



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
26. April 2023

4 Ni 1/22 (EP)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 2 070 217

(DE 60 2007 060 130)

hat der 4. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 26. April 2023 durch den Vorsitzenden Richter Voit, den Richter Dipl.-Ing. Müller, die Richterin Werner M.A. und die Richter Dipl.-Ing. Matter sowie Dipl.-Ing. Tischler

für Recht erkannt:

- I. Das europäische Patent 2 070 217 wird im Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig erklärt.
- II. Die Beklagte trägt die Kosten des Rechtsstreits.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120 % des jeweils zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand

Die Beklagte ist Inhaberin des europäischen Patents 2 070 217 (Streitpatent), das – laut Streitpatentschrift unter Inanspruchnahme der Priorität der US 847414 P vom 26. September 2006 – am 26. September 2007 angemeldet worden ist. Die Erteilung des europäischen Patents ist am 22. April 2020 veröffentlicht worden. Das in englischer Sprache gefasste Streitpatent ist in Kraft.

Das Deutsche Patent- und Markenamt führt das Streitpatent unter dem Aktenzeichen 60 2007 060 130.4. Es trägt die Bezeichnung

„APPARATUS, METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT PROVIDING
MULTIPLEXING FOR DATA-NON-ASSOCIATED CONTROL CHANNEL”

und in der deutschen Übersetzung:

„Vorrichtung, Verfahren und Computerprogrammprodukt zur Bereitstellung des
Multiplexen für einen datennichtassoziierten Steuerkanal“

und umfasst in der erteilten Fassung vierzehn Patentansprüche, die die Klägerin mit ihrer Nichtigkeitsklage vom 16. Dezember 2021 in Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) angreift.

Der das Verfahren betreffende unabhängige Patentanspruch 1 und der die Vorrichtung betreffende unabhängige Patentanspruch 7 lauten in der erteilten Fassung:

1. A method for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling, comprising:
 - using a cyclic shift of a pre-determined sequence to generate an individual data-non-associated control signaling symbol sequence;
 - spreading the individual data-non-associated control signaling symbol sequence;
 - mapping the spread individual data-non-associated control signaling symbol sequence to an orthogonal resource;
 - adding a cyclic prefix to the spread and mapped individual data-non-associated control signaling symbol sequence to form a data-non-associated control signaling information; and
 - transmitting the data-non-associated control signaling information.

7. An apparatus (10, 12, 14) for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling, comprising:

a unit (10E) configured to use a cyclic shift of a pre-determined sequence to generate an individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

a spreading unit (10F) configured to spread the individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

a mapping unit (10H) configured to map the spread individual data-non-associated control signaling symbol sequence to an orthogonal resource;

a processor (10A, 12A, 14A) configured to add a cyclic prefix to the spread and mapped individual data-non-associated control signaling symbol sequence to form a data-non-associated control signaling information; and

a transmitter unit (10D, 12D) configured to transmit the data-non-associated control signaling information.

Die Patentansprüche 2 bis 4 und 6 sind unmittelbar oder mittelbar auf Patentanspruch 1 und die Patentansprüche 8 bis 10, 12 und 13 sind unmittelbar oder mittelbar auf Patentanspruch 7 rückbezogen; wegen ihres Wortlauts wird auf die Akte verwiesen.

Die Klägerin ist der Ansicht, der jeweilige Gegenstand gemäß den Patentansprüchen 1 und 7 sei unzulässig erweitert gegenüber dem Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung, die Erfindung sei nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass die Fachperson sie ausführen könne und der Gegenstand des Streitpatents sei nicht patentfähig. Die Gegenstände nach den Ansprüchen 1 und 7 seien gegenüber dem Stand der Technik bereits nicht neu. Darüber hinaus

seien auch die Gegenstände der angegriffenen abhängig formulierten Patentansprüche neuheitsschädlich vorweggenommen oder beruhten zumindest nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Das Streitpatent könne zudem die Priorität aus der Voranmeldung sowohl aus formellen als auch aus materiellen Gründen nicht wirksam in Anspruch nehmen; insbesondere sei diese nicht wirksam auf die Beklagte übertragen worden. Dann sei der jeweilige Gegenstand der Ansprüche 1 und 7 des Streitpatents bereits aus jeder der – im Prioritätsintervall veröffentlichten – Druckschriften D7, D5 und D4 bekannt; allerdings stehe auch jede der vorveröffentlichten Druckschriften D8, D13 und D14 der Patentfähigkeit des Streitpatents entgegen.

Die Klägerin stützt ihr Vorbringen u. a. auf folgende Entgegenhaltungen:

- D2 NTT DoCoMo, NEC, SHARP: Orthogonal Pilot Channel in the Same Node B in Evolved UTRA Uplink, 3GPP TSG RAN WG1 #42 on LTE, London, UK, August 29 – September 2, 2005, R1-050851, abrufbar unter https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_42/Docs
Datei R1-050851.zip an angegebener Stelle verfügbar seit dem 25. August 2005
- D3 3GPP TR 25.814 V7.0.0 (2006-06) Technical Report. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer aspects for evolved Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) (Release 7). Seiten 1 – 9, 67 - 77
- D4 WO 2007/087602 A2 (veröffentlicht am 02.08.2007)
- D4a EP 1 985 023 A0 (EP-Veröffentlichungsnummer der D4)
- D4b US 60/762,071 (Prioritätsdokument der D4)
- D5 Nokia, Siemens: Data-non-associated control signal transmission without UL data, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting

#48bis, St Julian's, Malta, March 26th – 30th, 2007, R1-071676, abrufbar unter

https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_48b/Docs?sortby=name

Datei R1-071676.zip an angegebener Stelle verfügbar seit dem 3. April 2007

- D6 Zhou, S., et al: Chip-Interleaved Block-Spread Code Division Multiple Access. In: IEEE Transactions on Communications, Vol. 50, No. 2, February 2002, S. 235 - 248
- D7 Nokia: Multiplexing of L1/L2 Control Signalling when UE has no data to transmit, 3GPP TSG RAN WG1 #46bis, Seoul, Korea, October 9 – 13, 2006, R1-062841, abrufbar unter https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_46bis/Docs/?sortby=name
Datei R1-062841.zip an angegebener Stelle verfügbar seit dem 4. Oktober 2006
- D8 Motorola: EUTRA SC-FDMA Uplink Pilot/Reference Signal Design & TP, 3GPP RAN WG1 LTE AdHoc, Cannes, France, June 27 – June 30, 2006, R1-061722, abrufbar unter https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_AH/LTE_AH_0606/Docs/?sortby=name
Datei R1-061722.zip an angegebener Stelle verfügbar seit dem 20. Juni 2006
- D9 US 2006/0133522 A1 (veröffentlicht am 22.06.2006)
- D10 Fazel, K.; Kaiser, S.: Multi-Carrier and Spread Spectrum Systems, John Wiley & Sons Ltd., England, Copyright 2003, ISBN 0-470-84899-5
- D13 Texas Instruments: Comparison of Proposed Uplink Pilot Structures For SC-OFDMA, 3GPP TSG RAN WG1#44, Denver, Co, Feb 13 – 17, 2006, R1-060373, abrufbar unter https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_44/Docs/

- Datei R1-060373.zip an angegebener Stelle verfügbar seit dem 9. Februar 2006
- D14 Motorola: RACH Design for EUTRA, 3GPP TSG RAN1#44, Denver, USA, Feb. 13 – Feb 17, 2006, R1-060387, abrufbar unter
https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_44/Docs/
Datei R1-060387.zip, an angegebener Stelle verfügbar seit dem 9. Februar 2006
- D17 Texas Instruments: On Allocation of Uplink Pilot Sub-Channels in EUTRA SC-FDMA, 3GPP TSG RAN WG1 Ad Hoc on LTE, London, UK, 29 August – 02 September 2005, R1-050822, abrufbar unter
https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_42/Docs/
Datei R1-050822.zip an angegebener Stelle verfügbar seit dem 25. August 2005
- D18 Schulze, H.; Lüders, Ch.: Theory and Applications of OFDM and CDMA Wideband Wireless Communications, John Wiley & Sons, Ltd, Copyright 2005, ISBN-10 0-470-85069-8, S. 392
- D21 Motorola: EUTRA Uplink Numerology and Design, 3GPP RAN1#41bis, Sophia Antipolis, France, June 20-21, 2005, R1-050584, abrufbar unter
https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/LTE_AH_0506/Docs
Datei R1-050584.zip, an angegebener Stelle verfügbar seit dem 16. Juni 2005

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 2 070 217 im Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,

hilfsweise, die Klage abzuweisen,

soweit sie sich auch gegen die Fassung des Streitpatents nach dem Hilfsantrag 1 gemäß Anlage N9 zum Schriftsatz vom 22. Februar 2023 richtet mit der Maßgabe, dass die nicht angegriffenen Patentansprüche 5, 11 und 14 gestrichen sind und der Hilfsantrag im Übrigen als geschlossener Anspruchssatz gestellt ist,

weiter hilfsweise, die Klage abzuweisen,

soweit sie sich auch gegen die Fassung des Streitpatents nach dem Hilfsantrag 2 (neu), überreicht in der mündlichen Verhandlung am 26. April 2023, richtet.

Die Beklagte tritt der Argumentation der Klägerin entgegen und ist der Auffassung, das Streitpatent nehme seine Priorität zu Recht in Anspruch, der Gegenstand des Streitpatents gehe nicht über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus, die Erfindung sei so deutlich und vollständig offenbart, dass die Fachperson sie ausführen könne und der Gegenstand gemäß den Patentansprüchen 1 und 7 sei gegenüber dem Stand der Technik neu und beruhe auch auf einer erfinderischen Tätigkeit. Der Gegenstand des Streitpatents sei wenigstens in einer der verteidigten Fassungen nach den eingereichten Hilfsanträgen schutzfähig.

Patentansprüche 1 und 7 nach Hilfsantrag 1 aus Schriftsatz vom 22. Februar 2023 lauten (Änderungsfassung):

1. A method for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling using SC-FDMA, comprising:
using a cyclic shift of a pre-determined sequence to generate an individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

spreading the individual data-non-associated control signaling symbol sequence;
mapping the spread individual data-non-associated control signaling symbol sequence to an orthogonal resource;
adding a cyclic prefix to the spread and mapped individual data-non-associated control signaling symbol sequence to form a data-non-associated control signaling information; and
transmitting the data-non-associated control signaling information.

7. An apparatus (10, 12, 14) for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling using SC-FDMA, comprising:
- a unit (10E) configured to use a cyclic shift of a pre-determined sequence to generate an individual data-non-associated control signaling symbol sequence;
 - a spreading unit (10F) configured to spread the individual data-non-associated control signaling symbol sequence;
 - a mapping unit (10H) configured to map the spread individual data-non-associated control signaling symbol sequence to an orthogonal resource;
 - a processor (10A, 12A, 14A) configured to add a cyclic prefix to the spread and mapped individual data-non-associated control signaling symbol sequence to form a data-non-associated control signaling information; and
 - a transmitter unit (10D, 12D) configured to transmit the data-non-associated control signaling information.

