



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 16 857 T2 2006.07.27**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 258 093 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04L 1/00 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 16 857.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI01/00183**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 911 802.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/063790**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.02.2001**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **30.08.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.11.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **25.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.07.2006**

(30) Unionspriorität:  
**20000415 23.02.2000 FI**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB**

(73) Patentinhaber:  
**Nokia Corp., Espoo, FI**

(72) Erfinder:  
**SEBIRE, Benoist, FIN-00530 Helsinki, FI**

(74) Vertreter:  
**COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG IN EINEM FUNKZUGRIFFNETZWERK**

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 Erfindung betrifft im Allgemeinen ein Verfahren und eine Anordnung zum Übertragen von Daten im Funkanschlussnetz eines Zellularsystems. Die Erfindung betrifft insbesondere die effiziente Verwendung der Übertragungsbetriebsmittel über die Funkschnittstelle.

**[0002]** Herkömmlicherweise wurden Telekommunikationssysteme verwendet, um Sprache zu übertragen, und sie realisierten Leitungsvermittlung. Bei der Leitungsvermittlung wird eine bestimmte Menge von Übertragungsbetriebsmitteln in all den Netzen reserviert, durch welche die Verbindung läuft. Die Übertragungsbetriebsmittel sind über Funkschnittstellen für gewöhnlich am meisten begrenzt. Zum Beispiel sind die Funkanschlussnetze von Zellularsystemen normalerweise die Engpässe von Zellularsystemen. Im Funkanschlussnetz des globalen Systems für mobile Kommunikation (GSM) zum Beispiel wird ein bidirektionaler leitungsvermittelter Kanal für jeden Ruf reserviert. Die Übertragungskapazität des bidirektionalen Kanals ist in beiden Richtungen dieselbe und wird zum Beispiel auf der Basis der Sprachqualität gewählt, die der Benutzer verlangt. Beim Gespräch spricht normalerweise nur jeweils ein Gesprächspartner, weshalb etwa die Hälfte der reservierten Betriebsmittel nicht effizient genutzt wird.

**[0003]** Im Funkanschlussnetz der erhöhten Datenrate für GSM-Evolution (EDGE für engl. Enhanced Data Rate for GSM Evolution), das eine verbesserte Version des GSM ist, die eine leitungsvermittelte und paketvermittelte Datenübertragung mit einer höheren Rate als das aktuelle GSM bereitstellt, ist es möglich, unidirektionale leitungsvermittelte Verbindungen zu reservieren. Mit anderen Worten, die Aufwärtsverbindungen und die Abwärtsverbindungen können unabhängig reserviert werden, und die Übertragungskapazität von zwei in Beziehung stehenden Verbindungen muss nicht dieselbe sein. Ferner kann die unidirektionale Verbindung dynamisch reserviert werden, nur wenn Sprache zu übertragen ist. EDGE ist am Prioritätstag dieser Patentanmeldung in Spezifikation.

**[0004]** Die Funkanschlussnetze von GSM und EDGE sind Systeme mit Vielfachzugriff im Zeitmultiplex (TDMA für engl. Time Division Multiple Access). In TDMA-Systemen besteht ein Kommunikationskanal aus einer Folge von Funkbursts, welche in einem bestimmten vorgegebenen Zeitschlitz in sequenziellen TDMA-Rahmen gesendet werden. [Fig. 1](#) stellt ein Beispiel von acht TDMA-Rahmen **1** bis **8** dar, welche jeweils aus acht Zeitschlitz **11** bis **18** bestehen. In leitungsvermittelten Verbindungen gibt es für gewöhnlich irgendeine spezifische Zeichengabe, welche jedes Mal stattfindet, wenn eine leitungsvermittelte Verbindung aufgebaut oder abgebaut wird.

**[0005]** [Fig. 1](#) stellt Beispiele von drei Kanälen des allgemeinen EDGE-Funkanschlussnetzes (GERAN für engl. General EDGE Radio Access Network) dar, welches drei verschiedene Übertragungsdatenraten für leitungsvermittelte Verbindungen unterstützt. Die leitungsvermittelten Funkanschlusssträger werden für gewöhnlich Kanäle genannt, und zum Beispiel wird im Funkanschlussnetz des GSM ein Kanal durch die Zeitschlitzanzahl innerhalb einer bestimmten TDMA-Rahmenfolge spezifiziert. Die TDMA-Rahmen einer bestimmten Folge (d.h. in Beziehung stehend mit einem bestimmten Kanal) können unter Verwendung verschiedener Frequenzen übertragen werden.

