



BUNDESPATEENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
11. Januar 2017

6 Ni 6/16 (EP)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

...

betreffend das europäische Patent 1 125 276
(DE 699 10 239)

hat der 6. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 11. Januar 2017 durch die Vorsitzende Richterin Friehe sowie die Richter Schwarz, Dipl.-Ing. Müller, Dipl.-Phys. Univ. Dipl.-Wirtsch.-Phys. Arnoldi und Dipl.-Ing. Matter

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent EP 1 125 276 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig erklärt.
- II. Die Kosten des Rechtsstreits einschließlich der durch die Nebenintervention verursachten Kosten trägt die Beklagte.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 110 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist seit 1. Juli 2014 eingetragene Inhaberin des auch mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 1 125 276 (Streitpatent), das aufgrund der internationalen Anmeldung PCT/CA99/01008 vom 27. Oktober 1999, die als WO 00/025298 A1 am 4. Mai 2000 veröffentlicht wurde, unter Inanspruchnahme der Priorität aus der kanadischen Anmeldung CA 2252170 vom 27. Oktober 1998 erteilt wurde. Das Streitpatent wurde in der Verfahrenssprache Englisch veröffentlicht und wird beim Deutschen Patent- und Markenamt unter dem Aktenzeichen DE 699 10 239 geführt. Es trägt die Bezeichnung

„A METHOD AND DEVICE FOR ADAPTIVE BANDWIDTH PITCH SEARCH IN CODING WIDEBAND SIGNALS“

(in Deutsch laut Streitpatentschrift:

“VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ADAPTIVEN BANDBREITENABHÄNGIGEN GRUNDFREQUENZSUCHE FÜR DIE KODIERUNG BREITBANDIGER SIGNALE”)

und umfasst in der erteilten Fassung 63 Ansprüche, die mit der durch Beitrittserklärung vom 4. Juli 2016 erhobenen Nichtigkeitsklage in vollem Umfang angegriffen werden, während sich die Nebenintervenientin nur gegen die Ansprüche 1, 2, 7, 10, 11, 16, 19, 20, 25, 37, 38 und 43 wendet.

Die von der Klägerin angegriffenen unabhängigen Patentansprüche 1, 10, 19, 28, 37, 46 und 55 der erteilten Fassung lauten in der Verfahrenssprache wie folgt:

1. A pitch analysis device for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal, comprising:
 - a) at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters, wherein:
 - i) each signal path comprises a pitch prediction error calculating device (307, 308) for calculating a pitch prediction error of a pitch codevector from a pitch codebook search device (301) and
 - ii) at least one of said two paths comprises a filter (305) for filtering the pitch codevector before supplying said pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path; and
 - b) a selector (309) for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths, for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and for selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.
10. A pitch analysis method for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal, comprising:
 - a) in at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters, calculating, for each signal path, a pitch prediction error of a pitch codevector from a pitch codebook search device;
 - b) in at least one of said two signal paths, filtering the pitch codevector before supplying said pitch codevector for calculation of said pitch prediction error of said one path; and
 - c) comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths, choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.
19. An encoder having a pitch analysis device as defined in claim 1 for encoding a wideband input signal, said encoder comprising:
 - a) a linear prediction synthesis filter calculator responsive to the wideband signal for producing linear prediction synthesis filter coefficients;
 - b) a perceptual weighting filter, responsive to the wideband signal and the linear prediction synthesis filter coefficients, for producing a perceptually weighted signal;
 - c) an impulse response generator responsive to said linear prediction synthesis filter coefficients for producing a weighted synthesis filter impulse response signal;
 - d) a pitch search unit for producing pitch codebook parameters, said pitch search unit comprising:
 - i) said pitch codebook search device responsive to the perceptually weighted signal and the linear prediction synthesis filter coefficients for producing the pitch codevector and an innovative search target vector; and
 - ii) said pitch analysis device responsive to the pitch codevector for selecting, from said sets of pitch codebook parameters, the set of pitch codebook parameters associated to the path having the lowest calculated pitch prediction error;
 - d) an innovative codebook search device, responsive to the weighted synthesis filter impulse response signal, and the innovative search target vector, for producing innovative codebook parameters; and
 - e) a signal forming device for producing an encoded wideband signal comprising the set of pitch codebook parameters associated to the path having the lowest pitch prediction error, said innovative codebook parameters, and said linear prediction synthesis filter coefficients.

28. A cellular communication system for servicing a large geographical area divided into a plurality of cells, comprising:

- a) mobile transmitter/receiver units;
- b) cellular base stations respectively situated in said cells;
- c) a control terminal for controlling communication between the cellular base stations;
- d) a bidirectional wireless communication sub-system between each mobile unit situated in one cell and the cellular base station of said one cell, said bidirectional wireless communication sub-system comprising, in both the mobile unit and the cellular base station:

- i) a transmitter including an encoder for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal; and
- ii) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

37. A cellular mobile transmitter/receiver unit comprising:

- a) a transmitter including an encoder for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal; and
- b) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

46. A cellular network element comprising:

- a) a transmitter including an encoder for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal; and
- b) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

55. A bidirectional wireless communication sub-system with a cellular communication system for servicing a large geographical area divided into a plurality of cells, comprising: mobile transmitter/receiver units; cellular base stations, respectively situated in said cells; and control terminal for controlling communication between the cellular base stations:

said bidirectional wireless communication sub-system between each mobile unit situated in one cell and the cellular base station of said one cell, said bidirectional wireless communication sub-system comprising, in both the mobile unit and the cellular base station:

- a) a transmitter including an encoder for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal; and
- b) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

Die übrigen Ansprüche sind jeweils auf einen der vorgenannten Patentansprüche unmittelbar oder mittelbar zurückbezogen.

Die Klägerin und die Nebenintervenientin sind der Ansicht, dass das Streitpatent im jeweiligen geltend gemachten Umfang für nichtig zu erklären sei, weil die angegriffenen Gegenstände über den Inhalt der Anmeldung in der Fassung hinausgingen, in der sie bei der für die Einreichung der Anmeldung zuständigen Behörde ursprünglich eingereicht worden seien; darüber hinaus seien sie auch wegen fehlender Neuheit und fehlender erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig.

Dies stützen sie auf die Druckschriften (Nummerierung und Kurzzeichen nach

Klageschriftsatz)

*Kurz-
zeichen
der Klä-
gerin* *Kurzzei-
chen der
Nebenin-
tervenientin*

D1	AD7	US 5 797 119 A
D2	AD9	WO 00/25305 A1
D3	AD6	QIAN, Y.; CHAHINE, G.; KABAL, P.: "Pseudo-multi-tap pitch filters in a low bit-rate CELP speech coder". In: Speech Communication 14 (1994), S. 339-358.
D4	AD8	CHEN, H.; WONG, W.C.; KO, C.C.: "Comparison of pitch prediction and adaption algorithms in forward and backward adaptive CELP Systems". In: IEE Proceedings-I, Vol. 140, No. 4, August 1993, S. 240-245.
D5		ABBOUD, K.: „Wideband CELP Speech Coding“, Masterarbeit, McGill University Montreal, Canada, November 1992.
D6		VARY, P.; HEUTE, U.; HESS, W.: „Digitale Sprachsignalverarbeitung“, B. G. Teubner Stuttgart, 1998. ISBN 3-519-06165-1, S. 271-336
D7		MOULY, M; PAUTET, M.-B.: „The GSM System for Mobile Communications“, Palaiseau, France, 1992. ISBN 2-9507190-0-7, S. 156-160
	AD5	KONDOZ, A. M.: "Digital speech coding for low bit rate communication systems", John Wiley & Sons. 1994, S. 1 - 3, 141 – 213.
	AD11	Mitteilung der Technischen Informationsbibliothek (TIB) Hannover des Leibniz-Informationszentrums Naturwissenschaft und Technik vom 25.11.2016 über die Akzessionierung der D6.

- AD12** Gutachten von Prof. Dr.-Ing. Peter Vary, RWTH Aachen, 15. Dezember 2016
- AD13** MARKEL, J.D.; GRAY Jr., A. H.: „Linear Prediction Of Speech“. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1976, S. 216-217
- AD14** Release Note Recommendation GSM 06.10 GSM Full Rate Speech Transcoding V3.2.0 (Release 92, Phase 1) released by: ETSI/PT 12, Februar 1992.

Die Klägerin und die Nebenintervenientin bestreiten darüber hinaus, dass das Streitpatent die Priorität der kanadischen Anmeldung CA 2252170 wirksam in Anspruch nehme, weshalb die diese Priorität in Anspruch nehmende WO 00/25305 A1 (AD9) den Gegenstand des Streitpatents neuheitsschädlich vorwegnehme.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent EP 1 125 276 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in vollem Umfang für nichtig zu erklären.

Die Nebenintervenientin beantragt,

das europäische Patent 1 125 276 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland im Umfang der Patentansprüche 1, 2, 7, 10, 11, 16, 19, 20, 25, 37, 38 und 43 für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,
hilfsweise das Patent für nichtig zu erklären, soweit es über einen
der Hilfsanträge vom 24. Oktober 2016 in der dort angegebenen
Reihenfolge hinausgeht.

Die Beklagte tritt der Argumentation der Klägerin und der Nebenintervenientin entgegen und hält den Gegenstand des Streitpatents wenigstens in einer der verteidigten Fassungen für patentfähig. Hierzu stützt sie sich u. a. auf

*Kurz-
zeichen
der
Bekl.*

- NB8** ETSI TS 126 190 V11.0.0 (2012-10), Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate – Wideband (AMR-WB) speech codec; Transcoding functions (3GPP TS 26.190 version 11.0.0 Release 11). ETSI, Sophia Antipolis, France. 2012
- NB10** Gutachten von Prof. Dr.-Ing. Peter Jax, RWTH Aachen, vom 14.10.2016

Gegen das Streitpatent hatte zunächst die Fa. H... Co. Ltd. Nichtigkeitsklage erhoben, welcher die Nebenintervenientin mit Schriftsatz vom 22. August 2016 als Streithelferin beigetreten war.

Die nunmehr alleinige Klägerin (Fa. M... GmbH) hat mit Schriftsatz vom 4. Juli 2016 den Beitritt zur früheren Klage der Fa. H... Co. Ltd. als Klägerin erklärt.

Der Senat hat den Parteien einen qualifizierten Hinweis vom 11. August 2016 zugeleitet; auf den Hinweis wird Bezug genommen.

Mit Schriftsatz vom 4. November 2016 hat die frühere Klägerin Fa. H... Co. Ltd. ihre Klage zurückgenommen. Nach Rücknahme dieser Klage hat die Nebenintervenientin mit Schriftsatz vom 10. Januar 2017 auch die Nebenintervention zur Klage der als einziger Klägerin verbliebenen Fa. M... GmbH erklärt.

Gegen das Streitpatent waren darüber hinaus vier weitere Nichtigkeitsklagen anhängig, die unter den Aktenzeichen 6 Ni 4/16 (EP), 6 Ni 8/16 (EP), 4 Ni 32/14 (EP) und 4 Ni 34/14 (EP) geführt wurden. Diese Klagen wurden von den jeweiligen Klägerinnen zwischenzeitlich zurückgenommen; der Streitwert in diesen Verfahren ist endgültig jeweils auf 2.500.000 Euro festgesetzt worden.

Zum Wortlaut der Hilfsanträge der Beklagten sowie zu weiteren Unterlagen, insbesondere zu weiteren Entgegnungen, sowie zu der Auseinandersetzung der Parteien über deren Relevanz wird auf die Akte verwiesen.

Entscheidungsgründe

A.

Die Klage ist zulässig.

1. Soweit die Klägerin Motorola Mobility Germany GmbH mit Schriftsatz vom 4. Juli 2016 den Beitritt zur Klage der früheren Klägerin Fa. H... Co. Ltd. erklärt hatte, ist dieser Beitritt im Wege der Parteierweiterung (§ 99 PatG i. V. m. § 263 ZPO) zulässig (vgl. für das Nichtigkeitsverfahren BPatG GRUR 1992, 435 – Zusätzlicher Kläger), nachdem sowohl die frühere Klägerin (Fa. H... Co. Ltd.) als auch die Beklagte dem Klagebeitritt zugestimmt haben (st. Rspr., vgl. BGH NJW 2012, 3642 Rn. 15).

2. Soweit die Nebenintervenientin mit Schriftsatz vom 22. August 2016 zunächst die Nebenintervention zur Klage der früheren Klägerin H... Co. Ltd. erklärt

hatte, ist diese Nebenintervention beendet, nachdem diese Klägerin mit Schriftsatz vom 4. November 2016 ihre Klage zurückgenommen hatte (vgl. BGH GRUR 2014, 911, 913 – Sitzgelenk). Nachdem die Nebenintervenientin mit Schriftsatz vom 10. Januar 2017 die Streithilfe zur Klage der verbliebenen Klägerin erklärt hat, ist sie nunmehr als Nebenintervenientin zu dieser Klage weiterhin verfahrensbeteiligt.

3. Der in der mündlichen Verhandlung gestellte Hilfsantrag der Beklagten ist dahin auszulegen, dass sie hilfsweise die Abweisung der Klage beantragt, soweit sie sich auch gegen eine der Fassungen des Streitpatents nach den Hilfsanträgen 1 bis 4 laut Schriftsatz vom 24. Oktober 2016 in der dort angegebenen Reihenfolge richtet, sowie weiter hilfsweise auch die Abweisung der Nichtigkeitsklage begehrt, soweit sie sich auch gegen die Patentansprüche 5, 6, 14, 15, 23, 24, 32, 33, 41, 42, 50, 51, 59 und 60 wendet.

B.

Die Klage ist begründet, soweit mit ihr der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit gemäß Artikel II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 52, 56 EPÜ geltend gemacht wird, da sowohl die erteilte Fassung des Streitpatents als auch die Fassungen nach den Hilfsanträgen sich als nicht patentfähig erweisen, so dass das Streitpatent insgesamt für nichtig zu erklären ist. Darüber hinaus steht der Zulässigkeit der beschränkten Verteidigung des Streitpatents mit der Fassung nach dem Hilfsantrag 4 auch entgegen, dass diese über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht (Artikel II § 6 Abs. 1 Nr. 3 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. c) EPÜ).

I. Zum Gegenstand des Streitpatents

1. Das Streitpatent bezieht sich auf eine effiziente Technik zum digitalen Codieren eines Breitbandsignals, insbesondere, aber nicht ausschließlich, eines Sprachsig-

nals, im Hinblick auf das Übertragen oder das Speichern und das Synthetisieren dieses Breitband-Tonsignals. Spezifischer handelt es sich um eine verbesserte Tonhöehensuchvorrichtung und ein verbessertes Tonhöehensuchverfahren (Streitpatentschrift, Absatz 0001).

Eine der besten Techniken des Standes der Technik, die einen guten Qualitäts/Bitraten-Kompromiss erreichen könne, sei die so genannte codeangeregte lineare Vorhersagetechnik (CELP = Code Excited Linear Prediction, Absatz 0004). Bei der CELP-Technik werde das Sprachsignal abgetastet und in aufeinanderfolgenden **Rahmen** (frame) aus L Abtastwerten verarbeitet, wobei die L Abtastwerte beispielweise einer Sprachdauer von 10-30 ms entsprechen (im Ausführungsbeispiel des Streitpatents ist $L=256$). Ein **lineares Prädiktionsfilter** (linear prediction (LP) filter) werde berechnet und für jeden Rahmen übertragen (Absatz 0004, Zeilen 25-29).