Die in deutscher Sprache gefassten Patentansprüche 1 und 7 nach Hilfsantrag 2 (neu) aus der mündlichen Verhandlung vom 26. April 2023 lauten (Änderungsfassung):

1. Verfahren zum Multiplexen einer nicht Uplink-Daten-assozierten Steuersignalisierung unter Verwendung von SC-FDMA umfassend:
- Verwenden einer zyklischen Verschiebung einer vorbestimmten Sequenz, um eine einzelne nicht datenassozierte Steuersignalisierungssymbolsequenz durch Modulieren der zyklischen Verschiebung mit der nicht uplink-daten-assozierten Steuersignalisierung zu generieren;
 - Spreizen der einzelnen nicht datenassozierten Steuersignalisierungssymbolsequenz, wobei das Spreizen Hadamard-Spreizen umfasst;
 - Abbilden der gespreizten einzelnen nicht datenassozierten Steuersignalisierungssymbolsequenz auf eine orthogonale Ressource;

Hinzufügen eines zyklischen Präfixes zu der gespreizten und abgebildeten einzelnen nicht datenassoziierten Steuersignalisierungssymbolsequenz, um nicht datenassoziierte Steuersignalisierungsinformationen zu bilden; und Übertragen der nicht datenassoziierten Steuersignalisierungsinformationen.

7. Vorrichtung (10, 12, 14) zum Multiplexen einer nicht Uplink-Daten-assozierten Steuersignalisierung unter Verwendung von SC-FDMA, umfassend:
 - eine Einheit (10E), die dafür ausgelegt ist, eine zyklische Verschiebung einer vorbestimmten Sequenz zu verwenden, um eine einzelne nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz durch Modulieren der zyklischen Verschiebung mit der nicht uplink-daten-assozierten Steuersignalisierung zu generieren;
 - eine Spreizeinheit (10F), die dafür ausgelegt ist, die einzelne nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz zu spreizen, wobei das Spreizen Hadamard-Spreizen umfasst;
 - eine Abbildungseinheit (10H), die dafür ausgelegt ist, die gespreizte einzelne nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz auf eine orthogonale Ressource abzubilden;
 - einen Prozessor (10A, 12A, 14A), der dafür ausgelegt ist, ein zyklisches Präfix zu der gespreizten und abgebildeten einzelnen nicht datenassoziierten Steuersignalisierungssymbolsequenz hinzuzufügen, um nicht datenassoziierte Steuersignalisierungsinformationen zu bilden; und
 - eine Übertragungseinheit (10D, 12D), die dafür ausgelegt ist, die nicht datenassoziierten Steuersignalisierungsinformationen zu übertragen.

Die Klägerin tritt auch den Hilfsanträgen entgegen und sieht auch die Gegenstände nach den Patentansprüchen 1 und 7 in der Fassung der jeweiligen Hilfsanträge als nicht patentfähig an. Auch die Gegenstände nach den Hilfsanträgen seien bereits unzulässig erweitert und den ursprünglichen Unterlagen nicht als zur Erfindung gehörend zu entnehmen. Darüber hinaus seien die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 7 nach den Hilfsanträgen auch mit den hinzugefügten Merkmalen nicht neu und nicht erfinderisch.

Der Senat hat den Parteien einen Hinweis vom 23. Januar 2023 zugeleitet und hierin Fristen zur Stellungnahme gesetzt.

Wegen der weiteren Einzelheiten des Sach- und Streitstands wird auf die zwischen den Parteien gewechselten Schriftsätze nebst Anlagen, das Protokoll der mündlichen Verhandlung vom 26. April 2023 sowie den weiteren Akteninhalt Bezug genommen.

Entscheidungsgründe

A.

Auf die zulässige Klage ist das Streitpatent im angegriffenen Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) für nichtig zu erklären. Denn insoweit ist jedenfalls der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit gemäß Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 52, 56 EPÜ gegeben. Auch in den Fassungen nach den Hilfsanträgen 1 und 2 (neu) erweist sich das Streitpatent nicht als schutzfähig.

I. Zum Gegenstand des Streitpatents (in erteilter Fassung), zur Aufgabe, zum Fachmann und zur Auslegung

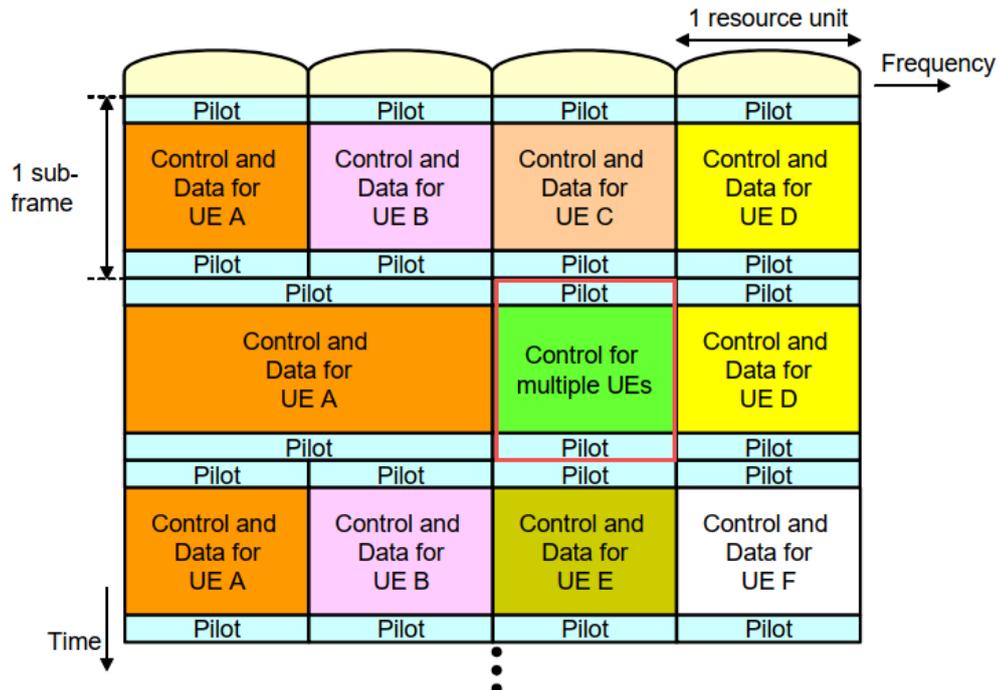
1. Das Streitpatent beschäftigt sich mit dem Multiplexen nicht-datenassoziierter Steuersignale mehrerer Endgeräte im Uplink eines drahtlosen Kommunikationssystems (Streitpatentschrift, Abs. 0001, 0012, 0049 – 0052, 0056).

Für E-UTRAN / UTRAN-LTE (*Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network / Long Term Evolution*) sei für den Downlink OFDM (*Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*) und für den Uplink SC-FDMA (*Single-Carrier Frequency Division Multiple Access*) vorgesehen (Abs. 0003).

Im Uplink würden sowohl mit der Datenübertragung assoziierte (*transport format; HARQ = Hybrid Automatic Repeat Request*) als auch nicht-datenassoziierte Steuersignale (CQI = *Channel Quality Indicator*, ACK/NACK = *Acknowledgement / Negative Acknowledgement*) übertragen (Abs. 0004).

In dem technischen Bericht 3GPP TR 25.814 V7.0.0 (im hiesigen Verfahren: D3) würden drei Multiplex-Kombinationen in Betracht gezogen, um von einem einzelnen Endgerät Pilotsignale, Daten und L1/L2-Steuersignale innerhalb eines Subrahmens im Uplink zu übertragen. Bei einer dieser Kombinationen würden Pilotsignale und nicht-datenassoziierte L1/L2-Steuersignale im Zeitbereich gemultipliziert, um den Vorteil eines SC-FDMA-Systems, das niedrige Spitzen-zu-Durchschnittsleistungs-Verhältnis, beizubehalten (Abs. 0005, 0006).

Auch sei es bekannt, Pilot- und Steuersignale mehrerer Endgeräte im Frequenz- und Codebereich innerhalb eines Subrahmens zu multiplexen (Abs. 0007). Ein PUCCH (*Physical Uplink Control Channel*) genannter Kanal stelle einen semi-statisch zugewiesenen Zeit-Frequenzbereich zum Multiplexen von Pilotsignalen und nicht-datenassoziierten Steuersignalen mehrerer Endgeräte zur Verfügung, wobei Signale unterschiedlicher Endgeräte im Frequenz-, Zeit-, oder Codebereich (oder einer Mischung dieser Bereiche) gemultipliziert würden (Abs. 0008), wie dies auch die Figur 9.1.1.2.3-2 des vorstehend genannten technischen Berichts (D3) zeige (Abs. 0009):



D3, Fig. 9.1.1.2.3-2 (b) (entspricht Fig. 1 der Streitpatentschrift) mit durch den Senat hinzugefügter roter Umrahmung desjenigen Zeit-Frequenz-Bereichs, in dem Pilotsignale und nicht-datenassoziierte Steuersignale mehrerer Endgeräte gemultiplext werden

In der betrachteten Ressource seien voraussichtlich 1 bis 30 Bits zu übertragen, beispielsweise ACK/NACK-, CQI- und/oder L1-Rückkopplungs-Steuersignale (Abs. 0010), wobei die dedizierte Frequenz-/Zeit-Ressource für den gemeinsam genutzten Steuerkanal mindestens zwei PRBs (*Physical Resource Blocks*) (360 kHz) pro 5 MHz Bandbreite benötige, mithin der Overhead 8 % betrage. Das Ziel sei gewesen, dass mindestens 12 Nutzer je TTI (*Transmission Time Interval*) gleichzeitig orthogonal in die gegebene Ressource gemultiplext werden können (Abs. 0011).

Dabei trete das **Problem** auf, wie eine ausreichende Anzahl von Endgeräten so in die vorbestimmten Ressourcen gemultiplext werden, dass Steuerinformationen zuverlässig im Uplink übertragen werden können (Abs. 0012).

2. Zuständiger **Fachmann** ist ein Ingenieur mit einem universitären Abschluss (Diplom oder Master) im Bereich der Nachrichten- oder Informationstechnik, der über mehrjährige Berufserfahrung sowie Kenntnisse auf dem Gebiet der Konzeption von Mobilfunksystemen, insbesondere im Bereich der physikalischen Schicht

(Layer 1) verfügt. Einem solchem Fachmann sind die zum Prioritätszeitpunkt geltenden Normen für Übertragungsverfahren der mobilen Kommunikation sowie die dafür zur Anwendung kommenden Standardgerätschaften bekannt. Darüber hinaus kennt er die in den einschlägigen Normierungsgremien diskutierten Entwicklungen und Vorschläge, denn er ist Teil eines Teams, von dem wenigstens ein Teammitglied an den Sitzungen der Gremien teilnimmt und die anderen Teammitglieder über den Inhalt der Sitzungen informiert.

