



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
16. März 2023

2 Ni 39/21 (EP)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent EP 2 777 270
(DE 60 2012 010 809)

hat der 2. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts aufgrund der mündlichen Verhandlung vom 16. März 2023 durch die Vorsitzende Richterin Hartlieb sowie die Richter Dipl.-Phys. Univ. Dr. Forkel, Dr. Himmelmann, Dipl.-Phys. Univ. Dr. Städtele und Dr.-Ing. Harth für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent EP 2 777 270 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig erklärt.
- II. Die Kosten des Rechtsstreits trägt die Beklagte.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist Inhaberin des auch mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland in französischer Verfahrenssprache erteilten europäischen Patents EP 2 777 270 (deutsches Aktenzeichen DE 60 2012 010 809) (Streitpatent), das am 6. November 2012 angemeldet und am 16. September 2015 veröffentlicht worden ist und das die

Bezeichnung „PROCÉDÉ DE CODAGE ET DÉCODAGE D'IMAGES, DISPOSITIF DE CODAGE ET DÉCODAGE ET PROGRAMMES D'ORDINATEUR CORRESPONDANTS“ (Verfahren zur Kodierung und Dekodierung von Bildern, Anordnung zur Kodierung und Dekodierung und entsprechende Computerprogramme) trägt. Das Streitpatent geht zurück auf die am 6. November 2012 angemeldete internationale Patentanmeldung PCT/FR2012/052552. Die Anmeldung wurde am 16. Mai 2013 unter der internationalen Veröffentlichungsnummer WO 2013/068684 A1 veröffentlicht. Nach Eintritt in die europäische Phase wurde die Anmeldung unter der europäischen Anmeldenummer 12794438.7 als europäische Anmeldung geführt. Das Streitpatent nimmt die Priorität FR 1160109 vom 7. November 2011 in Anspruch und betrifft im Allgemeinen das Gebiet der Bildverarbeitung, genauer die Codierung und Decodierung von digitalen Bildern und von Sequenzen digitaler Bilder (Abs. [0001] Streitpatentschrift).

Das in vollem Umfang angegriffene Streitpatent umfasst 6 Patentansprüche, darunter den auf ein „Verfahren zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes“ gerichteten Patentanspruch 1 und den nebengeordneten, auf ein „Verfahren zum Decodieren eines Datensignals“ gerichteten Patentanspruch 3. Mit dem nebengeordneten Patentanspruch 2 wird eine „Vorrichtung zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes“, mit dem nebengeordneten Patentanspruch 4 eine „Vorrichtung zum Decodieren eines Datensignals“ beansprucht. Der nebengeordnete Patentanspruch 5 betrifft ein „Rechnerprogramm, das Befehle enthält, um das Codierungsverfahren nach Anspruch 1 auszuführen“. Der nebengeordnete Patentanspruch 6 betrifft dementsprechend ein „Rechnerprogramm, das Befehle enthält, um das Decodierungsverfahren nach Anspruch 3 auszuführen“.

Die Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 in der Originalfassung können wie folgt gegliedert werden:

Patentanspruch 1:

	Anspruch 1	Übersetzung
M1.1	Procédé de codage d'au moins une image découpée en partitions, ledit procédé mettant en oeuvre les étapes de:	Verfahren zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes, wobei das Verfahren die folgenden Schritte ausführt:
M1.2	prédiction (C2) des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite;	Vorhersagen (C2) von Daten einer aktuellen Partition in Abhängigkeit von wenigstens einer bereits codierten und dann decodierten Referenzpartition, was eine vorhergesagte Partition ergibt;
M1.3	détermination (C6) d'un ensemble de données résiduelles par comparaison de données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique,	Bestimmen (C6) einer Gesamtheit von Restdaten durch Vergleichen von auf die aktuelle Partition bezogenen Daten mit der vorhergesagten Partition, wobei die Restdaten jeweils unterschiedlichen digitalen Informationen zugeordnet sind, die dazu bestimmt sind, einer entropischen Codierung unterworfen zu werden,
M1.3.1	l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,	wobei die Gesamtheit von Restdaten ein Block von Restdaten ist,
M1.4	élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,	Erstellen eines Signals, das die codierten Informationen enthält,

	ledit procédé de codage étant caractérisé en ce qu'il met en oeuvre, préalablement à ladite étape d'élaboration de signal, les étapes suivantes:	wobei das Codierungsverfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es vor dem Schritt des Erstellens des Signals die folgenden Schritte ausführt:
M1.5	détermination (C71), à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble	anhand der bestimmten Gesamtheit von Restdaten Bestimmen (C71) einer Untergesamtheit,
M1.5.1	contenant des données résiduelles aptes à être modifiées,	die Restdaten enthält, die modifiziert werden können,
M1.5.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à un dernière donnée résiduelle non nulle parmi un liste de données résiduelles obtenu lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	wobei die Untergesamtheit Restdaten enthält, die einer Liste von Restdaten, die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten wird, von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement laufen,
M1.6	calcul (C8) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	Berechnen (C8) des Wertes einer Funktion, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M1.7	comparaison (C9) de ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques,	Vergleichen (C9) des berechneten Wertes mit der Parität wenigstens einer der digitalen Informationen,
M1.7.1	ladite au moins une information numérique correspondant au signe	wobei die wenigstens eine digitale Information dem Vorzeichen eines

	d'une donnée résiduelle du sous-ensemble,	Restdatenelements der Untergesamtheit entspricht,
M1.8	en fonction du résultat de ladite comparaison, modification (C10) ou non d'au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble,	in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichendes Modifizieren (C10) oder nicht Modifizieren wenigstens eines Restdatenelements der Restdaten der Untergesamtheit,
M1.9	en cas de modification, codage entropique (C20) de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée sans ladite au moins une information numérique.	im Fall des Modifizierens entropisches Codieren (C20) der Gesamtheit von Restdaten, die das wenigstens eine modifizierte Restdatenelement enthält, ohne die wenigstens eine digitale Information.

Patentanspruch 2 lautet mit einer denkbaren Gliederung versehen:

	Anspruch 2	Übersetzung
M2.1	Dispositif de codage (CO) d'au moins une image découpée en partitions, ledit dispositif comprenant:	Vorrichtung (CO) zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes, wobei die Vorrichtung Folgendes umfasst:
M2.2	des moyens (PRED_CO) de prédiction des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite,	Mittel (PRED CO) zum Vorhersagen von Daten einer aktuellen Partition in Abhängigkeit von wenigstens einer bereits codierten und dann decodierten Referenzpartition, was eine vorhergesagte Partition ergibt,
M2.3	des moyens (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) de détermination d'un	Mittel (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) zum Bestimmen einer Gesamtheit

	ensemble de données résiduelles aptes à comparer des données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique,	von Restdaten, die Daten, die auf die aktuelle Partition bezogen sind, mit der vorhergesagten Partition vergleichen können, wobei die Restdaten jeweils unterschiedlichen digitalen Informationen zugeordnet sind, die dazu bestimmt sind, einer entropischen Codierung unterworfen zu werden,
M2.3.1	l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,	wobei die Gesamtheit von Restdaten ein Block von Restdaten ist,
M2.4	des moyens (CF) d'élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,	Mittel (CF) zum Erstellen eines Signals, das die codierten Informationen enthält,
	ledit dispositif de codage étant caractérisé en ce qu'il comprend, en amont desdits moyens d'élaboration, des moyens de traitement (MTR_CO) qui sont aptes à:	wobei die Codierungsvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie den Erstellungsmitteln vorgeschaltete Verarbeitungsmittel (MTR_CO) umfasst, die dafür ausgelegt sind:
M2.5	déterminer, à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble	anhand der bestimmten Gesamtheit von Restdaten eine Untergesamtheit zu bestimmen,
M2.5.1	contenant des données résiduelles aptes à être modifiées,	die Restdaten enthält, die modifiziert werden können,
M2.5.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à un dernière donnée résiduelle non nulle parmi un liste des données	wobei die Untergesamtheit Restdaten enthält, die in einer Liste von Restdaten, die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge

	résiduelles obtenu lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	erhalten werden, von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement laufen,
M2.6	calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	den Wert einer Funktion zu bestimmen, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M2.7	comparer ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques,	den berechneten Wert mit der Parität wenigstens einer der digitalen Informationen zu vergleichen,
M2.7.1	ladite au moins une information numérique correspondant au signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble,	wobei die wenigstens eine digitale Information dem Vorzeichen eines Restdatenelements der Untergesamtheit entspricht,
M2.8	modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite modification,	in Abhängigkeit vom Ergebnis des Modifizierens wenigstens eines der Restdatenelemente der bestimmten Untergesamtheit zu modifizieren oder nicht zu modifizieren,
M2.9	ainsi que des moyens (CE_CO) de codage entropique de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée, en cas de modification par lesdits moyens de traitement sans ladite au moins une information numérique.	sowie Mittel (CE_CO) umfasst, um im Fall des Modifizierens durch die Verarbeitungsmittel die Gesamtheit von Restdaten, die das wenigstens eine modifizierte Restdatenelement enthält, ohne die wenigstens eine digitale Information entropisch zu codieren.

Patentanspruch 3 des Streitpatents lautet in gegliederter Form wie folgt:

	Anspruch 3	Übersetzung
M3.1	Procédé de décodage d'un signal de données (F) représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant	Verfahren zum Decodieren eines Datensignals (F), dass wenigstens ein in Partitionen unterteiltes Bild repräsentiert, das vorher codiert worden ist, umfassend
M3.2	une étape d'obtention (D2), par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques	einen Schritt (D2) des Erhaltens durch entropisches Decodieren von Daten des Signals von digitalen Informationen,
M3.2.1	associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée,	die Restdaten zugeordnet sind, die auf wenigstens eine früher codierte Partition bezogen sind,
M3.2.2	les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,	wobei die Restdaten in einem Block von Restdaten angeordnet sind,
	ledit procédé de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:	wobei das Decodierungsverfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es die folgenden Schritte umfasst:
M3.3	détermination, à partir desdites données résiduelles, d'un sous-ensemble	anhand der Restdaten Bestimmen einer Untergesamtheit,
M3.3.1	contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent,	die Restdaten enthält, die während einer vorhergehenden Codierung modifiziert worden sein können,
M3.3.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à un	wobei die Untergesamtheit Restdaten aus einer Liste von Restdaten, die beim Durchlaufen

	dernière donnée résiduelle non nulle parmi un liste de données résiduelles obtenu lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten wird, enthält, die von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement laufen,
M3.4	calcul (D5) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	Berechnen (D5) des Wertes einer Funktion, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M3.5	reconstruction à partir de ladite parité calculée	anhand der berechneten Parität Rekonstruieren
M3.5.1	d'une valeur du signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble.	eines Wertes des Vorzeichens eines Restdatenelements der Untergesamtheit.

Der mit einer Merkmalsgliederung versehene Patentanspruch 4 des Streitpatents lautet:

	Anspruch 4	Übersetzung
M4.1	Dispositif (DO) de décodage d'un signal de données représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant des moyens (DE_DO)	Vorrichtung (DO) zum Decodieren eines Datensignals, das wenigstens ein in Partitionen unterteiltes Bild repräsentiert, das vorher codiert worden ist, die Mittel (DE_DO) umfasst,

M4.2	d'obtention, par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques	um durch entropisches Decodieren von Daten des Signals digitale Informationen zu erhalten,
M4.2.1	associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée,	die Restdaten zugeordnet sind, die auf wenigstens eine vorher codierte Partition bezogen sind,
M4.2.2	les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,	wobei die Restdaten in einem Block von Restdaten angeordnet sind,
	ledit dispositif de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (MTR_DO) qui sont aptes à:	wobei die Decodierungsvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie Verarbeitungsmittel (MTR_DO) umfasst, die dafür ausgelegt sind:
M4.3	déterminer, à partir desdites données résiduelles, un sous-ensemble	anhand der Restdaten eine Untergesamtheit zu bestimmen,
M4.3.1	contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent,	die Restdaten enthält, die während einer vorhergehenden Codierung modifiziert worden sein können,
M4.3.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à un dernière donnée résiduelle non nulle parmi un liste de données résiduelles obtenu lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	wobei die Untergesamtheit Restdaten aus einer Liste von Restdaten, die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten wird, enthält, die von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement laufen,

M4.4	calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	den Wert einer Funktion zu berechnen, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M4.5	reconstruction à partir de ladite parité calculée,	anhand der berechneten Parität
M4.5.1	d'une valeur du signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble.	einen Wert des Vorzeichens eines Restdatenelements der Untergesamtheit zu rekonstruieren.

Patentanspruch 5 des Streitpatents lautet mit einer denkbaren Gliederung:

	Anspruch 5	Übersetzung
M5.1	Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de codage selon la revendication 1,	Rechnerprogramm, das Befehle enthält, um das Codierungsverfahren nach Anspruch 1 auszuführen,
M5.2	lorsque ledit procédé de codage est exécuté sur un ordinateur.	wenn das Codierungsverfahren auf einem Rechner ausgeführt wird.

Patentanspruch 6 des Streitpatents lautet:

	Anspruch 6	Übersetzung
M6.1	Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de décodage selon la revendication 3,	Rechnerprogramm, das Befehle enthält, um das Decodierungsverfahren nach Anspruch 3 auszuführen,

M6.2	lorsque ledit procédé de décodage est exécuté sur un ordinateur.	wenn das Decodierungsverfahren auf einem Rechner ausgeführt wird.
-------------	--	---

Die Klägerin stützt ihre Klage auf den Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit mit Blick auf fehlende erfinderische Tätigkeit, den Nichtigkeitsgrund der unzureichenden Offenbarung und den Nichtigkeitsgrund der unzulässigen Erweiterung.

Zur Stützung ihres Vorbringens hat die Klägerin die folgenden Dokumente genannt:

- NKA** Verletzungsklage Landgericht München (D... AB gegen T... GmbH);
- NKI** Streitpatent EP 2 777 270 B1;
- NKI-DE** deutsche Übersetzung der Patentschrift EP 2 777 270 B1;
- NKII** Registerauszug zum Aktenzeichen 60 2012 010 809.6 (Stand am 11. Oktober 2021);
- NKIII** Merkmalsgliederung der Patentansprüche 1 bis 4 des Streitpatents;
- NKIV** WO 2013/068684 A1;
- NKIV-DE** deutsche Maschinenübersetzung der WO 2013/068684 A1;
- NKV** Änderungen der erteilten Ansprüche gegenüber den ursprünglichen Ansprüchen;
- NK1** Thiesse, Jean-Marc et al.: „Rate Distortion Data Hiding of motion Vector Competition Information in Chroma and Luma Samples for Video Compression“, IEEE Transactions on circuits and systems for video technology, Vol. 21, No. 6, June 2011;
- NK2** Thiesse, Jean-Marc et al.: „Data Hiding of Intra Prediction Information in Chroma Samples for Video Compression“. In:

- 2010 IEEE International Conference on Image Processing, 26.-29. Sept. 2010;
- NK3** Esen, Erin et al.: „Robust Video Data Hiding Using Forbidden Zone Data Hiding and Selective Embedding“, IEEE Transactions on circuits and systems for video technology, Vol. 21, No. 8, August 2011;
- NK4** Paruchuri, Jithendra K. Et al.: „Joint Optimization of Data Hiding and Video Compression“;
- NK5** Bossen, Frank et al.: „Video Coding using a Simplified Block Structure and Advanced Coding Techniques“. In: IEEE transactions on circuits and systems for video technology 20, Nr.12 (2010); S. 1667-1675;
- NK6** Cohen, Robert et al.: „Low Complexity Embedding of Information in Transform Coefficients“. In: JCTVC-E428 r2, 5th JCTVC Meeting 2011;
- NK7** Marpe, Detlev et al.: „The H.264/MPEG4 Advanced Video Coding Standard and its Applications“, Standards Report, IEEE Communications Magazine, August 2006;
- NK8** Wang, Yao et al.: „Video Processing and Communications“, Prentice Hall, Signal Processing Series;
- NK9** Lee, Jinho et al.: „Mode dependent filtering for intra predicted sample“. In: JCTVC-F358, 6th JCTVC Meeting 2011;
- NK9'** Bross, Benjamin et al.: „WD4: Working Draft 4 of High-Efficiency Video Coding“. In: JCTVC-F803_d5, 6th JVT-VC Meeting, Torino, Italy, 14-22 July, 2011;
- NK10** Amonou, Isabelle et al.: „Description of video coding technology proposal by France Telecom, NTT, NTT DOCOMO, Panasonic and Technicolor“, Doc. Nr. JCTVC-A114, April 2010.