Zu dem im Streitpatent nicht ausdrücklich erwähnten technischen Hintergrund ist Folgendes auszuführen: Ein Prädiktionsfilter hat das Ziel, aus einem Signal einen möglichst großen Teil der Redundanz zu entfernen. Im einfachsten Fall wird nicht tatsächlich jeder Abtastwert übertragen, sondern lediglich die Differenz zwischen dem letzten und dem aktuellen Abtastwert. Dies kann so interpretiert werden, dass der aktuelle Abtastwert aus dem letzten geschätzt wird. Auf der Empfängerseite reicht es aus, den übertragenen Differenzwert auf den letzten Abtastwert zu addieren, um den aktuellen Wert ohne Verlust wiederherstellen zu können. Das **Prädiktionsfilter bei CELP** schätzt aus den letzten p (typischerweise 16) gewichteten Abtastwerten den aktuellen tatsächlichen Abtastwert und zieht das Ergebnis der Schätzung vom tatsächlichen Wert ab. Das dabei entstehende Prädiktionsfehler-Restsignal weist eine verminderte Varianz auf (möglichst flaches Spektrum, „weiß“) und kann somit für die Übertragung mit einer geringeren Anzahl von Bits pro Abtastwert quantisiert werden, was zu einer niedrigeren Datenrate führt. Das Prädiktionsfehler-Restsignal wird im Beschreibungsteil der Streitpatentschrift als **Zielvektor für die Tonhöehensuche** bezeichnet. Da nur die Abtastwerte der letzten p Rahmen in die Schätzung einfließen, wird auch von einer „**short term pre-**

diction“ gesprochen. Das lineare Prädiktionsfilter ist kein Bestandteil der Vorrichtung nach dem erteilten Anspruch 1. Es wird im erteilten Anspruch 19 als Teil des Codierers definiert (linear prediction synthesis filter); in der Fassung nach Hilfsantrag 4 verarbeitet die Vorrichtung nach Anspruch 1 als eines der Eingangssignale die Impulsantwort des Prädiktionsfilters (convolving the chosen pitch codevector with a weighted synthesis filter impulse response signal).

In der Streitpatentschrift ist ausgeführt, dass der Rahmen aus L Abtastwerten so dann weiter in **Unterrahmen** (subframe) von N Abtastwerten unterteilt werde, wobei $L = kN$ gelte und k die Anzahl der Unterrahmen in einem Rahmen sei; N entspreche üblicherweise einer Sprachdauer von 4-10 ms (im Ausführungsbeispiel des Streitpatents ist $N=64$). In jedem Unterrahmen werde ein sogenanntes **Anregungssignal** (excitation signal) bestimmt, das normalerweise aus zwei Komponenten bestehe: einer skalierten, als **Tonhöhencodevektor** (pitch codevector) bezeichneten früheren Anregung aus einem sogenannten **Tonhöhencodebuch** (pitch codebook), und einer skalierten Komponente aus einem festen Codebuch (fixed codebook). Das Anregungssignal werde übertragen und im Decodierer als Eingabe des Synthesefilters verwendet, um die synthetisierte Sprache zu erhalten (Absatz 0004, Zeilen 29-34). Die Bestimmung des Tonhöhencodevektors und seines Skalierungsfaktors wird als „**long term prediction**“ bezeichnet (Absatz 0054, Zeile 46, Absatz 0082, Zeile 54).

Wenn das für Telefonbandsignale optimierte CELP-Modell auf Breitbandsignale angewendet werde, ergäben sich einige Schwierigkeiten. Breitbandsignale zeigten im Vergleich zu Telefonbandsignalen einen viel breiteren Dynamikbereich, der zu Genauigkeitsproblemen bei einer Festkomma-Implementierung des Algorithmus führe. Ferner verbräuche das CELP-Modell oft die meisten seiner Codierungsbits im Niederfrequenzbereich, der normalerweise höhere Energieinhalte aufweise, dies führe zu einem Tiefpass-Ausgangssignal. Um dieses Problem zu überwinden, sei das Wahrnehmungsgewichtungsfiler zu modifizieren, damit es sich für Breitbandsignale eigne, wobei Voranhebungstechniken, die die Hochfrequenzbereiche verstärken, wichtig würden. Ferner erstreckten sich die Tonhöheninhalte im Spekt-

rum stimmhafter Segmente in den Breitbandsignalen nicht über den ganzen Bereich des Spektrums, und der Betrag der Stimmhaftigkeit zeige im Vergleich zu Schmalbandsignalen mehr Abweichung. Deshalb seien im Fall von Breitbandsignalen die vorhandenen Tonhöhenuchstrukturen nicht sehr effizient. Folglich sei es wichtig, die Tonhöhenanalyse mit geschlossener Schleife zu verbessern, um die Abweichungen im Stimmpegel besser unterzubringen (Absatz 0008).

Aufgabe der Erfindung sei es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum effizienten Codieren von Breitbandtonsignalen (7.000 Hz) unter Verwendung von CELP-Codierungstechniken zu schaffen, die verbesserte Tonhöheninhalte verwenden, um rekonstruierte Tonsignale in hoher Qualität zu erhalten (Absatz 0009).

2. Diese Aufgabe soll mit dem Verfahren und den Vorrichtungen nach den unabhängigen Ansprüchen, gelöst werden.

Die nebengeordneten Ansprüche lassen sich in Übereinstimmung mit den Parteien – jedoch abweichend von deren Gliederungen ohne Einführung neuer Gliederungspunkte für Merkmale, die bereits in vorangegangenen Ansprüchen enthalten sind, diese werden vielmehr wie zuvor bezeichnet – wie folgt gliedern.

Erteilter Patentanspruch 1 (Hauptantrag):

- 1 A pitch analysis device
 - 1.1 for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal,
comprising:
 - 2 a) at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters, wherein:
 - 2.1 i) each signal path comprises a pitch prediction error calculating device (307, 308)

- 2.1.1 for calculating a pitch prediction error of a pitch codevector from a pitch codebook search device (301) and
- 2.2 ii) at least one of said two paths comprises a filter (305)
- 2.2.1 for filtering the pitch codevector before supplying said pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path; and
- 3 b) a selector (309)
- 3.1 for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths,
- 3.2 for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and
- 3.3 for selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.

Erteilter Patentanspruch 10 (Hauptantrag):

- 10 A pitch analysis method
- 1.1 for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal,
comprising:
 - 2 a) in at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters,
 - 2.1 calculating, for each signal path, a pitch prediction error
 - 2.1.1 of a pitch codevector from a pitch codebook search device;
 - 2.2 b) in at least one of said two signal paths, filtering
 - 2.2.1 the pitch codevector before supplying said pitch codevector for calculation of said pitch prediction error of said one path; and
 - 3.1 c) comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two

signal paths,

- 3.2 choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and
- 3.3 selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.

Erteilter Patentanspruch 19 (Hauptantrag):

19 An encoder

1 having a pitch analysis device as defined in claim 1

19.1 for encoding a wideband input signal,

said encoder comprising:

19.2 a) a linear prediction synthesis filter calculator responsive to the wideband signal for producing linear prediction synthesis filter coefficients;

19.3 b) a perceptual weighting filter, responsive to the wideband signal and the linear prediction synthesis filter coefficients, for producing a perceptually weighted signal;

19.4 c) an impulse response generator responsive to said linear prediction synthesis filter coefficients for producing a weighted synthesis filter impulse response signal;

19.5 d) a pitch search unit for producing pitch codebook parameters,

said pitch search unit comprising:

19.5.1 i) said pitch codebook search device responsive to the perceptually weighted signal and the linear prediction synthesis filter coefficients for producing the pitch codevector and an innovative search target vector; and

1 ii) said pitch analysis device responsive to the pitch codevector

- 3.3 for selecting, from said sets of pitch codebook parameters, the set of pitch codebook parameters
- 3.2 associated to the path having the lowest calculated pitch prediction error;
- 19.6 d) an innovative codebook search device, responsive to the weighted synthesis filter impulse response signal, and the innovative search target vector, for producing innovative codebook parameters; and
- 19.7 e) a signal forming device for producing an encoded wideband signal comprising the set of pitch codebook parameters associated to the path having the lowest pitch prediction error, said innovative codebook parameters, and said linear prediction synthesis filter coefficients.

Erteilter Patentanspruch 28 (Hauptantrag):

- 28 A cellular communication system for servicing a large geographical area divided into a plurality of cells,
- comprising:
- 28.1 a) mobile transmitter/receiver units;
 - 28.2 b) cellular base stations respectively situated in said cells;
 - 28.3 c) a control terminal for controlling communication between the cellular base stations;
 - 28.4 d) a bidirectional wireless communication sub-system between each mobile unit situated in one cell and the cellular base station of said one cell, said bidirectional wireless communication sub-system comprising, in both the mobile unit and the cellular base station:
 - 28.5 i) a transmitter including
 - 19 an encoder

- 19.1 for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and
- 28.5.1 a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal;
and
- 28.6 ii) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

Erteilter Patentanspruch 37 (Hauptantrag):

- 37.1 A cellular mobile transmitter/receiver unit comprising:
 - 37.5 a) a transmitter including
 - 19 an encoder
 - 19.1 for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and
 - 37.5.1 a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal;
and
 - 37.6 b) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

Erteilter Patentanspruch 46 (Hauptantrag):

- 46 A cellular network element comprising:
 - 28.5 a) a transmitter including
 - 19 an encoder
 - 19.1 for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and
 - 28.5.1 a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal;
and

- 28.6 b) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

Erteilter Patentanspruch 55 (Hauptantrag):

- 55 A bidirectional wireless communication sub-system with
- 28 a cellular communication system for servicing a large geographical area divided into a plurality of cells, comprising:
- 28.1 mobile transmitter/receiver units;
- 28.2 cellular base stations, respectively situated in said cells; and
- 28.3 control terminal for controlling communication between the cellular base stations:
- 28.4 said bidirectional wireless communication sub-system between each mobile unit situated in one cell and the cellular base station of said one cell, said bidirectional wireless communication sub-system comprising, in both the mobile unit and the cellular base station:
- 28.5 a) a transmitter including
- 19 an encoder
- 19.1 for encoding a wideband signal as recited in claim 19 and
- 28.5.1 a transmission circuit for transmitting the encoded wideband signal; and
- 28.6 b) a receiver including a receiving circuit for receiving a transmitted encoded wideband signal and a decoder for decoding the received encoded wideband signal.

Nach den Hilfsanträgen 1 bis 4 haben die jeweiligen Ansprüche 1 – unter Hinzufügung einer Gliederung – die nachfolgend angegebenen Fassungen.

Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1:

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 vom 24. Oktober 2016 lautet gegliedert (Änderungen gegenüber erteilter Fassung hervorgehoben):

1 A pitch analysis device

1.1 for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal,

comprising:

4H1 a) a closed-loop pitch search module (107) to perform closed-loop pitch analysis by computing the optimal set of pitch codebook parameters using CELP-type encoding techniques, the closed-loop pitch search module (107) comprising a pitch codebook search device (301) to choose an optimum pitch codevector;

2 a) b) at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters, wherein:

2.1 i) each signal path comprises a pitch prediction error calculating device (307, 308)

2.1.1H1 for calculating a pitch prediction error of a the chosen pitch codevector from a the pitch codebook search device (301) and

2.2 ii) at least one of said two paths comprises a filter (305)

2.2.1H1 for filtering the pitch codevector from the pitch codebook search device (301) before supplying said the filtered chosen pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path; and

3 b) c) a selector (309)

3.1 for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least

- two signal paths,
- 3.2 for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and
 - 3.3 for selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.

Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2:

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 vom 24. Oktober 2016 lautet gegliedert (Änderungen gegenüber erteilter Fassung hervorgehoben):

- 1 A pitch analysis device
 - 1.1 for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal,
comprising:
 - 5H2 a) a pitch codebook search device (301) configured to determine, in response to a pitch search target vector based on the wideband signal, an optimum fractional pitch lag using only one interpolation filter in the pitch codebook search device (301) with a certain frequency response to choose an optimum pitch codevector at the optimum fractional pitch lag;
 - 2 a) b) at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters, wherein:
 - 2.1 i) each signal path comprises a pitch prediction error calculating device (307, 308)
 - 2.1.1H1 for calculating a pitch prediction error of a the chosen pitch codevector from a the pitch codebook search device (301) and
 - 2.2 ii) at least one of said two paths comprises a filter (305)

- 2.2.1H2 for filtering the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) before supplying ~~said~~ the filtered chosen pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path; and
- 3 b) c) a selector (309)
- 3.1 for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths,
- 3.2 for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and
- 3.3 for selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.

Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3:

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 vom 24. Oktober 2016 lautet gegliedert (Änderungen gegenüber Fassung nach Hilfsantrag 2 hervorgehoben):

- 1 A pitch analysis device
- 1.1 for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal,
- comprising:
- 5H2 a) a pitch codebook search device (301) configured to determine, in response to a pitch search target vector based on the wideband signal, an optimum fractional pitch lag using only one interpolation filter in the pitch codebook search device (301) with a certain frequency response to choose an optimum pitch codevector at the optimum fractional pitch lag;
- 2 b) at least two signal paths associated to respective sets of pitch

codebook parameters, wherein:

- 2.1 i) each signal path comprises a pitch prediction error calculating device (307, 308)
 - 2.1.1H1 for calculating a pitch prediction error of the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) and
- 2.2 ii) at least one of said two paths comprises a filter (305)
 - 2.2.1H3 for filtering the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) to vary the amount of periodicity of the chosen pitch codevector over the wideband spectrum before supplying the filtered chosen pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path; and
- 3 c) a selector (309)
 - 3.1 for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths,
 - 3.2 for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and
 - 3.3 for selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path.

Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 4:

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 4 vom 24. Oktober 2016 lautet gegliedert (Änderungen gegenüber Fassung nach Hilfsantrag 2 hervorgehoben):

- 1 A pitch analysis device
 - 1.1 for producing an optimal set of pitch codebook parameters in response to a wideband signal,

comprising:

- 5H4 a) a pitch codebook search device (301) configured to determine, in response to a pitch search target vector based on the wideband signal, an optimum fractional pitch lag using only one interpolation filter in the pitch codebook search device (301) with a certain frequency response to choose an optimum pitch codevector at the optimum fractional pitch lag, wherein, for generating the pitch search target vector, a signal preemphasis filter having a transfer function of the form $P(z) = 1 - \mu z^{-1}$ is used;
- 2 b) at least two signal paths associated to respective sets of pitch codebook parameters, wherein:
- 2.1 i) each signal path comprises a pitch prediction error calculating device (307, 308)
- 2.1.1H1 for calculating a pitch prediction error of the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) and
- 2.2 ii) at least one of said two paths comprises a filter (305)
- 2.2.1H2 for filtering the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) before supplying the filtered chosen pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path; and
- 3 c) a selector (309)
- 3.1 for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths,
- 3.2 for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and
- 3.3 for selecting the set of pitch codebook parameters associated to the chosen signal path;
- 2.1.2H4 wherein each pitch prediction error calculating device comprises:
- a) a convolution unit for convolving the chosen pitch codevector with

- a weighted synthesis filter impulse response signal and therefore calculating a convolved pitch codevector, wherein the weighted synthesis filter is based on a filter having a transfer function of the form $W(z) = A(z/y_1) / (1 - y_2 z^{-1})$ with fixed denominator, wherein y_2 is set equal to μ to decouple the formant weighting from the spectral tilt;
- b) a pitch gain calculator for calculating a pitch gain in response to the convolved pitch codevector and the pitch search target vector;
- c) an amplifier for multiplying the convolved pitch codevector by the pitch gain to thereby produce an amplified convolved pitch codevector, and
- d) a combiner circuit for combining the amplified convolved pitch codevector with the pitch search target vector to thereby produce the pitch prediction error.