3. Das im Umfang der Ansprüche 1 bis 4, 6 bis 10 sowie 12 und 13 angegriffene **Streitpatent** weist insgesamt 14 Patentansprüche auf. Der unabhängige Patentanspruch 1 ist auf ein Verfahren zum Multiplexen einer nicht Uplink-Datenassozierten Steuersignalisierung und der nebengeordnete Patentanspruch 7 ist auf eine Vorrichtung zum Multiplexen einer nicht Uplink-Daten-assozierten Steuersignalisierung gerichtet, die zur Durchführung des Verfahrens eingerichtet ist.

Die nachfolgenden Ausführungen erfolgen anhand der von den Parteien verwendeten Merkmalsgliederung des angegriffenen Patentanspruchs 7. Die englische Fassung ist der Streitpatentschrift entnommen; die deutsche Fassung basiert auf den deutschsprachigen Ansprüchen der Streitpatentschrift, wobei fachunübliche Begriffe durch übliche ersetzt sind:

7 An apparatus (10, 12, 14) for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling, comprising:

Vorrichtung (10, 12, 14) zum Multiplexen einer nicht Uplink-Daten-assozierten Steuersignalisierung, umfassend:

7.1 a unit (10E) configured to use a cyclic shift of a pre-determined sequence to generate an individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

eine Einheit (10E), die dafür ausgelegt ist, eine zyklische Verschiebung einer vorbestimmten Sequenz zu verwenden, um eine individuelle nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz zu generieren;

7.2 a spreading unit (10F) configured to spread the individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

eine Spreizeinheit (10F), die dafür ausgelegt ist, die individuelle nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz zu spreizen;

- 7.3 a mapping unit (10H) configured to map the spread individual data-non-associated control signaling symbol sequence to an orthogonal resource;

eine Abbildungseinheit (10H), die dafür ausgelegt ist, die gespreizte individuelle nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz auf eine orthogonale Ressource abzubilden;

- 7.4 a processor (10A, 12A, 14A) configured to add a cyclic prefix to the spread and mapped individual data-non-associated control signaling symbol sequence to form a data-non-associated control signaling information; and

einen Prozessor (10A, 12A, 14A), der dafür ausgelegt ist, ein zyklisches Präfix zu der gespreizten und abgebildeten individuellen nicht datenassoziierten Steuersignalisierungssymbolsequenz hinzuzufügen, um nicht datenassoziierte Steuersignalisierungsinformationen zu bilden; und

- 7.5 a transmitter unit (10D, 12D) configured to transmit the data-non-associated control signaling information.

eine Übertragungseinheit (10D, 12D), die dafür ausgelegt ist, die nicht datenassoziierten Steuersignalisierungsinformationen zu übertragen.

4. Der Fachmann legt den Patentansprüchen folgendes **Verständnis** zugrunde; dabei wird auf den Vorrichtungsanspruch 7 abgestellt, wobei die Erläuterungen ebenso für das Verfahren nach Patentanspruch 1 gelten:

4.1 Merkmal 7

- 7 An apparatus (10, 12, 14) for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling, comprising

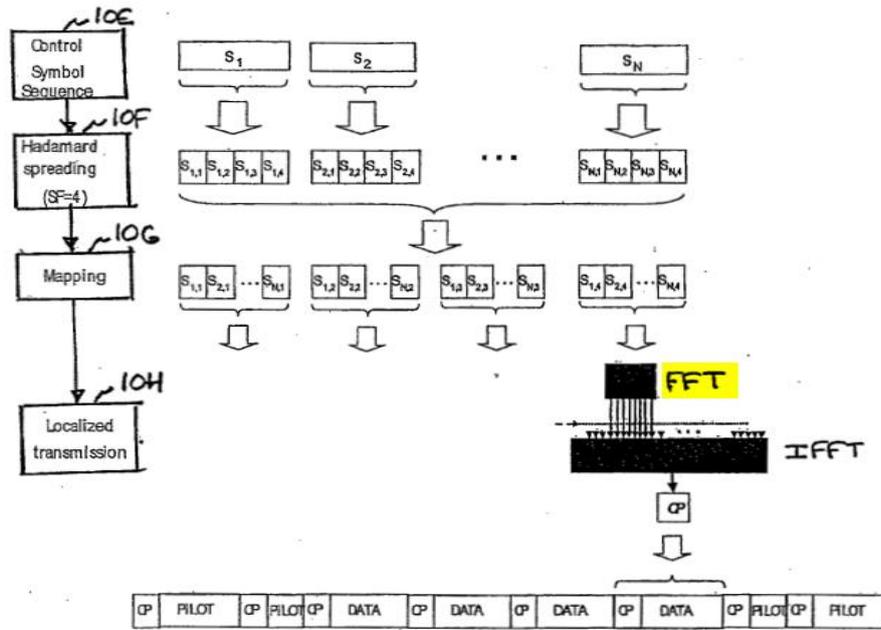
a) Nach dem insofern nicht einschränkenden Ausführungsbeispiel ist die beanspruchte Vorrichtung zum Multiplexen als Benutzereinrichtung (*UE = User Equipment*) ausgestaltet (Streitpatentschrift, Fig. 2: *UE 10*; Abs. 0029, 0030, 0050; Anspruch 13), insbesondere als Mobiltelefon (*cellular telephone*), welches in Funkverbindung mit einer Basisstation (*eNode B*) eines E-UTRAN-Mobilfunknetzes steht (Abs. 0002 – 0004, 0029 - 0033, 0049, 0051, 0052, 0056 - 0059).

E-UTRAN / UTRAN-LTE ist ein Mobilfunknetz der 4. Generation, das sich zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents noch in der Definitionsphase befand (Abs. 0003 – 0011, 0013 – 0021; D3, S. 9, Kap. 1, Abs. 1).

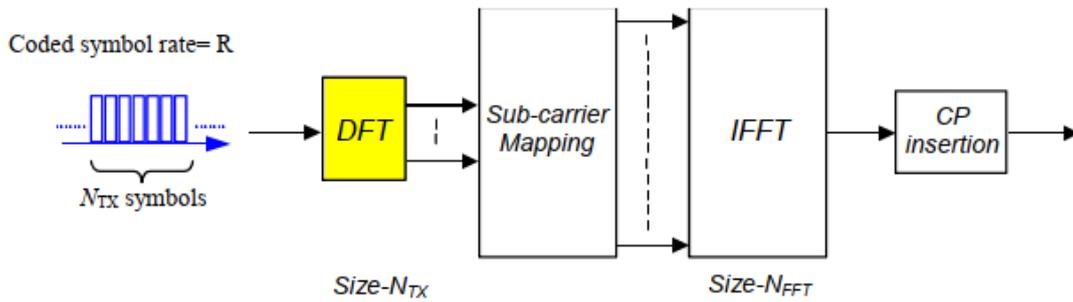
Beim **Multiplexen** werden mehrere Signale gebündelt und simultan über ein Medium übertragen, um eine optimale Ausnutzung vorhandener Übertragungswege zu ermöglichen. Multiplexen erlaubt bei Mobilfunknetzen im Uplink den gleichzeitigen oder quasi gleichzeitigen Betrieb bzw. Zugriff (*multiple access*) einer Vielzahl von Endgeräten auf die Funkressourcen einer Funkzelle und die gleichzeitige oder quasi gleichzeitige Übertragung unterschiedlicher Informationen. Bekannte Multiplex- bzw. Mehrfachzugriffsverfahren sind TDM(A), FDM(A), CDM(A) und SDMA (*time/frequency/code/space division multiplex / multiple (access)*).

E-UTRAN verwendet als Multiplexverfahren im Downlink OFDM (*Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*) und im Uplink SC-FDMA (*Single-Carrier Frequency Division Multiple Access*; Hilfsanträge 1 und 2). Für diese Wahl zeichnete sich vor dem Prioritätszeitpunkt des Streitpatents in der Fachwelt bereits eine Präferenz ab (D3, S. 9, Kap. 1.1; D21, S. 1, Kap. 2, Abs. 2, Satz 1).

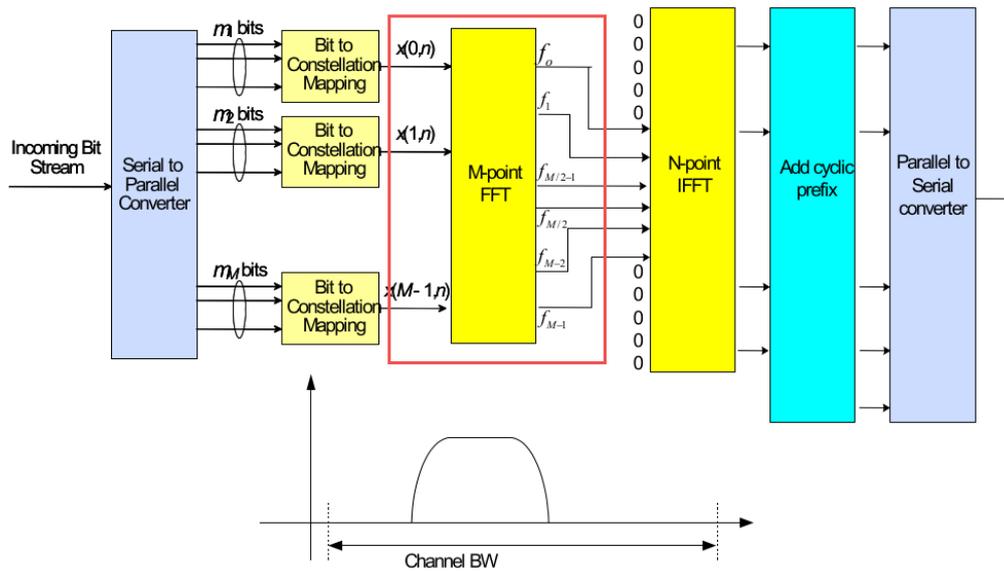
Dem Fachmann ist bekannt, dass SC-FDMA auf OFDM basiert und als DFT-gespreiztes OFDM (*DFT-Spread-OFDM*) bezeichnet bzw. realisiert werden kann, weil im Sender eine im Vergleich zu OFDM zusätzliche diskrete Fouriertransformation (*DFT = Discrete Fourier Transformation* bzw. *FFT = Fast Fourier Transformation*) durchgeführt wird, die für eine Spreizung des Signals sorgt (D3, S. 67, letzter Abs.):



Streitpatentschrift, Fig. 5; mit Kolorierung des FFT-Blocks durch den Senat



D3, S. 68, Fig. 9.1.1-1 mit Kolorierung des DFT-Blocks durch den Senat



D21, Fig. 2 mit vom Senat eingerahmten FFT-Block

Ein entscheidender Vorteil von SC-FDMA im Vergleich zu OFDMA ist das niedrigere Spitzenleistungs-zu-Durchschnittsleistungs-Verhältnis (PAPR, *Peak-to-Average-Power-Ratio*) des Sendesignals, was den Einsatz energieeffizienter und kostengünstiger Leistungsverstärker in den Endgeräten ermöglicht (Abs. 0006 und wortidentisch D3, S. 74, Kap. 9.1.1.2.3, dritter Abs).

b) Das Streitpatent versteht unter der im Merkmal 7 genannten **Steuersignalisierung** (*control signaling*) nichts anderes als **Steuersignale** (*control signals*) (Abs. 0004: *two different types of control signals ... Data associated control signaling ... Data-non-associated control signaling*).