Die Klägerin stellt den Antrag,

das europäische Patent EP 2 777 270 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in vollem Umfang für nichtig zu erklären.

Die Beklagte stellt den Antrag,

die Klage abzuweisen,

hilfsweise

das europäische Patent EP 2 777 270 unter Klageabweisung im Übrigen mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland insoweit für nichtig zu erklären, als es über die Fassung eines der Hilfsanträge I bis IV vom 2. Januar 2023 – in dieser Reihenfolge – hinausgeht.

Die Beklagte tritt der Argumentation der Klägerin in allen wesentlichen Punkten entgegen. Sie vertritt die Auffassung, dass die beanspruchte Lehre ursprünglich offenbart sei, ausführbar sei und auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns beruhe. Die beanspruchte Lehre sei jedenfalls in einer der Fassungen der Hilfsanträge patentfähig.

Zur Stützung ihres Vorbringens hat die Beklagte die folgenden Dokumente genannt:

NB1 Urteil aus dem Nichtigkeitsverfahren 2 Ni 6/21 (EP);

NB2 „Advanced video coding for generic audiovisual services“. ITU-T H.264, Series H: Audiovisual and Multimedia Systems – Infrastructure of audiovisual services – Coding of moving video, 06/2011.

Die Beklagte hat in der mündlichen Verhandlung am 16. März 2023 erklärt, dass sie die Patentansprüche gemäß Hauptantrag und Hilfsanträgen als jeweils geschlossene Anspruchssätze ansehe, die jeweils insgesamt beansprucht würden.

Hilfsantrag I vom 2. Januar 2023 lautet:

Ansprüche für Hilfsantrag I

(Reinschrift)

1. Procédé de codage d'au moins une image découpée en partitions, ledit procédé mettant en oeuvre les étapes de:

- prédiction (C2) des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite;

- détermination (C6) d'un ensemble de données résiduelles par comparaison de données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,

- élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées, ledit procédé de codage étant **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre, préalablement à ladite étape d'élaboration de signal, les étapes suivantes:

- détermination (C71), à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- calcul (C8) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- comparaison (C9) de ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles,

- en fonction du résultat de ladite comparaison, modification (C10) ou non d'au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble,

- en cas de modification, codage entropique (C20) de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée sans ladite au moins une information numérique.

2. Dispositif de codage (CO) d'au moins une image découpée en partitions, ledit dispositif comprenant:

- des moyens (PRED_CO) de prédiction des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite,

- des moyens (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) de détermination d'un ensemble de données résiduelles aptes à comparer des données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,

- des moyens (CF) d'élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,

ledit dispositif de codage étant **caractérisé en ce qu'il** comprend, en amont desdits moyens d'élaboration, des moyens de traitement (MTR_CO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste des données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- comparer ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles,

- modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite modification, ainsi que des moyens (CE_CO) de codage entropique de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée, en cas de modification par lesdits moyens de traitement sans ladite au moins une information numérique.

3. Procédé de décodage d'un signal de données (F) représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant une étape d'obtention (D2), par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit procédé de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- détermination, à partir desdites données résiduelles, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- calcul (D5) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée d'une valeur du signe de la première donnée résiduelle non-nulle de ladite liste de données résiduelles.

4. Dispositif (DO) de décodage d'un signal de données représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant des moyens (DE_DO) d'obtention, par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit dispositif de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (MTR_DO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir desdites données résiduelles, un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée, d'une valeur du signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles.

5. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de codage selon la revendication 1, lorsque ledit procédé de codage est exécuté sur un ordinateur.

6. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de décodage selon la revendication 3, lorsque ledit procédé de décodage est exécuté sur un ordinateur.

Hilfsantrag II vom 2. Januar 2023 lautet:

Ansprüche für Hilfsantrag II

(Reinschrift)

1. Procédé de codage d'au moins une image découpée en partitions, ledit procédé mettant en oeuvre les étapes de:

- prédiction (C2) des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite;

- détermination (C6) d'un ensemble de données résiduelles par comparaison de données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,

- élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées, ledit procédé de codage étant **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre, préalablement à ladite étape d'élaboration de signal, les étapes suivantes:

- détermination (C71), à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenu lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de codage mettant en oeuvre les étapes de:

- calcul (C8) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- comparaison (C9) de ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble,

- en fonction du résultat de ladite comparaison, modification (C10) ou non d'au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble,

- en cas de modification, codage entropique (C20) de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée sans ladite au moins une information numérique.

2. Dispositif de codage (CO) d'au moins une image découpée en partitions, ledit dispositif comprenant:

- des moyens (PRED_CO) de prédiction des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite,

- des moyens (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) de détermination d'un ensemble de données résiduelles aptes à comparer des données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,

- des moyens (CF) d'élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,

ledit dispositif de codage étant **caractérisé en ce qu'il** comprend, en amont desdits moyens d'élaboration, des moyens de traitement (MTR_CO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste des données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparer le nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

les moyens de traitement (MTR_CO) sont aptes à, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG):

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- comparer ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble,

- modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite modification, ainsi que des moyens (CE_CO) de codage entropique de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée, en cas de modification par lesdits moyens de traitement sans ladite au moins une information numérique.

3. Procédé de décodage d'un signal de données (F) représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant une étape d'obtention (D2), par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit procédé de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- détermination, à partir desdites données résiduelles, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de décodage mettant en oeuvre les étapes de:

- calcul (D5) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée d'une valeur du signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble.

4. Dispositif (DO) de décodage d'un signal de données représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant des moyens (DE_DO) d'obtention, par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit dispositif de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (MTR_DO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir desdites données résiduelles, un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparer le nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

les moyens de traitement (MTR_DO) sont aptes à, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG):

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée, d'une valeur du signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble.

5. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de codage selon la revendication 1, lorsque ledit procédé de codage est exécuté sur un ordinateur.

6. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de décodage selon la revendication 3, lorsque ledit procédé de décodage est exécuté sur un ordinateur.

Hilfsantrag III vom 2. Januar 2023 lautet:

Ansprüche für Hilfsantrag III

(Reinschrift)

1. Procédé de codage d'au moins une image découpée en partitions, ledit procédé mettant en oeuvre les étapes de:
 - prédiction (C2) des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite;
 - détermination (C6) d'un ensemble de données résiduelles par comparaison de données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,
 - élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées, ledit procédé de codage étant **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre, préalablement à ladite étape d'élaboration de signal, les étapes suivantes:
 - détermination (C71), à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,
 - comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),
 - si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de codage mettant en oeuvre les étapes de:
 - calcul (C8) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,
 - comparaison (C9) de ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles,

- en fonction du résultat de ladite comparaison, modification (C10) ou non d'au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble,

- en cas de modification, codage entropique (C20) de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée sans ladite au moins une information numérique.

2. Dispositif de codage (CO) d'au moins une image découpée en partitions, ledit dispositif comprenant:

- des moyens (PRED_CO) de prédiction des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite,

- des moyens (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) de détermination d'un ensemble de données résiduelles aptes à comparer des données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,

- des moyens (CF) d'élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,

ledit dispositif de codage étant **caractérisé en ce qu'il** comprend, en amont desdits moyens d'élaboration, des moyens de traitement (MTR_CO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste des données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,
- comparer le nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

les moyens de traitement (MTR_CO) sont aptes à, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG):

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- comparer ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles,

- modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite modification, ainsi que des moyens (CE_CO) de codage entropique de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée, en cas de modification par lesdits moyens de traitement sans ladite au moins une information numérique.

3. Procédé de décodage d'un signal de données (F) représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant une étape d'obtention (D2), par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit procédé de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- détermination, à partir desdites données résiduelles, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de décodage mettant en oeuvre les étapes de:

- calcul (D5) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée d'une valeur du signe de la première donnée résiduelle non-nulle de ladite liste de données résiduelles.

4. Dispositif (DO) de décodage d'un signal de données représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant des moyens (DE_DO) d'obtention, par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit dispositif de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (MTR_DO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir desdites données résiduelles, un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparer le nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG),

les moyens de traitement (MTR_DO) sont aptes à, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG):

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée, d'une valeur du signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles.

5. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de codage selon la revendication 1, lorsque ledit procédé de codage est exécuté sur un ordinateur.

6. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de décodage selon la revendication 3, lorsque ledit procédé de décodage est exécuté sur un ordinateur.

Hilfsantrag IV vom 2. Januar 2023 lautet:

Ansprüche für Hilfsantrag IV

(Reinschrift)

1. Procédé de codage d'au moins une image découpée en partitions, ledit procédé mettant en oeuvre les étapes de:
 - prédiction (C2) des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite;
 - détermination (C6) d'un ensemble de données résiduelles par comparaison de données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,
 - élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées, ledit procédé de codage étant **caractérisé en ce qu'il** met en oeuvre, préalablement à ladite étape d'élaboration de signal, les étapes suivantes:
 - détermination (C71), à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,
 - comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG), le seuil ayant une valeur de 4, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de codage mettant en oeuvre les étapes de:
 - calcul (C8) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,
 - comparaison (C9) de ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles,

- en fonction du résultat de ladite comparaison, modification (C10) ou non d'au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble,

- en cas de modification, codage entropique (C20) de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée sans ladite au moins une information numérique.

2. Dispositif de codage (CO) d'au moins une image découpée en partitions, ledit dispositif comprenant:

- des moyens (PRED_CO) de prédiction des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite,

- des moyens (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) de détermination d'un ensemble de données résiduelles aptes à comparer des données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique, l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,

- des moyens (CF) d'élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,

ledit dispositif de codage étant **caractérisé en ce qu'il** comprend, en amont desdits moyens d'élaboration, des moyens de traitement (MTR_CO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à être modifiées, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste des données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,
- comparer le nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG), le seuil ayant une valeur de 4,

les moyens de traitement (MTR_CO) sont aptes à, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG):

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- comparer ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques, ladite au moins une information numérique correspondant au signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles,

- modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite modification, ainsi que des moyens (CE_CO) de codage entropique de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée, en cas de modification par lesdits moyens de traitement sans ladite au moins une information numérique.

3. Procédé de décodage d'un signal de données (F) représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant une étape d'obtention (D2), par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit procédé de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- détermination, à partir desdites données résiduelles, d'un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG), le seuil ayant une valeur de 4,

si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de décodage mettant en oeuvre les étapes de:

- calcul (D5) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée d'une valeur du signe de la première donnée résiduelle non-nulle de ladite liste de données résiduelles.

4. Dispositif (DO) de décodage d'un signal de données représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant des moyens (DE_DO) d'obtention, par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée, les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,

ledit dispositif de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (MTR_DO) qui sont aptes à:

- déterminer, à partir desdites données résiduelles, un sous-ensemble contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent, le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,

- comparer le nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG), le seuil ayant une valeur de 4,

les moyens de traitement (MTR_DO) sont aptes à, si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG):

- calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,

- reconstruction à partir de ladite parité calculée, d'une valeur du signe de la première donnée résiduelle non nulle de ladite liste de données résiduelles.

5. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de codage selon la revendication 1, lorsque ledit procédé de codage est exécuté sur un ordinateur.

6. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour mettre en oeuvre le procédé de décodage selon la revendication 3, lorsque ledit procédé de décodage est exécuté sur un ordinateur.

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Entscheidungsgründe

Die Klage, mit der der Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit nach Art. II § 6 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 IntPatÜbkG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 lit. a) EPÜ i. V. m. Art. 52 und 56 EPÜ, der Nichtigkeitsgrund der unzureichenden Offenbarung nach Art. II § 6 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 lit. b) EPÜ i. V. m. Art. 83 EPÜ und der Nichtigkeitsgrund der unzulässigen Erweiterung nach Art. II § 6 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 lit. c) EPÜ i. V. m. Art. 100 lit. c) EPÜ geltend gemacht wird, ist nach § 81 PatG zulässig.

Die Klage ist auch begründet. Das Streitpatent hat weder hinsichtlich des Hauptantrags noch hinsichtlich der Hilfsanträge Bestand, weil den Patentansprüchen des Streitpatents gemäß Hauptantrag und Hilfsanträgen der Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit entgegensteht und das Streitpatent deshalb für nichtig zu erklären ist.

I.

1. Das Streitpatent betrifft die Codierung von digitalen Bildern und Sequenzen digitaler Bilder bzw. von Bewegtbildern (Videos) in einen Daten- bzw. Bitstrom für die Übertragung an einen Empfänger sowie die entsprechende Decodierung (Streitpatentschrift, Abs. [0001]). Insbesondere befasst sich das Streitpatent mit der Einsparung von Bits in dem Bitstrom durch „Verstecken“ bestimmter Daten, vorliegend eines Vorzeichens, in einem Wert einer Funktion von Daten, die in dem Bitstrom codiert sind (Streitpatentschrift, Abs. [0059] bis [0063]).

Das Streitpatent geht aus von der digitalen Videocodierung, wie sie beispielsweise aus den Standards MPEG oder H.264 bekannt ist. Die Videobilder sind in Makroblöcke unterteilt, wobei jeder Makroblock wiederum in Blöcke unterteilt ist und

jeder Block eine Mehrzahl von Bildpixeln beinhaltet. Die resultierenden Blöcke werden dann einzeln unter Anwendung von Intra- oder Inter-Prädiktion weiterverarbeitet, mit dem Ziel, für den aktuell zu codierenden Block die Unterschiede zu einem Vorhersage- bzw. Prädiktionsblock zu bestimmen und nur diese im Datenstrom zu codieren (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0003]). Für den zu codierenden Block im aktuellen Bild stellt ein solcher Prädiktionsblock einen möglichst ähnlichen Block entweder in demselben Bild oder in einem anderen Referenzbild dar. Für jeden Block wird ein Restblock ermittelt, der die Differenz zwischen dem zu codierenden Block und seinem Prädiktionsblock angibt, den sogenannten Prädiktionsfehler. Die Restblöcke werden in den Frequenzraum transformiert (z. B. mittels einer diskreten Kosinustransformation), d. h. die jeweiligen Pixelwerte der Restblöcke werden in Transformationskoeffizienten übersetzt, die dann noch quantisiert werden können. Anschließend werden die Koeffizienten in einer Zick-Zack-Reihenfolge ausgelesen und dadurch in einer eindimensionalen Liste, dem quantisierten Rest, angeordnet, an dessen Ende wünschenswerterweise einige Koeffizienten gleich Null sind. Die Koeffizienten können ein positives oder negatives Vorzeichen haben. Bei der weiteren Codierung wird der quantisierte Rest einer Entropiecodierung unterzogen (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0004]).

Gemäß Streitpatent sind für die quantisierten Transformationskoeffizienten die folgenden Informationen vorgesehen (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0005]):

- Ein Datenelement, das den letzten von Null verschiedenen Koeffizienten der Liste angibt;
- Für alle Koeffizienten bis zum letzten von Null verschiedenen Koeffizienten eine Information, die angibt, ob ein Koeffizient von Null verschieden ist oder nicht;
- Eine Information, die für jeden von Null verschiedenen Koeffizienten angibt, ob dieser gleich Eins ist oder nicht;

- Ein Datenelement, das für jeden Koeffizienten ungleich Null mit Betrag ungleich 1 dessen Betrag abzüglich zwei angibt.
- Eine Information, die für jeden von Null verschiedenen Koeffizienten sein Vorzeichen angibt. 0 zeigt ein positives Vorzeichen und 1 ein negatives Vorzeichen an.