Wegen der weiteren Einzelheiten, insbesondere wegen der übrigen Patenansprüche nach Haupt- und Hilfsanträgen wird auf die Akte verwiesen.

3. Der zuständige **Fachmann**, als welchen der Senat einen Diplom-Ingenieur der Elektro- oder Nachrichtentechnik mit Universitätsabschluss und mehrjähriger Berufserfahrung und einschlägigen Kenntnissen auf dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung, insbesondere der Codierung von Sprachdaten zur Übertragung über Kommunikationsnetze ansieht, wird die Angaben in den Ansprüchen wie folgt verstehen:

pitch analysis device (vgl. Merkmal 1):

Die Tonhöhenanalysevorrichtung gemäß dem erteilten Anspruch 1 ist durch die im Merkmal 1.1 angegebene Funktion, einen optimalen Satz von Tonhöhencodebuch-Parametern in Reaktion auf ein Breitbandsignal zu erzeugen, sowie die in den übrigen Merkmalen angegebenen Vorrichtungsbestandteile definiert:

- mindestens zwei Signalpfade mit Tonhöhenvorhersagefehler-Berechnungsvorrichtungen (307, 308),

- mindestens ein Pfad mit einem Filter (305) sowie
- eine Auswahleinrichtung (309).

Im Merkmal 2.1.1 wird zwar auf eine Tonhöhencodevektor-Suchvorrichtung (301) Bezug genommen, in der erteilten Fassung des Anspruchs 1 ist jedoch nicht angegeben, dass diese auch Bestandteil der Tonhöhenanalysevorrichtung ist. Der erteilte Anspruch 1 enthält auch keine explizite oder implizite Anweisung der Art, dass die Tonhöhenanalysevorrichtung im Rahmen einer Analyse-durch-Synthese-Codierung bzw. einer CELP-Codierung oder einer Suche mit geschlossener Schleife zum Einsatz kommt. Erst in der Fassung nach den Hilfsanträgen (vgl. Merkmale 4H1, 5H2, 5H4) umfasst die Tonhöhenanalysevorrichtung eine Tonhöhencodevektor-Suchvorrichtung (301) bzw. ein Tonhöhenmodul mit geschlossener Schleife (107).

pitch codebook parameters (vgl. Merkmal 1.1):

Die Tonhöhencodebuch-Parameter sind im Anspruch 1 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 nicht bestimmt. Die Einschränkung auf die Parameter Tonhöhenneigung (pitch lag T), Index des Tiefpassfilters (index of the low pass filter j) und Tonhöhenverstärkung (pitch gain b) ist erst in dem Unteranspruch 8 genannt und kann daher nicht einschränkend zur Auslegung des Patentanspruchs 1 nach Haupt- und Hilfsantrag 1 herangezogen werden.

In der Fassung des Anspruchs 1 nach den Hilfsanträgen 2 bis 4 ist als Tonhöhencodebuch-Parameter die gebrochene Tonhöhenneigung (fractional pitch lag, Merkmal 5H2) genannt, in der Fassung nach Hilfsantrag 4 zusätzlich die Tonhöhenverstärkung (pitch gain, Merkmal 2.1.2H4).

wideband signal (vgl. Merkmal 1.1):

Das im Anspruch 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen genannte Breitbandsignal ist nicht auf ein Breitband-**Sprach**signal beschränkt, sondern umfasst

auch Breitbandtonsignale für andere als Sprachanwendungen. Unter einem Breitbandsignal versteht der Fachmann jedoch insbesondere ein Breitband-Sprachsignal. Die beanspruchte Tonhöhenanalysevorrichtung muss daher geeignet sein, auch in Reaktion auf ein Breitband-Sprachsignal, die beanspruchten Wirkungen zu erreichen (for producing an optimal set of pitch codebook parameters). Als Breitband-Sprachsignal versteht das Streitpatent insbesondere ein Sprachsignal mit einer Bandbreite im Bereich von 50 - 7.000 Hz (Absatz 0002) oder ein mit beispielweise 12,8 kHz unterabgetastetes Sprachsignal (Absatz 0038).

pitch codevector (vgl. Merkmal 2.1.1):

Nach dem Ausführungsbeispiel des Streitpatents gibt es verschiedene Darstellungen (representation) für den Tonhöhencodevektor $v_T(n)$ in Abhängigkeit der Tonhöhenacheilung T :

- a) $T > N$ Tonhöhenacheilung T größer als Unterrahmenlänge N :
Der Codevektor $v_T(n)$ ist durch die frühere Anregung $u(n-T)$ gegeben:
$$v_T(n) = u(n-T), \quad n=0, \dots, N-1.$$
Das Tonhöhencodebuch ist in diesem Fall einer Filterstruktur mit der Übertragungsfunktion $(1/1-bz^{-T})$ äquivalent (Absatz 0058, Zeilen 21-29), wobei b die Tonhöhenverstärkung ist (Absatz 0034, Zeile 40).
- b) $T < N$ Tonhöhenacheilung T kürzer als Unterrahmenlänge N :
Der Codevektor $v_T(n)$ wird aufgebaut, indem die verfügbaren Werte der früheren Anregung wiederholt werden, bis der Vektor vollständig ist (Absatz 0058, Zeilen 30, 31).
- c) Tonhöhenacheilung T ist nicht ganzzahlig (z. B. 50,25):
Das Anregungssignal wird unter Verwendung eines Interpolationsfilters überabgetastet. In diesem Fall entspricht der Vektor $v_T(n)$ normalerweise einer interpolierten Version der früheren Anregung (Absatz 0059).

In der Fassung des Anspruchs 1 nach den Hilfsanträgen 2 bis 4 wird eine gebrochene Tonhöhenacheilung beansprucht (Fall c)). Keiner der Ansprüche 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen umfasst jedoch eine Anweisung der

Art, dass die Tonhöhencodebuch-Parameter eine Tonhöhenacheilung kürzer als die Unterrahmenlänge N umfassen müssen (Fall b)). Der Fachmann versteht daher bereits die vorstehend unter a) bzw. c) genannten Darstellungen als mögliche Vorschriften zur Bildung eines Tonhöhencodevektors bzw. eines Tonhöhencodebuchs.

filter (305) for filtering the pitch codevector (vgl. Merkmale 2.2, 2.2.1):

Die Anweisungen im Anspruch 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen beinhalten verschiedene Varianten, im Falle von zwei Signalpfaden etwa die Varianten:

- einer der zwei Pfade weist ein Filter und der andere Pfad weist kein Filter zum Filtern des Tonhöhencodevektors auf (vgl. etwa erteilten Unteranspruch 2),
- jeder der Signalpfade ist mit einem Filter zum Filtern des Tonhöhencodevektors versehen (vgl. etwa erteilten Unteranspruch 3).

Die Art der Filter ist im erteilten Anspruch 1 nicht bestimmt. In der Variante nach dem erteilten Unteranspruch 3 können die Filter auch identisch sein, denn erst nach dem erteilten Unteranspruch 4 sind die Filter aus der Gruppe ausgewählt, die aus Tiefpass- und Bandpassfiltern besteht, und bei der die Filter unterschiedliche Frequenzgänge besitzen. Nach erteiltem Unteranspruch 9 ist das Filter in ein Interpolationsfilter der Tonhöhencodebuch-Suchvorrichtung integriert, wobei das Interpolationsfilter verwendet wird, um Zwischenwerte des Tonhöhencodevektors zu erzeugen.

In der Fassung des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 hat das Filter die Wirkung, den Betrag der Periodizität über das Breitbandspektrum zu variieren.

pitch prediction error (vgl. Merkmale 2.1, 3.1):

In der Fassung des Anspruchs 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen 1 bis 3 bleibt es dem Fachmann überlassen, welche Rechenvorschrift und welchen

Zeitraum der Berechnung des Tonhöhenvorhersagefehlers zu Grunde legt. Erst in der Fassung des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 ist der Fehler ein wahrnehmungsmäßig gewichteter Fehler.

closed-loop pitch search (vgl. Merkmal 4H1 im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1):

Die Angaben „Suche mit geschlossener Schleife“ (closed loop) sowie „Suche mit offener Schleife“ (open loop) werden im Streitpatent nicht definiert. In Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel erfährt der Fachmann lediglich, dass die Tonhöhenanalyse mit offener Schleife im Modul 106 ... unter Verwendung von Techniken ausgeführt wird, die den Durchschnittsfachleuten auf dem Gebiet wohl bekannt sind (Absatz 0053). Über den Hinweis auf einen Impulsantwort-Vektor h des gewichteten Synthesefilters hinaus enthält das Streitpatent auch hinsichtlich des Tonhöhensuchmoduls 107 mit geschlossener Schleife lediglich einen Verweis auf das Wissen von Durchschnittsfachleuten (Absatz 0056). Die grafischen Darstellungen des Funktionsblocks 106 in Fig. 1 und des Funktionsblocks 301 in Fig. 3 des Streitpatents zeigen ebenfalls keine Einzelheiten zu der verwendeten Suchmethode.

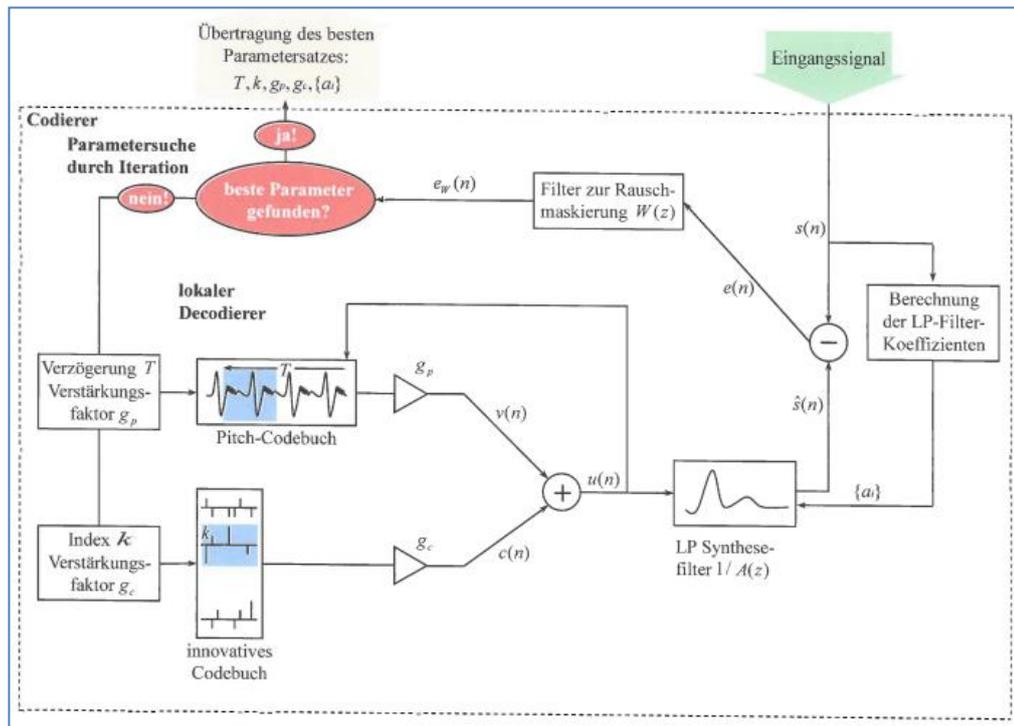
Der Senat legt seinem Verständnis einer Suche mit geschlossener Schleife sinngemäß die Erläuterungen zu Grunde, die im Gutachten der Klägerin AD12 auf Seite 38, Abschnitt b), zweiter Absatz und Seite 36, Abschnitt 7.2 enthalten sind: Der Fachmann versteht unter einer Suche mit **geschlossener Schleife** eine Vorgehensweise, bei welcher bei der Codierung testweise auch eine Decodierung des Signals vorgenommen wird. Der Decodierer befindet sich nicht nur auf der Empfängerseite, um beim Empfänger das codiert übertragene Sprachsignal rekonstruieren zu können, sondern auch als eine Art Hilfsvorrichtung im Codierer, um diesem eine Fehlerbewertung der testweise codierten und decodierten (rekonstruierten) Sprachsignale und die Auswahl der optimalen Codierungsparameter zu ermöglichen. Durch „Ausprobieren“ einer bestimmten Menge von Codevektoren (Suchraum) und durch Synthese bzw. lokale Decodierung findet der Codie-

rer heraus, welches Anregungssignal bzw. welcher Codierungsparameter das beste Ergebnis liefert. Dabei kann das Fehlersignal einer geeigneten spektralen Gewichtung unterzogen werden, die zu einer subjektiv vorteilhaften spektralen Färbung des effektiven Fehlers führt (wahrnehmungsgewichteter Fehler).

Eine solche Vorgehensweise wird in der Literatur mit dem Oberbegriff Codierung mittels **Analyse-durch-Synthese** umschrieben und in einer speziellen Form als **CELP**-Codierung bezeichnet (Code Excited Linear Prediction, vgl. Lehrbuch D6, Seite 310, Bild 10.21 und nachfolgender Absatz).
Der Zusammenhang der Angaben

- Suche mit geschlossener Schleife,
- Analyse-durch-Synthese und
- CELP

gehört nach Überzeugung des Senats in Übereinstimmung mit den entsprechenden Ausführungen im Absatz 0056 des Streitpatents zum Grundwissen des Fachmanns. Die Beklagte hat in der mündlichen Verhandlung eine mögliche grafische Darstellung des Ablaufs einer Suche in geschlossener Schleife vorgelegt, die sich mit dem vorstehend angegebenen Verständnis im Einklang befindet:



In der mündlichen Verhandlung von der Beklagten übergebene schematische Darstellung einer Suche mit geschlossener Schleife

II. Zu den geltend gemachten Nichtigkeitsgründen

1. Erteilte Fassung (Hauptantrag)

1.1 Unzulässige Erweiterung (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c) EPÜ)

Entgegen der Ansicht der Klägerin und der Nebenintervenientin ist das Streitpatent in der erteilten Fassung nicht bereits nach Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c) EPÜ für nichtig zu erklären.

Vielmehr gehen die Anweisungen in den einzelnen Merkmalen des erteilten Anspruchs 1 in zulässiger Weise auf folgende Stellen der ursprünglich eingereichten Unterlagen zurück – wobei davon auszugehen ist, dass die ursprünglichen Anmeldeunterlagen mit der Offenlegungsschrift WO 00/25298 A1 übereinstimmen:

- Merkmal 1: ursprünglicher Anspruch 1;
Merkmal 1.1: ursprünglicher Anspruch 1 und ursprüngliche Bezeichnung;
Merkmale 2 bis
3.3: ursprünglicher Anspruch 1.

Auch die Gegenstände der übrigen erteilten Patentansprüche 2 bis 63 gehen in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen zurück.

1.2 Fehlende Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. a), Art. 52, 56 EPÜ)

In der erteilten Fassung ist das Streitpatent für nichtig zu erklären, denn die Lehre der nebengeordneten Patentansprüche beruhte am Prioritätstag gegenüber dem Stand der Technik gemäß der Entgegenhaltung

QIAN, Y., CHAHINE, G., KABAL, P.: "Pseudo-multi-tap pitch filters in a low bit-rate CELP speech coder". In: Speech Communication 14 (1994), S. 339-358,

(=**D3/AD6**) nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Entgegenhaltung D3/AD6 befasst sich mit sogenannten Pseudo-Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfiltern (pseudo-multi-tap pitch filter) in einem CELP-Sprachcodierer (vgl. Titel und Seite 339, deutschsprachige Zusammenfassung). Ein **Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilter** ist durch mehrere Tonhöhenverstärkungsfaktoren (coefficients β_i) sowie den Filterparameter Tonhöhenach-eilung (pitch lag M) gekennzeichnet. Ein solches Filter kann als Schieberegister-speicher mit mehreren Abgriffen (taps) und individueller Gewichtung durch jeweils einen Verstärkungsfaktor implementiert werden (vgl. Fig. 1, 4).