Das Streitpatent unterscheidet, im Einklang mit dem Verständnis des Fachmanns, zwischen Uplink-Steuersignalen, die mit einer (Nutz-)Datenübertragung im Uplink verbunden sind und solchen, die davon unabhängig sind, also **nicht mit einer (Nutz-)Datenübertragung assoziiert** sind (Abs. 0004; D3, S. 74, Abs. 1). Als Beispiele für nicht mit Uplink-Daten assoziierte Steuersignale nennt das Streitpatent ACK/NACK (*Acknowledgement/Negative ACK*), CQI (*Channel Quality Indicator*), L1 FBI (*Layer 1 Feedback Information*) und (Ressourcen-)Planungs-Anforderungen (*scheduling request*) (Abs. 0004, 0010, 0043, 0047, 0049, Ansprüche 3, 9; D3, S. 74, Kap. 9.1.1.2.3, Abs. 1).

c) Der Fachmann entnimmt dem Streitpatent, dass die in Merkmal 7 genannten nicht-datenassoziierten Uplink-Steuersignale keine Referenz- bzw. Pilotsignale umfassen. Denn das Streitpatent unterscheidet konsequent zwischen drei im Uplink zu übertragenden Signalinformationstypen, nämlich (Nutz-)Datensignalen, Layer 1/2-Steuersignalen (datenassoziierte und nicht-datenassoziierte) und Referenz(RS)- bzw. Pilotsignalen (Abs. 0005, 0007, 0010, 0037, 0039 – 0043, 0045, 0048, 0049, 0055; Ansprüche 4, 10).

Das Streitpatent beschreibt das Multiplexen sowohl der nicht-datenassoziierten Uplink-Steuersignale als auch der zugehörigen Uplink-Referenzsignale (Pilot-Signale) (vgl. die oben eingeblendete Fig. 9.1.1.2.3-2 (b) der D3, die der Fig. 1 der Streitpa-

tentschrift entspricht). Die unabhängigen Ansprüche 1 und 7 des Streitpatents betreffen jedoch nur das Multiplexen der nicht-datenassoziierten Steuersignale. Gemäß den Ansprüchen 4 und 10 werden die nicht-datenassoziierten Steuersignale (dort: ACK/NACK) und die Referenzsignale unter Verwendung separater Spreizvorgänge gespreizt; dies heißt jedoch nicht, dass die Ansprüche 1 und 7 auch das Spreizen von Referenzsignalen umfassen.

Im Übrigen deckt sich die streitpatentgemäße konsequente Unterscheidung zwischen (Nutz-)Daten-, Steuer- und Referenzsignalen vollständig mit dem fachmännischen Verständnis (D2, Kap. 4.1., Abs. 2; D3, S. 74, Abs. 2, S. 75, Fig. 9.1.1.2.3-2; D17, Kap. 1.1, Abs. 2).

Nach alledem versteht der Fachmann das Merkmal **7** so, dass nur das Multiplexen nicht-datenassoziiertes Uplink-Steuersignale umfasst ist.

d) Der Anspruch 7 ist zwar nur auf **eine** Vorrichtung, mithin ein Endgerät gerichtet, diese ist jedoch so ausgestaltet, dass ein Multiplexen von nicht mit Uplink-Daten assoziierten Steuersignalen mehrerer anspruchsgemäßer Endgeräte in einer einzelnen Zeit-Frequenz-Ressource möglich ist (Abs. 0011, 0049, 0052, 0056; Fig. 1), was voraussetzt, dass die Uplink-Übertragungen mehrerer Endgeräte synchronisiert sind (D3, S. 76, Kap. 9.1.1.2.4).

4.2 Merkmal 7.1

7.1 a unit (10E) configured to use a cyclic shift of a pre-determined sequence to generate an individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

a) Eine **Sequenz** ist in der Informationstechnik eine Folge von gleichartigen oder ähnlichen Objekten, z. B. von komplexen Zahlen. Es gibt **vorbestimmte Sequenzen**, nämlich ZAC-Sequenzen (*Zero Auto Correlation*), aus denen jeweils durch **zyklische Verschiebung** (*cyclic shift(ed)*) weitere Sequenzen generiert wer-

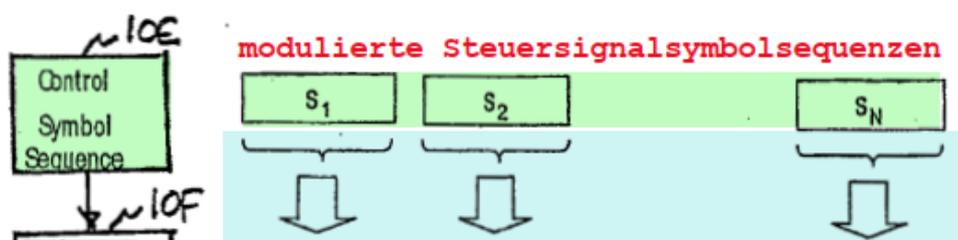
den können, die untereinander (Ausgangssequenz zur den verschobenen Sequenzen und die verschobenen Sequenzen untereinander) eine (Kreuz-)Korrelation von Null haben.

Die durch zyklische Verschiebung gewonnenen ZAC-Sequenzen sind somit zueinander orthogonal und eignen sich daher für ein Multiplexen mittels CDM (D3, S. 72, vierter Spiegelstrich: *individual reference signals may distinguished by a specific cyclic shift of a single CAZAC sequence ... CDM*; Fig. 9.1.1.2.2-2, rechter Teil). Bei CAZAC-Sequenzen (*Constant Amplitude Zero Auto Correlation*) haben die einzelnen Einträge einen konstanten Betrag. Dem Fachmann ist bekannt, welche Ausgestaltungen von CAZAC-Sequenzen im Mobilfunkbereich besonders geeignet sind, beispielsweise Zadoff-Chu CAZAC-Sequenzen für das Multiplexen von Pilotsignalen mehrerer Endgeräte im Uplink (D10, S. 53, vorletzter Abs.; D17, S. 2, 3; Kap. 1.3 und 2.1.1). Auch das Streitpatent erwähnt das Erzeugen zueinander orthogonaler Referenz- bzw. Pilotsignale durch Verwendung zyklischer Verschiebungen, auch in Kombination mit einem weiteren Codemultiplex durch Spreizen (Abs. 0039 – 0042, insbesondere Abs. 0040).

b) Im Streitpatent werden, jeweils durch **zyklische Verschiebung** aus einer vorbestimmten (Ausgangs-)Sequenz gewonnene, Sequenzen **verwendet**, um **individuelle nicht-datenassoziierte Steuersignalsymbolsequenzen zu erzeugen**. Hierzu werden die Sequenzen mit den im Uplink zu übertragenden nicht-datenassoziierten Steuersignal-Symbolen so moduliert, dass für jedes Steuersignal-Symbol eine jeweilige individuelle nicht-datenassoziierte Steuersignalsymbolsequenz generiert wird, die im Codebereich orthogonal zu anderen, in gleicher Weise erzeugten, individuellen nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbolsequenzen ist (Abs. 0045: *[Through] Using cyclic shifts of, for example, a CAZAC sequence, [it] is possible to orthogonally multiplex several modulated sequences ... Complete orthogonality between the sequences ... is achieved if the length of the cyclic shift is larger than the delay spread of the radio channel. As a non-limiting example, the number of orthogonal cyclic shifts, assuming a 5 microsecond delay spread, is 13 within one LB;*

Abs. 0046: for sequence modulation applied on PUCCH (i.e., application of this invention); Abs. 0049: nine UEs 10 (separated by orthogonal sequences); Abs. 0050: individual control symbol sequences S_1, S_2, \dots, S_N).

Jede einzelne der in Figur 5 der Streitpatentschrift dargestellten Größen S_1, \dots, S_N ist somit eine individuelle Steuersignalsymbolsequenz, die durch Modulation einer Sequenz mit einem zu übertragenden Steuersymbol generiert wurde. Haben die nicht-modulierten, zyklisch verschobenen Ausgangssequenzen beispielsweise jeweils L Elemente, so hat jede der modulierten Steuersignalsymbolsequenzen S_1, \dots, S_N ebenfalls L Elemente, stellt also einen Vektor mit L Komponenten dar, wie auch die Parteien in der mündlichen Verhandlung bestätigt haben:



Streitpatentschrift, Ausschnitt aus Fig. 5 mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

Der Schritt des Generierens der individuellen Steuersignalsymbolsequenzen unter Verwendung zyklischer Verschiebungen einer vorbestimmten Sequenz erfolgt in der Vorrichtung 10E (Fig. 5: Block 10E Control symbol sequence; Abs. 0050: a unit 10E for generating/providing the data-non-associated control signaling symbol sequence). Die individuellen Steuersignalsymbolsequenzen S_1, \dots, S_N liegen am Ausgang der Vorrichtung 10E vor; die Zuführung der Eingangssignale, insbesondere der zu übertragenden Steuersignalsymbole, ist in der Figur 5 nicht gezeigt.

c) Vor dem Hintergrund dessen, was das Streitpatent leisten möchte, nämlich die zuverlässige Übertragung nicht-datenassoziierter Uplink-Steuersignale einer (ausreichend) großen Anzahl von Endgeräten durch Multiplexen in eine vorbestimmte Zeit-Frequenz-Ressource (Abs. 0012, 0045, 0049 - 0051), versteht der Fachmann das Merkmal 7.1 so, dass die (Ausgangs-)Sequenz insofern **vorbestimmt** und damit nicht beliebig ist, als dass die durch zyklische Verschiebung aus der Ausgangssequenz erzeugten Sequenzen zueinander – annähernd – orthogonal sind, wie es bei ZAC-Sequenzen der Fall ist.

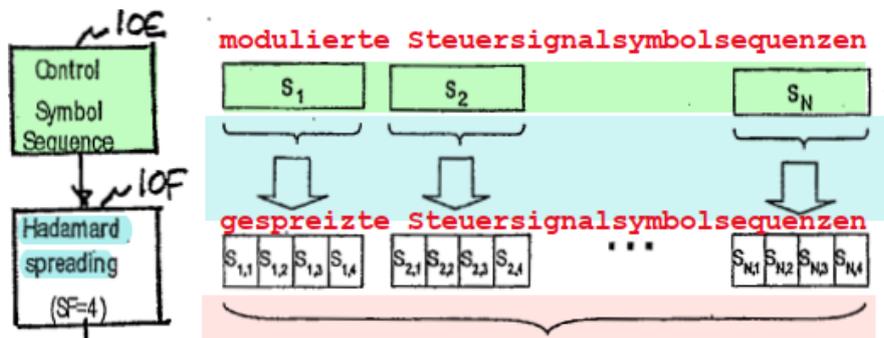
Nach den Angaben in Absatz 0045 der Streitpatentschrift können – alleine aufgrund unterschiedlich zyklisch verschobener Sequenzen – in einer Zeit-Frequenz-Resource (dort: Lang-Block LB) bis zu 13 unterschiedliche Steuersignalsymbole gemultiplext werden. Dabei ist dem Fachmann bewusst, dass die maximale Anzahl der zueinander orthogonalen Sequenzen u. a. von der Verzögerungsvariation in den Uplink-Kanälen (*delay spread*) abhängt (Abs. 0045: *length of the cyclic shift is larger than the delay spread of the radio channel*; D17, S. 3, zweiter Abs.: *the arriving multipath signal from each UE will be orthogonal, under the assumption that Q is longer than each delay profile*).

