



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 32 589 T2** 2006.08.10

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 957 604 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 32 589.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 108 906.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H04J 11/00** (2006.01)

H04L 25/03 (2006.01)

H04B 7/216 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

Sony Deutschland GmbH, 10785 Berlin, DE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(74) Vertreter:

**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:

**Stirling-Gallacher, Richard, 70736 Fellbach, DE;
Jürgensen, Jens-Uwe, 70736 Fellbach, DE**

(54) Bezeichnung: **Sender und Übertragungsverfahren, die die Flexibilität der Zuordnung von Kodern erhöhen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich sowohl auf einen Sender, ein drahtloses Übertragungssystem als auch ein Verfahren zur Übertragung von Datensymbolen über einen Kommunikationskanal, die ihre Anwendung insbesondere auf dem Gebiet der sog. CDMA-Systeme findet.

[0002] CDMA-(Code Division Multiple Access-)Übertragungssysteme sind aus dem Stand der Technik bekannt. Gemäß einer solchen CDMA-Technik werden die Symbole nach der Modulation (symbol mapping) durch eine sog. Spreiz-Sequenz oder einen Spreiz-Code gespreizt. Nach dem Spreizen wird der sich ergebende Datenstrom durch eine Verwürfelungs-Sequenz eines Verwürfelungs-Kodes verwürfelt. Der sich auf diese Weise ergebende Datenstrom, der gespreizt und verwürfelt worden ist, wird dann leistungsverstärkt und über einen Kommunikationskanal gesendet. Die umgekehrte Pozedur erfolgt auf der Empfangsseite.

[0003] In [Fig. 3](#) ist ein Beispiel für ein Übertragungssystem gezeigt, das ein Verwürfeln und Spreizen umfasst. In dem Beispiel gemäß [Fig. 3](#) ist nur der Abwärtsverbindungs-Kommunikationskanal **26** von einer Basisstation **24** bis zu einer Mobilstation **25** gezeigt. Die Abwärtsverbindung **26** kann verschiedene Kanäle D_1, \dots, D_N umfassen. Jeder Kanal schließt eine Kanalisierung (Spreizung) **28, 30** und ein Verwürfeln **29, 31** ein. Gemäß dem Stand der Technik werden in einer Verbindung, wie z.B. in der Abwärtsverbindung **26**, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, nur eine Verwürfelungs-Sequenz (Verwürfelungs-Kode) und mehrere verschiedene Spreiz-Kodes (oftmals als "Kanalisations"-Kodes bezeichnet) abhängig von der Datenrate und den erforderlichen Diensten benutzt. Der Nachteil dieses Lösungswegs besteht darin, dass nur bestimmte Arten von Kanalisations-Kodes zusammen benutzt werden können und die höchste Datenrate durch die Länge des kürzesten Kanalisations-Kodes erzwungen wird. Dies trifft besonders dann zu, wenn Kodes verschiedener Raten benutzt werden.

[0004] Aus den Druckschriften WO96/05668 A1 und EP-A-565 506 sind Techniken für eine Mehrfachzugriffs-Kodierung für die Funkkommunikation bekannt. Gemäß diesen Druckschriften werden Informationssymbole unter Benutzung von orthogonalen oder bi-orthogonalen Kodewörtern gespreizt. Für diese gespreizten Informationssymbole wird eine eindeutige Verwürfelungsmaske bestimmt, die einem Satz von Verwürfelungsmasken entnommen wird, die ausgewählte Korrelationseigenschaften haben. Der Satz von Verwürfelungsmasken ist derart ausgewählt, dass die Korrelation zwischen der modulo-2-Summe von zwei Verwürfelungsmasken mit jedem Kodewort eine konstante Größe unabhängig

von dem Kodewort ist, wobei die einzelne Maske jeweils verglichen ist. Gemäß einem Ausführungsbeispiel nach der Druckschrift WO 96/05668 A1 ergibt, wenn irgendwelche zwei Masken unter Benutzung der modulo-2-Summe arithmetisch summiert werden, die Walsh-Transformation dieser Summe ein maximal flaches Walsh-Spektrum. Für zellulare Funktelefon-Systeme, die subtraktive CDMA-Modulations-Techniken benutzen, gewährleistet ein zweifaches Verschlüsselungssystem Sicherheit auf der Ebene des zellularen System durch Benutzung eines pseudo-zufällig erzeugten Schlüssel-Kodes, um eine der Verwürfelungsmasken gemeinsam für alle der Mobilstationen in einer einzelnen Zelle auszuwählen. Da gemäß diesen Techniken eine gemeinsame Verwürfelungsmaske für alle Mobilstationen in einer einzelnen Zelle benutzt wird, tritt entsprechend dem zuvor genannten Ausführungsbeispiel ein Nachteil dahingehend auf, dass nur bestimmte Arten von Kanalisations-Kodes zusammen benutzt werden können, was die Anzahl von verfügbaren Kanalisations-(Spreiz-)Kodes begrenzt.