**[0006]** Für einen Kanal mit voller Übertragungsrate (FR für engl. full rate) im GERAN wird ein Zeitschlitz in jedem TDMA-Rahmen reserviert, der mit einem bestimmten Kanal in Beziehung steht. Für einen Kanal mit halber Übertragungsrate (HR für engl. Half Rate) wird ein Zeitschlitz in jedem zweiten TDMA-Rahmen reserviert, und für einen Kanal mit einer Viertel-Übertragungsrate (QR für engl. Quarter Rate) wird ein Zeitschlitz in jedem vierten TDMA-Rahmen reserviert. Normalerweise sind die reservierten Zeitschlitz in jedem Rahmen dieselben, ähnlich wie [Fig. 1](#) veranschaulicht.

**[0007]** Die physikalische Datenübertragung über die Funkschnittstelle erfolgt unter Verwendung von Funkbursts, welche aus einer bestimmten Anzahl von Symbolen bestehen. Jedes Symbol entspricht einer bestimmten Anzahl von Bits: die genaue Anzahl von Bits hängt vom eingesetzten Modulationssystem ab. Zum Beispiel gibt es bei der Achtphasenumtastung (8PSK für engl. Octonary Phase Shift Keying) acht verschiedene Symbole, und die Anzahl von Bits je Symbol beträgt demnach 3, während bei der gaußschen Mindestwertumtastung (GMSK für engl. Gaussian Minimum Key Shifting) jedes Symbol ein Bit transportiert. Dies sind Beispiele für Modulationssysteme, die im GERAN verwendet werden.

**[0008]** Daten, welche über die Funkschnittstelle übertragen werden sollen, werden normalerweise kanalcodiert und verschachtelt, bevor sie auf die Symbole abgebildet werden. Kanalcodieren fügt Redundanz zu den Daten hinzu, und das Ziel des Kanalcodierens ist es, die Daten wiederzugewinnen, selbst wenn einige gelegentliche Übertragungsfehler auftreten. Verschachteln bedeutet, dass zum Beispiel sequenzielle Datenblöcke nicht einer nach dem anderen, sondern in irgendeiner anderen Reihenfolge gesendet werden. Auf diese Weise können mehr gebündelte Übertragungsfehler toleriert werden.

**[0009]** Bei Sprachanwendungen wird die digitalisierte Sprache normalerweise unter Verwendung eines bestimmten Sprachcodierverfahrens komprimiert, bevor sie über die Funkschnittstelle übertragen wird. Die codierte Sprache hängt von der Zielsprach-

qualität und von der Effizienz des Sprachcodierverfahrens ab. Die codierte Sprache wird für gewöhnlich in Sprachrahmen übertragen, und ein Sprachrahmen entspricht normalerweise ungefähr der Dauer von vier TDMA-Rahmen. Innerhalb eines FR-Kanals entsprechen 6 Sprachrahmen (120 ms) einer Dauer von 26 TDMA-Rahmen (24 für Sprache + 1 für langsamen assoziierten Steuerkanal oder SACCH (für engl. Slow Associated Control Channel) + 1 für unbelegt). Die Sprachrahmen werden mit einem geeigneten Kanalcodierverfahren kanalcodiert; die Wahl des Kanalcodierverfahrens wird für gewöhnlich durch die Übertragungsdatenrate des Kommunikationskanals beeinflusst, der für den Ruf reserviert ist. Für einen FR-Kanal ist die Anzahl von Bits eines kanalcodierten Sprachrahmens normalerweise gleich wie oder weniger als die Anzahl von Bits, die durch vier Funkbursts transportiert werden. Die Verschachtelungstiefe, womit gemeint ist, über wie viele Funkbursts ein bestimmter codierter Datenrahmen abgebildet wird, hängt normalerweise ebenfalls von der Übertragungsdatenrate des Kommunikationskanals ab.