4.3 Merkmal 7.2

7.2 a spreading unit (10F) configured to spread the individual data-non-associated control signaling symbol sequence;

a) Nach der Multiplikation eines zu übertragenden Signals mit einem höherfrequenten Spreizcode ist das Signalspektrum flacher und breiter, wodurch die Signalübertragung u. a. unempfindlicher gegenüber schmalbandigen Störsignalen ist. Werden für unterschiedliche Signale verschiedene, zueinander jeweils orthogonale, Spreizcodes verwendet, lassen sich die solchermaßen gespreizten Signale an einem Empfänger, dem die Spreizcodes bekannt sind, wieder voneinander trennen. Daher werden für CDMA (*Code Division Multiple Access*) zueinander orthogonale Spreizcodes verwendet (D10, Kap. 1.3, S. 30 – 41; D6, S. 235, li. Sp., Kap. 1, Abs. 1; D18, S. 392, Kap. 5.6, Abs. 1, 2).

b) Auch im Streitpatent dient das **Spreizen der individuellen nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbolsequenzen** der Bereitstellung (weiterer) zueinander orthogonaler Ressourcen (Abs. 0035, 0045, 0047, 0049). Nach dem Ausführungsbeispiel verwendet die **Spreizeinheit** 10F zueinander orthogonale Hadamard-Spreizcodes (Hilfsantrag 2) mit dem Spreizfaktor 4, um aus den N individuellen nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbolsequenzen S_1, \dots, S_N die $4N$ Sequenzen $S_{11}, S_{12}, S_{1,3}, S_{1,4} // S_{2,1}, S_{2,2}, S_{2,3}, S_{2,4} // \dots // S_{N,1}, S_{N,2}, S_{N,3}, S_{N,4}$ zu erzeugen (Abs. 0050):



Streitpatentschrift, Ausschnitt aus Fig. 5 mit Kolorierung durch den Senat

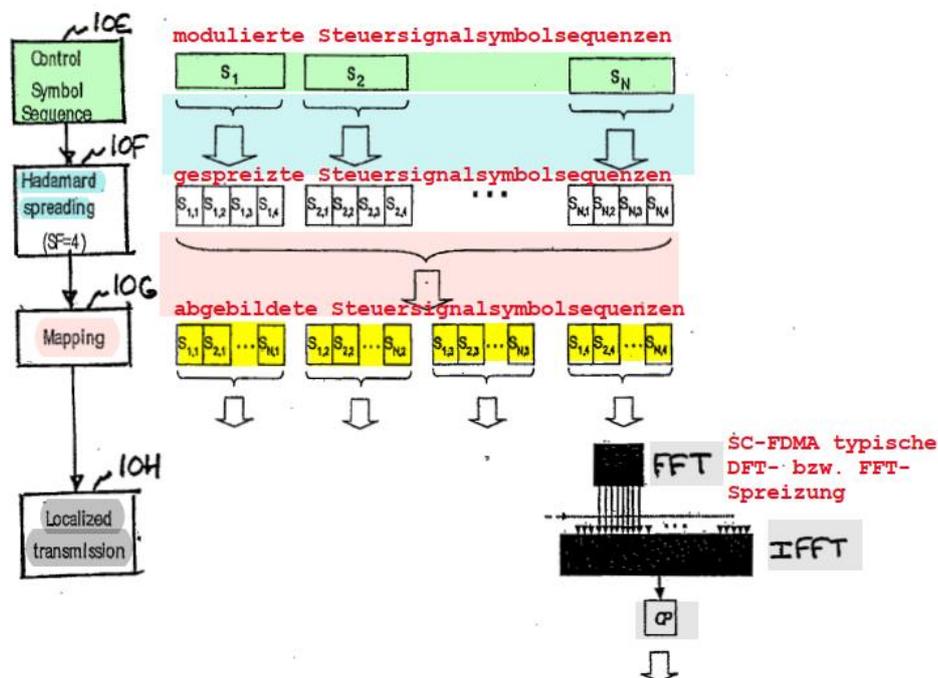
Hadamard- bzw. Walsh-Hadamard-Spreizcodes sind dem Fachmann wohlbekannt (D10, S. 52, Kap. 2.1.4.1, insbesondere Gl. (2.15)). Für den Spreizfaktor 2 lautet die Hadamard-Matrix $C_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ und die beiden daraus gewonnenen Hadamard-Spreizcodes (1, 1) und (1, -1) (vgl. auch D8, S. 8, Kap. 3, dritter Spiegelstrich: $\{+1,+1\} \dots \{+1,-1\}$; D13, Seite 5: $\{+1,-1\} \dots \{+1,+1\}$; D14, die Seiten 5 und 6 übergreifender Absatz: $w^0 = \{+1,+1\}, w^1 = \{+1,-1\}$).

Für den Spreizfaktor 4 ergibt sich die Hadamard-Matrix zu $C_4 = \begin{pmatrix} C_2 & C_2 \\ C_2 & -C_2 \end{pmatrix}$ (mit $C_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$), die die vier zueinander orthogonalen Codes (1,1,1,1), (1,-1,1,-1), (1,1,-1,-1) und (1,-1,-1,1) liefert. Wenn ein erstes und ein zweites Endgerät A, B beispielsweise den Hadamard-Spreizcode (1,-1,1,-1) bzw. (1,1,-1,-1) zur Spreizung verwenden, lauten die jeweiligen zweiten gespreizten Steuersignalsymbolsequenzen $(S_{2,1}^A, S_{2,2}^A, S_{2,3}^A, S_{2,4}^A) = (S_2^A, -S_2^A, S_2^A, -S_2^A)$ bzw. $(S_{2,1}^B, S_{2,2}^B, S_{2,3}^B, S_{2,4}^B) = (S_2^B, S_2^B, -S_2^B, -S_2^B)$.

c) Durch den zweifachen Codemultiplex (Modulation der Steuersignalsymbole mit orthogonalen Sequenzen nach Merkmal 7.1, Spreizen der individuellen Steuersignalsymbolsequenzen nach Merkmal 7.2) können mehr Steuersignale bzw. Steuersignale mehrerer Endgeräte in eine Uplink-Ressource gemultiplext werden. Nach dem Ausführungsbeispiel (Fig. 3; Abs. 0049) können in zwei Zeit-/Frequenz-Ressourcenblöcke (jeweils 180 kHz „breit“ und 0,5 ms „lang“) die nicht-datenassoziierten Uplink-Steuersignale von neun Endgeräten gemultiplext werden, wobei in einem der insgesamt acht Lang-Blöcke (je Ressource die „mittleren“ vier Lang-Blöcke LB#2, ..., LB#5) die ACK/NACK-Signale der neun Endgeräte und in den restlichen

sieben der acht Lang-Blöcke die CQI-Signale der neun Endgeräte übertragen werden (Abs. 0049).

d) Die bei dem Modulationsverfahren SC-FDMA für eine Spreizung der zu übertragenden Symbole auf eine Vielzahl von Subträgern im Frequenzbereich dienende DFT (*Discrete Fourier Transformation*) bzw. FFT (*Fast Fourier Transformation*) fällt nicht unter die Spreizung nach Merkmal 7.2, denn das Streitpatent unterscheidet konsequent zwischen den beiden Vorgängen (Abs. 0050: *a spreading unit 10F ... a transmission unit 10H that may be considered to include the FFT, IFFT and CP elements*):



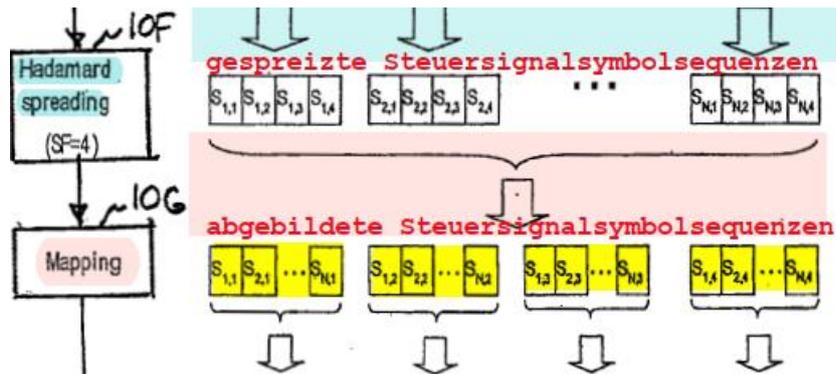
Streitpatentschrift, Fig. 5 mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

4.4 Merkmal 7.3

7.3 a mapping unit (10H) configured to map the spread individual data-non-associated control signaling symbol sequence to an orthogonal resource;

Die **Abbildungseinheit** sorgt dafür, dass die gespreizten individuellen nicht-daten-assozierten Steuersignalsymbolsequenzen auf eine **orthogonale Ressource abgebildet** werden.

a) Nach dem insofern nicht beschränkenden Ausführungsbeispiel (Figuren 3, 5) **bildet** die Abbildungseinheit (Abs. 0050: *mapping unit 10G*) die gespreizten Steuersignalsymbolsequenzen $S_{1,1}, S_{1,2}, S_{1,3}, S_{1,4} // S_{2,1}, S_{2,2}, S_{2,3}, S_{2,4} // \dots // S_{N,1}, S_{N,2}, S_{N,3}, S_{N,4}$ auf die Sequenzen $S_{1,1}, S_{2,1}, \dots, S_{N,1} // S_{1,2}, S_{2,2}, \dots, S_{N,2} // S_{1,3}, S_{2,3} \dots S_{N,3} // S_{1,4}, S_{2,4}, \dots, S_{N,4}$ **ab**:



Streitpatentschrift, Ausschnitt aus Fig. 5 mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

Die Abbildungseinheit 10G sorgt also dafür, dass sich – entsprechend dem verwendeten Spreizcode mit dem Spreizfaktor 4 – an ihrem Ausgang vier „Blöcke“ mit jeweils N Sequenzen ergeben, wobei die N Sequenzen eines jeweiligen Blockes durch eine Komponente des vier Komponenten aufweisenden Hadamard-Spreizcodes entstanden sind. Wenn beispielsweise – wie vorstehend zum Merkmal 7.2 dargelegt – ein erstes bzw. zweites Endgerät A, B die Hadamard-Spreizcodes $(1, -1, 1, -1)$ bzw. $(1, 1, -1, -1)$ verwenden, so ergeben sich für die jeweiligen „zweiten“ Einträge, betreffend die Steuersignalsymbolsequenzen S_2^A bzw. S_2^B , die zu den Sequenzen $(S_{2,1}^A, S_{2,2}^A, S_{2,3}^A, S_{2,4}^A) = (S_2^A, -S_2^A, S_2^A, -S_2^A)$ bzw. $(S_{2,1}^B, S_{2,2}^B, S_{2,3}^B, S_{2,4}^B) = (S_2^B, S_2^B, -S_2^B, -S_2^B)$ gespreizt wurden, in den vier Blöcken die folgenden Steuersignalsymbolsequenzen

- $(\dots, S_{2,1}^A, \dots, S_{2,2}^A, \dots, S_{2,3}^A, \dots, S_{2,4}^A, \dots) = (\dots, S_2^A, \dots, -S_2^A, \dots, S_2^A, \dots, -S_2^A, \dots)$ bzw.
- $(\dots, S_{2,1}^B, \dots, S_{2,2}^B, \dots, S_{2,3}^B, \dots, S_{2,4}^B, \dots) = (\dots, S_2^B, \dots, S_2^B, \dots, -S_2^B, \dots, -S_2^B, \dots)$.

was eine Trennung auf der Empfängerseite ermöglicht. Durch die Verwendung unterschiedlicher Spreizcodes in den verschiedenen Endgeräten (Abs. 0052: *each UE*

10 uses a different Hadamard spreading sequence) bilden die vorstehend beschriebenen vier Blöcke also insofern jeweils eine **orthogonale Ressource**.

b) Letztlich sorgt die Kombination des Spreizens nach Merkmal 7.2 und des Abbildens gemäß Merkmal 7.3 dafür, dass jede der N Sequenzen S_1, S_2, \dots, S_N einer Mobilstation auf eine Anzahl Blöcke „verteilt“ wird, die dem Spreizfaktor des verwendeten Spreizcodes entspricht.