Neben den Transformationskoeffizienten, die die Bildinformation darstellen, werden Zusatzinformationen codiert, die die Art der Codierung eines Blocks betreffen, z. B. der Modus der Prädiktion (Inter- oder Intra-Prädiktion) oder das verwendete Transformationsverfahren (z. B. diskrete Kosinustransformation). Codierte Bilddaten und Zusatzinformationen bilden den codierten Datenstrom, der es dem Decoder erlaubt, das ursprünglich codierte Bild zu rekonstruieren (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0006]).

Um das Volumen der codierten Daten weiter zu verringern, ist aus dem Stand der Technik ein Verfahren zum sogenannten „Verbergen von Daten“ („Data Hiding“) bekannt (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0010]). Dieses erlaubt, die Codierung einer einzelnen, als separates Syntaxelement des Bitstroms vorliegenden Information einzusparen. Stattdessen wird eine solche Information (z. B. ein Bit mit dem Wert 1 bzw. 0) in der Parität der Summe der Beträge der Transformationskoeffizienten „versteckt“, d. h. implizit ausgedrückt. Dabei meint Parität die Eigenschaft einer ganzen Zahl, gerade oder ungerade zu sein. Eine gerade Summe (gerade Parität) der Beträge stellt eine 0 dar, eine ungerade Summe eine 1 (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0011]). Die Parität der Summe der Beträge kann dem zu repräsentierenden Wert 0 oder 1 entweder entsprechen oder nicht. In letzterem Fall ist es notwendig, den Betrag mindestens eines Transformationskoeffizienten zu modifizieren, damit eine ungerade Summe der Transformationskoeffizienten gerade wird oder umgekehrt. Der Decodierer bestimmt dann die Parität der Summe der aus dem Bitstrom erhaltenen Beträge und erhält dadurch den „versteckten“ Wert 0 oder 1. Während einerseits das Verstecken von einem Bit eine Datenersparnis mit sich bringt, hat andererseits das Modifizieren quantisierter Transformationskoeffizienten

eine Verzerrung der codierten Bildinformationen im Verhältnis zum Originalbild zur Folge. In welchem Maß eine solche Verzerrung die Bildqualität des codierten Videobildes beeinträchtigt, kann von der Wahl des oder der zu modifizierenden Transformationskoeffizienten abhängen.

Laut Abs. [0011] der Streitpatentschrift braucht bei diesem bekannten Verfahren der sog. MVComp-Index nicht explizit in das codierte Datensignal geschrieben zu werden, sondern seine Information kann durch die Parität der Summe der Koeffizienten des quantifizierten Rests transportiert werden. Der MVComp-Index stellt ein Informationselement dar, das ermöglicht, den Prädiktor der Vektorbewegung zu identifizieren, der für einen Block verwendet wird, der im Inter-Prädiktionsmodus vorhergesagt wird, und kann den Wert 0 oder 1 annehmen. Wenn in diesem Schritt der Codierung die Parität der Summe der Koeffizienten des quantifizierten Rests schon derjenigen des MVComp-Index entspricht, braucht nichts weiter unternommen zu werden. Wenn sich diese Parität jedoch von der Parität des Index unterscheidet, muss eine Modifikation von Daten des quantifizierten Rests durchgeführt werden, um eine Übereinstimmung der Paritäten zu erreichen; eine Möglichkeit besteht darin, einen oder mehrere Koeffizienten des quantifizierten Rests mit einem ungeraden Wert (z. B. +1, -1, +3, -3, +5, -5 ...) zu inkrementieren oder zu dekrementieren. Danach entspricht die Parität der Koeffizientensumme dem Index. Entsprechend Abs. [0012] der Streitpatentschrift wird im Decodierer der MVComp-Index in dem an den Decodierer übertragenen Signal nicht gelesen. Für den Decodierer reicht es aus, den Rest auf herkömmliche Weise zu bestimmen. Wenn die Summe der Koeffizienten dieses Rests gerade ist, wird der MVComp-Index auf 0 gesetzt. Wenn er ungerade ist, wird der MVComp-Index auf 1 gesetzt. Auf diese Weise wird der MVComp-Index also „verborgen“ und dem Decodierer indirekt übermittelt.

2. Vor diesem Hintergrund kritisiert das Streitpatent, dass die gemäß dem Stand der Technik zu modifizierenden Transformationskoeffizienten nicht immer optimal ausgewählt werden. Als Folge ruft die angewendete Modifikation in dem an den

Decodierer übertragenen Signal Störungen hervor. Dies kann sich nachteilig auf die Effektivität der Videokompression auswirken (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0013]).

Ausgehend von diesem Stand der Technik macht es sich das Streitpatent zur **Aufgabe**, diesem Nachteil durch Angabe eines verbesserten Codier- und Decodierverfahrens abzuhelpen (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0016]). Dabei soll die Wahl der zu modifizierenden Transformationskoeffizienten möglichen Störungen und Abstimmungsproblemen zwischen Codierer und Decodierer entgegenwirken (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0019], [0020]). Außerdem soll sich die Auswahl zu versteckender Parameter günstig auf die Rate-Verzerrung-Optimierung auswirken (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0024]).

3. Die oben genannte Aufgabe soll erfindungsgemäß gelöst werden durch ein „Verfahren zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes“ nach Patentanspruch 1, eine „Vorrichtung zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes“ nach Patentanspruch 2, ein „Verfahren zum Decodieren eines Datensignals“ nach Patentanspruch 3 und eine „Vorrichtung zum Decodieren eines Datensignals nach Patentanspruch 4 sowie ein „Rechnerprogramm, das Befehle enthält, um das Codierungsverfahren nach Anspruch 1 auszuführen“ nach Patentanspruch 5 bzw. ein „Rechnerprogramm, das Befehle enthält, um das Decodierungsverfahren nach Anspruch 3 auszuführen“ nach Patentanspruch 6.

Die Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 können wie folgt gegliedert werden (mit Rechtschreibkorrekturen und teilweise verbesserter Übersetzung):

Patentanspruch 1:

	Anspruch 1	Übersetzung
M1.1	Procédé de codage d'au moins une image découpée en partitions, ledit	Verfahren zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten

	procédé mettant en oeuvre les étapes de:	Bildes, wobei das Verfahren die folgenden Schritte ausführt:
M1.2	prédiction (C2) des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite;	Vorhersagen (C2) von Daten einer aktuellen Partition in Abhängigkeit von wenigstens einer bereits codierten und dann decodierten Referenzpartition, was eine vorhergesagte Partition ergibt;
M1.3	détermination (C6) d'un ensemble de données résiduelles par comparaison de données relatives à la partition courante et à la partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique,	Bestimmen (C6) einer Gesamtheit von Restdaten durch Vergleichen von auf die aktuelle Partition <u>und die vorhergesagte Partition</u> bezogenen Daten mit der vorhergesagten Partition , wobei die Restdaten jeweils unterschiedlichen digitalen Informationen zugeordnet sind, die dazu bestimmt sind, einer entropischen- <u>Codierung</u> <u>Entropiecodierung</u> unterworfen zu werden,
M1.3.1	l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,	wobei die Gesamtheit von Restdaten ein Block von Restdaten ist,
M1.4	élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,	Erstellen eines Signals, das die codierten Informationen enthält,
	ledit procédé de codage étant caractérisé en ce qu'il met en oeuvre, préalablement à ladite étape d'élaboration de signal, les étapes suivantes:	wobei das Codierungsverfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es vor dem Schritt des Erstellens des Signals die folgenden Schritte ausführt:

M1.5	détermination (C71), à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble	anhand der bestimmten Gesamtheit von Restdaten Bestimmen (C71) einer Untergesamtheit,
M1.5.1	contenant des données résiduelles aptes à être modifiées,	die Restdaten enthält, die modifiziert werden können,
M1.5.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	wobei die Untergesamtheit Restdaten enthält, die aus einer Liste von Restdaten <u>enthält</u> , die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten <u>wird worden ist, und die Restdaten der Untergesamtheit</u> von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> laufen,
M1.6	calcul (C8) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	Berechnen (C8) des Wertes einer Funktion, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M1.7	comparaison (C9) de ladite valeur calculée à la parité d'au moins une desdites informations numériques,	Vergleichen (C9) des berechneten Wertes mit der Parität wenigstens einer der digitalen Informationen,
M1.7.1	ladite au moins une information numérique correspondant au signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble,	wobei die wenigstens eine digitale Information dem Vorzeichen eines Restdatenelements der Untergesamtheit entspricht,
M1.8	en fonction du résultat de ladite comparaison, modification (C10) ou	in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs sendes Modifizieren (C10)

	non d'au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble,	oder Nicht-Modifizieren wenigstens eines Restdatenelements der Restdaten der Untergesamtheit,
M1.9	en cas de modification, codage entropique (C20) de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée résiduelle modifiée sans ladite au moins une information numérique.	im Fall des Modifizierens entropisches- <u>Codieren</u> <u>Entropiecodieren</u> (C20) der Gesamtheit von Restdaten, die das wenigstens eine modifizierte Restdatenelement enthält, ohne die wenigstens eine digitale Information.

Patentanspruch 2 gemäß **Hauptantrag** lautet (mit Korrekturen):

	Anspruch 2	Übersetzung
M2.1	Dispositif de codage (CO) d'au moins une image découpée en partitions, ledit dispositif comprenant:	Vorrichtung (CO) zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes, wobei die Vorrichtung Folgendes umfasst:
M2.2	des moyens (PRED_CO) de prédiction des données d'une partition courante en fonction d'au moins une partition de référence déjà codée puis décodée, délivrant une partition prédite,	Mittel (PRED CO) zum Vorhersagen von Daten einer aktuellen Partition in Abhängigkeit von wenigstens einer bereits codierten und dann decodierten Referenzpartition, was eine vorhergesagte Partition ergibt,
M2.3	des moyens (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) de détermination d'un ensemble de données résiduelles aptes à comparer des données relatives à la partition courante et à la	Mittel (MT_CO, MQ_CO, ML_CO) zum Bestimmen einer Gesamtheit von Restdaten, die Daten, die auf die aktuelle Partition <u>und die vorhergesagte Partition</u> bezogen

	partition prédite, lesdites données résiduelles étant associées respectivement à différentes informations numériques qui sont destinées à subir un codage entropique,	sind, mit der vorhergesagten Partition verglichen können, wobei besagte Restdaten jeweils unterschiedlichen digitalen Informationen zugeordnet sind, die dazu bestimmt sind, einer entropischen-Codierung <u>Entropiecodierung</u> unterworfen zu werden,
M2.3.1	l'ensemble de données résiduelles étant un bloc de données résiduelles,	wobei die Gesamtheit von Restdaten ein Block von Restdaten ist,
M2.4	des moyens (CF) d'élaboration d'un signal contenant lesdites informations codées,	Mittel (CF) zum Erstellen eines Signals, dass die codierten Informationen enthält,
	ledit dispositif de codage étant caractérisé en ce qu'il comprend, en amont desdits moyens d'élaboration, des moyens de traitement (MTR_CO) qui sont aptes à:	wobei die Codierungsvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie den Erstellungsmitteln vorgeschaltete Verarbeitungsmittel (MTR_CO) umfasst, die dafür ausgelegt sind:
M2.5	déterminer, à partir dudit ensemble de données résiduelles déterminé, d'un sous-ensemble	anhand der bestimmten Gesamtheit von Restdaten eine Untergesamtheit zu bestimmen,
M2.5.1	contenant des données résiduelles aptes à être modifiées,	die Restdaten enthält, die modifiziert werden können,
M2.5.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste des données	wobei die Untergesamtheit Restdaten enthält, die in aus einer Liste von Restdaten <u>enthält</u> , die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten

	résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	Reihenfolge erhalten <u>werden</u> <u>worden</u> <u>ist</u> , <u>und die Restdaten der Untergesamtheit</u> von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> laufen,
M2.6	calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	den Wert einer Funktion zu bestimmen, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M2.7	comparer ladite valeur calculée à la parité d'au moins une des dites informations numériques,	den berechneten Wert mit der Parität wenigstens einer der digitalen Informationen zu vergleichen,
M2.7.1	ladite au moins une information numérique correspondant au signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble,	wobei die wenigstens eine digitale Information dem Vorzeichen eines Restdatenelements der Untergesamtheit entspricht,
M2.8	modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite <u>modification</u> <u>comparaison</u> ,	in Abhängigkeit vom Ergebnis des <u>Modifizierens</u> <u>Vergleichs</u> wenigstens eines der Restdatenelemente der bestimmten Untergesamtheit zu modifizieren oder nicht zu modifizieren,
M2.9	ainsi que des moyens (CE_CO) de codage entropique de l'ensemble de données résiduelles comprenant ladite au moins une donnée	sowie Mittel (CE_CO) umfasst, um im Fall des Modifizierens durch die Verarbeitungsmittel die Gesamtheit von Restdaten, die das wenigstens

	résiduelle modifiée, en cas de modification par lesdits moyens de traitement sans ladite au moins une information numérique.	eine modifizierte Restdatenelement enthält, ohne die wenigstens eine digitale Information entropisch zu <u>entropie</u> codieren.
--	--	--

Patentanspruch 3 des Streitpatents lautet in gegliederter Form wie folgt (mit Korrekturen):

	Anspruch 3	Übersetzung
M3.1	Procédé de décodage d'un signal de données (F) représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant	Verfahren zum Decodieren eines Datensignals (F), dass wenigstens ein in Partitionen unterteiltes Bild repräsentiert, das vorher codiert worden ist, umfassend
M3.2	une étape d'obtention (D2), par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques	einen Schritt (D2) des Erhaltens durch Entropiedecodieren von Daten des Signals von digitalen Informationen,
M3.2.1	associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée,	die Restdaten zugeordnet sind, die auf wenigstens eine früher codierte Partition bezogen sind,
M3.2.2	les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,	wobei die Restdaten in einem Block von Restdaten angeordnet sind,
	ledit procédé de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:	wobei das Decodierungsverfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es die folgenden Schritte umfasst:

M3.3	détermination, à partir desdites données résiduelles, d'un sous-ensemble	anhand der Restdaten Bestimmen einer Untergesamtheit,
M3.3.1	contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent,	die Restdaten enthält, die während einer vorhergehenden Codierung modifiziert worden sein können,
M3.3.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	wobei die Untergesamtheit Restdaten aus einer Liste von Restdaten <u>enthält</u> , die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten <u>wird worden ist, enthält, und die Restdaten der Untergesamtheit</u> von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> laufen,
M3.4	calcul (D5) de la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	Berechnen (D5) des Wertes einer Funktion, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M3.5	reconstruction à partir de ladite parité calculée	anhand der berechneten Parität Rekonstruieren
M3.5.1	d'une valeur du signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble.	eines Wertes des Vorzeichens eines Restdatenelements der Untergesamtheit.

Patentanspruch 4 des Streitpatents lautet in gegliederter Form wie folgt (mit Korrekturen):

	Anspruch 4	Übersetzung
M4.1	Dispositif (DO) de décodage d'un signal de données représentatif d'au moins une image découpée en partitions qui a été précédemment codée, comprenant des moyens (DE_DO)	Vorrichtung (DO) zum Decodieren eines Datensignals, das wenigstens ein in Partitionen unterteiltes Bild repräsentiert, das vorher codiert worden ist, die Mittel (DE_DO) umfasst,
M4.2	d'obtention, par décodage entropique de données dudit signal, d'informations numériques	um durch entropisches Decodieren <u>Entropie</u> decodieren von Daten des Signals digitale Informationen zu erhalten,
M4.2.1	associées à des données résiduelles relatives à au moins une partition précédemment codée,	die Restdaten zugeordnet sind, die auf wenigstens eine vorher codierte Partition bezogen sind,
M4.2.2	les données résiduelles étant arrangées en un bloc de données résiduelles,	wobei die Restdaten in einem Block von Restdaten angeordnet sind,
	ledit dispositif de décodage étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement (MTR_DO) qui sont aptes à:	wobei die Decodierungsvorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, dass sie Verarbeitungsmittel (MTR_DO) umfasst, die dafür ausgelegt sind:
M4.3	déterminer, à partir desdites données résiduelles, un sous-ensemble	anhand der Restdaten eine Untergesamtheit zu bestimmen,
M4.3.1	contenant des données résiduelles aptes à avoir été modifiées au cours d'un codage précédent,	die Restdaten enthält, die während einer vorhergehenden Codierung modifiziert worden sein können,
M4.3.2	le sous-ensemble contenant données résiduelles partant d'une	wobei die Untergesamtheit Restdaten aus einer Liste von

	première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenue lors du parcours dans un ordre prédéfini dudit bloc,	Restdaten <u>enthält</u> , die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten <u>wird worden ist</u> , <u>enthält</u> , und die <u>Restdaten</u> von einem ersten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> zu einem letzten von null verschiedenen Restdatenelement <u>der Liste</u> laufen,
M4.4	calculer la valeur d'une fonction représentative de la parité de la somme des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé,	den Wert einer Funktion zu berechnen, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert,
M4.5	reconstruction à partir de ladite parité calculée,	anhand der berechneten Parität
M4.5.1	d'une valeur du signe d'une donnée résiduelle du sous-ensemble.	einen Wert des Vorzeichens eines Restdatenelements der Untergesamtheit zu rekonstruieren.