**[0010]** [Fig. 2](#) stellt eine diagonale Verschachtelung schematisch dar, wobei zwei kanalcodierte Datenblöcke **21** und **22** als Beispiel verwendet werden. Ziehen wir ein Beispiel in Betracht, wobei ein FR-Kanal verfügbar ist und eine diagonale Verschachtelung mit einer Verschachtelungstiefe von 8 Bursts verwendet wird. Der kanalcodierte Datenblock **21** wird unter Verwendung von acht Funkbursts übertragen, welche einem bestimmten Zeitschlitz des TDMA-Rahmens entsprechen. Bestimmte erste Symbole/Bits der vier ersten Funkbursts (in der Figur durch die Rechtecke **211** bis **214** dargestellt) und bestimmte zweite Symbole/Bits der nächsten vier Funkbursts (in der Figur durch die Rechtecke **215** bis **218** dargestellt) werden verwendet, um den kanalcodierten Datenblock **21** zu übertragen. Die ersten Symbole/Bits derselben letzteren Funkbursts, welche zum Übertragen des kanalcodierten Datenblocks **21** verwendet werden, werden verwendet, um einen Teil des kanalcodierten Datenblocks **22** zu übertragen. Der Rest des kanalcodierten Datenblocks **22** wird unter Verwendung der zweiten Symbole/Bits der nächsten vier Funkbursts übertragen. [Fig. 2](#) stellt schematisch nur dar, wie jeder Funkburst die kanalcodierten Blöcke transportiert. Die Einzelheiten dessen, wie die Bits der codierten Datenblöcke auf die Symbole/Bits der Funkbursts abgebildet werden, sind zum Beispiel in der technischen Spezifikation GSM 0503 des europäischen Instituts für Telekommunikationsnormen (ETSI für engl. European Telecommunication Standardization Institute) zu finden.

**[0011]** Bestimmte Echtzeitanwendungen, wie beispielsweise Sprache, stellen normalerweise sehr strenge Verzögerungsanforderungen. Wenn der verfügbare Kanal ein HR-Kanal ist, dann wird die Kanalcodierung für gewöhnlich so gewählt, dass die An-

zahl von Bits eines kanalcodierten Sprachrahmens unter Verwendung von zwei Funkbursts übertragen werden kann. Folglich beträgt die Verschachtelungstiefe für diagonales Verschachteln normalerweise vier Funkbursts. Die Funkbursts, die in [Fig. 2](#) mit HR gekennzeichnet sind, stellen eine Situation dar, in welcher ein HR-Kanal und die Verschachtelungstiefe von vier Funkbursts verwendet werden. Ähnlich entsprechen Funkbursts, die mit QR gekennzeichnet sind, einer Situation, in welcher ein QR-Kanal und die Verschachtelungstiefe von zwei Funkbursts verwendet werden.

**[0012]** Nichtkontinuierliche Übertragung (DTX für engl. discontinuous transmission) bedeutet, dass Sprachrahmen nur übertragen werden, wenn ein jeweiliger Gesprächspartner des Rufs spricht. In typischen Gesprächen sprechen die Gesprächspartner abwechselnd, und etwa die Hälfte der Übertragungskapazität kann durch Einsetzen der DTX eingespart werden. Eine Folge von Sprachrahmen entspricht jedem Sprachblock in einem Gespräch. Wenn die kanalcodierten Sprachrahmen im Beginn und im Ende der Übertragung jeder Folge von Sprachrahmen diagonal verschachtelt werden, gibt es eine bestimmte Anzahl von Funkbursts, die nur zum Teil verwendet wird. Zum Beispiel beträgt für einen FR-Kanal und für eine diagonale Verschachtelung von acht Bursts die Anzahl von teilweise unbenutzten Funkbursts acht: vier erste Funkbursts und vier letzte Funkbursts, die mit einem Sprachblock in Beziehung stehen. [Fig. 2](#) veranschaulicht diese Situation: wenn die kanalcodierten Datenrahmen **21** und **22** einem Sprachblock entsprechen, zeigen die weißen Rechtecke unbenutzte Teile oder, mit anderen Worten, vergeudete Nutzdaten von Funkbursts, an. Diese Nutzdaten sind für die Verbindung reserviert, können aber durch die Verbindung nicht effizient genutzt werden.