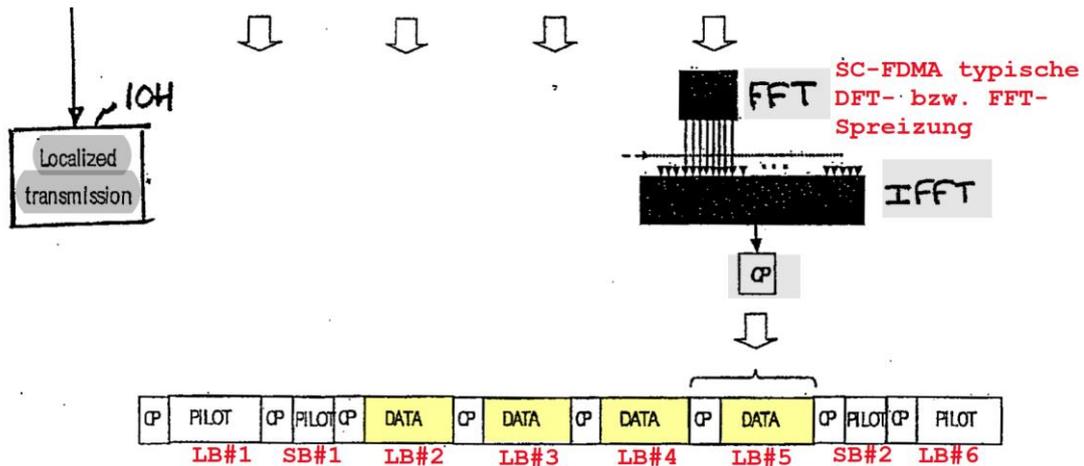
c) Die in Merkmal 7.3 genannte Abbildungseinheit ist jedoch nicht auf die vorstehend im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel dargelegte „Umsortierung“ der Sequenzen beschränkt. Denn im Zusammenhang mit den Übertragungsverfahren OFDMA bzw. SC-FDMA werden die zu übertragenden Symbole auf zueinander orthogonale Subträger abgebildet, die somit eine orthogonale Ressource bilden (Streitpatentschrift, Abs. 0050: *mapped ... to resource elements assignend for transmission on PUCCH*; Anspruch 2: *wherein the orthogonal resources are resource elements assigned for transmission of a physical uplink control channel (PUCCH)*; D3, S. 68, Fig. 9.1.1.-1: Sub-carrier Mapping, Fig. 9.1.1.-2, 9.1.1.-3, S. 74, Fig. 9.1.1.2.3-1).

4.5 Merkmal 7.4

- 7.4 a processor (10A, 12A, 14A) configured to add a cyclic prefix to the spread and mapped individual data-non-associated control signaling symbol sequence to form a data-non-associated control signaling information; and

Merkmal 7.4 beschreibt das bei OFDMA bzw. SC-FDMA fachübliche Einfügen eines zyklischen Präfixes (*cyclic prefix, cyclic extension*) zwischen die zu übertragenden Symbolsequenzen im Zeitbereich mit dem Ziel, eine durch Mehrwegeempfang potentiell drohende Intersymbolinterferenz zu verhindern (D3, S. 67, letzter Abs.; D10, S. 27, dritter Abs.; D10, S. 52, letzter Abs.). Dem Fachmann ist bekannt, dass als zyklischer Präfix ein Teil des zu übertragenden Symbols verwendet wird (D10, S. 134, Fig. 4-15).

Nach dem Ausführungsbeispiel des Streitpatents (und den Hilfsanträgen 1 und 2 (neu)) wird im Uplink SC-FDMA verwendet, so dass die gespreizten (Merkmal 7.2) und abgebildeten (Merkmal 7.3) individuellen Steuersignalsymbolsequenzen mittels einer FFT (*Fast Fourier Transformation*) gespreizt werden, danach lokal, d. h. auf benachbarte Subträger, abgebildet werden, und anschließend mittels einer IFFT (*Inverse Fast Fourier Transformation*) in den Zeitbereich transformiert werden, bevor zu jedem Block ein zyklisches Präfix (*CP*) hinzugefügt wird:



Streitpatentschrift, Ausschnitt aus der Fig. 5 mit Kolorierung und Kommentierung durch den Senat

4.6 Merkmal 7.5

7.5 a transmitter unit (10D, 12D) configured to transmit the data-non-associated control signaling information.

In der **Sendeeinheit** (Abs. 0029: *suitable radio frequency (RF) transceiver 10D*) erfolgt die Umsetzung der – fachüblich im Basisband vorliegenden Informationen, hier die **nicht-datenassoziierten Steuersignalinformationen** – auf ein in geeigneter Weise moduliertes Hochfrequenzsignal, das über eine oder mehrere Antennen **gesendet** wird (Streitpatentschrift, Fig. 2).

II. Zur erteilten Fassung (Hauptantrag)

Auf die zulässige Klage ist das Streitpatent im angegriffenen Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) für nichtig zu erklären. Denn insoweit ist jedenfalls der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit gemäß Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 52, 56 EPÜ gegeben.

Der Gegenstand gemäß des auf die Vorrichtung gerichteten Patentanspruchs 7 – und damit auch der auf ein Verfahren gerichtete Patentanspruch 1 – in der erteilten Fassung ist jedenfalls nicht erfinderisch gegenüber der Entgegenhaltung D8 (Motorola: EUTRA SC-FDMA Uplink Pilot/Reference Signal Design & TP) in Verbindung mit dem Fachwissen des Fachmanns.

1. Die D8, ein Beitrag der Firma Motorola für ein Treffen (27. – 30.06.2006) der 3GPP LTE Layer 1 Arbeitsgruppe (*3GPP RAN WG1 LTE = Third Generation Partnership Project Radio Access Network Working Group 1 Long Term Evolution*), geht wie das Streitpatent davon aus, dass im Uplink von LTE die Übertragungsart SC-FDMA mit zyklischen Präfix verwendet wird. Sie verweist diesbezüglich u. a. auf die D3, den technischen Report TR 25.814, wonach man sich darauf verständigt habe, dass Uplink-Referenzsignale auf GCL/CAZAC-Sequenzen basieren sollen. Die D8 möchte weitere Details für das Design der Uplink Pilot- bzw. Referenzsignale für LTE (EUTRA) liefern (D8, S. 1, Kap. 1 und S. 4, Referenz [2]).

Die D8 geht – wie die D3 (D3, S. 69, Fig. 9.1.1-4) – davon aus, dass in einem Sub-Rahmen, der zwei Short-Blocks und sechs Long-Blocks umfasst, nur die beiden Short-Blocks für die Übertragung der Pilotsignale genutzt werden. Um mehr Kanalinformationen übertragen zu können, schlägt die D8 vor, selektiv auch einen der Long-Blocks für Pilotsignale zu verwenden (D8, S. 4, Abs. 3: *two SBs*; S. 4, Kap. 3.3.: *it is proposed to selectively utilize one of the LBs in the sub-frame for additional pilot transmission*).

Um die Pilotsignale mehrerer Endgeräte in diese Ressourcen zu multiplexen, zieht die D8 sowohl Frequenzmultiplex (*FDM, Frequency Division Multiplex*) als auch Codemultiplex (*CDM, Code Division Multiplex*) in Betracht (D8, S. 3, 4, Kap. 3: *FDM and CDM Reference Signals*).

Hinsichtlich CDM schlägt die D8 – wie das Streitpatent – einen **zweifachen Code-multiplex** vor, um die Anzahl der in eine Uplink-Ressource zu multiplexenden Uplink-Signale der Endgeräte weiter zu erhöhen, nämlich die kombinatorische Verwendung von **zyklisch verschobenen CAZAC-Sequenzen**

- S. 3, Kap. 3, erster Aufzählungspunkt: *CDM pilots ... one pilot sequence is used and the number of active UEs is less than or equal to 4 to 6 (number of orthogonal cyclic shifts)*
- S. 3, letzter Satz: *The CDM reference signals occupy a common set of sub-carriers (e.g., continuous spectrum) with user-specific cyclic time shifts of a common GCL/CAZAC sequences*
- S. 4, erster Satz: *Based on the SC-FDMA numerology included in the TR, the SB duration is 33.33 μ s resulting in a maximum of 6 cyclic time shifts can be used with a continuous spectrum GCL/CAZAC sequence while still maintaining orthogonality for a channel with 5 μ s excess delay spread*

und die anschließende **Spreizung dieser zyklisch verschobenen Referenzsignalsequenzen mittels Walsh-Hadamard-Spreizcodes** mit dem Spreizfaktor 2

- S. 3, Kap 3, dritter Aufzählungspunkt: *Contribution [8] attempts to address the limit on the number of active UEs by modulating the two SBs by $\{+1, +1\}$ or $\{+1, -1\}$ for different groups of UEs to support more than 4 to 6 UEs.*
- S. 4, zweiter Abs.: *In order to support more than 4 to 6 UEs with CDM, [8] modulates the CDM reference signals on the two SBs by $\{+1, +1\}$ or $\{+1, -1\}$ for two different groups of UEs (UE 1 to 6 in group 1 and UE 7 to 12 in group 2).*
- S. 4, Kap. 4.: *CDM pilots with walsh encoding.*

2. Danach zeigt die D8, ausgedrückt in den Worten des Anspruchs 7 des Streitpatents, eine

7^{teils} Vorrichtung (UE) zum Multiplexen von nicht daten-assoziiertes Uplink-Referenzsignalisierung, umfassend