[0005] In der Druckschrift "ETSI standard UMTS 30.06", Version 3.0.0, TR 101146 V3.0.0, 1997-12, S. 34 bis 36, ist eine Technik für das Spreizen und die Modulation für die physikalischen UMTS-Aufwärtsverbindungskanäle vorgeschlagen worden. Dadurch ist die Datenmodulation eine Doppelkanal-Modulation QPSK, bei der die zwei Kanäle in I- bzw. Q-Zweige unterteilt sind. Die I- u. Q-Zweige werden dann zu Chipraten mit zwei verschiedenen Kanalisations-Kodes C_D/C_C gespreizt und nachfolgend durch einen mobilstationsspezifischen primären Verwürfelungs-Kode c'_{scramb} komplex verwürfelt. Das verwürfelte Signal kann dann optional durch einen sekundären Verwürfelungs-Kode C''_{scramb} weiter verwürfelt werden.

[0006] Im Hinblick auf die zuvor genannten Nachteile ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Flexibilität der Kodezuweisung für ein CDMA-System, insbesondere innerhalb eines Zellensektors, zu steigern und/oder die maximale Datenrate zu erhöhen.

[0007] Die zentrale Idee der vorliegenden Erfindung ist dabei ein neues Kode-Zuteilungsschema für ein CDMA-System, das zwei oder mehr Verwürfelungs-Kodes innerhalb einer Verbindung (Aufwärts- oder Abwärtsverbindung) verwendet.

[0008] Diese Idee wird durch einen Sender, ein drahtloses Übertragungssystem und ein Übertragungsverfahren verwirklicht, die in unabhängigen Ansprüchen angegeben sind. Vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Im folgenden werden weitere Ausführungsformen, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Er-

findung mittels der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung und unter Bezugnahme auf die vorliegenden Figuren erklärt.

[0010] **Fig. 1** zeigt eine allgemeine Darstellung eines drahtlosen Übertragungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0011] **Fig. 2** zeigt jeweils die Vorgänge des Spreizens und Verwürfelns gemäß der vorliegenden Erfindung für einen Abwärtsverbindungs-Kommunikationskanal und einen Aufwärtsverbindungs-Kommunikationskanal zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation des drahtlosen Übertragungssystems, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist.

[0012] **Fig. 3** zeigt die Vorgänge einer Kanalisation (eines Spreizens) und einer Verwürfelung in einem Abwärtsverbindungs-Kommunikationskanal zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation gemäß dem Stand der Technik.

[0013] **Fig. 4** zeigt die Vielzahl von Zellen in dem Übertragungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0014] **Fig. 5** zeigt eine Anwendung der vorliegenden Erfindung zum Erreichen einer flexiblen Kode-Zuteilung in CDMA-Systemen.

[0015] **Fig. 6** zeigt eine Anwendung der vorliegenden Erfindung zum Erreichen höherer Datenraten.

[0016] Im folgenden wird allgemein ein Übertragungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf **Fig. 1** erklärt.

[0017] Wie in **Fig. 1** gezeigt können verschiedene Daten auf drahtlose Weise übertragen werden. Die zu übertragenden Daten können Sprachdaten von einem Telefon **1**, **23**, Videodaten, z. B. von einer Videokamera **5**, die zu einem Monitor **20** zu übertragen sind, und andere Informationsdaten umfassen, wie z.B. Daten von einem Computer **6**, die zu einem anderen Computer **19** zu übertragen sind. Die analogen Sprachdaten von dem Telefon **1** werden A/D-gewandelt **2**, sprachkodiert **3** und dann einem Kanalkodierer **4** zugeführt. Die Daten, die z.B. von der Videokamera **5** oder dem Computer **6** kommen, werden ebenfalls dem Kanalkodierer **4** zugeführt. Die verschiedenen Daten, z.B. die Sprachdaten und die Videodaten, können gleichzeitig übertragen werden. Die Daten von dem Kanalkodierer **4** werden einer Verschachtelungseinrichtung **7** eingegeben und dann einem Modulator **8** zugeführt, der eine Symbolauflistung durchführt.

[0018] Die modulierten Daten von dem Modulator **8** werden dann gespreizt **9** und verwürfelt **10**, was später im einzelnen erklärt wird. Die gespreizten und ver-

würfelten Daten werden verstärkt **11** und dann über einen drahtlosen Übertragungsweg **12** übertragen. Auf der Empfangsseite werden die drahtlos übertragenen Daten heruntergewandelt **13**, A/D-gewandelt **14**, entwürfelt **15** und entspreizt **16**. Das Entwürfeln und Entspreizen werden ebenfalls später im einzelnen erklärt. Die entwürfelten und entspreizten Daten werden entschachtelt **17** und dann einem Kanaldekodierer **18** zugeführt. Der Kanaldekodierer **18** gibt Daten an einen Computer **19**, einen Monitor **20** und/oder einen Sprachdekodierer **21** aus. Im Falle der Sprachdaten werden die sprachdekodierten Daten **21** D/A-gewandelt **22** und dann einem Handapparat **23** zugeführt.