4. Als zuständiger Durchschnittsfachmann, der mit der Aufgabe betraut wird, die zu übertragene Datenmenge für codierte Videos zu verringern und eine effizientere Decodierung zu ermöglichen, ist ein Hochschul-Absolvent aus dem Bereich der Informationstechnik, Informatik oder Elektrotechnik mit mehrjähriger Berufserfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung von digitaler Videocodierung und -decodierung anzusehen, der mit den dabei zum Einsatz kommenden Techniken und den wichtigen Standards vertraut ist und dem insbesondere die im Rahmen der Standardisierungsprozesse diskutierten Beiträge zur Weiterentwicklung bestehender Standards bekannt sind.

5. Zur Lehre des Streitpatents (Beschreibung)

Gemäß den Absätzen [0016] bis [0024] der Streitpatentschrift besteht die eigentliche Leistung des Streitpatents darin, bei der Bild- bzw. Videocodierung als in bekannter Weise zu verbergende Information das Vorzeichen irgendeines der zu übertragenden Koeffizienten zu wählen und dabei das Verschleierungsverfahren auf eine reduzierte Gesamtheit von Koeffizienten anzuwenden, die sich dazu eignen, modifiziert zu werden. Laut Streitpatent bietet sich ein solches Vorzeichen in besonderer Weise an, verborgen zu werden, weil die Wahrscheinlichkeit eines Vorkommens eines positiven oder negativen Vorzeichens gleichermaßen wahrscheinlich ist, wodurch Signalisierungskosten erheblich reduziert werden können.

5.1 Das Streitpatent hat offensichtliche Fehler.

- In der Streitpatentschrift ist die deutsche Übersetzung des Merkmals **M1.5.2** des Patentanspruchs 1 missglückt. Eine verständlichere Übersetzung lautet: „wobei die Untergesamtheit Restdaten aus einer Liste von Restdaten enthält, die beim Durchlaufen des Blocks in einer im Voraus definierten Reihenfolge erhalten worden ist, und die Restdaten der Untergesamtheit von einem ersten von Null verschiedenen Restdatenelement der Liste zu einem letzten von Null verschiedenen Restdatenelement der Liste laufen,“
- Entsprechendes gilt für die jeweiligen Merkmale **M2.5.2**, **M3.3.2** und **M4.3.2** der Patentansprüche 2, 3 bzw. 4.
- Weiterhin finden sich Fehler in der französischen Fassung von Merkmal **M1.5.2**. Dort muss es wohl heißen: „... partant d’une première donnée résiduelle non nulle à une dernière donnée résiduelle non nulle parmi une liste de données résiduelles obtenuee lors du parcours ...“. Dergleichen gilt für die Merkmale **M2.5.2**, **M3.3.2** und **M4.3.2**.

- Eine verunglückte Übersetzung findet sich außerdem in Merkmal **M1.8** von Patentanspruch 1. Dort muss es heißen: „in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs Modifizieren (C10) oder Nicht-Modifizieren wenigstens eines Restdatenelements der Restdaten der Untergesamtheit,“.
- Ferner hat sich in Merkmal **M2.8** des Patentanspruchs 2 ein Fehler eingeschlichen. Sowohl in der französischen als auch deutschen Fassung des Merkmals **M2.8** ist fälschlicherweise die Rede davon, dass in Abhängigkeit vom Ergebnis des Modifizierens („en fonction du résultat de ladite modification“) wenigstens eines der Restdatenelemente der bestimmten Untergesamtheit modifiziert oder nicht modifiziert werden soll. In Hinblick auf Merkmal **M1.8** muss Merkmal **M2.8** hingegen lauten: „modifier ou non au moins une des données résiduelles dudit sous-ensemble déterminé, en fonction du résultat de ladite comparaison,“ bzw. „in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs wenigstens eines der Restdatenelemente der bestimmten Untergesamtheit zu modifizieren oder nicht zu modifizieren,“.

5.2 Die Idee des Verbergens eines Parameters in der Parität einer Summe von Daten setzt voraus, dass wenn die Parität nicht stimmt (dies sollte beim Verbergen von Vorzeichen von Transformationskoeffizienten in 50 % der Fälle passieren), ein Koeffizient der Daten modifiziert werden muss (z. B. durch Addition von „+1“). Dies bewirkt eine Verfälschung des übertragenen Bildes, welche der Decodierer nicht korrigieren kann. Deshalb wird im Streitpatent vorgeschlagen, mehrmals verschiedene Koeffizienten probeweise zu modifizieren und zu prüfen, welche Modifikation die geringste Bildstörung hervorruft (vgl. z. B. Streitpatentschrift, Abs. [0079], siehe „En conséquence, le module de traitement MTR_CO teste, au cours de ladite étape C10, différentes modifications de coefficients de la sous-liste SE₁, visant toutes à changer la parité de la somme des coefficients.“; Abs. [0080], siehe „Dans le mode préféré de réalisation, une telle sélection constitue la prédiction optimale selon un critère de performance qui est par exemple le critère débit distorsion bien connu de l’homme du métier.“).

5.3 Wesentlich für die Lehre des Streitpatents sind die zwei Fragen, welches Vorzeichen verborgen übertragen wird, und welcher Koeffizient dafür modifiziert wird.

5.3.1 Welcher Koeffizient modifiziert werden soll, ist im Grunde beliebig. Sinnvollerweise wären verschiedene Koeffizienten auszuwählen und zu prüfen, wessen Modifikation die geringsten Auswirkungen auf die Bildqualität hat (siehe oben). Der Fachmann wird verstehen, dass für jede einzelne Bild-Partition ein anderer Koeffizient modifiziert werden kann, und dass der Decodierer keine Möglichkeit hat, den jeweils modifizierten Koeffizienten herauszufinden (oder gar noch zu „reparieren“).

5.3.2 Welches Vorzeichen verborgen übertragen wird, ist eine ganz wesentliche Information, die der Decodierer kennen muss (sonst kann er das wiedergewonnene Vorzeichen nicht richtig zuordnen). Hierzu verhält sich das Streitpatent auffallend wenig. Der Fachmann liest aber mit, dass zwar grundsätzlich jedes beliebige Vorzeichen aus der Menge der Koeffizienten auf diese Weise übertragen werden kann; dass aber vorab eine Vereinbarung getroffen werden muss, die dem Codierer und dem Decodierer bekannt ist, und die dann für jede Bild-Partition identisch ist – einmal festgelegt, kann sie nicht mehr geändert werden. Das Streitpatent bevorzugt die Festlegung „des Vorzeichens des ersten von Null verschiedenen Koeffizienten (Streitpatentschrift, Abs. [0063], siehe „En outre, conformément audit mode de réalisation préféré, c’est le signe du premier coefficient non nul qui est destiné à être caché.“; Streitpatentschrift Abs. [0083] und [0085]).

5.4 Das Streitpatent geht an mehreren Stellen auf eine verborgene Übertragung mehrerer Vorzeichen ein (Streitpatentschrift, z. B. Abs. [0098], [0102], [0103], [0105], [0119]). Es ist jedoch unmittelbar einsichtig, dass mit der Parität der Summe der Restdaten nur eine binäre Information übertragen werden kann – für mehrere

Vorzeichen ist eine Anpassung der Verfahren erforderlich (vgl. Abs. [0103], siehe „le reste modulo 2^N de la somme des coefficients modifiables de la sous-liste SE_1 “).

5.5 Zusammenfassend ist festzustellen, dass um die Information „Vorzeichen eines bestimmten Koeffizienten“ verborgen übertragen zu können, in rund der Hälfte der Fälle ein Koeffizient verfälscht werden muss. Jeder beliebige der Koeffizienten ungleich Null kann hierfür ausgewählt werden (solange dessen Modifikation nicht zum Wert Null führt), entscheidend ist nur, dass die Summe aller Koeffizienten die benötigte Parität hat.

6. Die streitpatentgemäße Lehre ist aus Sicht des Fachmanns wie folgt zu erläutern:

a) Zum Begriff „Partition“ („la partition“):

Laut Absatz [0039] der Streitpatentschrift wird vor der eigentlichen Codierung einer Bildsequenz jedes Bild in eine Vielzahl von „Partitionen“ unterteilt (vgl. Streitpatentschrift, Figur 2). Wie weiterhin den Absätzen [0040] und [0041] zu entnehmen ist, bezeichnet der Begriff „Partition“ eine Codierungseinheit („unité de codage“ bzw. „coding unit“), wie sie aus dem HEVC/H.265-Standard bekannt ist. Eine solche Codierungseinheit fasst Pixel zu Pixelgruppen mit rechteckiger oder quadratischer Form zusammen („de forme rectangulaire ou carrée“), wie etwa Blöcken oder Makroblöcken.

b) Zum Begriff „Restdaten“ („les données résiduelles“)

Der Begriff „Restdaten“ nimmt entsprechend den Merkmalen **M1.2** und **M1.3** Bezug auf eine Intra- oder Inter-Codierung, bei der Daten einer aktuellen Partition in Abhängigkeit von wenigstens einer bereits codierten und dann decodierten Referenzpartition vorhergesagt werden (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0050] bis [0056]). Zwar geht aus dem Streitpatent nicht unmittelbar hervor, worin die

anspruchsgemäßen Restdaten konkret bestehen sollen, allerdings ist bereits in Absatz [0004] der Streitpatentschrift die Rede davon, dass in aktuellen Videocodierern für jeden Block ein Restblock bzw. Vorhersagerest codiert wird, der dem ursprünglichen Block abzüglich einer Vorhersage entspricht. Nach Transformation und anschließender Quantisierung wird eine eindimensionale Liste mit Koeffizienten erhalten, die als quantisierter Rest bezeichnet wird. Ähnliches ergibt sich aus den Absätzen [0053] bis [0056] der Streitpatentschrift. Dort wird ausgeführt, dass eine Subtraktion eines vorhergesagten Blocks B_{p1} von dem aktuellen Block B_1 vorgenommen wird, um einen Restblock B_{r1} zu erzeugen, der mittels einer Transformationsoperation in einen transformierten Block B_{t1} umgewandelt wird, dessen anschließende Quantisierung zu einem Block B_{q1} quantisierter Koeffizienten führt. Das Streitpatent erläutert (Abs. [0056]), dass beim Durchlaufen eines solchen Blocks in einer vordefinierten Reihenfolge eine eindimensionale Liste E_1 mit Koeffizienten erhalten wird, also eine Gesamtheit von Daten, wobei jeder der Koeffizienten unterschiedlichen digitalen Informationen zugeordnet ist, die dazu vorgesehen sind, einer Entropiecodierung unterzogen zu werden. Außerdem geht aus den Absätzen [0065] bis [0067] der Streitpatentschrift hervor, dass ausgehend von dieser Liste E_1 eine Teilliste SE_1 bestimmt wird, die die Koeffizienten enthält, die modifiziert werden können und die somit eine Untergesamtheit der Liste E_1 bilden. Letztere beinhaltet diejenigen Koeffizienten aus der Liste E_1 , die vom ersten bis zum letzten von Null verschiedenen Koeffizienten laufen (Abs. [0066]) und für die der Wert einer für diese Koeffizienten repräsentativen Funktion berechnet werden soll (Abs. [0070]).

Anhand der genannten Textstellen der Streitpatentschrift wird der Fachmann erkennen, dass die Verfahrensschritte der Merkmale **M1.3** bis **M1.6** (Bestimmen einer Gesamtheit bzw. Untergesamtheit, Berechnung des Funktionswerts) an einem Block quantisierter Koeffizienten ausgeführt werden.

An keiner Stelle der Streitpatentschrift findet sich hingegen ein Hinweis dafür, dass für den Restblock B_{r1} , der den Prädiktionsfehler bzw. Vorhersagerest repräsentiert,

oder für irgendeinen anderen, von B_{q_1} verschiedenen Block eine Untergesamtheit und eine Summenparität i. S. d. Patentanspruchs 1 ermittelt werden sollen.

Nach allem handelt es sich bei den anspruchsgemäßen Restdaten um die quantisierten Koeffizienten.

c) Zum Begriff „Gesamtheit von Restdaten“ („l'ensemble de données résiduelles“)

Entsprechend Merkmal **M1.3.1** soll es sich bei der Gesamtheit von Restdaten um einen Block von Restdaten handeln. Unter Berücksichtigung obiger Auslegung ist mit der Gesamtheit von Restdaten ein Block quantisierter Koeffizienten gemeint, wie er im Schritt C5 der Figur 1 der Streitpatentschrift erzeugt und dann im Schritt C6 auf eine eindimensionale Liste E_1 abgebildet wird (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0055], [0056]).

d) Zum Begriff „Untergesamtheit“ („le sous-ensemble“)

Die Merkmale **M1.5** bis **M1.5.2** besagen, dass die Untergesamtheit Restdaten enthält, die modifiziert werden können. Die anspruchsgemäße Untergesamtheit entspricht einer Menge SE_1 modifizierbarer Koeffizienten, die aus der eindimensionalen Liste E_1 quantisierter Koeffizienten gewonnen wird und deren Elemente vom ersten bis zum letzten von Null verschiedenen Koeffizienten der Liste E_1 laufen (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0065], [0066]). Insoweit bildet die Untergesamtheit eine Teilmenge der Gesamtheit von Restdaten bzw. quantisierten Koeffizienten.

e) Zum Begriff „Parität“ („la parité“)

Die Parität ist die Eigenschaft ganzer Zahlen, gerade oder ungerade zu sein, was durch die beiden Werte „0“ oder „1“ beschrieben werden kann (siehe oben). In

diesem Sinne spricht das Streitpatent z. B. von einer Summe quantisierter Koeffizienten, die bei einem geraden Zahlenwert mit einem MVComp-Index mit dem Wert „0“ und bei einem ungeraden Zahlenwert mit einem MVComp-Index mit dem Wert „1“ verknüpft wird (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0011], Spalte 3, Zeilen 9 bis 13, siehe „... la valeur paire du résidu quantifié est associée à l’index MVComp de valeur 0, tandis que la valeur impaire du résidu quantifié est associée à l’index MVComp de valeur 1.“). In Bezug auf das Vorzeichen eines quantisierten Koeffizienten bzw. Restdatenelements versteht das Streitpatent unter Parität die Eigenschaft, positiv oder negativ zu sein. Parität kann somit auch als Eigenschaft des das Vorzeichen codierenden Bits aufgefasst werden, gleich Null (positives Vorzeichen) oder gleich 1 (negatives Vorzeichen) zu sein (vgl. Streitpatentschrift, z. B. Abs. [0073], siehe „Dans l’exemple proposé, ladite convention est telle qu’un signe positif est associé à un bit de valeur égale à zéro, tandis qu’un signe négatif est associé à un bit de valeur égale à un.“).

f) Zur Lehre der erteilten Patentansprüche 1 und 2

Die auf ein Verfahren bzw. auf eine Vorrichtung zum Codieren wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes gerichteten Patentansprüche 1 und 2 unterscheiden sich außer in ihrer Kategorie nur unwesentlich, so dass die Überlegungen zu Patentanspruch 1 für Patentanspruch 2 gleichermaßen gelten; insoweit genügt es, sich mit dem Verfahrensanspruch auseinanderzusetzen.