(die D8 befasst sich durchgängig mit dem Multiplexen von Uplink-Referenzsignalen in LTE; explizit ausformuliert auf Seite 5, letzter Absatz (*pilot multiplexing scheme*); wie zur Auslegung dargelegt, sind Pilotsignale zwar nicht-datenassoziierte Referenzsignale, nicht jedoch nicht-datenassoziierte Steuersignale; die Figur 1 der D8 zeigt die Struktur eines Senders zur Erzeugung eines Uplink-Referenzsignals im Zeitbereich, wobei der Sender Teil eines Endgeräts ist)

7.1^{teils} eine Einheit, die dafür ausgelegt ist, eine zyklische Verschiebung einer vorbestimmten Sequenz (R_u) zu verwenden, um eine individuelle nicht datenassoziierte Referenzsignalsymbolsequenz zu generieren;

(die D8 befasst sich in den Kapiteln 2 und 2.1 ausführlich mit dem Design vorbestimmter GCL/CAZAC-Sequenzen; die Gleichungen (1), (2) und (3) liefern eine Bildungsvorschrift für die Komponenten einer GLC/CAZAC-Sequenz mit der Länge N_p , die als vorbestimmte (Ausgangs-)Referenzsignalsymbolsequenz verwendet wird (S. 2, Abs. 2: *The sequence is truncated to length N_p and is used as the pilot sequence*); im Kapitel 3.2 wird dann erläutert, wie aus diesen vorbestimmten GCL/CAZAC-Sequenzen durch zyklische Verschiebungen bis zu sechs orthogonale Sequenzen als Referenzsignalsymbolsequenzen erzeugt werden können (Gl. (4), (5)); selbstverständlich handelt es sich um Referenzsignalsymbole, wie auch aus der Figur 1 der D8 ersichtlich (*Block „Symbol to Subcarrier Mapping*))

7.2^{teils} eine Spreizeinheit, die dafür ausgelegt ist, die individuelle nicht datenassoziierte Referenzsignalisierungssymbolsequenz zu spreizen;

(im Kapitel 3 der D8 wird auf die D13 (S. 3, Pkt. 3: *Contribution [8]*) verwiesen, aus der es bekannt sei, die beiden Short-Blocks (in denen die Referenzsignale übertragen werden) für unterschiedliche Gruppen von Endgeräten mit den Walsh-Hadamard-Spreizcodes $\{+1,+1\}$ bzw. $\{+1,-1\}$ zu „modulieren“, was es ermögliche, mehr als sechs Endgeräte zu unterstützen; im Kapitel 3.2 (D8, S. 4, Abs. 3) wird diesbezüglich erneut auf die D13 referenziert und ausgeführt, dass durch die Anwendung der Spreizcodes $\{+1,+1\}$ und $\{+1,-1\}$ auf die Referenzsignalsequenzen von zwei Gruppen von Endgeräten insgesamt 12 Endgeräte unterstützt werden; auch wenn in der D8 das Wort „spread“ nicht verwendet wird, ist dem Fachmann bewusst, dass die „Modulation“ der in dem ersten und zweiten Kurzblock übertragenen Referenzsignalsymbolsequenzen mit dem Walsh-Code $\{+1,+1\}$ bzw. $\{+1,-1\}$ (D8, S. 4, Kap. 4: *walsh encoding*)) eine Spreizung mit orthogonalen Spreizcodes darstellt, die am Empfänger eine Unterscheidung der beiden Gruppen von Endgeräten ermöglicht; so wird auch – in Übereinstimmung mit dem dargelegten fachmännischen Verständnis – in der D14, die sich mit dem RACH-Kanal bei EUTRA befasst, die symbolweise Anwendung der beiden Walsh-Codes $\{+1,+1\}$, $\{+1,-1\}$ als Spreizen bezeichnet (D14, S. 5, Abs. 2: *a Walsh code with length N_w is applied symbol-by-symbol in time domain to yield total spreading gain of MN_w* ; die Seiten 5 und 6 übergreifender Absatz: *To provide temporal spreading, a Walsh sequence of length N_w is used. For example, when $N_w = 2$, the Walsh sequence is $w^0 = \{+1,+1\}$, $w^1 = \{+1,-1\}$. This sequence is applied to the signature sequence for symbol-by-symbol spreading.*))

7.3^{teils} eine Abbildungseinheit, die dafür ausgelegt ist, die gespreizte individuelle nicht datenassoziierte Referenzsignalisierungssymbolsequenz auf eine orthogonale Ressource abzubilden;

(wie zur Auslegung dargelegt, sorgt die Kombination von Spreiz- und Abbildungseinheit nach den Merkmalen 7.2 und 7.3 dafür, dass jede Sequenz auf eine Anzahl von Blöcken abgebildet wird, die dem Spreizfaktor des verwendeten Spreizcodes entspricht – so liegt der Fall auch in der D8, denn jede Referenzsignalsymbolsequenz wird mittels eines Spreizcodes mit dem Spreizfaktor 2 auf zwei Blöcke, dort die beiden Short-Blocks, abgebildet (D8, S. 4, Abs. 3 in Kombination mit dem dortigen Verweis auf die D13, dort Seite 7: die Referenzsignalsymbolsequenzen der Endgeräte UE#1 und UE#7 werden beide jeweils auf die beiden Short-Blocks SB1 und SB2 abgebildet))

7.4^{teils} einen Prozessor, der dafür ausgelegt ist, ein zyklisches Präfix zu der gespreizten und abgebildeten einzelnen nicht datenassoziierten Referenzsignalsymbolsequenz hinzuzufügen, um nicht datenassoziierte Referenzsignalisierungsinformationen zu bilden; und

(D3, S. 2, Fig. 1: Schaltungsblock „*Add cyclic prefix*“)

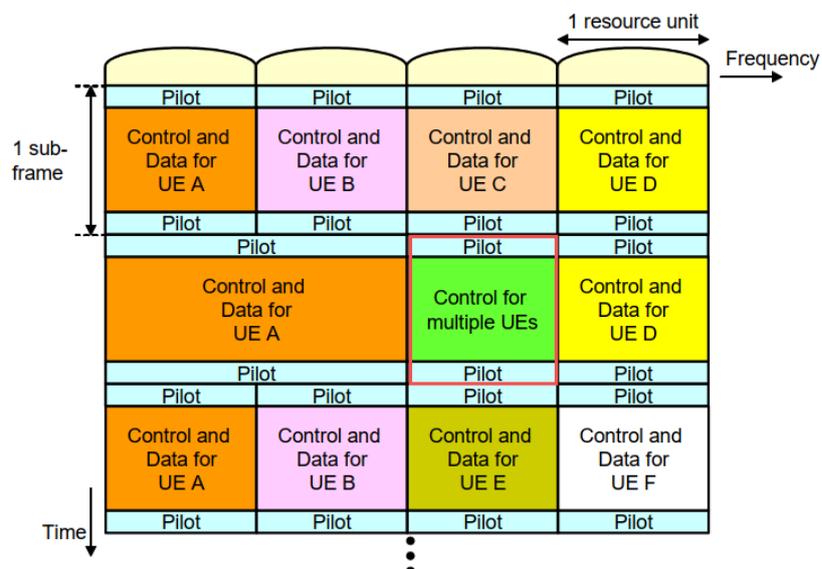
7.5^{teils} eine Übertragungseinheit, die dafür ausgelegt ist, die nicht datenassoziierten Referenzsignalisierungsinformationen zu übertragen.

(die Figur 1 der D8 zeigt eine „*Transmitter Structure for SC-FDMA Reference Signals*“, an deren Ausgang ein zeitliches Referenz-Signal (*Time-domain reference signal*) im Basisband vorliegt; dabei liest der Fachmann mit, dass in einem Endgerät (D8, S. 3, Kap. 3, Pkt. 3: *UE*) die Basisband-Signale mittels einer Hochfrequenz-Sende-Empfangsschaltung in entsprechende Hochfrequenz-Sendesignale umgesetzt und über eine Antenne abgestrahlt werden)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 7 in der erteilten Fassung mit der aus der D8 bekannten Vorrichtung überein.

3. Als Unterschied verbleibt, dass in der D8 Uplink-Pilot- bzw. Referenzsignale betrachtet werden, während sich das Streitpatent mit der Übertragung von nicht-datenassoziierten Uplink-Steuersignalen beschäftigt.

Die Einbeziehung der Übertragung von nicht-datenassoziierten Uplink-Steuersignalen ergibt sich für den Fachmann jedoch in naheliegender Weise. Denn ihm ist bewusst, dass LTE-fähige Endgeräte – wie bei Mobilfunksystemen üblich – regelmäßig Datensignale, Steuersignale und Pilotsignale im Uplink übertragen müssen. Aus dem technischen Report D3 ist ihm bekannt, dass, wenn im Uplink nur nicht-datenassoziierte Steuersignale zu übertragen sind, in einer dafür vorgesehenen semi-statisch zugewiesenen Zeit-Frequenz-Ressource nur diese nicht-datenassoziierten Steuersignale und Pilotsignale mehrerer Endgeräte gemultiplext werden müssen (D3, S. 74, Abs. 3: *the data-non-associated control signaling for UEs that transmits only the L1/L2 control, is multiplexed exclusively in a semi-statically assigned time-frequency region*; S. 75, Fig. 9.1.1.2.3-2 (b): der Unterrahmen und Frequenzbereich, in dem nur „Pilot“, „Control for multiple UEs“ und „Pilot“ gemultiplext wird.):



D3, Fig. 9.1.1.2.3-2 (b) mit Markierung der semi-statisch zugewiesenen Zeit-Frequenz-Ressource für die Übertragung von nicht-datenassoziierten Steuersignalen und von Pilotsignalen mehrerer Endgeräte

Um die Signale einer möglichst großen Anzahl von Endgeräten störungsfrei in dieser Ressource übertragen zu können, ist dem Fachmann bewusst, dass dies ein Multiplexen sowohl der Pilot- als auch der nicht-datenassoziierten Steuersignale verlangt. Ein Multiplexverfahren, das nur für die Pilotsignale oder nur für die nicht-datenassoziierten Steuersignale verwendet wird, reicht ersichtlich nicht aus, die Signale einer Vielzahl von Endgeräten in die Ressource zu multiplexen – eine Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied.

Insofern stellt sich dem Fachmann ausgehend von dem zweifachen Codemultiplex der D8, der es erlaubt, Pilotsignale von bis zu 12 Endgeräten in eine Ressource zu multiplexen (S. 4, Abs. 3), die objektive Aufgabe, eine entsprechende Möglichkeit auch für nicht-datenassoziierte Steuersignale zu schaffen.