[0019] Im folgenden wird insbesondere die Verwürfelungsprozedur gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf **Fig. 2** im einzelnen erklärt.

[0020] In **Fig. 2** ist die Kommunikation zwischen einer Basisstation **24** und einer Mobilstation **25** gezeigt. Insbesondere sind der Abwärtsverbindungs-Kanal **26** von der Basisstation **24** zu der Mobilstation **25** und der Aufwärtsverbindungs-Kanal **27** zwischen der Mobilstation **25** und der Basisstation **24** gezeigt. Der Abwärtsverbindungs-Kanal **26** und der Aufwärtsverbindungs-Kanal **27** umfassen verschiedene Unterkanäle $D_1 \dots D_N, D_1', \dots D_N'$. Ein erster Untersatz der Unterkanäle des Abwärtsverbindungs-Kanals **26** kann z.B. für Sprachdaten benutzt werden, und andere Unterkanäle können für die gleichzeitige Übertragung von Videodaten benutzt werden. Die Daten von der Basisstation **24** werden mit verschiedenen Spreiz-Kodes $C_{\text{channel}1}, C_{\text{channel}N}$ kanalisiert (gespreizt), die gegenseitig orthogonal oder bi-orthogonal **28**, **30** sind. Die gespreizten Daten werden dann mit Verwürfelungs-Kodes $C_{\text{scramble}1}, \dots, C_{\text{scramble}M}$ verwürfelt **29**, **31**. Gemäß der vorliegenden Erfindung werden folglich Verwürfelungs-Kodes, die verschieden sind, jedoch nicht gegenseitig orthogonal oder bi-orthogonal sein müssen, innerhalb der selben Verbindung, z.B. der Abwärtsverbindung **26** benutzt. (Die Orthogonalitäts-Erfordernisse sind durch die Spreiz-Kodes erfüllt.)

[0021] Für die Aufwärtsverbindung **27** können gemäß der vorliegenden Erfindung entweder die selben Verwürfelungs-Kodes $C_{\text{scramble}1}, C_{\text{scramble}M}$ wie im Falle der Abwärtsverbindung **26** oder eine andere Gruppe von Verwürfelungs-Kodes $C_{\text{scramble}1'}, C_{\text{scramble}M'}$, wie allgemein der Aufwärtsverbindungs-Kanals **27** für die gleich hohe Bitrate wie der Abwärtsverbindungs-Kanal **26** verlangt, sogar nur ein Verwürfelungs-Kode benutzt werden.

[0022] Wie bereits zuvor ausgeführt kann der Abwärtsverbindungs-Kanal **26** oder der Aufwärtsverbindungs-Kanal **27** Unterkanäle für eine Video- und/oder Sprachübertragung umfassen. Als eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können verschiede-

ne Verwürfelungs-Kodes für das Verwürfeln der Kanäle zugeteilt werden, die eine hohe Bitrate verlangen, wie dies z.B. für die Übertragung von Videodaten der Fall ist. Für die Übertragung von z.B. Sprachdaten kann nur ein Verwürfelungs-Kode benutzt werden.

[0023] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Spreiz-Kodes durch einen Kodebaum erzeugt. Diese Technik ist aus Adachi, "Tree-structured generation of orthogonal spreading codes with different lengths for forward link of DS-CDMA mobile radio", Electronic Letters, Januar 1997, Bd. 33, Nr. 1, S. 27, 28 bekannt.

[0024] Orthogonale Spreiz-Kodes mit verschiedenen Längen können durch eine Baumstruktur für ein orthogonales Multiplexen von Vorwärtsverbindungs-Kodekanälen verschiedener Datenraten in einem direkten, mehrfachen Sequenzkode-Unterteilungszugriffs-DS-CDMA-Mobilfunksystem erzeugt werden. Dabei bilden Kodes der selben Schicht des Baums einen Satz von Walsh-Funktionen und sind orthogonal. Überdies sind irgendwelche Kodes verschiedener Schichten der Baumstruktur ebenfalls orthogonal, allerdings mit Ausnahme des Falls, in dem einer der zwei Kodes ein Mutterkode des anderen ist.

[0025] Wie bereits im einleitenden Teil der Beschreibung ausgeführt worden ist, gibt es, wenn nur ein Verwürfelungs-Kode (oder ein langer Kode) je Verbindung benutzt wird, Einschränkungen der Kombinationen von Kodes, die für die orthogonalen Kodes benutzt werden können (s. Adachi et al.) Diese Einschränkungen können verhindern, dass ein Benutzer einem bestimmten Kanal zugeteilt wird. Diese Einschränkungen sind besonders für Benutzer mit hohen Datenraten bedeutend. Überdies ist die höchste Datenrate auf den kürzesten orthogonalen Kode beschränkt.