Gemäß Merkmal **M1.1** betrifft das Verfahren ein „in Partitionen unterteiltes“ (digitales) Bild. Wie den Absätzen [0040] und [0041] der Streitpatentschrift zu entnehmen ist, bezeichnet „Partition“ eine Codierungseinheit, wie sie etwa aus dem HEVC/H.265-Standard bekannt ist, also einen Block von Pixeln.

Gemäß Merkmal **M1.2** werden die Daten einer aktuellen Partition in Abhängigkeit von einer bereits codierten und dann decodierten Partition vorhergesagt. Laut Absatz [0049] der Streitpatentschrift handelt es sich bei dieser Vorhersage um Intra-

Prädiktion bzw. Inter-Prädiktion („... il est procédé au codage prédictif du bloc courant B_1 par des techniques connues de prédiction intra et/ou inter, au cours duquel le bloc B_1 est prédit par rapport à au moins un bloc précédemment codé ou décodé.“).

Merkmal **M1.3** besagt, dass eine Gesamtheit von Restdaten bestimmt wird, bei der es sich gemäß Merkmal **M1.3.1** um einen Block von Restdaten handelt. Die Restdaten werden bestimmt, indem auf die aktuelle Partition bezogene Daten mit der vorhergesagten Partition verglichen werden. In Absatz [0053] der Streitpatentschrift wird anhand der Figur 1 (Schritt C3) diesbezüglich ausgeführt, dass der aktuelle Block B_1 von seiner Prädiktion B_{p1} abgezogen wird, um einen Differenzblock bzw. Restblock B_{r1} zu erhalten („... au cours de cette étape, il est procédé classiquement à la soustraction du bloc prédit B_{p1} du bloc courant B_1 pour produire un bloc résidu B_{r1} .“). Die Schritte C4 und C5 der Figur 1, die Transformation und Quantisierung betreffen, führen ausgehend von Restblock B_{r1} zum Block B_{q1} mit quantisierten Koeffizienten (Streitpatentschrift, Abs. [0054], [0055]). Demnach hat zur Bestimmung der anspruchsgemäßen Gesamtheit von Restdaten, mit denen entsprechend obiger Auslegung die quantisierten Koeffizienten gemeint sind, lediglich der Vergleich von Daten eines aktuellen Blocks mit Daten des vorhergesagten Blocks Eingang in den Patentanspruch 1 gefunden.

Ferner sieht Merkmal **M1.3** vor, dass die Restdaten - also die quantisierten Koeffizienten - jeweils unterschiedlichen digitalen Informationen zugeordnet sind, die dazu bestimmt sind, einer Entropiecodierung unterworfen zu werden. Laut Absatz [0056] bis [0058] der Streitpatentschrift sind diese Informationen z. B.

- ein Bit, das angibt, ob ein Koeffizient gleich Null ist;
- ein Bit, das für jeden Koeffizienten ungleich Null angibt, ob sein Betrag gleich eins oder größer als eins ist;
- für jeden Koeffizienten ungleich Null mit Betrag ungleich eins ein Datenelement, das den Betrag vermindert um zwei angibt, sowie

- ein Bit, das angibt, ob der Koeffizient ein positives oder negatives Vorzeichen hat.

Gemäß Merkmal **M1.4** wird ein Signal erstellt, das die codierten Informationen enthält. Nach der in Merkmal **M1.3** genannten Entropiecodierung wird also ein Bitstrom erzeugt. Zuvor werden aber die im kennzeichnenden Teil definierten Schritte aus den Merkmalen **M1.5** bis **M1.9** ausgeführt.

Die Merkmale **M1.5** und **M1.5.1** sehen vor, dass anhand der bestimmten Gesamtheit von Restdaten eine Untergesamtheit bestimmt wird, die Restdaten enthält, die modifiziert werden können.

Für die Codierung geht der Codierer von dieser Untergesamtheit modifizierbarer Restdatenelemente aus, welche Restdaten enthält, die beim Durchlaufen des Blocks in der vorgegebenen Reihenfolge von einem ersten bis zu einem letzten von Null verschiedenen Restdatenelement laufen (Merkmal **M1.5.2**).

Gemäß Merkmal **M1.6** wird der Wert einer Funktion berechnet, die die Parität der Summe der Restdaten der bestimmten Untergesamtheit repräsentiert. Wie die Parität berechnet bzw. welche Funktion hierzu angewendet wird, legt das Merkmal nicht fest. Ebenso wenig verlangt das Merkmal, dass die Funktion unmittelbar den Wert der Parität („0“ bzw. „1“) darstellt. Vielmehr kann im Ablauf des Verfahrens auch eine andere Darstellung verwendet werden, welche für die Parität steht bzw. diese repräsentiert.

In den Merkmalen **M1.7** und **M1.7.1** wird beansprucht, dass der in Merkmal **M1.6** ermittelte Wert mit wenigstens einer der digitalen Informationen verglichen wird, wobei es sich bei der wenigstens einen digitalen Information um das Vorzeichen eines Restdatenelements der Untergesamtheit handelt. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 der Streitpatentschrift wird die berechnete Parität mit dem Vorzeichen eines Listenelements der Unterliste bzw. Untergesamtheit von Restdaten verglichen. Die

Parität bezeichnet also in Bezug auf das Vorzeichen die Eigenschaft, positiv oder negativ zu sein, und kann auch als Eigenschaft des das Vorzeichen codierenden Bits verstanden werden, gleich Null (gerade) oder gleich 1 (ungerade) zu sein (Streitpatentschrift, Abs. [0072], siehe „... le module de traitement MTR_CO vérifie si la parité de la valeur du signe à cacher correspond à la parité de la somme des coefficients de la sous-liste SE₁ ...”).

In Abhängigkeit vom Ergebnis dieses Vergleichs wird gemäß Merkmal **M1.8** wenigstens ein Restdatenelement modifiziert oder nicht. Diese Modifikation wird in den Absätzen [0079] bis [0084] der Streitpatentschrift am Beispiel der Liste SE₁=(+9, -7, 0, 0, +1, 0, -1, +2, 0, 0, +1) erläutert. Dabei soll das Vorzeichen des ersten von Null verschiedenen Listenelements, also von +9, versteckt werden. Da die Summe der Listenelemente eine ungerade Parität hat (Summe gleich 5, also ungerade), das zu versteckende Vorzeichen aber positiv ist, wird die Modifikation eines Listenelements vorgenommen, z. B. wird das zweite von Null verschiedene Listenelement, -7, durch Addition von +1 zu -6 abgeändert. Hierdurch ergibt sich eine modifizierte Liste („la sous-liste modifiée“) SE_{m1}=(+9, -6, 0, 0, +1, 0, -1, +2, 0, 0, +1). Die Summe der Elemente ist jetzt gleich +6 und weist somit eine gerade Parität auf, was der Parität des zu versteckenden Vorzeichens entspricht.

Im Fall des Modifizierens wird die Gesamtheit von Restdaten mit dem wenigstens einen modifizierten Restdatenelement entropiecodiert, und zwar ohne die wenigstens eine digitale Information (Merkmal **M1.9**).

In Hinblick auf die Merkmale **M1.7** bis **M1.9** wird der Fachmann im Kontext der Beschreibung des Streitpatents zusätzlich folgende weiterführende Auslegung treffen:

Da die Parität eine binäre Information darstellt, kann in der Parität einer Summe von Daten streng genommen nur genau ein Vorzeichen verborgen werden, wenn ansonsten keine zusätzlichen Vereinbarungen getroffen werden. Dies bedeutet

gleichzeitig, dass für alle Ausführungsbeispiele, welche die Übertragung mehrerer Vorzeichen betreffen (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0098] bis [0105]; [0119]) Anpassungen vorgenommen werden müssen. Das Streitpatent schlägt in Hinblick auf das Verstecken mehrerer Vorzeichen die Funktion *Summe der Koeffizienten modulo 2^N* vor („la somme modulo 2^N des coefficients“), deren Werte für $N=2$ gemäß Absatz [0101] der Streitpatentschrift insgesamt vier verschiedene Kombinationen von zwei aufeinanderfolgenden Vorzeichen zugeordnet sind. Weil die möglichen Werte der Funktion (0, 1, 2, 3) selbst die Eigenschaft haben, geradzahlig oder ungeradzahlig zu sein, steht jeder einzelne Wert zugleich für die Parität der Summe der Koeffizienten bzw. repräsentiert diese, so wie es Merkmal **M1.6** fordert. Insoweit ergibt es mathematisch durchaus Sinn, den mittels der Funktion *Summe modulo 2^N* ermittelten Wert bzw. die sich daraus gemäß Vereinbarung ergebenden Vorzeichenfolgen mit mehreren zu versteckenden digitalen Informationen bzw. Vorzeichen zu vergleichen und gegebenenfalls mehrere Koeffizienten zu modifizieren. Die Gesamtheit der Koeffizienten wird dann natürlich ohne die zu versteckenden digitalen Informationen codiert.

g) Zur Lehre der erteilten Patentansprüche 3 und 4

Auch die auf ein Verfahren bzw. auf eine Vorrichtung zum Decodieren eines Datensignals gerichteten Patentansprüche 3 und 4 unterscheiden sich außer in ihrer Kategorie nur unwesentlich. Hier genügt es ebenfalls, sich mit dem Verfahrensanspruch 3 auseinanderzusetzen.

Gemäß Merkmal **M3.1** betrifft das Verfahren zum Decodieren eines Datensignals ein „in Partitionen unterteiltes“ (digitales) Bild, das vorher codiert worden ist.

Merkmal **M3.2** besagt, dass digitale Informationen durch Entropiedecodierung von Daten des Signals erhalten werden, wobei die Informationen Restdaten zugeordnet sind. Diese Restdaten sind auf wenigstens eine früher codierte Partition bezogen

(Merkmal **M3.2.1**) und sind in einem Block von Restdaten angeordnet (Merkmal **M3.2.2**).

Die Merkmale **M3.3** bis **M3.4** entsprechen den Merkmalen **M1.5** bis **M1.6** des Codierverfahrens gemäß Patentanspruch 1. Sie betreffen das Bestimmen einer Untergesamtheit von Restdaten sowie das Berechnen der Parität der Summe der Restdaten der Untergesamtheit.

Die Merkmale **M3.5** und **M3.5.1** sehen vor, anhand der berechneten Parität den Wert eines Vorzeichens eines Restdatenelements der Untergesamtheit zu rekonstruieren. Für das in der Beschreibung des Streitpatents angegebene Beispiel ist die Summe der Elemente der Liste $SE_{m_1} = (+9, -6, 0, 0, +1, 0, -1, +2, 0, 0, +1)$ gleich +6, also gerade. Der Decodierer schließt daraus, dass das versteckte Vorzeichen des ersten von Null verschiedenen Koeffizienten positiv ist (Streitpatentschrift, Abs. [0082], [0130]).

h) Zur Lehre der Patentansprüche 5 und 6

Die Patentansprüche 5 und 6 sind jeweils auf ein Rechnerprogramm gerichtet („programme d'ordinateur“), das Befehle enthält, um das Codierungsverfahren nach Anspruch 1 bzw. das Decodierungsverfahren nach Anspruch 3 auszuführen. Sie enthalten keine eigenständige technische Lehre und stehen oder fallen mit dem jeweils in Bezug genommenen Patentanspruch.

7. Zum jeweiligen Vorbringen von Klägerin und Beklagter zur Auslegung der Merkmalsgruppen **M1.5** und **M3.3** („Untergesamtheit“ – „le sous-ensemble“) der erteilten unabhängigen Patentansprüche ist Folgendes anzumerken:

7.1 Zwar ist der Klägerin darin zuzustimmen, dass entsprechend dem Wortlaut von Merkmal **M1.5.1** bzw. **M3.3.1** die Untergesamtheit Restdaten enthält, die dazu geeignet sind, modifiziert zu werden („*contenant des données résiduelles aptes à*

*être modifiées,“). Anhand der Absätze [0065] und [0120] sowie der Figuren 1 und 3 (siehe Schritt C71 bzw. D31) der Streitpatentschrift wird jedoch entgegen der klägerseitigen Auffassung deutlich, dass die Untergesamtheit nur modifizierbare Restdaten enthalten soll, also keine nicht-modifizierbaren Restdaten mit umfassen soll (vgl. Streitpatentschrift, Abs. [0065], siehe „... *d’une sous-liste SE₁ contenant des coefficients aptes à être modifiés $\varepsilon'1, \varepsilon'2, \dots, \varepsilon'M$ où $M < L$. De tels coefficients seront appelés coefficients modifiables dans la suite de la description.*“).*

7.2 Betrachtet man Merkmal **M1.5.2** bzw. **M3.3.2**, so ist die Formulierung „*données résiduelles partant d’une première donnée résiduelle non-nulle à une dernière donnée résiduelle non-nulle parmi une liste de données résiduelles*“ – wenn man versucht, sich am bloßen Wortlaut des Merkmals zu orientieren – allenfalls derart zu verstehen, dass die Restdaten der Untergesamtheit von dem ersten Restdatenelement ungleich Null aus einer beliebigen Gruppe einer Liste von Restdaten zu dem letzten Restdatenelement ungleich Null derselben Gruppe laufen. Ein solches Verständnis führt nicht nur dazu, dass es pro Codierblock mehrere solcher Gruppen geben kann, sondern dass es infolgedessen auch mehrere erste und letzte Restdatenelemente ungleich Null gibt. Während der Codierer laut Absatz [0066] der Streitpatentschrift so konfiguriert ist, dass er die Restdatenelemente gleich Null vor dem ersten und nach dem letzten Restdatenelement ungleich Null der Liste von Restdaten nicht modifiziert, um eine Desynchronisierung mit dem Decodierer zu vermeiden, trifft Entsprechendes auf das erste und letzte Restdatenelement ungleich Null einer beliebigen Gruppe der Liste von Restdaten nicht ohne Weiteres zu, wenn keine zusätzlichen Vereinbarungen zwischen Codierer und Decodierer getroffen werden. Ein Verständnis, das lediglich vom Wortlaut der Merkmale **M1.5.2** und **M3.3.2** getragen wird, hat in der Regel Synchronisationsprobleme zwischen Codierer und Decodierer zur Folge und ist schon allein aus diesem Grunde nicht sachgerecht. Vielmehr ist mit den Merkmalen **M1.5.2** und **M3.3.2** gemeint, dass die Restdaten der Untergesamtheit von dem ersten zu dem letzten Restdatenelement ungleich Null (inmitten) der Liste von Restdaten laufen.

7.3 Entgegen der Auffassung der Beklagten vertritt der Senat die breite Auslegung des Merkmals **M1.5.2**, wonach in der anspruchsgemäßen Untergesamtheit etwaige Restdatenelemente gleich Null nicht notwendigerweise enthalten zu sein brauchen.

Denn die Ansprüche des Streitpatents lassen sich ohne weiteres auch auf solche Ausführungsformen lesen, in denen die Untergesamtheit grundsätzlich keine Restdatenelemente gleich Null enthält. Den Patentansprüchen sind keine Einschränkungen entnehmbar, dass diese Ausführungsformen nicht unter das Patent fallen sollen. Auch der Beschreibung ist eine Schutzbegrenzung auf bestimmte Ausführungsformen, wonach die Untergesamtheit notwendigerweise etwaige Restdatenelemente gleich Null enthalten muss, nicht zu entnehmen.

II.

Das Streitpatent ist in der erteilten Fassung nicht rechtsbeständig, weil die jeweiligen Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche nicht patentfähig sind.