**[0013]** Bestimmte Sprachcodierverfahren verwenden die vergeudeten Nutzdaten der Funkbursts am Beginn und am Ende jedes Sprachblocks, um bestimmte Informationen über die Sprachcodierung zu übertragen. Adaptive Mehrrentencodierung (AMR für engl. Adaptive Multi-rate) ist ein Sprachcodierverfahren, wobei die digitalisierte Sprache unter Verwendung verschiedener Betriebsarten codiert werden kann. Der Empfänger muss wissen, welche AMR-Betriebsart in Verwendung ist, um den Sprachrahmen decodieren und die digitalisierte Sprache wiederherstellen zu können. Wenn eine AMR-Codierung und DTX verwendet werden, wird am Beginn jedes Sprachblocks ein ONSET-Rahmen, welcher die AMR-Betriebsart des ersten Sprachrahmens im Sprachblock anzeigt, übertragen. Dieser ONSET-Rahmen wird unter Verwendung der ersten Funkbursts übertragen, die mit dem Sprachblock in Beziehung stehen, genauer gesagt, die Symbole/Bits der ersten Funkbursts, welche nicht den ersten kanalcodierten Sprachrahmen des Sprachblocks trans-

portieren. In [Fig. 3](#) wird der ONSET-Rahmen demnach unter Verwendung der Teile **311** bis **314** der Funkbursts übertragen. [Fig. 3](#) stellt ein Beispiel dar, wobei ein FR-Kanal und diagonales Schachteln über acht Funkbursts verwendet werden. Außerdem wird, damit der Empfänger das Ende eines Sprachblocks erkennen kann, ein SID\_FIRST-Rahmen am Ende eines Sprachblocks übertragen. Dieser Rahmen wird unter Verwendung der letzten Funkbursts, die mit dem Sprachblock in Beziehung stehen, übertragen, genauer gesagt unter Verwendung jener Symbole/Bits (Teile **321** bis **324** in [Fig. 3](#)) der letzten Funkbursts, welche nicht den letzten kanalcodierten Sprachrahmen transportieren.

**[0014]** Die ONSET- und SID\_FIRST-Rahmen werden kanalcodiert, bevor sie übertragen werden. Selbst beim stärksten Kanalcodierverfahren (mit anderen Worten, dem Verfahren, das die größte Menge von kanalcodierten Daten erzeugt) kann nur ein Teil der vergeudeten Nutzdaten verwendet werden. Der Rest der Nutzdaten wird normalerweise in eine bestimmte Wiederholungssequenz gefüllt, welche keinerlei Informationen an den Empfänger transportiert.

**[0015]** Es gibt einen Vorschlag, die vergeudeten Nutzdaten am Beginn und am Ende jedes Sprach/Datenblocks zu eliminieren. [Fig. 4](#) veranschaulicht diesen Vorschlag. Ziehen wir einen Sprach/Datenblock in Betracht, der auf eine bestimmte Anzahl von Datenrahmen komprimiert werden kann. In dem Beispiel, das in [Fig. 4](#) dargestellt ist, ist der Sprach/Datenblock zu vier Datenrahmen komprimiert. Von diesen Datenrahmen sind die mittleren kanalcodiert und verschachtelt, wie für die Verbindung allgemein spezifiziert. In [Fig. 4](#) sind die zweiten und dritten kanalcodierten Datenrahmen **21** und **22** diagonal über acht Funkbursts geschachtelt, ähnlich wie die kanalcodierten Datenrahmen **21** und **22** in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#). Der erste Datenrahmen wird unter Verwendung einer Kanalcodiertrate, welche die Hälfte der spezifizierten Rate ist, kanalcodiert, und die resultierende Anzahl von Bits im ersten kanalcodierten Datenrahmen **41** kann unter Verwendung des Teils (**411** bis **414**) der ersten vier Funkbursts übertragen werden, welche nicht verwendet werden, um den zweiten kanalcodierten Sprachrahmen **21** zu transportieren. Der letzte Datenrahmen eines Sprachblocks wird auf ähnliche Weise kanalcodiert und über die letzten vier Funkbursts (**421** bis **424**) geschachtelt.