[0026] Da gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, dass zwei oder mehr Verwürfelungs-Kodes einer Verbindung (einem Benutzer) zugeteilt werden, ergeben sich folgende Vorteile:

- Es wird eine erhöhte Flexibilität in der Zuteilung der orthogonalen Kodes erreicht, da die Datenrate auf zumindest zwei Verwürfelungs-Kodes aufgeteilt und ein verschiedener (längerer) orthogonaler Kode aus dem Kodebaum gewählt werden kann (s. Adachi et al.), und
- es wird die höchste Datenrate erhöht, da die Datenrate auf zumindest zwei Verwürfelungs-Kodes aufgeteilt werden kann.

[0027] Daher kann ein Dienst mit höherer Datenrate in einer Verbindung (Aufwärtsverbindung oder Abwärtsverbindung) durch Benutzen einer Vielzahl von Verwürfelungs-Kodes innerhalb einer Verbindung bereitgestellt werden. Auf diese Weise können die sel-

ben Kanalisations-Kodes (Spreiz-Kodes) wiederbenutzt werden, und es kann eine höhere Datenrate erhalten werden, weil die höchste Datenrate nur durch den Satz von Kanalisations-Kodes (Spreiz-Kodes) mit der kürzesten Verbindung eingeschränkt ist.

[0028] Durch Benutzung von nur zwei Verwürfelungs-Kodes ($M = 2$) je Verbindung (Benutzer) kann die Gesamtanzahl von verfügbaren Kanalisations-Kodes (Spreiz-Kode) verdoppelt werden, und die maximale Datenrate kann ebenfalls verdoppelt werden.

[0029] [Fig. 4](#) zeigt eine symbolisierte Zellenverteilung eines drahtlosen Übertragungssystems. Eine Zelle C_1 ist von sechs weiteren hexagonalen Zellen C_2, \dots, C_7 umgeben. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Gesamtanzahl von z.B. 512 verschiedenen Verwürfelungs-Kodes benutzt werden. Um eine Interferenz zwischen benachbarten Zellen zu vermeiden, kann die Gesamtanzahl von 512 Verwürfelungs-Kodes z.B. durch 7 geteilt werden, und jede Zelle C_1, \dots, C_7 kann einem Untersatz der Verwürfelungs-Kodes zugeteilt werden. Verschiedene Benutzer innerhalb einer Zelle können verschiedene Verwürfelungs-Kodes benutzen, die der jeweiligen Zelle zugeteilt sind.

[0030] Wie bereits zuvor ausgeführt worden ist wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein Verwürfelungs-Kode in Verbindung mit einem Satz von Kanalisations-Kodes (Spreiz-Kode) abhängig von der erforderlichen Datenrate und erforderlichen Diensten benutzt. Benachbarte Basisstationen können verschiedene Verwürfelungs-Kodes benutzen, und jede Basisstation benutzt einen Satz von Verwürfelungs-Kodes, um verschiedene Verbindungen in jeder Zelle aufrechtzuerhalten.

[0031] Im folgenden wird eine Anwendung der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) erklärt. Gemäß dem Stand der Technik wird die Basisstation **24**, wenn ein neuer Benutzer z.B. einen 2-Mbit/s-Dienst anfordert, veranlasst, einen neuen Verwürfelungs-Kode (und Kodebaum) zuzuteilen, um diesen Dienst zu unterstützen. Die Kodes in dem Kodebaum werden daher nicht optimal ausgenutzt.

[0032] Um die Flexibilität der Kode-Zuteilung zu erhöhen und um die Ausnutzung der Kodes und des Kodebaums zu steigern, wird vorgeschlagen, als eine Option mehr als einen Verwürfelungs-Kode je Verbindung zu benutzen.

[0033] In [Fig. 5](#) ist eine Basisstation **24** gezeigt, die zwei Verwürfelungs-Sequenzen(-Kodes) **1** u. **2** benutzt. Durch jeden Verwürfelungs-Kode ist ein Satz von möglichen Diensten gezeigt, die durch jeden der Verwürfelungs-Kodes unterstützt werden. In dieser Lastsituation hat die Basisstation **24**, wenn ein neuer

Benutzer **32** einen 2-Mbit/s-Dienst anfordert, einen neuen Verwürfelungs-Kode zuzuteilen, um diesen Dienst zu unterstützen.

[0034] Wenn der neue Benutzer **32** jedoch **2** (SF = 4) orthogonale Codes von Verwürfelungs-Kodes **1** u. **1** (SF = 4) und einen orthogonalen Kode von dem Verwürfelungs-Kode **2** benutzt, kann ein 2-Mbit/s-Dienst unterstützt werden, und die Codes und der Kodebaum können optimaler ausgenutzt werden.