1. Zum genannten Stand der Technik

Gemäß dem von der Klägerin genannten Stand der Technik war vor dem Prioritätszeitpunkt des Streitpatents im Rahmen der Versuche, bekannte Video-Standards wie H.264/AVC zu verbessern, bereits mehrfach vorgeschlagen worden, eine binäre Information, wie insbesondere ein Flag zur Steuerung der Codierung/Decodierung, in den zu übertragenden Datenpaketen zu „verbergen“, speziell als Parität einer Summe von Daten (siehe z. B. Druckschriften **NK1**, **NK2**). Dazu musste ggf. ein Datenelement verfälscht werden, wobei versucht wurde, den entstehenden Fehler zu minimieren. Keine der zitierten Druckschriften gibt jedoch

explizit die Lehre, das Vorzeichen eines der zu codierenden Koeffizienten zu „verbergen“ und auf die beschriebene Weise in Form einer Parität zu übertragen. Mit Rücksicht auf den aus den angeführten Druckschriften bekannten Stand der Technik ist der jeweilige Gegenstand der erteilten Patentansprüche 1 bis 6 sonach neu.

2. Ausgehend von Druckschrift **NK1**, die dem Streitpatentgegenstand am nächsten kommt, beruht die Lehre des erteilten Patentanspruchs 1 jedoch nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

2.1 Druckschrift **NK1** zeigt sämtliche Merkmale des erteilten Patentanspruchs 1 mit Ausnahme von Merkmal **M1.7.1** betreffend das Vorzeichen eines Restdatenelements als zu verbergende Information.

Die Druckschrift **NK1** betrifft die Codierung und Decodierung wenigstens eines in Partitionen unterteilten Bildes, wobei eine zu codierende aktuelle Partition Daten enthält, die die Koeffizienten einer diskreten Transformation sind. Dabei wird von einem H.264/AVC-Hybrid-Videocodierer ausgegangen, der Intra- und Inter-Prädiktion verwendet, um räumliche und zeitliche Redundanzen auszunutzen. Für jeden Makroblock stehen mehrere Intra- und Inter-Modi zur Verfügung bzw. in Konkurrenz, die dem Decodierer zusammen mit anderen Informationen über Restdaten oder Codierungstyp angezeigt werden müssen (Seite 729, rechte Spalte, vorletzter Absatz, siehe „For each macroblock, several Intra modes ... and Inter modes ... are in competition and need to be signaled to the decoder ...“). Um die Bitrate für die Wettbewerbsindizes („competition indices“) zu verringern, wird zusätzlich vorgeschlagen, ein Data Hiding auf den Bewegungsvektor-Index MVComp anzuwenden (Seite 730, linke Spalte, vierter Absatz). Merkmal **M1.1** ist damit offenbart.

Druckschrift **NK1** lehrt die Codierung eines Makroblocks mit Intra- und Inter-Prädiktion, d. h. ein aktueller Makroblock wird in Abhängigkeit von wenigstens

einem codierten und dann decodierten Referenzblock sowie einem Prädiktionsblock vorhergesagt (Seite 729, rechte Spalte, letzter Absatz bis Seite 730, linke Spalte, erster Absatz, siehe „The choice to encode a macroblock in Intra, Inter, or Skip, is non-normative. ... for each Intra or Inter mode, the best predictor is selected and the difference between the selected predictor and the current block is transformed with a 4x4 or 8x8 discrete cosine transform (DCT), quantized and entropy coded.“ – Merkmal **M1.2**).

Durch Vergleich von Prädiktionsblock und aktuellem Block wird die Differenz des Prädiktionsblocks und des aktuellen Blocks bzw. der Prädiktionsfehler ermittelt, die bzw. der dann transformiert und quantisiert wird. Auf diese Weise wird eine Gesamtheit von (transformierten und quantisierten) Luma- und Chroma-Restdaten – die QDCT-Koeffizienten („QDCT Coefficients“) - erhalten, die wiederum Wettbewerbsindizes und Bewegungsvektoren zugeordnet sind. Alle diese Informationen werden entropiecodiert und im Bitstrom übertragen (Seite 730, Fig. 1; linke Spalte, erster Absatz, siehe „ ... the difference between the selected predictor and the current block is transformed with a 4x4 or 8x8 discrete cosine transform (DCT), quantized and entropy coded. Luma and chroma residuals are transmitted in this way.“; linke Spalte, zweiter Absatz, siehe „A large part of this bitstream is composed of the competition indices, the other information are the pixels and the motion vector residuals.“; linke Spalte, dritter Absatz, siehe „Also context adaptive encoding is performed, so that indices are efficiently encoded.“ – Merkmal **M1.3**).

Die Gesamtheit von QDCT-Koeffizienten wird durch einen 4x4- oder 8x8-Block repräsentiert (Seite 730, linke Spalte, erster Absatz, siehe „... and the difference between the selected predictor and the current block is transformed with a 4x4 or 8x8 discrete cosine transform (DCT), quantized and entropy coded.“ – Merkmal **M1.3.1**).

QDCT-Koeffizienten und Wettbewerbsindizes sind im Bitstrom codiert, d. h. es wird ein Datensignal erzeugt, das codierte Informationen zur Rekonstruktion einer Bildpartition enthält (Seite 730, linke Spalte, zweiter Absatz, siehe „A large part of this bitstream is composed of the competition indices, the other information are the pixels and the motion vector residuals.“ – Merkmal **M1.4**).

Bevor ein Datenstrom überhaupt erzeugt werden kann, sieht die Lehre der Druckschrift **NK1** aber noch die Durchführung weiterer nachfolgender Verfahrensschritte vor.

Für eine Modifikation der QDCT-Koeffizienten im Rahmen des vorgestellten Data Hiding wird unter den Abschnitten IV.A. Und IV.B. auf Seite 733 beispielhaft der k -te Block betrachtet. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass ausschließlich die transformierten Koeffizienten des k -ten Blocks ungleich Null ($a_n \neq 0$) berücksichtigt werden sollen (Seite 733, linke Spalte, vorletzter Absatz, siehe „We consider N transform coefficients a_n , $a_n \neq 0$.“). Die N ausgewählten Koeffizienten a_n bilden zusammen eine Teilmenge bzw. Untergesamtheit aller im k -ten Block enthaltenen transformierten Koeffizienten. Darüber hinaus handelt es sich bei den Koeffizienten a_n um modifizierbare Koeffizienten, da nur die ungeraden Werte m_j zu diesen addiert werden sollen (Seite 733, linke Spalte, vorletzter Absatz, siehe „For each coefficient, six RD couples ($R^{w_j}_n$, $D^{w_j}_n$) are computed after addition of an odd value m_j as follows: ...“ – Merkmale **M1.5**, **M1.5.1**).

Die ausgewählten Koeffizienten a_n gehen von einem ersten Koeffizienten ungleich Null bis zu einem letzten Koeffizienten ungleich Null entsprechend dem Lauf-Index n . Die im k -ten Block enthaltenen Koeffizienten gleich Null bleiben also an dieser Stelle außer Betracht. Dass in Hinblick auf die Entropiecodierung zunächst aber sämtliche Koeffizienten (auch diejenigen gleich Null) des k -ten Blocks dadurch bestimmt werden müssen, dass der k -te Block in einer vordefinierten Reihenfolge (üblicherweise eine Zickzack-Reihenfolge, vgl. NK9', Seite 8, siehe „3.119 zig-zag scan“; Seite 18, siehe „6.5.1 Zig-zag scanning array initialisation process“ u. a.)

durchlaufen wird, um den ganzen Block auf eine eindimensionale Datenstruktur bzw. Liste abzubilden, stellt eine Selbstverständlichkeit dar. Hierzu erläutert die Druckschrift **NK1**, dass sich die transformierten Koeffizienten auf die Chroma- oder Luma-Komponente des aktuellen Blocks beziehen sollen und dass der erste Koeffizient a_1 mit dem DC-Koeffizienten übereinstimmen soll (Seite 732, rechte Spalte, Abschnitt IV.A., siehe „Let us note a_n the transform and quantized coefficients before transmission relative to the chroma or luma component of the current block, where a_1 corresponds to the direct current (DC) value ...“), der bekanntlich den Grundton bzw. den Mittelwert der Pixelwerte der beschriebenen Partition im Bild angibt. Dem Fachmann ist weiterhin geläufig, dass die Reihenfolge der Koeffizienten a_n ungleich Null in der Untergesamtheit mit der vordefinierten Reihenfolge des k -ten Blocks zur Abbildung aller Koeffizienten auf die eindimensionale Datenstruktur bzw. Liste in Einklang stehen muss, damit die Koeffizienten a_n ungleich Null auch nach der Codierung den richtigen Pixelwerten zugeordnet bleiben. Nach allem geht auch Merkmal **M1.5.2** aus der Druckschrift **NK1** hervor.

Anstelle eines Vorzeichens soll gemäß Druckschrift **NK1** allerdings der Bewegungsvektor-Index („MVComp index“) als binärer Parameter „verborgen“ übertragen werden (Seite 730, linke Spalte, vierter Absatz, siehe „..., we propose to use data hiding knowledge for decreasing the rate cost of these competition indices. In particular, we choose to deal with the motion information index generated by the MVComp tool [4].“).

Das ist dem Codierer und dem Decodierer vorab bekannt, und der Codierer berechnet dafür den Wert einer Funktion, die die Parität der Summe der transformierten Koeffizienten der aktuellen Partition repräsentiert (Seite 732, rechte Spalte, Abschnitt IV.A., siehe „In order to meet these requirements, we propose to use the parity of the coefficients sum to mark the MVComp index.“). Die Funktion ist konkret gegeben durch die Modulo-Funktion $|S_k| \bmod 2$ der Gleichung (5) auf Seite 732. Dabei wird die Summe S_k über sämtliche Koeffizienten a_n gebildet (Seite 732,

Gl. (4), siehe S_k), zu der trivialerweise lediglich die Koeffizienten ungleich Null, d. h. die Restdaten der bestimmten Untergesamtheit, beitragen.

Weil die Summe sämtlicher Koeffizienten der aktuellen Partition somit der Summe der Koeffizienten der Untergesamtheit entspricht, ist Merkmal **M1.6** in Druckschrift **NK1** offenbart.

Der Codierer vergleicht den berechneten Funktionswert mit der Parität des MVComp-Flags i , das die Werte 0 oder 1, also „gerade“ oder „ungerade Parität“ annehmen kann.

In Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs wird entschieden, ob einer der Koeffizienten $a_n \neq 0$ modifiziert werden muss, um die erforderliche Parität zu erhalten.

Vergleich und Modifikation i. S. d. Merkmale **M1.7** und **M1.8** gehen insbesondere hervor aus Seite 732, rechte Spalte, Abschnitt IV.A., vorletzter Absatz (siehe Gl. (5)) sowie Seite 733, linke Spalte, Abschnitt IV.B. (siehe Gln. (7) und (8)) der Druckschrift **NK1**.

Selbstverständlich werden die transformierten Koeffizienten der Partition dann codiert, ohne das MVComp-Flag mitzucodieren. Dies kommt aber auch auf Seite 730 i. V. m. Seite 735 der **NK1** direkt zum Ausdruck, wonach die Entropiecodierung ohne den MVComp-Index erfolgt, der versteckt wird und daher nicht zur Übertragung vorgesehen ist (Seite 730, linke Spalte, erster Absatz, siehe „... the difference between the selected predictor and the current block is transformed ... quantized and entropy coded.“; Seite 735, linke Spalte, Abschnitt V.A., erster Absatz, siehe „The 4x4 DCT transform is enabled and CABAC entropy coding method, known to provide the best results, is selected. ...“; Seite 735, rechte Spalte, Abschnitt V.B., erster Absatz, siehe „Fig. 4 gives the percentage of predictor index transmitted and those which are not transmitted thanks to either the predictors

equality or the index hiding. ... we can note that the percentage of non-transmitted index is higher than 30% and reaches 90% at high bitrate.“ – Merkmal **M1.9**).

Damit finden sich in Druckschrift **NK1** alle Merkmale des Patentanspruchs 1 mit dem einzigen Unterschied, dass hier kein Vorzeichen (Merkmal **M1.7.1**), sondern ein MVComp-Flag „verborgen“ übertragen wird.

2.2 Das verbliebene Unterschiedsmerkmal **M1.7.1** kann eine Patentfähigkeit nicht begründen.

Gemäß der Lehre der Druckschrift **NK1** wird der MVComp-Index versteckt, d. h. eine bestimmte Bewegungsvektorinformation aus dem MVComp-Tool. Die Druckschrift **NK1** weist aber darauf hin, dass der Nutzen beim Verstecken der vorgeschlagenen Information eher gering und die Auswahl des MVComp-Index lediglich beispielhaft ist (Seite 731, linke Spalte, erster vollständiger Absatz, siehe „*The most studied is to hide information in the nonzero DCT coefficients of a compressed video stream*“; Seite 731, rechte Spalte, letzter Absatz, siehe „*Hiding data in pixels residuals ...*“; Seite 732, linke Spalte, Abschnitt III.B., erster Absatz, siehe „*As a consequence, the data to be hidden can be all the competition information generated for each macroblock ...*“; dritter Absatz, siehe „*According to these values, it is already known that the overall gain of the proposed approach will remain low.*“). Dementsprechend schlägt die Druckschrift **NK1** in Abschnitt VII. vor, das beschriebene Data Hiding auch auf andere Wettbewerbsindizes anzuwenden und dabei auf dessen Einfluss auf die Chroma-Komponente achtzugeben (Seite 740, rechte Spalte, siehe „*The proposed method consequently appears as a nice and efficient way to reduce the cost of other more costly competition indices while taking care of the impact on the chroma component.*“). Gleichzeitig weist die Druckschrift **NK1** an mehreren Stellen auf die Bedeutung einer verbesserten Codierung für die transformierten Koeffizienten hin (Seite 733, linke Spalte, zweiter Absatz, siehe „*It is important to notice that the proposed scheme has also the ability to reduce the coding cost of the coefficients ...*“; Seite 736, linke Spalte, zweiter

Absatz, siehe „... *it is important to notice that the proposed scheme has potentially a double impact on the coding efficiency: first, the decrease of the coding cost due to the index non-transmission, and second, the improvement of transform coefficients coding by the removal of useless coefficients.*“) sowie darauf, dass Bildinformationen in Pixelwerten verborgen werden können, die aus einer Wavelet-Transformation hervorgegangen sind (Seite 731, linke Spalte, dritter vollständiger Absatz, siehe „*The authors proposed to exploit data hiding to improve coding efficiency by hiding the chrominance information in the wavelet domain of the luminance component ...*“). Damit gibt die Druckschrift **NK1** eine deutliche Anregung, das Verbergen von Daten hinsichtlich verschiedener Aspekte weiter zu untersuchen, und zwar nicht nur für Wettbewerbsindizes, sondern gleichermaßen für die transformierten Koeffizienten. Da der Fachmann stets bestrebt ist, die Codierkosten für die im Videodatenstrom organisierten Informationen bei gleichbleibender Übertragungsqualität möglichst gering zu halten, bot es sich für ihn an, insbesondere all diejenigen Informationen auf eine Eignung für ein Data Hiding zu überprüfen, die nicht effizient entropiecodiert bzw. komprimiert werden können. Dass solche schlecht codierbaren Informationen in Verbindung mit den transformierten Koeffizienten zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents dem Fachmann bekannt waren, wird u. a. durch den Tagungsbeitrag **NK9'** belegt.

Die dortigen Ausführungen zur arithmetischen Codierung bzw. CABAC-Systematik geben wieder, dass auf die jeweiligen Vorzeichen der transformierten Koeffizienten aufgrund ihrer gleichmäßigen Wahrscheinlichkeitsverteilung nur ein vereinfachtes, unvollständiges Codierverfahren („Bypass“) angewendet werden kann (vgl. NK9', Seite 195/196, siehe „NOTE“; Seite 182, Tabelle 9-46, letzte Zeile; Seite 76/77, Abschnitt 7.4.10, siehe „coeff_sign_flag[n]“), was mit Lehrbuchwissen aus der Informationstheorie in Einklang steht, wonach eine willkürliche Information, deren Auftretenswahrscheinlichkeit nahezu gleichverteilt ist, nicht effizient codiert bzw. komprimiert werden kann (vgl. NK8, Seite 227, erster Absatz).