Dabei geht es über fachmännisches Vorgehen nicht hinaus, zu prüfen, ob das in der D8 offenbarte Verfahren nicht nur für Pilotsignale, sondern auch für nicht-datenassoziierte Steuersignale geeignet ist. Dies ist der Fall, denn es bereitet dem Fachmann nicht nur keine Schwierigkeiten, die aus der D8 bekannten, dort unmittelbar als Referenzsignale verwendeten GCL/CAZAC-Sequenzen mit einem zu übertragenden nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbol zu modulieren, sondern ihm wird in der D8 auch eine einfache Realisierung hierfür aufgezeigt. Nach den Gleichungen (2) und (3) der D8 werden die Referenzsignalsequenzen R_u wie folgt gebildet:

$$R_u = (r_u(0), r_u(1), \dots, r_u(N_P - 1))$$
$$r_u(k) = a_u(k)b, \quad k = 0, 1, \dots, N_P - 1$$

wobei „b“ ein komplexer Skalar mit Einheitsamplitude sei (D8, Absatz zwischen den Gleichungen (1) und (2)). Damit kann der Fachmann die Größe „b“ verwenden, um die dem zu übertragenden nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbol entsprechende Information der Sequenz aufzuprägen. So wird eine individuelle nicht-datenassoziierte Steuersignalsymbolsequenz gemäß dem Rest der Merkmale 7.1 und 7.5 erzeugt, womit auch ein Multiplexen von nicht-datenassoziierten Steuersignalen gemäß dem Rest des Merkmals 7 realisiert ist.

Danach ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 7 in der erteilten Fassung für den Fachmann in naheliegender Weise aus der D8 in Kombination mit seinem Fachwissen.

4. Nach Auffassung der Beklagten würde der Fachmann das aus der D8 bekannte Verfahren zum Multiplexen von Pilotsignalen nicht auf das Multiplexen nicht-datenassoziierter Steuersignale übertragen, weil es sich um technisch ganz andere Signalarten handele. So würden mit Pilotsignalen keine Information übertragen; vielmehr dienten sie dem Empfänger nur zur Kanalmessung und ähnlichen Aufgaben. Dieses Argument greift nicht durch. Es trifft zwar zu, dass Pilotsignale der Kanalschätzung und Kanalqualitätsmessung dienen (D3, S. 71, Kap. 9.1.1.2.2, Abs. 1, erster und zweiter Spiegelstrich), jedoch übertragen auch Pilotsignale eine (vor-)bestimmte Information, die dem Empfänger bekannt sein muss, damit dieser die Kanalparameter schätzen kann. Zudem ist aus dem vorliegenden Stand der Technik nicht ersichtlich und von der Beklagten auch nicht dargetan, dass Pilotsignale andere Anforderungen an die Übertragung stellen würden als nicht-datenassoziierte Steuersignale.

Nach Auffassung der Beklagten würde der Fachmann ausgehend von der auf Pilotsignale bezogenen Lehre der D8 die Druckschrift D9, die sich mit dem Multiplexen sowohl von Pilot- als auch von nicht-datenassoziierten Steuersignalen durch die Verwendung orthogonaler Spreizcodes beschäftigt (D9, Abs. 0034, 0035), nicht heranziehen, weil die D8 ein SC-FDMA Übertragungssystem vorsehe, wohingegen die D9 ein damit nicht kompatibles MC-CDMA (*Multi Carrier Code Division Multiple Access*) System verwende.

Abgesehen davon, dass sich der Gegenstand des Anspruchs 7 in der erteilten Fassung – wie dargelegt – für den Fachmann in naheliegender Weise bereits aus der Druckschrift D8 in Kombination mit seinem Fachwissen ergibt, bestätigt ihn die Druckschrift D9 jedenfalls darin, bei einem OFDMA-basierten System (wie es auch die D8 zeigt, weil SC-FDMA auf OFDMA basiert), Signale mit geringem Bandbreitenbedarf, wie Pilotsignale und nicht-datenassoziierte Steuersignale, in gleicher Art und Weise in eine vorbestimmte Zeit-Frequenz-Ressource zu multiplexen (Abs.

0026: *resource utilization improvement, especially in terms of bandwidth utilization for low-spectral efficiency transmission*; Abs. 0034: *This technique is particularly effective in multiplexing low-spectral efficiency transmissions from different users (e.g., pilot symbols, ACK/NACK symbols, etc.) over the same time-frequency allocation on the uplink.*; Abs. 0035: *a one-bit transmission (e.g., a pilot or ACK/NACK symbol) on the uplink is considered.*

Insofern ist die Druckschrift D9 jedenfalls – neben der D3 – ein weiterer Beleg dafür, dass der Fachmann sich gleichermaßen um Pilotsignale und nicht-datenassoziierte Steuersignale kümmern muss, um im Uplink eines Mobilfunksystems Signale von möglichst vielen Endgeräten in eine vorbestimmte Ressource zu multiplexen.

III. Zur Fassung nach Hilfsantrag 1

In der Fassung nach dem Hilfsantrag 1 erweist sich das Streitpatent ebenfalls im angegriffenen Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) als nicht schutzfähig. Auch insoweit ist jedenfalls der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit gemäß Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 Int-PatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 52, 56 EPÜ gegeben.

1. In der Fassung nach dem Hilfsantrag 1 lautet das Merkmal 7 des Anspruchs 7 wie folgt (Unterstreichung hinzugefügt):

^{7HiA1} An apparatus (10, 12, 14) for multiplexing of uplink data-non-associated control signaling using SC-FDMA, comprising

Vorrichtung (10, 12, 14) zum Multiplexen einer nicht Uplink-Daten-assozierten Steuersignalisierung unter Verwendung von SC-FDMA, umfassend

Der Fachmann versteht unter SC-FDMA „*Single-Carrier Frequency Domain Multiple Access*“. Dabei handelt es sich um eine Abwandlung von OFDMA, die – wie zum Hauptantrag dargelegt – zum Prioritätszeitpunkt des Streitpatents in der Fachwelt

als bevorzugte Lösung für den Uplink in E-UTRAN angesehen wurde, weil das niedrigere Spitzenleistungs-zu-Durchschnittsleistungs-Verhältnis (*PAPR = Peak to Average Power Ratio*) der Sendesignale den Einsatz von energieeffizienten Leistungsverstärkern in den mobilen Endgeräten erlaubt und somit die Akkulaufzeit verlängert.

2. Der Gegenstand des Anspruchs 7 in der Fassung nach Hilfsantrag 1 erweist sich als nicht erfinderisch gegenüber der aus der Druckschrift D8/Motorola bekannten Vorrichtung.

Denn die im Merkmal 7^{HiA1} aufgenommene Verwendung von SC-FDMA im Uplink ist bereits aus der Druckschrift D8 bekannt (Titel: *EUTRA SC-FDMA Uplink ...*); für die übrigen Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 7 nach Hilfsantrag 1 gilt das vorstehend zum Hauptantrag Dargelegte.

IV. Zur Fassung nach Hilfsantrag 2 (neu)

Auch in der Fassung nach dem Hilfsantrag 2 (neu) erweist sich das Streitpatent im angegriffenen Umfang der Patentansprüche 1 bis 4, 6 (soweit auf die Patentansprüche 1 bis 4 rückbezogen), 7 bis 10 sowie 12 und 13 (soweit jeweils auf die Patentansprüche 7 bis 10 rückbezogen) als nicht schutzfähig. Auch insoweit ist jedenfalls der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit gemäß Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 Int-PatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 52, 56 EPÜ gegeben.

1. In der Fassung nach dem Hilfsantrag 2 (neu) lauten die Merkmale 7, 7.1 und 7.2 des Anspruchs 7 wie folgt (Unterstreichungen hinzugefügt):

7^{HiA1} *Vorrichtung (10, 12, 14) zum Multiplexen einer nicht Uplink-Daten-assozierten Steuersignalisierung unter Verwendung von SC-FDMA, umfassend*

7.1^{HiA2} *eine Einheit (10E), die dafür ausgelegt ist, eine zyklische Verschiebung einer vorbestimmten Sequenz zu verwenden, um eine*

einzelne nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz durch Modulieren der zyklischen Verschiebung mit der nicht uplink-daten-assoziierten Steuersignalisierung zu generieren;

7.2^{HiA2} eine Spreizeinheit (10F), die dafür ausgelegt ist, die einzelne nicht datenassoziierte Steuersignalisierungssymbolsequenz zu spreizen, wobei das Spreizen Hadamard-Spreizen umfasst;

Wie zum Hauptantrag dargelegt, versteht der Fachmann bereits das Merkmal 7.1 in der erteilten Fassung im Sinne des Merkmals 7.1^{HiA2}, nämlich, dass die nicht-datenassoziierten Uplink-Steuersignale die durch zyklische Verschiebung aus der vorbestimmten Sequenz gewonnenen Sequenzen modulieren, um so die individuellen nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbolsequenzen zu generieren.

Unter dem im Merkmal 7.2^{HiA2} genannten Hadamard-Spreizen versteht der Fachmann die Verwendung von orthogonalen Walsh-Hadamard-Spreizcodes, wie ebenfalls zum Hauptantrag ausgeführt (vgl. D10, S. 9, Abs. 1: *orthogonal codes, such as Walsh-Hadamard codes*; D10, S. 38, Abs. 2: *binary Walsh-Hadamard (WH) orthogonal code*; S. 52, Kap. 2.1.4.1, Abschnitt *Walsh-Hadamard code*; S. 57, Abs. 1: *Walsh-Hadamard spread sequence s*; D10, S. 74, Kap. 2.1.9.1 *Orthogonal Walsh-Hadamard codes are used for spreading*; D10, S. 80, Kap. 2.1.9.3 *choice of Walsh-Hadamard codes also in the uplink*).

2. Der Gegenstand des Anspruchs 7 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 (neu) erweist sich als nicht erfinderisch gegenüber der aus der Druckschrift D8/Motorola bekannten Vorrichtung.

Da das Merkmal 7.1 in der erteilten Fassung vom Fachmann bereits so verstanden wird wie im Merkmal 7.1^{HiA2} explizit formuliert, gelten die diesbezüglichen Ausführungen zur Patentfähigkeit des Gegenstands des Anspruchs 7 in der erteilten Fassung auch für den Gegenstand des Anspruchs 7 in der Fassung nach Hilfsantrag 2 (neu). Wie zum Hauptantrag dargelegt und begründet, zeigt die Druckschrift D8 dem

Fachmann einen einfachen Weg auf, wie die zu übertragenden, nicht-datenassoziierten Steuersignalsymbole auf jeweilige zyklisch verschobenen Sequenzen zu modulieren sind (D8, Kap. 2.1, insbesondere die Gleichungen (1) und (3)).

Die D8 zeigt auch – wie ebenfalls bereits zum Hauptantrag dargelegt – die Verwendung von (Walsh-)Hadamard-Spreizcodes zum Spreizen der einzelnen Sequenzen gemäß Merkmal 7.2^{HiA2}, wobei in der D8 ein Hadamard-Spreizcode mit dem Spreizfaktor 2 verwendet wird (D8, S. 3, Kap. 3, dritter Spiegelstrich: $\{+1,+1\}$ or $\{+1,-1\}$; S. 4, Abs. 3; Kap. 4: *walsh encoding*).

Für die übrigen Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 7 nach Hilfsantrag 2 (neu) gilt das vorstehend zum Hauptantrag bzw. zum Hilfsantrag 1 Dargelegte.

B.

Nebenentscheidungen

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

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

C.

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.

Voit

Müller

Werner

Matter

Tischler