[0035] **Fig. 6** zeigt eine weitere Anwendung der vorliegenden Erfindung. Gemäß **Fig. 6** wird die Idee gemäß der vorliegenden Erfindung dazu benutzt, eine erhöhte Datenrate, z.B. für ein WCDMA-System vorzusehen. **Fig. 6** zeigt das vorgeschlagene Schema für eine erhöhte Datenrate. Um die Datenrate zu erhöhen, sind normalerweise in dem WCDMA-System einer oder beide der folgenden Lösungswege erforderlich, nämlich:

- Verringern des Verarbeitungsgewinns und
 - Steigern der Chiprate (gesteigerte Bandbreite)
- Durch Benutzung des Schemas, wie es in **Fig. 6** gezeigt ist, kann die Datenrate durch Kombinieren von mehr als einem Verwürfelungs-Kode erhöht werden. Das Beispiel zeigt die Datenrate bei 4 Mbit/s. Es können jedoch offensichtlich höhere Raten durch Benutzung von mehr als einem Verwürfelungs-Kode erzielt werden.

Patentansprüche

1. Sender zum Übertragen von Datensymbolen über einen Kommunikationskanal, der eine Vielzahl von Unterkanälen enthält, welcher Sender (**24**, **25**) umfasst:

- ein Mittel (**9**) zum Speisen der Datensymbole jedes Unterkanals mit einem jeweiligen Speisungs-Kode, wobei die Speisungs-Kodes gegenseitig orthogonal sind,
- ein Mittel (**10**) zum Verwürfeln der gespreizten Symbole jedes Unterkanals mit einem Verwürfelungs-Kode und
- ein Mittel (**11**) zur Übertragung der gespreizten und verwürfelten Symbole jedes Unterkanals, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel (**10**) zum Verwürfeln dazu angewendet wird, verschiedene Unterkanäle mit unterschiedlichen Verwürfelungs-Kodes zu verwürfeln.

2. Sender nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**10**) zum Verwürfeln dazu angewendet wird, unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes für einen Aufwärtsverbindungs-Kommunikationskanal (**27**) bzw. einen Abwärtsverbindungs-Kommunikationskanal (**26**) zu benutzen.

3. Sender nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender

(**24**, **25**) dazu angewendet wird, die Streuungs-Kodes mittels eines Kode-Baums zu erzeugen.

4. Sender nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**10**) zum Verwürfeln dazu angewendet wird, unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes nur in einem Abwärtsverbindungs-Kommunikationskanal (**26**) und nur einen Verwürfelungs-Kode in einem Aufwärtsverbindungs-Kanal (**27**) zu benutzen.

5. Sender nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**10**) zum Verwürfeln dazu angewendet wird, unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes innerhalb der selben Verbindung nur für Kanäle zu benutzen, die eine hohe Bitrate erfordern.

6. Sender nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (**10**) zum Verwürfeln dazu angewendet wird, unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes innerhalb der selben Verbindung nur für Videokanäle zu benutzen.

7. Drahtloses Übertragungssystem, das eine Vielzahl von Zellen, Mittel zum Zuweisen von Verwürfelungs-Kodes und einen Sender (**24**, **25**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, wobei die Mittel zum Zuweisen von Verwürfelungs-Kodes dazu angewendet werden, einer Zelle des Übertragungssystems einen Untersatz der Verwürfelungs-Kodes zuzuweisen.

8. Drahtloses Übertragungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Zuweisen von Verwürfelungs-Kodes dazu angewendet werden, benachbarten Zellen des Übertragungssystems unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes zuzuweisen.

9. Verfahren zum Übertragen von Datensymbolen über einen Kommunikationskanal, der eine Vielzahl von Unterkanälen enthält, welches Verfahren Schritte umfasst zum

- Speisen (**9**) der Datensymbole jedes Unterkanals mit einem jeweiligen Speisungs-Kode, wobei die Speisungs-Kodes gegenseitig orthogonal sind,
- Verwürfeln (**10**) der gespeisten Symbole jedes Unterkanals mit einem jeweiligen Verwürfelungs-Kode und
- Übertragen (**11**, **12**) der gespeisten und verwürfelten Symbole jedes Unterkanals, dadurch gekennzeichnet, dass für das Schritt zum Verwürfeln (**10**) verschiedenen Unterkanälen unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes zugewiesen werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schritt zum Verwürfeln (**10**) für einen Aufwärtsverbindungs-Kommunikationskanal (**27**) bzw. einen Abwärtsverbindungs-Kommunikati-

onskanal (**26**) unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes benutzt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuungs-Kodes mittels eines Kode-Baums gewonnen werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass nur in einem Abwärtsverbindungs-Kommunikationskanal (**26**) unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes benutzt werden, wobei in dem Aufwärtsverbindungs-Kommunikationskanal (**27**) nur ein Verwürfelungs-Kode benutzt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der selben Verbindung nur für Kanäle unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes benutzt werden, die eine hohe Bitrate erfordern.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der selben Verbindung nur für Videokanäle unterschiedliche Verwürfelungs-Kodes benutzt werden.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