In Kenntnis der bekannten CABAC-Systematik lag es für den Fachmann auf der Hand, in der Lehre der Druckschrift **NK1** anstelle eines Konkurrenzindex die bitwertige Information betreffend das Vorzeichen eines transformierten Koeffizienten mit Hilfe des Data Hiding zu verstecken, um auf diese Weise eine unvollständige arithmetische Codierung zu umgehen und dadurch die Codiereffizienz deutlich zu steigern. Mit der Entscheidung für die Wahl des Vorzeichens als zu verschleiender digitaler Information steht außerdem eine Mehrzahl gleichwertiger Varianten für ein Data Hiding zur Verfügung, da die transformierten Koeffizienten im Allgemeinen über mehrere Koeffizienten ungleich Null verfügen, deren jeweiliges Vorzeichen versteckt werden kann.

Nach allem hat Merkmal **M1.7.1** sonach nahegelegen.

2.3 Die Argumentation der Beklagten hält einer näheren Überprüfung nicht stand. Im Einzelnen:

2.3.1 Zur Merkmalsgruppe **M1.5** („Untergesamtheit“ – „*le sous-ensemble*“)

Zwar trifft die Ansicht der Beklagten zu, dass der Codierer der Druckschrift **NK1** nur die von Null verschiedenen Koeffizienten eines Blocks modifizieren kann, wobei eine Modifikation von Nullkoeffizienten ausdrücklich ausgeschlossen ist.

Demgegenüber ist aber darauf hinzuweisen, dass die Druckschrift **NK1** insbesondere dann eine Untergesamtheit bestehend aus N von Null verschiedenen Transformationskoeffizienten offenbart, wenn beim Durchlaufen eines Codierblocks in einer vordefinierten Reihenfolge zwischen dem ersten und dem letzten von Null verschiedenen Koeffizienten a_n keinerlei Koeffizienten gleich Null angeordnet sind. Gerade in einem solchen Fall kann es für die Vorwegnahme des Merkmals **M1.5.2** durch die Druckschrift **NK1** dahingestellt sein, ob etwaige Koeffizienten mit dem Wert Null zwischen dem ersten und letzten von Null verschiedenen Koeffizienten in der anspruchsgemäßen Untergesamtheit enthalten sein müssen oder nicht.

2.3.2 Zu Merkmal **M1.7.1** („Vorzeichen eines Restdatenelements der Untergesamtheit“ – „*le signe d’une donnée résiduelle du sous-ensemble*“)

2.3.2.1 Wie die Beklagte richtig bemerkt, wird in der Druckschrift **NK1** das Data Hiding angewendet, um Konkurrenzindizes zu übertragen. Dabei wird der MVComp-Index als Beispiel eines Konkurrenzindex verwendet (vgl. **NK1**, Seite 730, linke Spalte, vierter Absatz; Seite 732, linke Spalte, vorletzter Absatz).

Die Druckschrift **NK1** kommt aber zu dem Schluss, dass die durch das Data Hiding erzielten Biteinsparungen eher gering sind, weil der Anteil des Konkurrenzindex in der Gesamtübertragung gering ist (vgl. **NK1**, Seite 740, linke Spalte, letzter Absatz und rechte Spalte, erster Absatz, siehe „*These results are closely related to the index proportion in the total bitrate which is also low (2% in average) and ...*“).

Da diese Feststellung ganz allgemein für die Konkurrenzindizes gilt, weil diese nicht häufig übertragen werden müssen, hatte der Fachmann Veranlassung, nach einer anderen 1-bitwertigen Information als Alternative zu suchen, auf die ein Data Hiding gewinnbringend angewandt werden kann. Da in der Druckschrift **NK1** an mehreren Textstellen auf die Bedeutung einer effizienten Codierung der Transformationskoeffizienten hingewiesen wird (vgl. **NK1**, Seite 733, linke Spalte, zweiter Absatz, siehe „... *the proposed scheme changes coefficients to zero in most cases and the transform coefficients are consequently less costly.*“; Seite 736, linke Spalte, zweiter Absatz, siehe „... *it is important to notice that the proposed scheme has potentially a double impact on the coding efficiency: first the decrease of the coding cost due to the index non-transmission, and second, the improvement of transform coefficients coding by the removal of useless coefficients.*“), hat es für den Fachmann nahegelegen, den 1-bitwertigen Bestandteil eines Transformationskoeffizienten – d. h. dessen Vorzeichen – für das Data-Hiding-Verfahren in Betracht zu ziehen.

2.3.2.2 Die Beklagte argumentiert, dass die Lehre über die verbesserte Codierung für die Koeffizienten in der Druckschrift **NK1** lediglich im Zusammenhang mit der Übertragung einer verlängerten Reihe von Nullen (aufgrund der Modifizierung eines Koeffizienten im Data-Hiding-Verfahren) offenbart sei. Ein Hinweis darauf, Daten der Transformationskoeffizienten und insbesondere Vorzeichen per Data Hiding zu übermitteln, lasse sich hieraus nicht entnehmen.

Nach Ansicht des Senats können die oben unter Abschnitt 2.3.2.1 genannten Textstellen der Druckschrift **NK1** aber zumindest belegen, dass der Verbesserung der Codierung der Transformationskoeffizienten eine besondere Bedeutung zukommt, was u. a. darauf zurückzuführen ist, dass die Transformationskoeffizienten in jedem Codierblock enthalten sind und damit einen großen Anteil an der Datenmenge codierter Daten darstellen. Auch dieser Grund spricht aus Sicht des Fachmannes dafür, die Transformationskoeffizienten auf ihre Eignung für das Data-Hiding-Verfahren zu untersuchen.

2.3.3 Zur Frage „Wahrscheinlichkeitsverteilung und Data Hiding“

2.3.3.1 Dem Fachmann war vor dem Prioritätstag bekannt, dass das Vorzeichen eines Transformationskoeffizienten mit besonders hohen Kosten der Signalisierung verknüpft ist und deshalb nicht effizient entropiecodiert werden kann (vgl. **NK9** i. V. m. **NK8**).

Die Argumentation der Beklagten, dass es zur Begründung des Naheliegens der Auswahl eines bestimmten Vorzeichens als verborgen zu übertragende Information erforderlich sei, dass die zugrundeliegenden Überlegungen im Stand der Technik im Zusammenhang mit der Verbesserung der Bild-Kodierung konkret dokumentiert sind, woran es hier fehle, trifft nicht zu.

So untersucht die Druckschrift **NK1**, welchen Einfluss das Verbergen eines Konkurrenzindex auf die Bitrate hat („*bitrate change*“). In diesem Zusammenhang

wird auf Seite 732, Abschnitt IV.A. der Druckschrift **NK1** unter Punkt 1) eine Bedingung für die Anwendung des Data Hiding formuliert, die die durch das Data Hiding erzielte Änderung der Bitrate in Beziehung setzt zu den Kosten der Indexsignalisierung, welche wiederum ein Maß für die Entropie bzw. Gleichverteilung des betreffenden Index darstellen. Aus der Bedingung wird klar, dass das Data Hiding insbesondere dann problemlos angewendet werden kann, wenn die Änderung der Bitrate klein bleibt gegenüber den Kosten der Indexsignalisierung, was ja bei hohen Signalisierungskosten häufig und leicht erfüllt ist. Der Fachmann wird erkennen, dass sich infolgedessen gerade Syntaxelemente mit hohen Codierkosten, wie z. B. das Vorzeichen eines Transformationskoeffizienten, dazu eignen, in den Transformationskoeffizienten per Data Hiding verborgen zu werden.

2.3.3.2 Die Beklagte führt aus, dass ein Ziel des Data Hiding der Druckschrift **NK1** darin bestehe, durch die Modifikation von Transformationskoeffizienten (insbesondere zu Null) Codiergewinne zu erzielen. Sie führt das Beispiel an, dass die Modifikation eines Koeffizienten mit dem Wert „5“ auf den Wert „0“ insgesamt 6 Bits einsparen könne. Im Vergleich zu dieser Ersparnis sei die Ersparnis, die aus dem Verstecken eines nicht weiter komprimierten Bits resultiert, eher gering und wäre daher vom Fachmann als nicht entscheidend angesehen worden.

Die Argumentation der Beklagten geht bereits deswegen fehl, weil das hierzu in Bezug genommene Beispiel nicht den Regelfall betrifft, sondern laut Druckschrift **NK1** die Modifikationen von Koeffizienten mit dem Wert „+/-5“ zu Null hin eine Ausnahme darstellen (vgl. **NK1**, Seite 738, rechte Spalte, Table VIII; Seite 738, rechte Spalte, erster Absatz, siehe „*Finally, the modification $m_j = +/- 5$ is rarely selected because it induces reconstructed pixels too much different from the original ones.*“).

Weiterhin legt die Druckschrift **NK1** dem Fachmann nahe, in dem bekannten Codierverfahren zwei verschiedene Aspekte zu betrachten: Verbesserungen bei der

Codierung von Koeffizienten einerseits sowie Einsparung durch die Nicht-Übertragung des versteckten Bits andererseits (vgl. **NK1**, Seite 736, linke Spalte, zweiter Absatz, siehe „... *it is important to notice that the proposed scheme has potentially a double impact on the coding efficiency: first, the decrease of the coding cost due to the index non-transmission, and second, the improvement of transform coefficients coding by the removal of useless coefficients.*“). Demnach wird der zusätzliche Vorteil, Transformationskoeffizienten zu Null zu modifizieren, den Fachmann nicht davon abhalten, nach weiteren Einsparmöglichkeiten zu suchen.

2.3.3.3 Ferner argumentiert die Beklagte, dass die streitpatentgemäße Lehre im Gegensatz zur Druckschrift **NK1** auch die Modifikation von Nullkoeffizienten vorsehe, die somit nach der Modifikation einen von Null verschiedenen Wert aufwiesen und mittels zusätzlicher Bits codiert werden müssten. Im Fall einer solchen Modifikation komme es darauf an, dass der modifizierte Wert effizient entropiecodiert werden könne und dass dies für den verborgenen Wert nicht möglich sei. Somit sollte die Wahrscheinlichkeitsverteilung (unter dem Gesichtspunkt der Codiereffizienz bei einer Entropiecodierung) v. a. bei möglichen Modifikationen von Nullkoeffizienten berücksichtigt werden, die in der Druckschrift **NK1** aber per se ausgeschlossen werden.

Hierzu ist zu bemerken, dass eine Modifikation von Koeffizienten mit dem Wert Null nicht Gegenstand der Patentansprüche ist. Außerdem ist nicht ersichtlich, warum ein Ausschließen der Modifikationen von Null-Koeffizienten den Fachmann davon abhalten sollte, die Wahrscheinlichkeitsverteilung als Kriterium bei der Festlegung auf ein zu versteckendes Datenelement heranzuziehen.

2.3.4 Zum Punkt „Überwindung von Schwierigkeiten“

Die von der Beklagten angeführten Schwierigkeiten, um vom im zitierten Stand der Technik offenbarten Data Hiding-Verfahren zur Lehre des Streitpatents zu gelangen, bestehen nach Ansicht des Senats nicht.

2.3.4.1 Eine Schwierigkeit besteht nach Ansicht der Beklagten in der Festlegung eines Transformationskoeffizienten, dessen Vorzeichen versteckt werden soll. Wie sie weiter argumentiert, hätte der Fachmann einen Koeffizienten an einer festen Position wie den ersten Koeffizienten eines Blocks nehmen können. Der Umstand, dass der Koeffizient an einer festen Position den Wert Null annehmen kann, hätte den Fachmann nach Ansicht der Beklagten davon abgehalten, das Data Hiding auf ein Vorzeichen anzuwenden.

Der Einwand greift nicht durch. Selbstverständlich versucht der Fachmann nur die Datenelemente zu verstecken, die sonst im Bitstrom übermittelt werden müssten. Das Data Hiding dient ja gerade dazu, das explizite Übermitteln von Datenelementen im Bitstrom zu vermeiden. Damit bieten sich nur die im Bitstrom zu übermittelnden Vorzeichen der von Null verschiedenen Koeffizienten für das Data Hiding an. Diese werden separat von den Koeffizienten im Bitstrom übermittelt.

2.3.4.2 Als weitere Schwierigkeit führt die Beklagte eine Desynchronisation zwischen Codierer und Decodierer an, die auftreten würde, wenn das Vorzeichen des ersten von Null verschiedenen Koeffizienten verborgen werde und ausgerechnet dieser Koeffizient bei der Modifikation zu Null geändert werde. Die Desynchronisation würde dann darin bestehen, dass der Decodierer einem falschen von Null verschiedenen Koeffizienten das versteckte Vorzeichen zuweisen würde.

Hierzu ist zu bemerken, dass dem Fachmann die Desynchronisation als mögliche Fehlerquelle im Zusammenhang mit dem Verstecken eines Konkurrenzindex bekannt war, genauso wie die Vermeidung bestimmter Modifikationen zu ihrer Behebung.

Denn auch die Druckschrift **NK1** lehrt Regeln, die Änderungen an den Transformationskoeffizienten zu beschränken. So wird in der Druckschrift **NK1** darauf hingewiesen, dass ein Koeffizient nicht zu Null geändert werden kann, wenn

der Block nur diesen einen von Null verschiedenen Koeffizienten enthält (vgl. NK1, Seite 733, linke Spalte, erster Absatz, siehe „*For the blocks which only contain one non-null coefficient, this coefficient cannot be changed to zero in order to avoid the transmission of only zeroes coefficients which will induce decoding error: ... As a result, a wrong parsing will be performed to read the index.*“). Für den Fachmann hat es daher nahegelegen, ausgehend von der Druckschrift **NK1** die dort offenbarten Regeln zur Vermeidung von Desynchronisation auf das Data Hiding eines Vorzeichens eines Koeffizienten zu übertragen.

2.3.5 Zum Punkt „Separate Codierung des Vorzeichens“

Die Beklagte argumentiert, dass die Vorzeichenbits jedenfalls gemäß dem H.264/AVC-Standard nicht als separate Gruppe codiert würden. Sie verweist dazu auf ein Codefragment der Anlage **NB2**, wonach sich Vorzeichenbits und Absolutwertbits im Datenstrom abwechseln würden (vgl. NB2, Seite 61, Abschnitt 7.3.5.3.3). Selbst wenn die Vorzeichen als separate Gruppe codiert würden, sei nicht ersichtlich, dass dies dem Fachmann nahelegen könnte, anstelle eines Konkurrenzindex das Vorzeichen eines Transformationskoeffizienten mittels Data Hiding zu übermitteln. Ferner weist die Beklagte darauf hin, dass die Auswahl des Vorzeichens eines Koeffizienten als mittels Data Hiding zu übermittelnde Information auf die hierfür ggfs. erforderlichen Modifikationen der Koeffizienten zurückwirke. Dies stelle eine Besonderheit dar, die beim Data Hiding eines Konkurrenzindex nicht auftrete.

Die Ausführungen der Beklagten überzeugen nicht. So zeigt der von der Klägerin vorgelegte Standardisierungsbeitrag **NK9**, der sich mit dem neuen H.265-Standard (HEVC-Standard) befasst, dass Vorzeichenbits und Datenelemente für die Absolutbeträge als eigene Gruppen separat im Bitstrom transportiert werden. Dies folgt unmittelbar aus der CABAC-Syntax der Seite 45, wo Syntaxelemente für Vorzeichenbits und Beträge der Koeffizienten in aufeinanderfolgenden For-Schleifen ausgelesen werden. Da sich der Fachmann am Prioritätstag bereits mit

dem HEVC-Standard befasst hat, hat er die Vorzeichen als gewöhnliche Flags und eben nicht als Bestandteil der Koeffizienten betrachtet. Weiterhin ist der Druckschrift **NK1** zu entnehmen, dass das Verstecken eines Konkurrenzindex u. U. zur Desynchronisation führt, was die Durchführbarkeit von Modifikationen an den Koeffizienten einschränkt (siehe Abschnitt 2.3.4.2). Insoweit beeinflusst die Auswahl des Konkurrenzindex als zu versteckende Information die Modifikationen an den Koeffizienten, wirkt auf diese also zurück. Das Rückwirken des Versteckens von Informationen auf die Modifikation von Transformationskoeffizienten stellt damit keine Besonderheit des Streitpatents dar.