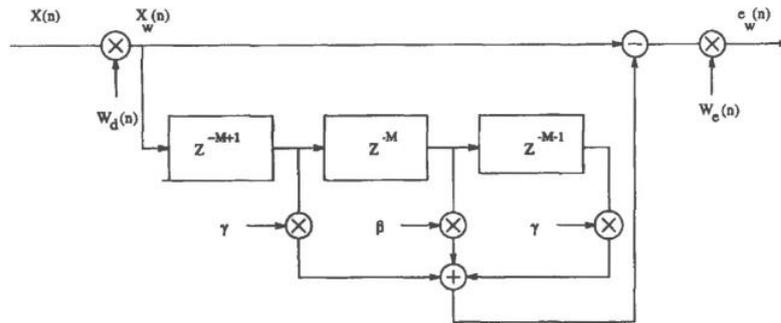


Fig. 4. Analysis model for a pseudo-multi-tap predictor.

Fig. 4 aus D3/AD6 mit einem Beispiel eines Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilters mit drei Abgriffen und jeweiligen Verstärkungsfaktoren β , γ

Die **Übertragungsfunktion** $H(z)$ des (rekursiven) Dreikoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilters lautet (vgl. Seite 354, Kapitel 7, Gleichungen 27, 28):

$$H(z) = \frac{1}{1-P(z)} \quad (27)$$

$$P(z) = \sum_{i=-1}^1 \beta_i z^{-M+i} \quad (28).$$

Ein Filter, bei dem die drei Verstärkungsfaktoren unabhängig voneinander gewählt werden können, wird in der Entgegnung D3/AD6 als Filter mit drei Freiheitsgraden und mit der Notation „**3T3DF**“ (**3-tap, 3 degrees of freedom**) bezeichnet. Bei einem **Pseudo-Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilter** sind die Verstärkungsfaktoren β_i hingegen nicht unabhängig voneinander, sondern durch Relationen miteinander verknüpft. Ein solches Filter hat **weniger Freiheitsgrade** als die Anzahl der Verstärkungsfaktoren. Beispielsweise sind die Verstärkungsfaktoren eines Pseudo-Polykoeffizienten-Filters mit drei Verstärkungsfaktoren, aber nur einem einzigen Freiheitsgrad durch folgende Relationen miteinander verknüpft (Seite 342, Gleichung (1) und Seite 343, zweite Zeile):

$$\begin{aligned} \beta_{-1} &= \beta_{+1} = \gamma, \beta_0 = \beta, \\ \gamma &= \alpha \beta. \end{aligned} \quad (1)$$

Ein derartiges Filter wird in der Entgegenhaltung D3/AD6 mit der Notation „**3T1DF**“ bezeichnet. Der Parameter α ist bei einem derartigen Filter fest vorgegeben, beispielsweise zu $\alpha = 0,125$. Die drei Filterparameter $\beta_{-1}, \beta_0, \beta_{+1}$ weisen dann nur noch einen einzigen Freiheitsgrad (β) auf. Bei spezieller Wahl von $\alpha = 0$ ergeben sich die Filterparameter zu

$$\beta_{-1} = \beta_{+1} = 0,$$
$$\beta_0 = \beta.$$

und es entsteht das **herkömmliche Sprachgrundfrequenzfilter** mit nur einem einzigen Verstärkungsfaktor, in D3/AD6 als Filter „**1T1DF**“ bezeichnet, und der Übertragungsfunktion

$$H(z) = \frac{1}{1 - \beta z^{-M}}.$$

Die Entgegenhaltung D3/AD6 zeigt in Fig. 1(a) den Einsatz eines Pseudo-Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilters als **Prädiktionsfilter** und in Fig. 1(b) den Einsatz als **rekursives Synthesefilter** (Block P(z)) in der Synthesestufe eines Analyse-durch-Synthese-Sprachcodierers

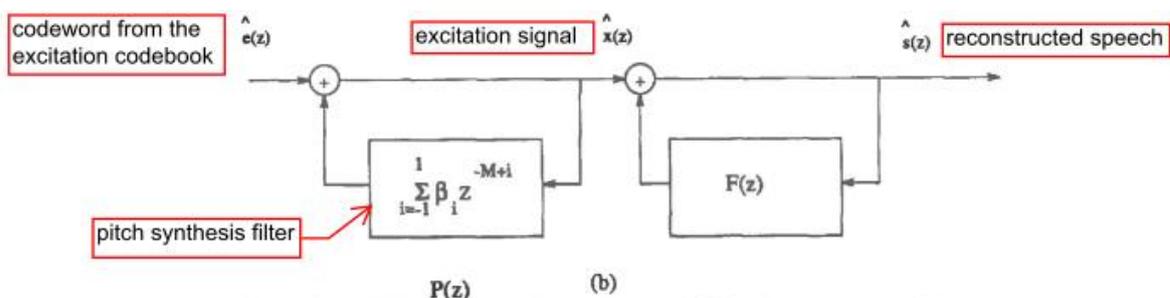


Fig. 1. Block diagram of a pitch filter cascaded with a formant filter $F(z)$: (a) pitch prediction filter, (b) pitch synthesis filter.

Fig. 1(b) aus D3/AD6 mit Ergänzungen des Senats

(vgl. D3/AD6, Seite 340, vorletzter Absatz: ...The pitch filter used at the synthesis stage of a speech coder is the inverse filter to the pitch prediction

filter, i.e., a recursive filter. The placements of the pitch prediction filter and the pitch synthesis filter are shown in Fig. 1. In practice, if an analysis-by-synthesis procedure is used, the synthesis filter is included in a closed loop search.).

Ein rekursives Sprachgrundfrequenzfilter ist eine funktional und mathematisch **gleichwertige Darstellung zu einem Tonhöhencodebuch**. Die Bestimmung der optimalen Filterkoeffizienten des Sprachgrundfrequenzfilters kann als Bestimmung des optimalen Tonhöhencodevektors (gekennzeichnet durch Tonhöhenabweichung) und des optimalen Verstärkungsfaktors angesehen werden

(vgl. D3/AD6, Seite 354, Kapitel 7, erster Absatz, letzter Satz, Alternative (3) und folgender Satz: (3) Optimizing the M and $\{\beta_i\}$ by sequentially searching for the MMSE or MSPE (modified minimum squared prediction error) (Kleijn et al., 1988). The third procedure above is often employed in practice and is termed an analysis-by-synthesis search, but can also be viewed as adding a pitch component from an adaptive codebook...).

Denn das rekursive Sprachgrundfrequenzfilter in Fig. 1(b) fügt zu dem Beitrag aus dem festen Codebuch $\hat{e}(z)$ einen Beitrag aus dem **Tonhöhencodebuch** hinzu und erzeugt auf diese Weise das **Anregungssignal** $\hat{x}(z)$

(vgl. D3/AD6, Seite 354, Absatz vor Gleichung (29): The input of the pitch synthesis filter, $\hat{e}(z)$ is the codeword from the excitation codebook.;

Seite 354, letzter Satz und Gleichung (31): The output of the pitch synthesis filter, $\hat{x}(z)$, is

$$\hat{x}(z) = \frac{\hat{e}(z)}{1 - P(z)} = x(z) + \frac{q_n(z)}{(1 - P(z))}. \quad (31)).$$

Die Fig. 1(b) enthält im Unterschied zur Fig. 4 zwar keine schematische Darstellung des inneren Aufbaus des rekursiven Synthesefilters. Der Fachmann ist jedoch ohne weiteres in der Lage, anhand der in D3/AD6 angegebenen Übertragungsfunktion für das Synthesefilter und des in Fig. 4 offenbarten Aufbaus des Prädiktionsfilters den Aufbau des rekursiven Synthesefilters zu bestimmen. Eine

explizite grafische Darstellung ist hierfür nicht erforderlich.

In der Entgegenhaltung D3/AD6 wird der **Prädiktionsgewinn** (prediction gain) des Pseudo-Polykoeffizienten-Filters 3T1DF mit dem des herkömmlichen Einkoeffizientenfilters 1T1DF verglichen (vgl. Seite 348, Kapitel 5, erster Absatz). Dieser Vergleich kommt zu dem Ergebnis, dass für einige Sprachabschnitte das Filter 3T1DF einen höheren Prädiktionsgewinn zeigt, bei anderen Sprachabschnitten hingegen das Filter 1T1DF (vgl. Seite 349, Fig. 8). Ausgehend von dieser Beobachtung wird in D3/AD6 eine **Umschaltkonfiguration** zwischen beiden Filtern vorgeschlagen (vgl. Seite 348 ff., Kapitel 5), bei der für jeden Sprach-Unterrahmen dasjenige Filter 3T1DF oder 1T1DF ausgewählt werden soll, welcher den höheren Prädiktionsgewinn zeigt

(Seite 350, zweiter Absatz: In the switching configuration we select the pitch prediction filter, 3T1DF or 1T1DF, whichever has the higher pitch prediction...).

aa) Erteilter Anspruch 1

Aus der Entgegenhaltung D3/AD6 ist dem Fachmann, in den Worten des geltenden Anspruchs 1 ausgedrückt, Folgendes bekannt geworden:

1 A pitch analysis device

(Seite 340, vorletzter Absatz, letzter Satz: In practice, if an analysis-by-synthesis procedure is used, the synthesis filter is included in a closed loop search.)

1.1_{teilweise} for producing an optimal set of pitch codebook parameters β_{opt}

(Seite 345, Absatz vor Gleichung 16: ... We obtain the minimum square error $(\epsilon^2)^{(M-l/d)}$ corresponding to the optimal prediction coefficient β_{opt} for the given delay $M-l/D$.)

comprising:

2 a) at least two signal paths (3T1DF, 1T1DF)

(Seite 348, Kapitel 5, erster Absatz: We have found that the pitch prediction gain of the 3T1DF pitch filter is higher than that of the 1T1DF configuration by 1.5-2.0 dB in some speech frames, but in others it can in fact be slightly worse than 1T1DF. This suggests that it is possible to combine these two configurations, switching to the one which performs the best.

Eine Umschaltkonfiguration zweier Filter (combine these two configurations), bei der auf das Filter umgeschaltet wird, das die beste Leistung zeigt (switching to the one which performs the best), stellt nichts anderes als zwei Signalpfade dar.)

associated to respective sets of pitch codebook parameters β_{opt} , wherein:

(Seite 348, Kapitel 5, zweiter Absatz: The minimum mean square prediction error ϵ_{min}^2 can be obtained by substituting the optimum pitch prediction coefficient β_{opt} (8) into (3).

In der Umschaltkonfiguration werden sowohl für das Filter 3T1DF als auch das Filter 1T1DF die optimalen Verstärkungsfaktoren β_{opt} und die Tonhöhen-Vorhersagefehler $\epsilon_{min|3T1DF}^2$ und $\epsilon_{min|1T1DF}^2$ berechnet.)

- 2.1 i) each signal path comprises a pitch prediction error ϵ_{min}^2 calculating device

(Seite 348, Kapitel 5., vgl. die beiden Rechenvorschriften vor Gleichung (19) und Gleichung (20) zur Bestimmung von $\epsilon_{min|3T1DF}^2$ und $\epsilon_{min|1T1DF}^2$)

- 2.1.1 for calculating a pitch prediction error ϵ_{min}^2 of a pitch codevector (dort gekennzeichnet durch pitch lag M)

(Seite 343, den Absatz nach Gleichung (3): ...The lag M is chosen as that which is optimal for a one-tap pitch predictor...

Zur Berechnung der Tonhöhen-Vorhersagefehler $\epsilon_{min|3T1DF}^2$

und $\epsilon_{\min|1T1DF}^2$ für die beiden Filter 3T1DF und 1T1DF wird somit eine ganz bestimmte Tonhöhenabweichung M zu Grunde gelegt, nämlich die, die für das (herkömmliche) Einkoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilter optimal ist. Diese Tonhöhenabweichung kennzeichnet eindeutig einen Tonhöhencodevektor.)

from a pitch codebook search device and (closed loop search)

(Seite 340, vorletzter Absatz, letzter Satz: In practice, if an analysis-by-synthesis procedure is used, the synthesis filter is included in a closed loop search;

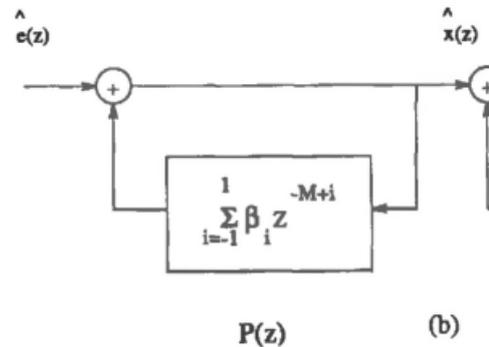
Um die Tonhöhenabweichung M zu bestimmen, die für das (herkömmliche) Einkoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilter optimal ist, liest der Fachmann eine Suche im Tonhöhencodebuch als fachnotorisch mit.)

2.2 ii) at least one of said two paths comprises a filter (3T1DF)

(Seite 348, Kapitel 5., erster Absatz: We have found that the pitch prediction gain of the 3T1DF pitch filter is higher than that of the 1T1DF configuration by 1.5-2.0 dB in some speech frames, but in others it can in fact be slightly worse than 1T1DF. This suggests that it is possible to combine these two configurations, switching to the one which performs the best.)

2.2.1 for filtering the pitch codevector $\hat{x}(z-M)$

(Ein rekursives Synthesefilter, wie 3T1DF, vgl. in Fig. 1(b), Kasten $P(z)$,



Ausschnitt aus Fig. 1(b) von D3/NK6

mit der auf Seite 354, Kapitel 7., Gleichungen (27) und (28) angegebenen Übertragungsfunktion kann als Schieberegister-speicher mit drei Abgriffen implementiert werden, wobei an den drei Abgriffen des Synthesefilters die um $M-1$, M bzw. $M+1$ verzögerten früheren Anregungssignale anliegen, in der Notation der Fig. 1(b) wären dies die Tonhöhencodevektoren $\hat{x}(z-M-1)$, $\hat{x}(z-M)$ und $\hat{x}(z-M+1)$. Jeder dieser Tonhöhencodevektoren an den drei Abgriffen des Filters wird mit seinem Verstärkungsfaktor β_i multipliziert und am Ausgang des Synthesefilters wird die Summe der verstärkten Codevektoren ausgegeben.

Damit kann ein rekursives Synthesefilter wie 3T1DF gedanklich in zwei Bestandteile zerlegt werden: 1. der mittlere Abgriff des Schieberegisters, der den optimalen Codevektor $\hat{x}(z-M)$ erzeugt, und 2. alle übrigen Bestandteile des Filters, die diesen Codevektor $\hat{x}(z-M)$ skalieren und zu diesem Beiträge der anderen Codevektoren $\hat{x}(z-M-1)$ und $\hat{x}(z-M+1)$ addieren. Eine derartige Veränderung des optimalen Codevektors sieht der Fachmann als Filterung des Codevektors an, denn bei der Addition weiterer Signalbestandteile werden Betrag (und/oder Phase) des Codevektors $\hat{x}(z-M)$ verändert.