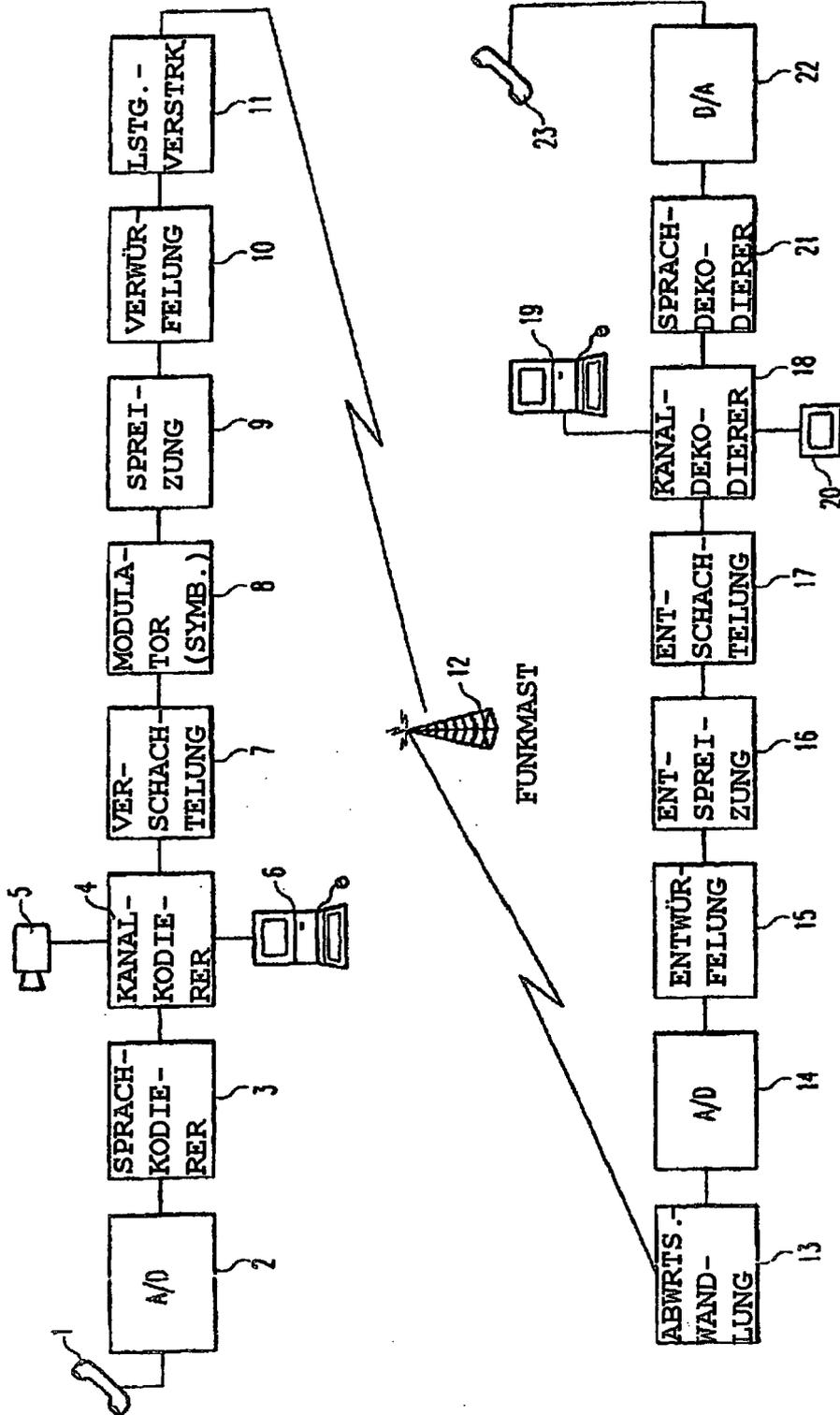


Fig. 1

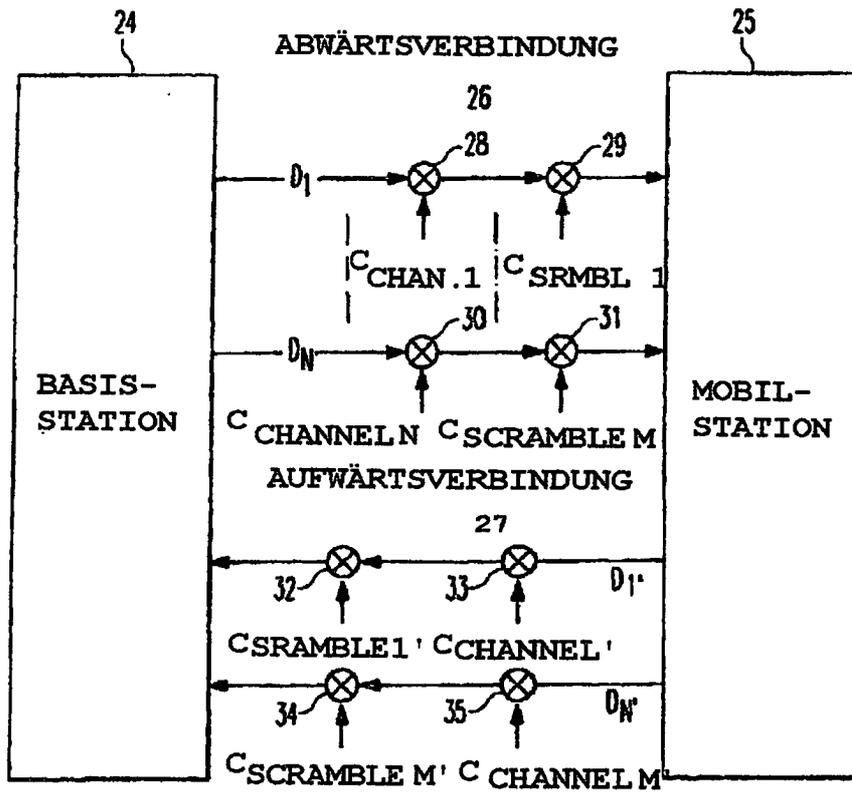


Fig. 2