2.4 Damit ergibt sich der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 in naheliegender Weise aus dem aufgezeigten Stand der Technik.

3. Der erteilte Patentanspruch 2 kann nicht günstiger als Patentanspruch 1 beurteilt werden, da er inhaltlich nicht über diesen hinausgeht. Entsprechendes gilt für Patentanspruch 5.

4. Auch der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 3 beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Der auf ein „Verfahren zum Decodieren eines Datensignals“ gerichtete Patentanspruch 3 korrespondiert in seinem Oberbegriff mit den Merkmalen **M1.1**, **M1.2** und **M1.3.1**, die Merkmale **M3.3** bis **M3.4** des kennzeichnenden Teils entsprechen den Merkmalen **M1.5** bis **M1.6**. Zur Vermeidung von Wiederholungen sei an dieser Stelle lediglich auf die entsprechenden Ausführungen unter Abschnitt 2. hingewiesen.

Darüber hinaus lehrt die Druckschrift **NK1**, dass der Wert des MVComp-Index, d. h. der Wert der versteckten Information, aus der Parität der Summe über die decodierten transformierten Koeffizienten wiederhergestellt wird, die lediglich aus den Koeffizienten ungleich Null bestehen. Naturgemäß bilden diese eine Teilmenge

aller Koeffizienten des k-ten Blocks, wobei Absolutbeträge für die Koeffizienten gleich Null nicht entropiecodiert werden (Seite 733, linke Spalte, dritter Absatz, siehe „*Finally, the index extraction at the decoder side is expressed as follows: $i = |S_k| \bmod 2$ where i represents the extracted index of the k th block and S_k is the sum of the decoded transform coefficients $a_n \dots$*). Damit sind Merkmal **M3.5** und ein Teil von Merkmal **M3.5.1** offenbart.

Von der Lehre der Druckschrift **NK1** unterscheidet sich die Lehre des erteilten Patentanspruchs 3 letztendlich nur noch dadurch, dass anstelle eines Wettbewerbsindex – wie in der Druckschrift **NK1** – das Vorzeichen eines transformierten Koeffizienten rekonstruiert wird (restlicher Teil von Merkmal **M3.5.1**). Dass das verbliebene Unterscheidungsmerkmal nahegelegen hat, ergibt sich aber aus den vorherigen Ausführungen zu Merkmal **M1.7.1**.

5. Der auf eine „Vorrichtung zum Decodieren eines Datensignals“ gerichtete Patentanspruch 4 kann nicht günstiger als Patentanspruch 3 beurteilt werden, da er inhaltlich nicht über diesen hinausgeht. Entsprechendes gilt für Patentanspruch 6.

6. Da dem Streitpatent in seiner erteilten Fassung der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit entgegensteht, kann dahingestellt bleiben, ob die weiter geltend gemachten Nichtigkeitsgründe der unzulässigen Erweiterung und der mangelnden Ausführbarkeit gegeben sind.

III.

Auch die Hilfsanträge bleiben ohne Erfolg.

Der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit besteht in den Fassungen der Hilfsanträge I bis IV unverändert fort. Im Hinblick darauf kann dahingestellt bleiben, ob die Fassungen jeweils zulässig sind.

1. Hilfsantrag I kann keinen Erfolg haben, da die darin vorgenommenen Änderungen eine Patentfähigkeit nicht begründen können.

1.1 Gemäß Hilfsantrag I ist der erteilte Patentanspruch 1 dadurch weiter beschränkt, dass Merkmal **M1.7.1** durch Merkmal **Hi1M1.7.1** ersetzt werden soll (Änderungen gegenüber Hauptantrag markiert):

Hi1M1.7.1 „ladite au moins une information numérique correspondant au signe d’une de la première donnée résiduelle non-nulle du sous-ensemble de ladite liste de données résiduelles,”

Auf Deutsch:

H1M1.7.1 „wobei die wenigstens eine digitale Information dem Vorzeichen ~~eines~~ des ersten von Null verschiedenen Restdatenelements der Untergesamtheit Liste von Restdaten entspricht,“

1.2 Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I enthält die Merkmale seiner erteilten Fassung sowie die zusätzliche Angabe, dass es sich bei dem verborgenen Vorzeichen eines Restdatenelements der Untergesamtheit um das Vorzeichen des ersten von Null verschiedenen Restdatenelements der Listendarstellung des Blocks handelt.

Die Patentansprüche 2 bis 4 werden entsprechend geändert.

1.3 Mit Rücksicht auf den aus der Druckschrift **NK1** bekannten Stand der Technik beruht der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag I nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Dass der streitpatentgemäße Decodierer das zu rekonstruierende Datenelement überhaupt ermitteln kann, macht es naturgemäß erforderlich, dass es zwischen Codierer und Decodierer eine Vereinbarung darüber gibt, welches Vorzeichen eines Transformationskoeffizienten verborgen werden soll. Demnach kann die Festlegung auf ein spezielles Datenelement nicht über die Merkmale des Hauptantrags hinaus zur erfinderischen Tätigkeit von Hilfsantrag I beitragen.

Nichts Anderes gilt, wenn die Lehre der Druckschrift **NK1** auf das Verstecken eines Vorzeichens angewendet wird. Es muss dann zwangsläufig derjenige Koeffizient festgelegt werden, dessen Vorzeichen verborgen wird, damit Codierer und Decodierer synchronisiert sind. Trivialerweise kommt dafür auch nur ein Koeffizient ungleich Null in Frage, weil Null-Koeffizienten kein Vorzeichen haben. Die Vorzeichenbits für einen Codierblock sind dabei als Gruppe von Bits codiert (vgl. NK9'), wobei die Festlegung auf einen ganz bestimmten Koeffizienten für das zu versteckende Vorzeichen, z. B. den ersten, zweiten oder dritten Koeffizienten, im vorliegenden Fall eine Patentfähigkeit nicht begründen kann. Vielmehr ist das Festlegen auf das „Vorzeichen des ersten von Null verschiedenen Restdatenelements der Liste von Restdaten“ als eine letztlich „beliebige“ Maßnahme zu verstehen, die keine erkennbaren Vor- oder Nachteile hat, sondern eher ohne bestimmten Grund getroffen worden ist. Dem Streitpatent ist keine Begründung oder Erläuterung zu dieser Maßnahme oder Angabe besonderer Vorteile entnehmbar. Damit ist sie entsprechend der Entscheidung *BGH, Urteil vom 24. September 2003, X ZR 7/00, GRUR 2004, 47 – Blasenfreie Gummibahn I* zu beurteilen: „Eine von einem bestimmten Zweck oder Ergebnis losgelöste, letztlich nach Belieben getroffene Auswahl ist für sich grundsätzlich nicht geeignet, eine erfinderische Tätigkeit zu begründen.“ (vgl. auch *BGH, Urteil vom 22. Mai 2007, X ZR 56/03, GRUR 2008, 56 – injizierbarer Mikroschaum*).

Selbst wenn davon ausgegangen würde, dass der erste und letzte Koeffizient ungleich Null der Untergesamtheit für ein Verstecken des Vorzeichens im Rahmen des Data Hiding deshalb in besonderer Weise geeignet sind, weil sie trivialerweise stets zur Verfügung stehen (zumindest gilt dies für eine Untergesamtheit mit wenigstens zwei Koeffizienten ungleich Null), so würde doch die Festlegung auf einen dieser beiden Koeffizienten auf Zweckmäßigkeitserwägungen beruhen und letztendlich auch ins Belieben des Fachmannes gestellt sein, was wiederum eine erfinderische Tätigkeit nicht begründen könnte.

Darüber hinaus ist generell auch nicht erkennbar, dass die Wahl des Koeffizienten, dessen Vorzeichen versteckt werden soll, in irgendeiner Weise auf „technische“ Überlegungen zurückgeht oder irgendeinen Beitrag zur Lösung eines technischen Problems leistet. Außer Frage steht, dass es eine Vereinbarung zwischen Codierer und Decodierer darüber geben muss, welches der Vorzeichen verborgen werden soll; ob man hierfür aber aus einer Menge an sich gleichwertiger Koeffizienten den ersten oder irgendeinen anderen Koeffizienten heranzieht, bedarf keiner „technischen“ Überlegungen, sondern ist im Grunde ins Belieben des Fachmanns gestellt. Weil aufgrund der Streitpatentschrift kein technischer Bezug hergestellt werden kann, ist dieser Aspekt des Merkmals **H1M1.7.1** bei der Prüfung auf erfinderischer Tätigkeit nicht zu berücksichtigen (entspr. *BGH, Urteil vom 26. Oktober 2010, X ZR 47/07, GRUR 2011, 125 – Wiedergabe topografischer Informationen; BGH, Urteil vom 18. Dezember 2012, X ZR 3/12, GRUR 2013, 275 – Routenplanung: Bei der Prüfung auf erfinderische Tätigkeit sind nur diejenigen Anweisungen zu berücksichtigen, die die Lösung des technischen Problems mit technischen Mitteln bestimmen oder zumindest beeinflussen.*).

1.4 Unter Berücksichtigung der Ausführungen zum Hauptantrag ist auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag I nicht patentfähig, da er nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht. Mit dem Patentanspruch 1 fallen auch alle übrigen Patentansprüche des Hilfsantrags I.

2. Hilfsantrag II ist nicht günstiger zu beurteilen, da der Gegenstand seines Patentanspruchs 1 nicht patentfähig ist.

2.1 Der auf das Codierverfahren gerichtete Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag II geht aus vom erteilten Patentanspruch 1 und gibt zusätzlich an, dass das Verfahren den folgenden Schritt umfasst:

Hi2M1.5.2a „comparaison du nombre des données résiduelles du sous-ensemble avec un seuil prédéterminé (TSIG).“

Auf Deutsch:

Hi2M1.5.2a „Vergleichen der Anzahl der Restdatenelemente der Untergesamtheit mit einem vorbestimmten Schwellenwert (TSIG).“

Weiterhin legt der Patentanspruch jetzt fest, dass die Schritte gemäß den Merkmalen **M1.6** bis **M1.9** (Berechnung der Summenparität, Vergleich mit dem Vorzeichen, Modifikation und Codierung ohne das Vorzeichen) ausgeführt werden nach Maßgabe des Merkmals **Hi2M1.5.2b**:

Hi2M1.5.2b „si le nombre des données résiduelles du sous-ensemble est supérieur au seuil (TSIG), ledit procédé de codage mettant en oeuvre les étapes de:“

Auf Deutsch:

Hi2M1.5.2b „wobei das Codierungsverfahren die folgenden Schritte umfasst, wenn die Anzahl der Restdatenelemente der Untergesamtheit größer als der Schwellenwert (TSIG) ist:“

Der auf das Decodierverfahren gerichtete Patentanspruch 3 sowie die auf die Vorrichtungen gerichteten Patentansprüche 2 und 4 werden entsprechend dem Verfahrensanspruch 1 geändert. Die Patentansprüche 5 und 6 entsprechen den erteilten Patentansprüchen 5 und 6.

2.2 Die vorgenommenen Änderungen können eine Patentfähigkeit der beanspruchten Lehre nicht begründen, da sie aus dem Stand der Technik nahegelegt sind.

So beschreibt die Druckschrift **NK1** an mehreren Textstellen, dass sich die Anzahl zur Verfügung stehender Transformationskoeffizienten auf das Data Hiding auswirkt und insbesondere das Verbergen in den Transformationskoeffizienten ineffizienter wird, wenn weniger Transformationskoeffizienten zum Modifizieren zur Verfügung stehen. Diese Textpassagen sind

Seite 734, rechte Spalte, Abschnitt C, erster Absatz: *„... a key feature of the proposed scheme is to have enough transform coefficients to easily balance between rate and distortion modification.“*;

Seite 736, linke Spalte, zweiter Absatz: *„Indeed, due to the decrease of the transform coefficients available for hiding, the efficiency of the scheme decreases for lower bitrates and becomes quasi-negligible for very low bitrates ...“*

sowie

Seite 736, linke Spalte, dritter Absatz: *„The efficiency of the proposed scheme is related to the number of transform coefficients available.“*

Angesichts der angeführten Textstellen wird der Fachmann durch die Druckschrift **NK1** unmittelbar veranlasst, die aus der Druckschrift **NK1** bekannte Lehre derart zu modifizieren, dass das Durchführen des Data-Hiding-Verfahrens von der Anzahl der verfügbaren Transformationskoeffizienten abhängt. Die Einführung eines Schwellenwerts, mit dem die Anzahl modifizierbarer Koeffizienten verglichen wird, hat in diesem Zusammenhang für den Fachmann zumindest nahegelegen.

2.4 Unter Berücksichtigung der Ausführungen zum Hauptantrag ist somit auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der Fassung des Hilfsantrags II nicht patentfähig, da er nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruht. Mit dem Patentanspruch 1 fallen auch die übrigen Patentansprüche des Hilfsantrags II.

3. Hilfsantrag III kann keinen Erfolg haben, weil der Gegenstand seines Patentanspruchs 1 durch die Druckschrift **NK1** nahegelegt ist.

3.1 Hilfsantrag III ist eine Kombination der Hilfsanträge I und II.

3.2 Es gelten die Ausführungen zu Hilfsantrag I und II. Demnach beruht die Lehre des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag III nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

4. Hilfsantrag IV bleibt ohne Erfolg, weil sein Patentanspruch 1 nichts Zusätzliches enthält, was eine Patentfähigkeit tragen könnte.

4.1 Der Hilfsantrag IV legt zusätzlich zu den Merkmalen des Hilfsantrags III den Schwellenwert auf „4“ fest. So enthält Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag IV noch das Merkmal **Hi4M1.5.2i**, das zwischen den Merkmalen **Hi4M1.5.2a** und **Hi4M1.5.2b** eingeschoben wird:

Hi4M1.5.2i „le seuil ayant une valeur de 4,“

Auf Deutsch:

Hi4M1.5.2i „wobei der Schwellenwert den Wert 4 hat,“

Eine entsprechende Änderung wurde in den Patentansprüchen 2 bis 4 vorgenommen.

4.2 Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag IV ergibt sich in naheliegender Weise aus dem aufgezeigten Stand der Technik.

So wird im Streitpatent an genau zwei Textstellen darauf hingewiesen, dass der Schwellenwert gleich „4“ ist. Bei diesen Textstellen handelt es sich um die Absätze [0068] und [0124] der Streitpatentschrift. Die Ausführungen des Streitpatents in Hinblick auf gerade diesen Wert gehen nicht über die bloße Zahlenangabe hinaus. Ausführungen zu etwaigen mit diesem Wert verbundenen technischen Besonderheiten sind dem Streitpatent nicht zu entnehmen. Aus Sicht des Senats handelt es sich bei dem Schwellenwert gleich „4“ um eine willkürliche Festlegung, die im Belieben des Fachmannes liegt und keinen technischen Beitrag liefern kann.

4.3 Mit Blick auf die Ausführungen zum Hauptantrag sowie Hilfsantrag I und II beruht auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag IV nicht auf erfinderischer Tätigkeit und ist sonach nicht patentfähig. Mit seinem Patentanspruch 1 fällt der gesamte Hilfsantrag IV.

5. Aus diesen Gründen war das Streitpatent, das somit in keiner seiner durch die Beklagte verteidigten Fassungen bestandsfähig ist, insgesamt für nichtig zu erklären.

IV.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 Satz 1 und Satz 2 Halbsatz 1 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 ZPO.

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 Satz 1 und 2 ZPO.

V.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gemäß § 110 PatG statthaft.

Die Berufung ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils spätestens nach Ablauf von fünf Monaten nach Verkündung durch einen in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwalt oder Patentanwalt schriftlich beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, einzulegen.

Die Berufungsschrift muss

- die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet ist, sowie
- die Erklärung, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde,

enthalten. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Auf die Möglichkeit, die Berufung nach § 125a PatG in Verbindung mit § 2 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) auf elektronischem Weg beim Bundesgerichtshof einzulegen, wird hingewiesen (www.bundesgerichtshof.de/erv.html).

Hartlieb

Dr. Forkel

Dr. Himmelmann

Dr. Städele

Dr. Harth