Insbesondere stellt eine Linearkombination mehrerer zeitlich aufeinanderfolgender früherer Anregungen (=Codevektoren) eine Tiefpassfilterung dar. Diese Funktion des rekursiven

Synthesefilters ist auch explizit in der D3/AD6 angegeben.

Seite 340, letzter Absatz, vierter Satz: Such a frequency response adds more pitch structure at low frequencies than at high frequencies.)

before supplying said pitch codevector (ohne weiteres mitzulesen) to the pitch prediction error calculating device of said one path; and

(Die für die Tonhöhenvorhersagefehler $\epsilon_{\min|3T1DF}^2$ und $\epsilon_{\min|1T1DF}^2$ in D3/AD6 angegebenen Berechnungsvorschriften, vgl. die Gleichung vor (19) und Gleichung (20), betreffen zwar das Prädiktionsfilter, denn in diese Berechnungsvorschriften gehen die Sprachsignale $x_w(n-(m-i))$ und nicht die Codevektoren $\hat{x}(n-(m-i))$ ein, vgl. Seite 343, Gleichung (2). Dem Fachmann ist jedoch bekannt, dass der Rekonstruktionsfehler bei einem CELP-Codierer anhand des rekonstruierten Sprachsignals, d. h. anhand der Tonhöhencodevektoren bestimmt wird, vgl. Lehrbuch D6, Seite 319, Gleichung 10.79 und dazugehörige Beschreibung.)

3 b) a selector

(Seite 348, Kapitel 5, erster Absatz: ...switching to the one which performs the best.)

3.1 for comparing the pitch prediction errors calculated in said at least two signal paths,

(Seite 348, die Bedingung vor Gleichung (21): Thus, if $PG_{3T1DF} > PG_{1T1DF}$...

In den Vorhersagegewinn PG geht wesentlich der inverse Vorhersagefehler ϵ^2 ein, vgl. Seite 345, Gleichung (17).)

3.2 for choosing the signal path having the lowest calculated pitch prediction error, and

(Seite 350, zweiter Absatz: In the switching configuration we

select the pitch prediction filter, 3T1DF or 1T1DF, whichever has the higher pitch prediction...)

- 3.3 for selecting the set of pitch codebook parameters β_{opt} associated to the chosen signal path (z. B. 3T1DF)

(Seite 344, der Absatz vor Gleichung (8): For the 3T1DF case, β is ...).

Die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbart nicht das Restmerkmal aus 1.1, wonach die Tonhöhenanalysevorrichtung in Reaktion auf ein Breitbandsignal wirkt, denn die auf Seite 357, erster Absatz, Zeilen 3, 4 von D3/AD6 entnehmbare Abtastrate von 8 kHz und die in den Fig. 2, 3 und 11 dargestellten Filterkennlinien betreffen nur den Frequenzbereich bis 4.000 Hz und daher keine Reaktion auf ein Breitbandsprachsignal.

Der Gegenstand des erteilten Anspruchs 1 gilt daher gegenüber dem Stand der Technik nach D3/AD6 zwar als neu, er beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Denn bereits zum Prioritätstag des Streitpatents war es das Bestreben der Fachwelt, die subjektiv wahrgenommene Qualität von Codierungs- und Decodierungsprozessen unterworfenen Sprachsignalen, insbesondere im Mobilfunkbereich, möglichst zu erhöhen und daher auch Sprachsignale in einen größeren Frequenzbereich zu codieren.

Der Fachmann hatte daher Veranlassung, für Schmalbandsignale vorgeschlagene Codierungsverfahren wie CELP auch für Breitbandsignale einzusetzen.

Die zahlreichen **Einwände** der Beklagten gegen die vorstehende Bewertung der Entgegenhaltung D3/AD6 haben den Senat aus den folgenden Gründen zu keiner anderen Beurteilung geführt:

- Die Beklagte macht geltend, die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbare lediglich eine Suche mit offener Schleife (open loop). Bei einer Suche mit offener Schleife existiere kein Tonhöhencodebuch und auch kein Tonhöhencodevektor (**Merkmal 2.1.1**).

Dieser Einwand der Beklagten kann schon deshalb nicht überzeugen, da in der Streitpatentschrift selbst, Absatz 0058, für den Fall $T > N$, d. h. Tonhöhenabweichungen T größer als die Unterrahmenlänge N , ausgeführt ist, dass das Tonhöhencodebuch (pitch codebook) äquivalent zu der Filterstruktur mit der folgenden Übertragungsfunktion ist:

$$1/1-bz^{-1}.$$

Die identische Übertragungsfunktion eines rekursiven Synthesefilters und die Verwendung bei einer Suche mit geschlossener Schleife offenbart auch die Entgegenhaltung D3/AD6 für das Filter 1T1DF

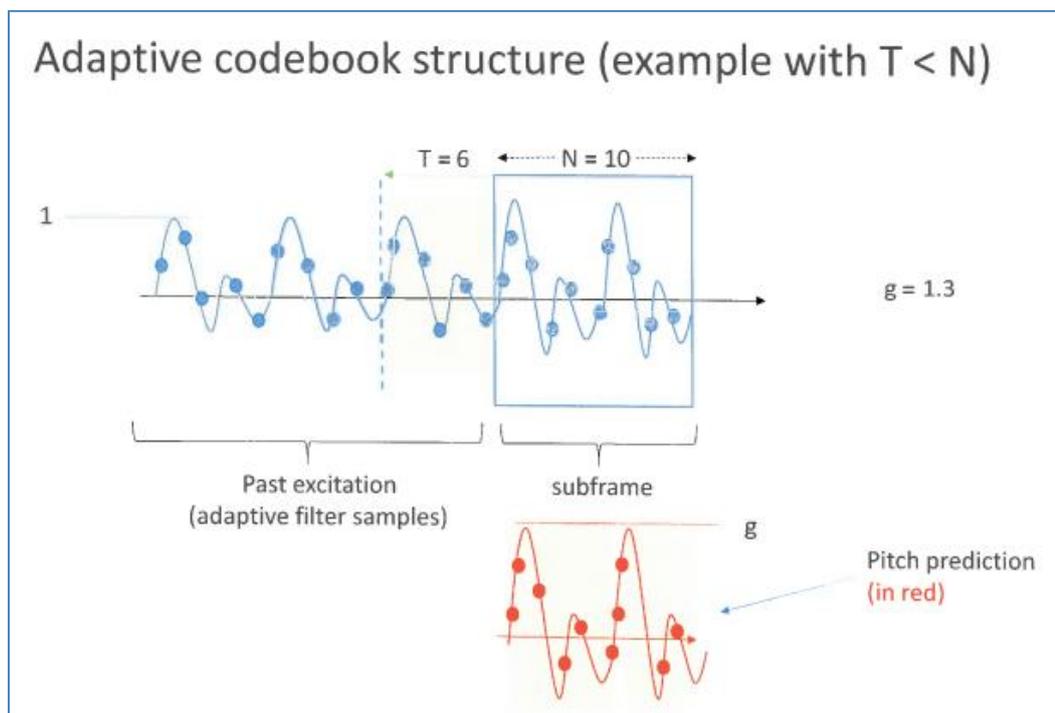
(vgl. Seite 354, Kapitel 7., der Absatz vor der Gleichung (27), sowie die Gleichungen (27) und (28) für den Fall $\beta_{-1}=\beta_{+1}=0$:

$$H(z) = \frac{1}{1-P(z)} \quad (27)$$

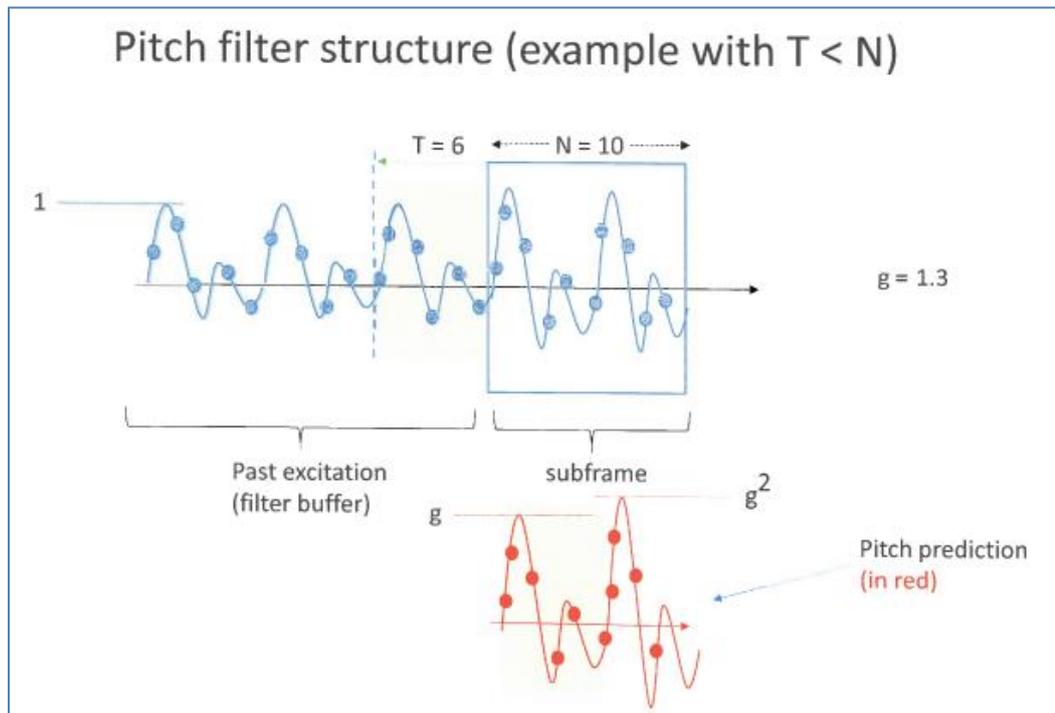
$$P(z) = \sum_{i=-1}^1 \beta_i z^{-M+i} \quad (28)).$$

- Die Beklagte macht weiter geltend, dass die Äquivalenz zwischen Sprachgrundfrequenzfilter und Tonhöhencodebuch nur für den Fall $T > N$, d. h. Tonhöhenabweichungen T größer als die Unterrahmenlänge N , gelte. Absatz 0058 der Streitpatentschrift enthalte eine Definition des Begriffs „Tonhöhencodebuch“ (pitch codebook). Dort sei insbesondere ausgeführt, dass bei Tonhöhenabweichungen kleiner als die Unterrahmenlänge ein Tonhöhencodebuch nicht mehr durch ein Sprachgrundfrequenzfilter dargestellt werden könne (this is not equivalent to the filter structure). Die im **Merkmal 2.1.1** des Anspruchs 1 enthaltenen Angaben „pitch codevector“ oder „pitch

codebook search device“ seien daher etwas anderes als die in der Entgegenhaltung D3/AD6 offenbarte Filterstruktur. Zur Stützung ihres Vorbringens legt die Beklagte in der mündlichen Verhandlungen zwei grafische Darstellungen vor und führt aus, dass die in Absatz 0058 der Streitpatentschrift für den Fall $T < N$ offenbarte Wiederholung der Abtastwerte abweichend skalierte Codevektoren ergäbe, als die Verwendung des rekursiven Synthesefilters aus der Entgegenhaltung D3/AD6:



In der mündlichen Verhandlung von der Beklagten übergebene schematische Darstellung der Erzeugung eines skalierten Codevektors (Pitch prediction (in red)) für den Fall $T < N$ durch Wiederholung von verfügbaren Abtastwerten gemäß Absatz 0058 des Streitpatents



In der mündlichen Verhandlung von der Beklagten übergebene schematische Darstellung der Erzeugung eines skalierten Codevektors (Pitch prediction (in red)) für den Fall $T < N$ bei Einsatz einer Filterstruktur nach der Entgegenhaltung D3/AD6

Diese Einwände der Beklagten können dahinstehen, denn der erteilte Anspruch 1 enthält keine Vorgaben zur Länge eines Unterrahmens N und umfasst daher insbesondere auch die Variante $T > N$. Für diese Variante sind Sprachgrundfrequenzfilter und Tonhöhencodebuch gleichwertige Darstellungen und der Stand der Technik nach D3/AD6 steht dem Gegenstand des Anspruchs 1 patenthindernd entgegen. Es kommt nicht mehr darauf an, ob D3/AD6 auch in der Variante Fall $T < N$ dem Streitpatent patenthindernd entgegensteht oder nicht.

Im Übrigen ist dem Fachmann bekannt, dass der Fall $T > N$ den Regelfall darstellt, denn die Ermittlung des optimalen Tonhöhencodevektors wird auch als Langzeitprädiktion bezeichnet

(vgl. Streitpatent, Absatz 0082, zweiter Anstrich: - the long-term prediction (LTP) parameters T , b , and j (for each subframe); and).

Nur bei sehr hohen Sprachgrundfrequenzen, etwa größer als 2000 Hz, ist eine gesonderte Betrachtung des Falls $T < N$ erforderlich (vgl. Gutachten

AD12 der Klägerin, Seite 44, drittletzter Absatz – aus der Erwähnung sehr hoher Frauenstimmen schließt der Senat, dass der Gutachter offenbar nicht 200 Hz, sondern 2000 Hz gemeint hat.).

- Die Beklagte macht geltend, die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbare kein Filter zum Filtern des Tonhöhencodevektors (**Merkmal 2.2**). Bei dem Eingangssignal $x(z)$ des Filters $P(z)$ in Fig. 1(a) der D3/AD6 handele es sich entgegen den Anweisungen im Anspruch 1 des Streitpatents nicht um einen Tonhöhencodevektor aus einem Tonhöhencodebuch. Auch das durch das Pseudo-Polykoeffizientenfilter in Fig. 4 von D3/AD6 gefilterte Signal $x_W(n)$ entspreche eindeutig nicht einem Tonhöhencodevektor. In der gutachterlichen Stellungnahme NB10 der Beklagten ist hierzu u. a. Folgendes ausgeführt, vgl. Seite 12, dritter Absatz:

„Eine Vergleichbarkeit des Eingangssignals des Prädiktionsfilters in NK6/Qian, Fig. 4 mit einem Signal nach dem Streitpatent ließe sich nur durch ein konstruiertes Gedankenexperiment herbeiführen: würde man sowohl in Qian (vgl. NK6/Qian, Fig. 1) das Kurzzeitprädiktion-Analysefilter als auch im Streitpatent das „perceptual weighting filter“ 105 und den „zero-input-response calculator“ 108 (siehe Fig. 1) entfallen lassen, dann entspräche das Eingangssignal $x(n)$ des Prädiktionsfilters in NK6/Qian, Fig. 4 dem (dann nicht gewichteten) Zielsignal $X = S$ aus dem Streitpatent.“

Auch dieser Einwand der Beklagten führt zu keiner anderen Beurteilung, denn das angesprochene Gedankenexperiment ist offensichtlich im erteilten Anspruch 1 ausgeführt, da im Anspruch 1 weder ein „perceptual weighting filter“ 105 noch ein „zero-input-response calculator“ 108 genannt sind. Auch von einem Fehlen des Kurzzeitprädiktions-Analysefilters kann nicht die Rede sein, denn ein solches ist auch in den Ausführungsformen gemäß Streitpatentschrift vorhanden

(vgl. Fig. 1, BZ 104 und Absatz 0035: In this preferred embodiment, the STP parameters are transmitted ...).