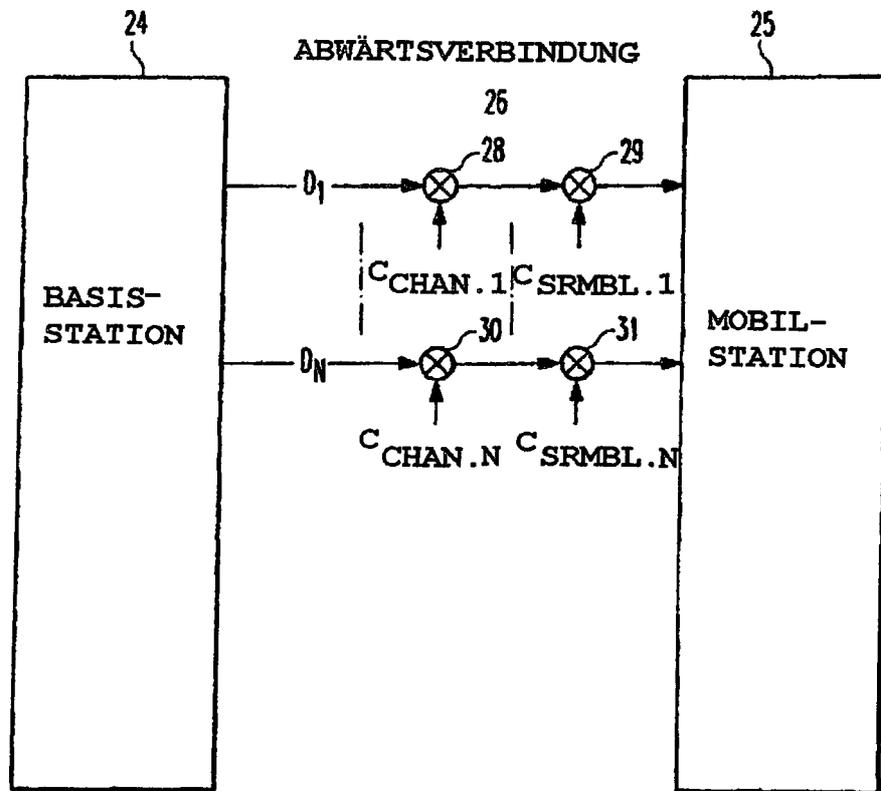


Fig. 3

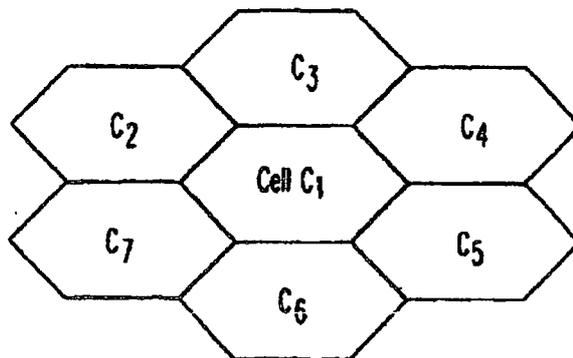


Fig. 4

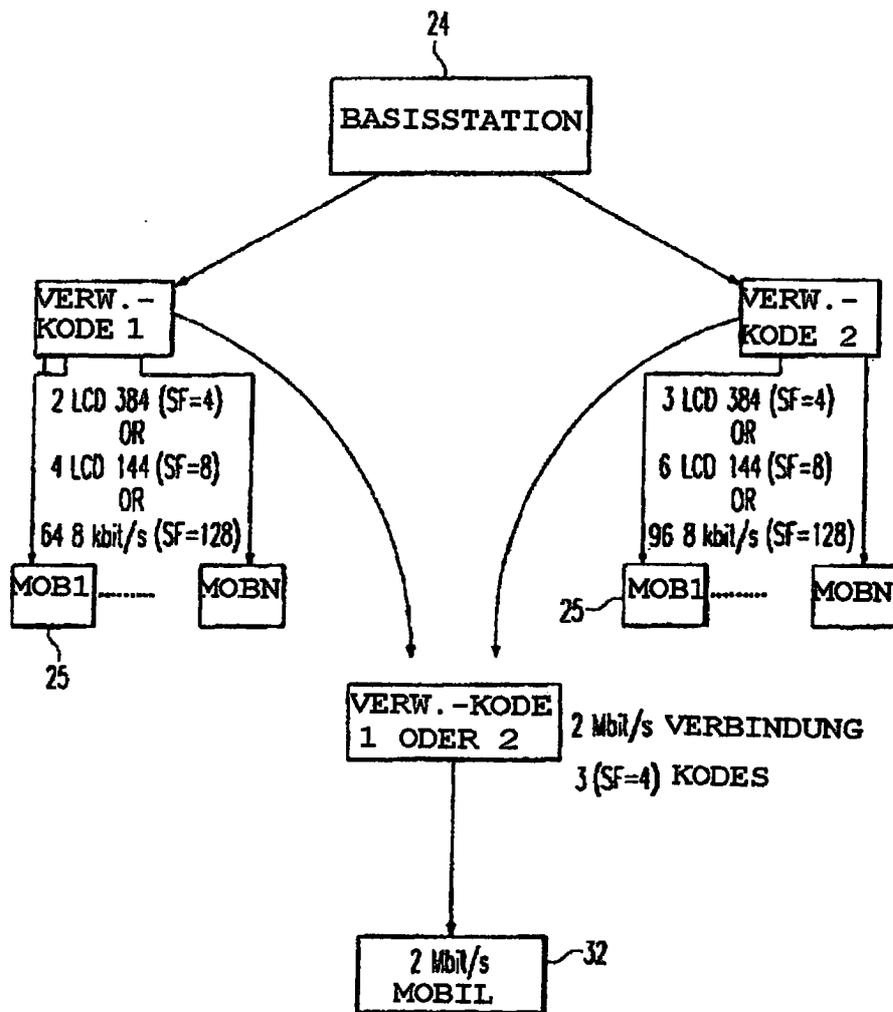


Fig. 5

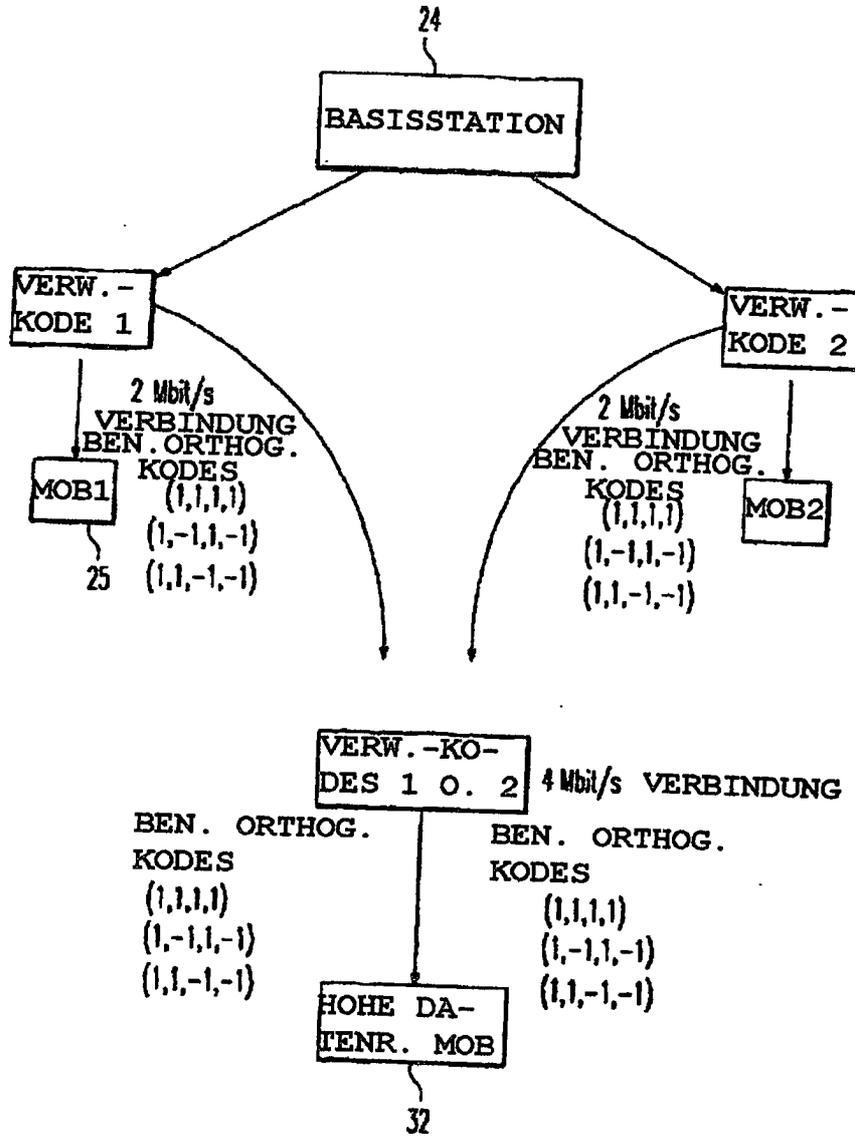


Fig. 6