- Die Beklagte macht geltend, die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbare eine Umschaltkonfiguration zwischen den Sprachgrundfrequenzfiltern ausschließlich in Verbindung mit einem Prädiktionsfilter, d. h. ausschließlich für eine Analyse-Codierung, und nicht für eine Analyse-durch-Synthese-Codierung. So gehe in keine der in D3/AD6 vorgeschlagenen Berechnungsvorschriften für den Prädiktionsfehler der Tonhöhencodevektor ein (**Teilmerkmal aus 2.2.1**).

Bereits in der Zusammenfassung von D3/AD6 ist nicht nur die Verwendung des Pseudo-Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilters als Prädiktionsfilter
(vgl. Seite 339, Zusammenfassung, zweiter Satz: ... schlagen wir ein pseudo-multi-tap (pseudo Polykoeffizienten) Sprachgrundfrequenzfilter ..., das aber einen höheren Langzeitprädiktionsgewinn und eine passendere Frequenzantwort aufweist, als ein herkömmliches Prädiktionsfilter ...)

sondern auch die Verwendung als **Synthesefilter** angesprochen

(vgl. Seite 339, Zusammenfassung, letzter Satz: ... Die Stabilität des pseudo-multi-tap Synthesefilters...).

Denn die Stabilität eines Pseudo-Polykoeffizienten-Synthesefilters kann nur dann untersucht werden, wenn ebendieses Filter auch in der Synthesestufe eines Analyse-durch-Synthese-Codierers zum Einsatz kommt.

Auch an zahlreichen anderen Textstellen in D3/AD6 ist der Einsatz des Pseudo-Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilters in der Synthesestufe eines Analyse-durch-Synthese-Codierers, d. h. seine Verwendung bei einer Suche in geschlossener Schleife erwähnt

(Seite 340, vorletzter Absatz, letzter Satz: In practice, if an analysis-by-synthesis procedure is used, the synthesis filter is included in a closed loop search;

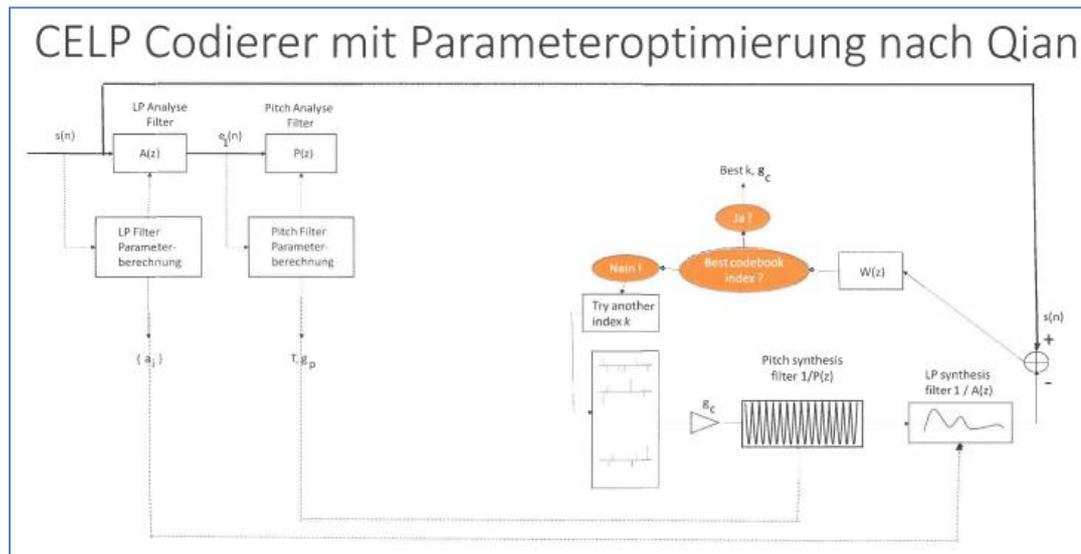
Seite 342, erster Absatz, vorletzter und letzter Satz: ... the pitch filter

parameters are determined by an analysis-by-synthesis search procedure in a CELP coder. Although the effect of the noise enhancement in an unstable pitch filter is taken into account in a closed-loop search algorithm, unstable pitch filters can still impair speech quality.;
Seite 351, Kapitel 6, erster Absatz: The frequency response of the pitch synthesis filter affects the reconstructed speech spectrum in a CELP coder. We compare the frequency response of pseudo-multi-tap synthesis filters ...;

Seite 354, Kapitel 7, zweiter Absatz: The third procedure above is often employed in practice and is termed an analysis-by-synthesis search, but can also be viewed as adding a pitch component from an adaptive codebook...).

Aus diesen Textstellen und insbesondere auch der Fig. 1(b) mit Darstellung eines Pseudo-Polykoeffizienten-Sprachgrundfrequenzfilters als rekursives Synthesefilter $P(z)$ ergibt sich nach Überzeugung des Senats für den Fachmann unmittelbar und eindeutig eine Verwendung bei dem Codierungsverfahren CELP und insbesondere die fachüblichen Berechnungsvorschriften für den Rekonstruktionsfehler unter Verwendung von Tonhöhen-codevektoren.

- Die Beklagte legt in der mündlichen Verhandlung nachfolgend abgebildete schematische Darstellung vor, und trägt vor, dass die Entgegenhaltung D3/AD6 das dort dargestellte **Blockschaltbild** eines Codierers offenbare. Dieser Aufbau eines Codierers unterscheide sich grundlegend von dem den Fig. 1 und 3 des Streitpatents entnehmbaren und im Anspruch 1 beanspruchten Aufbau. Die Entgegenhaltung D3/AD6 könne auch aus diesem Grund den Gegenstand des Anspruchs 1 nicht nahelegen.



In der mündlichen Verhandlung von der Beklagten übergebene schematische Darstellung des Offenbarungsgehalts von D3/AD6

Es trifft zu, dass D3/AD6 selbst kein Blockschaltbild des vorgeschlagenen Einsatzes der Umschaltkonfiguration bei einer Analyse-durch-Synthese-Codierung enthält, sondern die einzelnen Verarbeitungsschritte in unterschiedlichen Kapiteln beschreibt, soweit diese nicht als Grundwissen des Fachmanns vorausgesetzt sind. Insoweit mag die von der Beklagten vorgelegte grafische Darstellung eine mögliche Variante darstellen, die der Durchschnittsfachmann beim Lesen der D3/AD6 entnehmen kann. Die Offenbarung von D3/AD6 ist jedoch nicht auf den Inhalt dieser grafischen Darstellung beschränkt. Dies ergibt sich bereits daraus, dass die in D3/AD6 offenbarten Umschaltkonfiguration und auch die Filter 3T1DF und 1T1DF in der von der Beklagten vorgelegten grafischen Darstellung nicht berücksichtigt sind.

- Schließlich macht die Beklagte geltend, dass der Patentgegenstand im Gegensatz zum Gegenstand aus der Entgegenhaltung D3/AD6 eine Reihe von Maßnahmen umfasse, um die Eignung der Anspruchsgegenstände für Breitbandsignale bereitzustellen. Als Beispiele nennt sie das **Voranhebungsfiler P(z) (103)** nach Absatz 0041 und das modifizierte **Wahrnehmungsgewichtungsfiler W(z) (104)** mit festem Nenner nach Absatz 0051 des Streitpatents. Beide wirkten so zusammen, dass die größere spektrale

Neigung bei Breitbandsignalen zutreffend berücksichtigt werden könne. Die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbare weder ein Voranhebungsfilter noch ein modifiziertes Wahrnehmungsgewichtungsfiter mit festem Nenner.

Diese Einwände können schon deshalb dahinstehen, da die genannten Filter nicht Bestandteil der beanspruchten Tonhöhenanalysevorrichtung nach dem erteilten Anspruch 1 sind.

bb) Erteilter Anspruch 10

Zur Patentfähigkeit des Anspruchs 10 gelten die vorstehenden Überlegungen gleichermaßen.

cc) Erteilte Ansprüche 19, 28, 37, 46 und 55

Die Anweisungen im Anspruch 19, wie die Tonhöhenanalysevorrichtung in einen CELP-Codierer integriert wird und wie die weiteren Funktionsblöcke arbeiten, gehen nicht über handwerkliche und damit naheliegende Maßnahmen des Fachmanns hinaus.

Auch die Gegenstände der Ansprüche 28, 37, 46 und 55 ergeben sich in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik, wenn der Fachmann etwa den „CELP speech coder“ aus der Entgegenhaltung D3/AD6 in einen üblichen zellularen mobilen Sendeempfänger bzw. eine Basisstation, wie etwa aus der Entgegenhaltung D7 bekannt, einfügt.

1.3 Da sich das Streitpatent in der erteilten Fassung bereits gegenüber der D3/NK6 als nicht patentfähig erweist, kann die von der Klägerin und der Nebenintervenientin aufgeworfene Frage, ob auch die kanadische Anmeldung CA 2252170 vom 27. Oktober 1998 den Gegenstand des Streitpatents nach dem erteilten Anspruch 1 neuheitsschädlich vorwegnimmt, weil das Streitpatent die Pri-

orität dieser Druckschrift nicht wirksam in Anspruch nehme, dahinstehen. Allerdings hat der Senat keine Zweifel daran, dass das Streitpatent die Priorität der vorgenannten Anmeldung zu Recht in Anspruch nimmt.

2. Zu Hilfsantrag 1

2.1 Unzulässige Erweiterung und Erweiterung des Schutzbereichs (Art II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ)

Der Zulässigkeit der beschränkten Verteidigung des Streitpatents mit der Fassung nach Hilfsantrag 1 steht entgegen der Ansicht der Klägerin und der Streithelferin nicht bereits der Nichtigkeitsgrund nach Art II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ entgegen.

Mit dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 vom 24. Oktober 2016 werden

- ein sog. Tonhöhensuchmodul mit geschlossener Schleife (107) mit
- einer Tonhöhencodebuch-Suchvorrichtung (301)

als Bestandteile der beanspruchten Tonhöhenanalysevorrichtung deklariert (Merkmal 4H1). Weiterhin wird der Tonhöhencodevektor aus der Tonhöhencodebuch-Suchvorrichtung als der optimale Tonhöhencodevektor (vgl. Merkmale 4H1, 2.1.1H1, 2.2.1H1) bzw. als der gefilterte optimale Tonhöhencodevektor bezeichnet (vgl. Merkmal 2.2.1H1).

Die Änderungen in den Merkmalen 4H1, 2.1.H1 und 2.2.1H1 gehen in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen und die erteilte Fassung des Patents zurück.

Beispielsweise gehen die Änderungen auf folgende Stellen der ursprünglich eingereichten Unterlagen (WO 00/25298 A1) zurück:

Merkmal 4H1	ursprüngliche Beschreibung, Seite 9, Zeile 11, 12, Seite 21, Zeilen 16, 17, Seite 22, Zeile 27 bis Seite 23, Zeile 1, Seite 5, Zeile 1, Seite 27, Zeile 14 und ursprüngliche Fig. 1, 3, BZ 107, 301;
Merkmale 2.1.1H1 und 2.2.1H1:	ursprünglicher Anspruch 1, ursprüngliche Beschreibung, Seite 27, Zeilen 3-5, und ursprüngliche Fig. 3.

Entgegen der Auffassung von Klägerin und Nebenintervenientin wird mit dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 nicht beansprucht, dass der Tonhöhencodevektor durch die Tonhöhencodebuch-Suchvorrichtung 301 erzeugt wird, sondern lediglich, dass dieser von der Suchvorrichtung 301 – auf nicht näher angegebene Art und Weise – ausgewählt wird (to choose). Die Angaben in den Merkmalen 2.1.1H1 und 2.2.1H1

*“the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301)”
bzw.*

„the pitch codevector from the pitch codebook search device (301)“

können schon deshalb den Gegenstand der Anmeldung nicht erweitern, da sich im ursprünglichen Anspruch 1 bereits die Formulierung findet:

„a pitch codevector from a pitch codebook search device“.

Im Übrigen liefert die Suche in der Tonhöhencodebuch-Suchvorrichtung 301 ein Ergebnis

(Seite 27, Zeilen 15, 16: ...From the result of the search conducted in module 301, module 302 generates the optimum pitch codebook vector v_T),

welches einen bestimmten Tonhöhencodevektor eindeutig kennzeichnet und in diesem Sinne auch auswählt.

Die Gegenstände der übrigen Patentansprüche nach Hilfsantrag 1 gehen ebenfalls in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen und die erteilte Fassung des Patents zurück.

2.2 Fehlende Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 lit. a), Art. 52, 56 EPÜ)

In der Fassung des Hilfsantrags 1 ist das Streitpatent aus denselben Gründen wie der Hauptantrag nicht patentfähig.

aa) Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1

Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 ist gegenüber dem der erteilten Fassung 1 im Wesentlichen dadurch beschränkt, dass die Tonhöhenanalyse-Vorrichtung nunmehr als Suchvorrichtung mit geschlossener Schleife näher gekennzeichnet ist.

Bereits bei der Diskussion des Anspruchs 1 nach Hauptantrag wurde dargelegt, warum die Entgegenhaltung D3/AD6 auch eine Tonhöhenuche mit geschlossener Schleife offenbart. Die Vorgaben in den Merkmalen 4H1, 2.1.1H1 und 2.2.1H1 des Anspruchs 1 sind daher für den Fachmann ebenfalls aus der Entgegenhaltung D3/AD6 entnehmbar:

4H1 a) a closed-loop pitch search module to perform closed-loop pitch analysis

(Seite 340, vorletzter Absatz, letzter Satz: In practice, if an analysis-by-synthesis procedure is used, the synthesis filter is included in a closed loop search.)

by computing the optimal set of pitch codebook parameters

(Seite 342, erster Absatz: ... However, the pitch filter parameters are determined by an analysis-by-synthesis search procedure in a CELP coder. Although the effect of the noise enhancement in an unstable pitch filter is taken into account in a closed-loop search algorithm, ...;

Seite 345, erster Absatz: ...the optimal pitch predictor parame-

ters can be obtained...)

using CELP-type encoding techniques,

(Titel: ... CELP speech coder)

the closed-loop pitch search module comprising a pitch codebook search device to choose an optimum pitch codevector (pitch component from an adaptive codebook)

(Die Bestimmung der optimalen Tonhöhenannäherung erfolgt bei dem in D3/AD6 angesprochenen Codierungsverfahren CELP durch eine Suche mit geschlossener Schleife und erfordert somit eine entsprechende Suchvorrichtung.

Seite 354, Kapitel 7., erster Absatz, letzter Satz bis zweiter Absatz, erster Satz: (3) Optimizing the M and $\{\beta_i\}$ by sequentially searching for the MMSE or MSPE (modified minimum squared prediction error) (Kleijn et al., 1988). The third procedure above is often employed in practice and is termed an analysis-by-synthesis search, but can also be viewed as adding a pitch component from an adaptive codebook.).

[...]

2.1.1H1 for calculating a pitch prediction error of the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) and

[...]

2.2.1H2 for filtering the chosen pitch codevector from the pitch codebook search device (301) before supplying the filtered chosen pitch codevector to the pitch prediction error calculating device of said one path

(Soweit in den Merkmalen 2.1.1H1 und 2.2.1H1 auf den gewählten Codevektor bzw. auf den gefilterten gewählten Codevektor abgestellt wird und zum Ausdruck gebracht wird, dass nicht irgendein Codevektor, sondern der bei der Suche mit ge-

schlossener Schleife gefundene optimale Tonhöhencodevektor gefiltert und anschließend an die Tonhöhenvorhersagefehler-Berechnungseinheit geliefert wird, so ist dies auch bei dem Gegenstand aus D3/AD6 der Fall. Denn dort werden die Vorhersagefehler eines herkömmlichen 1T1DF-Filters sowie eines 3T1DF-Filters miteinander verglichen. Dabei wird dem Filter 3T1DF als Filterparameter diejenige Tonhöhen-nacheilung M zu Grunde gelegt, welche die optimale Tonhöhen-nacheilung für das herkömmliche Einkoeffizientenfilter (1T1DF) ist:

Seite 343, letzter Absatz: ...The lag M is chosen as that which is optimal for a one-tap pitch predictor (Ramachandran and Kabal, 1989).).

Im Übrigen wird auf die zum Hauptantrag genannten Fundstellen in D3/AD6 verwiesen.

bb) nebengeordnete Ansprüche nach Hilfsantrag 1

Zur Patentfähigkeit der nebengeordneten Ansprüche nach Hilfsantrag 1 gelten die vorstehend genannten Überlegungen sinngemäß.

3. Zu Hilfsantrag 2

3.1 Unzulässige Erweiterung und Erweiterung des Schutzbereichs (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ)

Der Zulässigkeit der beschränkten Verteidigung des Streitpatents mit der Fassung nach Hilfsantrag 2 steht entgegen der Ansicht der Klägerin und der Streithelferin nicht bereits der Nichtigkeitsgrund nach Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ entgegen.

Mit dem Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 2 vom 24. Oktober 2016 wird gegenüber dem des Hilfsantrags 1

- die Kennzeichnung als Tonhöhensuchmodul mit geschlossener Schleife (107) wieder fallengelassen,
- die Konfiguration der Tonhöhencodebuch-Suchvorrichtung (301) hingegen auf die Bestimmung einer gebrochenen Tonhöhennacheilung unter Verwendung eines einzigen Interpolationsfilters beschränkt (Merkmal 5H2).

Die Änderungen im Merkmal 5H2 gehen in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen und die erteilte Fassung des Patents zurück.

Beispielsweise gehen die Änderungen auf folgende Stellen der ursprünglich eingereichten Unterlagen (WO 00/25298 A1) zurück:

Merkmal 5H2	ursprüngliche Beschreibung, Seite 1, Zeilen 12, 13, Seite 21, Zeilen 24-26, Seite 27, Zeilen 2, 3, 12, 15-18, 20-22 und ursprüngliche Fig. 3, BZ 301.
-------------	---

Die Änderungen stehen mit einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Verbindung, die insbesondere auf Seite 25, Zeile 12 bis Seite 26, Zeile 20 und auf Seite 27, Zeilen 1 bis 27 der Anmeldeunterlagen beschrieben ist. An diesen Fundstellen wird Folgendes offenbart:

- Die Tonhöhen-Codebuchsuche ist aus **drei Stufen** aufgebaut.
- In der ersten Stufe wird die Tonhöhennacheilung T_{OL} in einem Tonhöhensuchmodul 106 mit offener Schleife geschätzt. Diese Tonhöhenanalyse mit offener Schleife wird normalerweise nur einmal jede 10 ms (zwei Unterrahmen) ausgeführt.
- In der zweiten Stufe wird im Tonhöhensuchmodul 107 mit geschlossener Schleife für ganzzahlige Tonhöhennacheilungen um die geschätzte Tonhöhennacheilung T_{OL} (normalerweise ± 5) gesucht.
- Sobald eine optimale ganzzahlige Tonhöhennacheilung in der zweiten Stufe gefunden worden ist, prüft eine **dritte Stufe** der Suche (das **Mo-**

dul 107) die Bruchteile um diese optimale ganzzahlige Tonhöhen-nacheilung.

- Ein (einfacherer) Zugang besteht darin, die Suche in den drei Stufen abzuschließen, um die optimale gebrochene Tonhöhen-nacheilung unter Verwendung **nur eines Interpolationsfilters** (mit einem bestimmten Frequenzgang) zu bestimmen, und die **optimale Tiefpass-Filterform** am Ende auszuwählen, indem die verschiedenen vorgegebenen Tiefpassfilter auf den gewählten Tonhöhen-Codebuchvektor v_T angewendet werden, und das Tiefpassfilter auszuwählen, das den Tonhöhen-Vorhersagefehler minimiert.
- In einer bevorzugten Ausführungsform werden K Filterkennlinien verwendet; diese Filterkennlinien könnten **Tiefpassfilter- oder Bandpassfilter-Kennlinien** sein.

Von dem ursprungsoffenbarten Ausführungsbeispiel sind Angaben zur ersten und zweiten Stufe nicht in den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2 aufgenommen worden. Nicht aufgenommen wurde in Bezug auf die dritte Stufe, dass die Suche mit geschlossener Schleife und unter Verwendung von Tief- oder Bandpassfiltern (305) erfolgt. Das ursprungsoffenbarte Ausführungsbeispiel mag daher verallgemeinert worden sein. Allerdings sind vergleichbare Verallgemeinerungen bereits im ursprünglichen und erteilten Anspruch 1 vorgenommen worden, so dass der Senat die Änderungen nach Hilfsantrag 2 als zulässig ansieht.

Die Gegenstände der übrigen Patentansprüche nach Hilfsantrag 2 gehen ebenfalls in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen und die erteilte Fassung zurück.

3.2 Fehlende Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 lit. a), Art. 52, 56 EPÜ).

In der Fassung des Hilfsantrags 2 ist das Streitpatent aus denselben Gründen wie der Hauptantrag nicht patentfähig.

aa) Anspruch 1 nach Hilfsantrag 2

Auch der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 2 beruht gegenüber dem Stand der Technik nach D3/AD6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, denn die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbart neben dem Filter 3T1DF, das auf interpolierte Signale angewandt wird,

(Seite 344, Kapitel 3, erster Absatz: ...The pseudo-multi-tap filter then acts on the interpolated samples, denoted by $x_w^{(l)}(n-(M-1))$, $x_w^{(l)}(n-M)$, $x_w^{(l)}(n-(M+1))$. The fractional delay is implemented using an interpolation filter.)

notwendigerweise auch ein Interpolationsfilter

(Seite 344, Kapitel 3, zweiter Absatz: A polyphase filter structure (Crochiere and Rabiner, 1983) can be used to obtain the interpolated samples. For each fractional phase l , the impulse response $p^{(l)}(n)$ of the polyphase filter is obtained by sub-sampling an appropriate interpolating filter. In our case, we use an interpolation filter which is a Hamming-windowed ideal low-pass filter, ...).

Im Falle von interpolierten Abtastwerten wird dem Filter 3T1DF als Filterparameter diejenige gebrochene Tonhöhenacheilung $M-l/D$ zu Grunde gelegt, welche die optimale Tonhöhenacheilung für das herkömmliche Einkoeffizientenfilter ist

(Seite 345, Absatz nach Gleichung (15): In order to identify the pitch lag $M-l/D$, we find the lag which minimizes the error for a one-tap pitch filter...).

Damit werden auch beim Gegenstand aus D3/AD6 zunächst mittels eines Interpolationsfilters Zwischenwerte der Abtastungen erzeugt und aus ihnen eine optimale Tonhöhenacheilung $M-l/D$ ausgewählt (optimal for a one-tap pitch predictor). Diese optimale Tonhöhenacheilung $M-l/D$ wird als Filterparameter bei der Filterung durch das Filter 3T1DF verwendet, die als Filterung des optimalen Ton-

höhencodevektors mit der Tonhöhenacheilung $M-I/D$ verstanden werden kann, um den Vorhersagefehler $(\epsilon^2)^{(M-I/D)}$ zu bestimmen

(Seite 345, der Absatz nach Gleichung 16: ... We obtain the minimum square error $(\epsilon^2)^{(M-I/D)}$ corresponding to the optimal prediction coefficient β_{opt} for the given delay $M-I/D$.)

Mit Ausnahme eines Breitbandsignals sind die Vorgaben im Merkmal 5H2 daher für den Fachmann aus der Entgegenhaltung D3/AD6 entnehmbar:

5H2_{teilweise} a) a pitch codebook search device configured to determine, in response to a pitch search target vector

(liest der Fachmann an den nachfolgend genannten Fundstellen auf Grund der Ermittlung der optimalen Tonhöhenacheilung $M-I/D$ mit),

an optimum fractional pitch lag $M-I/D$

(Seite 343, der Absatz nach Gleichung (3): ... The lag M is chosen as that which is optimal for a one-tap pitch predictor (Ramachandran and Kabal, 1989);

Seite 345, Absatz nach Gleichung (15): In order to identify the pitch lag $M-I/D$, we find the lag which minimizes the error for a one-tap pitch filter...)

using only one interpolation filter in the pitch codebook search device (301)

(Seite 344, Kapitel 3, zweiter Absatz: A polyphase filter structure (Crochiere and Rabiner, 1983) can be used to obtain the interpolated samples. For each fractional phase l , the impulse response $p^{(l)}(n)$ of the polyphase filter is obtained by sub-sampling an appropriate interpolating filter. In our case, we use an interpolation filter which is a Hamming-windowed ideal low-pass filter,

$$p^{(l)}(n) = w_h(n - l/D) \frac{\sin(\pi(n - l/D))}{\pi(n - l/D)}, \quad (10)).$$

with a certain frequency response

(jede beliebige Folge von Abtastwerten – und daher auch der optimale Codevektor – hat einen bestimmten Frequenzgang)

to choose an optimum pitch codevector at the optimum fractional pitch lag

(bestimmt durch die optimale Tonhöhenabweichung $M-l/D$).

Im Übrigen wird auf die zum Hauptantrag genannten Fundstellen in D3/AD6 verwiesen.

bb) nebengeordnete Ansprüche nach Hilfsantrag 2

Zur Patentfähigkeit der nebengeordneten Ansprüche nach Hilfsantrag 2 gelten die vorstehend genannten Überlegungen sinngemäß.

4. Zu Hilfsantrag 3

4.1 Unzulässige Erweiterung und Erweiterung des Schutzbereichs (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ)

Der Zulässigkeit der beschränkten Verteidigung des Streitpatents mit der Fassung nach Hilfsantrag 3 steht entgegen der Ansicht der Klägerin und der Streithelferin nicht bereits der Nichtigkeitsgrund nach Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ entgegen.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 3 vom 24. Oktober 2016 geht von dem des Hilfsantrags 2 aus und gibt als Wirkung des Filters (305) an, den Betrag der Periodizität des gewählten Tonhöhen-Codevektors über dem Breitbandpektrum zu

variieren (vgl. Merkmal 2.2.1H3).

Die Änderungen im Merkmal 2.2.1H3 gehen in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen und die erteilte Fassung des Patents zurück.

Beispielsweise gehen die Änderungen auf folgende Stellen der ursprünglich eingereichten Unterlagen (WO 00/25298 A1) zurück:

Merkmal 2.2.1H3 ursprüngliche Beschreibung, Seite 26, Zeilen 11-14.

Entgegen dem Einwand der Nebenintervenientin ist die zusätzlich aufgenommene Anweisung im Merkmal 2.2.1H3 nicht ausschließlich in Verbindung mit einer Tiefpassfilterung offenbart, denn auf Seite 26, Zeilen 11-14 der ursprünglichen Unterlagen wird zunächst vorgeschlagen, den Betrag der Periodizität des gewählten Tonhöhen-Codevektors über dem Breitbandspektrum zu variieren. Erst im darauffolgenden Absatz, Seite 26, vorletzter Absatz werden Tiefpassfilter zur effizienten Modellierung der harmonischen Struktur, und auf Seite 27, letzter Absatz Tief- oder Bandpassfilter vorgeschlagen. Die im Merkmal 2.2.1H3 vorgeschlagene Variation der Periodizität ist daher nicht ausschließlich in Verbindung mit Tiefpassfilterung offenbart.

Die Gegenstände der übrigen Patentansprüche nach Hilfsantrag 3 gehen ebenfalls in zulässiger Weise auf die ursprünglich eingereichten Unterlagen und die erteilte Fassung des Patents zurück.

4.2 Fehlende Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 lit. a), Art. 52, 56 EPÜ)

In der Fassung des Hilfsantrags 3 ist das Streitpatent aus denselben Gründen wie der Hauptantrag nicht patentfähig.

aa) Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3

Auch der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 3 beruht gegenüber dem Stand der Technik nach D3/AD6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Ein Filter beeinflusst üblicherweise Signalanteile in Abhängigkeit ihrer Frequenz, z. B. schwächt es die Amplitude von bestimmten Signalanteilen ab und/oder verändert deren Phase. Eine derartige Veränderung bestimmter Frequenzen eines Signals beeinflusst notwendigerweise in irgendeiner Art und Weise die Periodizität des Signals.

Soweit die Beklagte auf Absatz 0065 der Streitpatentschrift verweist, in dem sinngemäß ausgeführt ist,

die harmonische Struktur ist nur bis zu einer bestimmten Frequenz vorhanden, abhängig vom Sprachsegment,

und das Filter daher die Signalanteile mit höheren Frequenzen unterdrücken soll, so ist auch diese Wirkung durch die Entgegenhaltung D3/AD6 vorweggenommen, denn dort ist es entnehmbar, dass das Pseudo-Polykoeffizientenfilter eine Tiefpasscharakteristik aufweist

(vgl. D3/AD6, Seite 340, letzter Absatz: ... Such a frequency response adds more pitch structure at low frequencies than at high frequencies....).

bb) nebengeordnete Ansprüche nach Hilfsantrag 3

Zur Patentfähigkeit der nebengeordneten Ansprüche nach Hilfsantrag 3 gelten die vorstehend genannten Überlegungen sinngemäß.

5. Zu Hilfsantrag 4

5.1 Zum Verständnis des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 4 vom 24. Oktober 2016 geht von dem des Hilfsantrags 2 aus und fügt dem beanspruchten Gegenstand ein Voranhebungsfilter (Merkmal 5H4) sowie Angaben zum Aufbau der Tonhöhenvorhersagefehler-Berechnungseinheit hinzu (Merkmal 2.1.2H4).

Die neu aufgenommenen Angaben in den Merkmalen 5H4 und 2.1.2H4 des Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 beziehen sich auf **Übertragungsfunktionen** (transfer function) $P(z)$ und $W(z)$ und geben für diese mathematische Beziehungen in Form von Gleichungen an. Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 enthält keine Angabe dazu, was der Fachmann etwa als Funktion $A(z)$, als Variable z und als Parameter γ_1 wählen soll. Auch bei Hinzunahme der Beschreibung zur Auslegung des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 verbleiben zumindest für die Übertragungsfunktion $A(z)$ mehrere Wahlmöglichkeiten:

Nach der Streitpatentschrift, Absatz 44, Zeile 24 ff. bezeichnet das Formelzeichen $A(z)$ die Übertragungsfunktion des **linearen Prädiktionsfilters**; hingegen bezeichnet nach Absatz 46, Zeile 45 dasselbe Formelzeichen $A(z)$ das unquantisierte **interpolierte lineare Prädiktionsfilter** und nach Absatz 50, Zeile 15 bezeichnet $A(z)$ das **lineare Prädiktionsfilter, das auf dem vorangehobenen Sprachsignal basiert**.

5.2 Unzulässige Erweiterung und Erweiterung des Schutzbereichs (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ)

Der Zulässigkeit der beschränkten Verteidigung des Streitpatents mit der Fassung nach Hilfsantrag 4 steht bereits der Nichtigkeitsgrund nach Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 3, 4 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. c), d) EPÜ entgegen.

Die Anweisungen im Merkmal 2.1.2H4 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 erweitern den Gegenstand der Anmeldung, denn sie enthalten keine Beschränkung dahingehend, dass unter der in Bezug genommenen Funktion $A(z)$ ausschließlich die Übertragungsfunktion des linearen Prädiktionsfilters, das auf dem vorangehobenen Sprachsignal basiert, verstanden werden soll

(vgl. WO 00/25298 A1, Seite 20, Zeile 6: the LP filter $A(z)$ based on the preemphasized speech $s(n)$ oder auch Fig. 1, Bezugszeichen 103, 104).

Eine solche Beschränkung des Anspruchs 1 wäre erforderlich gewesen, da eine Faltung mit den anderen, in der Streitpatentschrift genannten Übertragungsfunktionen $A(z)$ in Verbindung mit einem durch ein Voranhebungsfilter erzeugten Zielvektor (vgl. Merkmal 5H4) nicht ursprungsoffenbart ist.

5.3 Fehlende Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 lit. a), Art. 52, 56 EPÜ)

Der beschränkten Verteidigung des Streitpatents mit der Fassung des Hilfsantrags 4 steht darüber hinaus auch aus denselben Gründen wie beim Hauptantrag die mangelnde Patentfähigkeit entgegen.

aa) Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4

Auch der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 beruht gegenüber dem Stand der Technik nach D3/AD6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Entgegenhaltung D3/AD6 offenbart dem Fachmann eine Tonhöhenvorhersagefehler-Berechnungseinheit,

2.1.2H4_{teilweise} wherein each pitch prediction error $(\epsilon^2)^{(M-I/D)}$ calculating device
(Seite 345, der Absatz vor Gleichung (16): ... We obtain the minimum square error $(\epsilon^2)^{(M-I/D)}$...)

comprises:

a) a convolution unit for convolving the weighted input sample $x_w(n-j-k)$ with a filter impulse response signal $p^{(l)}(k-l)$ and therefore calculating a convolved weighted input sample

(Seite 345, der Absatz vor Gleichung (15): ...we have to convolve the impulse response of the polyphase filter and the weighted input samples to get the corresponding interpolated samples...);

b) a pitch gain calculator for calculating a pitch gain (optimal prediction coefficients) in response to the convolved weighted input sample and the pitch search target vector;

(Seite 345, der Absatz vor Gleichung (15): ... In fact, each interpolated sample has to be manipulated many times to determine the best pitch lag $M - 1/D$ and the optimal prediction coefficients.;

Seite 344, Gleichung (12) mit dem Verstärkungsfaktor β_i ;

Seite 344, Gleichung (8) zur Berechnung des optimalen Verstärkungsfaktors β_{opt} ;

c) an amplifier for multiplying the convolved weighted input samples by the pitch gain β_i to thereby produce an amplified convolved weighted input sample, and

(Seite 344, Gleichung (12) die Multiplikation des Verstärkungsfaktors β_i mit dem gefalteten Eingangssignal)

d) a combiner circuit for combining the amplified convolved weighted input sample with the pitch search target vector $x_w(n)$ to thereby produce the pitch prediction error

(Seite 344, Gleichung (12) die Subtraktion des verstärkten gefalteten Eingangssignals vom Zielvektor $x_w(n)$).

Im Unterschied zur Entgegenhaltung D3/AD6 erfolgt nach den Anweisungen im Merkmal 2.1.2H4 des Anspruchs 1 die Berechnung des Tonhöhenvorhersagefehlers auf der Grundlage des optimalen Tonhöhencodevektors (chosen pitch codevector) und des gewichteten Synthesefilter-Impulsantwortsignals (weighted synthesis filter impulse response signal). Auch die im Anspruch 1 angegebene Übertragungsfunktion des gewichteten Synthesefilters der Form $W(z) = A(z/\gamma_1) / (1 - \gamma_2 z^{-1})$ und ein Voranhebungsfilter gemäß Teilmerkmal 5H4 sind der Entgegenhaltung D3/AD6 nicht zu entnehmen.

Diese Unterschiede können jedoch das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit nicht begründen. Denn der Fachmann hat in Verbindung mit dem Codierungsverfahren CELP (vgl. den Titel der D3/AD6) Veranlassung, fachübliche Ausgestaltungen vorzusehen, wie sie dem Charakter der D3/AD6 als wissenschaftlicher Aufsatz entsprechend dort zwar nicht explizit beschrieben, aber gängigen Lehrbüchern, wie den Lehrbüchern D6 und D7, entnehmbar sind.

So hat der Fachmann Veranlassung, ein Voranhebungsfilter vorzusehen, um nachteilige Rauscheffekte zu verringern, wie dies etwa im Lehrbuch D7 vorgeschlagen wird,

5H4_{Rest} wherein, for generating the pitch search target vector, a signal preemphasis filter

(vgl. im Lehrbuch D7, Seite 159, letzter Absatz: Starting from the 64 kbit/s digital signal (i.e., speech sampled at a rate of 8 kHz), ... This linear representation of the signal goes through a first filter (the pre-emphasis filter).)

having a transfer function of the form $P(z) = 1 - \mu z^{-1}$ is used

(Der mathematische Ausdruck für die Übertragungsfunktion eines Voranhebungsfilters gehört zum Grundwissen des Fachmanns.).

Weiterhin führt der Fachmann bei dem Codierungsverfahren CELP als Ausprägung einer Analyse-durch-Synthese-Codierung – wie auch schon vorstehend ausgeführt - die Tonhöhensuche mit geschlossener Schleife durch

(vgl. D3/AD6, Seite 340, vorletzter Absatz: ...In practice, if an analysis-by-synthesis procedure is used, the synthesis filter is included in a closed loop search.).

Hinsichtlich der mathematischen Details einer solchen Suche mit geschlossener Schleife berücksichtigt der Fachmann das Lehrbuch D6. Dort erfährt er, dass ein wahrnehmungsgewichteter Tonhöhenvorhersagefehler auf der Grundlage des optimalen Tonhöhencodevektors und des gewichteten Synthesefilter-Impulsantwortsignals bestimmt wird,

2.1.2H4_{Rest} wherein the weighted synthesis filter is based on a filter having a transfer function of the form $1/A(z/\gamma_1)$

(Bei der im Merkmal 2.1.2H4 des Anspruchs 1 vorgegebenen Wahl von $\gamma_2 = \mu$ vereinfacht sich die beanspruchte Übertragungsfunktion zu $1/A(z/\gamma_1)$, wie dies auch in der Streitpatentschrift, Absatz 0052, Zeilen 32-34 angegeben ist.

Eine solche Übertragungsfunktion ist fachüblich,

vgl. D6, Seite 321, der Absatz vor Gleichung (10.82-a) und Gleichung (10.82-b): Der wesentliche Rechenaufwand besteht also darin, jeden der K Anregungsvektoren c_i der Länge L nach Skalierung mit dem Faktor g mit dem Synthesefilter zu filtern und die resultierende Fehlerfolge $e(\lambda)$ der Gewichtungsfaltung zu unterziehen...Dabei ergibt sich die wirksame Übertragungsfunktion zu

$$\tilde{H}(z) = \dots \quad (10.82-a)$$

$$= \frac{1}{1-A(z/\gamma)} = \frac{1}{1-F(z)}. \quad (10.82-$$

b).).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 ergibt sich daher in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik nach der D3/AD6, wenn der Fachmann die für CELP fachüblichen Maßnahmen in Anwendung bringt, wie sie in den Lehrbüchern D6 und D7 beschrieben sind.

bb) nebengeordnete Ansprüche nach Hilfsantrag 4

Zur Patentfähigkeit der nebengeordneten Ansprüche nach Hilfsantrag 4 gelten die vorstehend genannten Überlegungen sinngemäß.

6. Erteilte Unteransprüche

6.1 Fehlende Patentfähigkeit (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 lit. a), Art. 52, 56 EPÜ)

Soweit die Beklagte mit ihrem weiteren, sich an die vorgenannten Hilfsanträge 1 bis 4 anschließenden Hilfsantrag die Gegenstände der erteilten Unteransprüche 5 und 6 für gesondert schutzfähig hält, ist festzustellen, dass auch diese gegenüber dem Stand der Technik nach der Entgeghaltung D3/AD6 nicht auf einer erfindetischen Tätigkeit beruhen.

aa) Erteilter Unteranspruch 5

Der erteilte Unteranspruch 5, der auf den Anspruch 1 rückbezogen ist, enthält

nachstehende Anweisung zum Aufbau jeder Tonhöhenvorhersagefehler-Berechnungseinheit:

2.1.2 wherein each pitch prediction error calculating device comprises:

- a) a convolution unit for convolving the pitch codevector with a weighted synthesis filter impulse response signal and therefore calculating a convolved pitch codevector;
- b) a pitch gain calculator for calculating a pitch gain in response to the convolved pitch codevector and a pitch search target vector;
- c) an amplifier for multiplying the convolved pitch codevector by the pitch gain to thereby produce an amplified convolved pitch codevector, and
- d) a combiner circuit for combining the amplified convolved pitch codevector with the pitch search target vector to thereby produce the pitch prediction error.

Diese Anweisungen im erteilten Unteranspruch 5 stellen eine Teilmenge der Anweisungen im Merkmal 2.1.2H4 des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 dar. Die vorstehenden Ausführungen zum Anspruch 1 nach Hilfsantrag 4 gelten daher für den Gegenstand des erteilten Anspruchs 5 gleichermaßen.

bb) Erteilter Unteranspruch 6

Der erteilte Unteranspruch 6, der auf den Anspruch 5 rückbezogen ist, enthält Anweisungen, dass die Tonhöhenverstärkung-Berechnungseinheit Mittel aufweist, um die Tonhöhenverstärkung nach einer bestimmten Rechenvorschrift zu bestimmen:

2.1.3 wherein said pitch gain calculator comprises a means for calculating said pitch gain $b^{(j)}$ using the relation:

$$b^{(j)} = x^t y^{(j)} / \| y^{(j)} \|^2$$

where $j = 0, 1, 2, K$, and K corresponds to a number of signal paths, and where x is said pitch search target vector, and $y^{(j)}$ is said convolved pitch codevector.

Auch diese Anweisungen können das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber dem Stand der Technik nach der Entgegenhaltung D3/AD6 nicht begründen, denn aus dieser Entgegenhaltung entnimmt der Fachmann eine Tonhöhenverstärkungs-Berechnungseinheit,

2.1.3_{teilweise} wherein said pitch gain calculator comprises a means for calculating said pitch gain β_{opt} for the 3T1DF case using the relation:

$$\beta_{opt} = \frac{\alpha \Phi(0,M-1) + \Phi(0,M) + \alpha \Phi(0,M+1)}{\alpha^2 \Phi_3 + \Phi(M,M) + 2\alpha \Phi_2} \quad (8)$$

$$\Phi(i,j) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} (w_e^2(n) x_w(n-i) x_w(n-j)) \quad (6)$$

(vgl. D3/AD6, Seite 344, Gleichungen (8) und (6));

Seite 343, zweiter Absatz, zweiter Satz: ... the input signal $x(n)$ is multiplied by a data window $w_d(n)$ to give $x_w(n)$).

Die in Gleichung (8) von D3/AD6 angegebene Berechnungsvorschrift gilt für den Pfad mit dem Filter 3T1DF ($\alpha \neq 0$). Für den Pfad mit dem Filter 1T1DF ist $\alpha = 0$ zu setzen. Wie im Streitpatent ergeben sich daher für verschiedene Pfade unterschiedliche Tonhöhenverstärkungen β_{opt} . Die im Unteranspruch 6 angegebene Berechnungsvorschrift

$$b^{(j)} = x^t y^{(j)} / \|y^{(j)}\|^2$$

unterscheidet sich von der Berechnungsvorschrift aus der D3/NK6 zum einen in formaler Hinsicht durch die Verwendung des Hochindex $j = 0, 1, 2, K$, wobei K die Anzahl der Pfade angibt. Dieser Unterschied betrifft jedoch nur die Wahl einer bestimmten mathematischen Notation. Inhaltlich unterscheidet sich die Rechenvorschrift im erteilten Unteranspruch 6 von der Entgeghaltung D3/AD6 dadurch, dass die Berechnung der Tonhöhenverstärkung auf der Grundlage des gefalteten Tonhöhencodevektors $y^{(j)}$ (convolved pitch codevector) erfolgt.

Auch dieser Unterschied kann das Vorliegen einer erfinderischen Tätigkeit nicht begründen. Denn der Fachmann führt – wie bereits vorstehend dargelegt – bei dem Codierungsverfahren CELP als Ausprägung einer Analyse-durch-Synthese-Codierung eine Tonhöhenuche mit geschlossener Schleife aus. Der Fachmann hat Veranlassung, für die mathematischen Details einer solchen Suche mit geschlossener Schleife das Lehrbuch D6 heranzuziehen. Dort erfährt er, dass der Tonhöhenverstärkungsfaktor g im Codierungsverfahren CELP nach folgender Vorschrift zu bestimmen ist (Seite 322, Gleichung (10.86) und dazugehöriger Text):

$$g = \frac{v^T H c_i}{\|H c_i\|^2} \quad (10.95),$$

wobei c_i der Tonhöhencodevektor

(vgl. Seite 322, der Absatz vor Gleichung (10.86): ...den Anregungsvektor c_i ...),

H die Übertragungsfunktion des Synthesefilters, $H c_i$ der gefaltete Tonhöhencodevektor

(vgl. Seite 321, der Absatz vor Gleichung (10.82-a): ...Synthesefilter ...; letzter Absatz: ... Impulsantwort des modifizierten Synthesefilters),

und v das Zielsignal darstellen

(vgl. Seite 321, vorletzter Absatz: Das neue Zielsignal $v(\lambda)$...).

Die im erteilten Unteranspruch 6 für einen bestimmten Pfad angegebene Berechnungsvorschrift ist daher mit der für CELP fachüblichen Berechnungsvorschrift identisch.

Auch der Gegenstand des erteilten Anspruchs 6 ergibt sich daher in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik nach der D3/AD6, wenn der Fachmann die für CELP fachübliche Maßnahmen in Anwendung bringt, wie sie beispielweise im Lehrbuch D6 beschrieben sind.

cc) Bei den übrigen von der Beklagten gesondert verteidigten Unteransprüchen 14, 15, 23, 24, 32, 33, 41, 42, 50, 51, 59 und 60 ist für den Senat weder aus dem Vortrag der Beklagten noch anderweitig erkennbar, aus welchen Gründen die dort enthaltenen Merkmale erfindungswesentliche Maßnahmen betreffen, welche geeignet wären, selbständig eine Patentfähigkeit der hiermit unter Schutz gestellten Merkmalskombination zu begründen. Vielmehr handelt es sich bei diesen zusätzlichen Merkmalen aus den bereits zu den Unteransprüchen 5 und 6 genannten Gründen um Ausgestaltungen der nach den vorstehenden Ausführungen nicht patentfähigen nebengeordneten Ansprüche mit dem Fachmann bekannten üblichen Mitteln.

C.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 ZPO, die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit auf § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

D.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufungsschrift, die auch als elektronisches Dokument nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) vom 24. August 2007 (BGBl. I S. 2130) eingereicht werden kann, muss von einer in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwältin oder Patentanwältin** oder von einem in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwalt oder Patentanwalt** unterzeichnet oder im Fall der elektronischen Einreichung mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur versehen sein, die von einer internationalen Organisation auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes herausgegeben wird und sich zur Bearbeitung durch das jeweilige Gericht eignet. Die Berufungsschrift muss die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet wird, sowie die Erklärung enthalten, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Die Berufungsschrift muss **innerhalb eines Monats** schriftlich beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht oder als elektronisches Dokument in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes (www.bundesgerichtshof.de/erv.html) übertragen werden. Die Berufungsfrist beginnt mit der Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber mit dem Ablauf von fünf Monaten nach der Verkündung. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Berufung vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht.

Friehe

Schwarz

J. Müller

Arnoldi

Matter