**[0016]** Das Problem bei diesem Vorschlag ist, dass die Link-Level-Leistung der ersten und letzten Datenrahmens eines Sprach/Datenblocks reduziert ist. Die schwächere Kanalcodierung und die geringere Verschachtelungstiefe machen diese Rahmen anfälliger für Übertragungsfehler. Insbesondere wenn es sich bei den zu übertragenden Daten um Sprache handelt, kann dies zu Kürzungen von Sprachblockanfän-

gen führen und die wahrgenommene Qualität der Sprache reduzieren. Außerdem ist es bei Verwenden dieses Vorschlags, wenn eine AMR-Sprachcodierung verwendet wird, nicht möglich, die ONSET- und SID\_FIRST-Rahmen zu senden, welche der Empfänger zum Wiederherstellen der digitalisierten Sprache braucht.

**[0017]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Übertragen von Daten, die einem Datenblock entsprechen, vorzustellen, wobei die Nutzdaten der Funkbursts, über welche der kanalcodierte Datenblock geschachtelt wird, effizient genutzt werden. Eine weitere Aufgabe ist es, solch ein Verfahren vorzustellen, wobei jeder der Datenrahmen, der mit einem bestimmten Datenblock in Beziehung steht, auf eine ähnliche Art und Weise kanalcodiert und verschachtelt wird. Eine weitere Aufgabe ist es, ein Verfahren vorzustellen, das die Übertragung von Informationen ermöglicht, die bei der Verarbeitung der Datenrahmen gebraucht werden.

**[0018]** Die Aufgaben der Erfindung werden durch Übertragen von einigen eingebetteten Informationen in den teilweise unbenutzten ersten und letzten Funkbursts, über welche die Datenrahmen geschachtelt werden, welche einem bestimmten Datenblock entsprechen, erreicht.

**[0019]** Ein Verfahren gemäß der Erfindung ist ein Verfahren zum Senden von bestimmten ersten Daten und bestimmten zweiten Daten, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Kanalcodieren der ersten Daten, was zu codierten ersten Daten führt,
- Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich von dem zweiten Teil unterscheidet,
- Senden des ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und
- Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass es ferner den Schritt des Sendens der zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten

Teils der vierten Funkbursts umfasst.

**[0020]** In einem Verfahren gemäß der Erfindung werden bestimmte erste Daten, zum Beispiel eine Folge von Sprachrahmen, welche einem ersten Sprachblock entsprechen, kanalcodiert. Die codierten ersten Daten, zum Beispiel kanalcodierte Sprachrahmen, werden diagonal über eine bestimmte Anzahl von Funkbursts geschachtelt. Die Funkbursts gehören zum Unterstützen einer leistungsvermittelten Verbindung, welche zur Übertragung der ersten Daten aufgebaut wird. Die Verschachtelung erfolgt normalerweise derart, dass die codierten ersten Daten Datenelement für Datenelement verarbeitet werden, zum Beispiel jeweils ein kanalcodierter Sprachrahmen. Bestimmte erste Symbole oder Bits einer bestimmten Anzahl von Funkbursts werden verwendet, um einen bestimmten Teil eines Datenelements von codierten Daten zu übertragen, und der Rest des Datenelements von codierten Daten wird unter Verwendung von bestimmten anderen Funkbursts übertragen, wobei andere Symbole oder Bits verwendet werden, als in jenen Funkbursts verwendet werden, die den ersten Teil des Datenelements von codierten Daten transportieren.

**[0021]** Jedes Datenelement von codierten Daten, zum Beispiel ein kanalcodierter Sprachrahmen, wird unter Verwendung von zwei Gruppen von Funkbursts übertragen: bestimmten ersten Funkbursts und bestimmten zweiten Funkbursts. Bei Inbetrachtziehen dessen, dass das erste Datenelement von codierten Daten einem Datenblock entspricht, werden alle Nutzdaten der zweiten Funkbursts in der Übertragung der ersten Daten verwendet, da sie verwendet werden, um sowohl einen Teil des ersten Datenelements von codierten Daten als auch einen Teil des zweiten Datenelements von codierten Daten zu übertragen. Ein bestimmter Teil der Nutzdaten der ersten Funkbursts, die verwendet werden, um das erste Datenelement von codierten Daten zu übertragen, wird jedoch nicht zur Gänze verwendet, um die ersten Daten zu übertragen. Dasselbe trifft auf bestimmte letzte Funkbursts zu, über welche das letzte Datenelement von codierten Daten geschachtelt wird und deren Nutzdaten nicht zur Gänze in der Übertragung des letzten Datenelements von codierten Daten verwendet werden.

**[0022]** Das Verfahren gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass eingebettete Daten unter Verwendung des sonst unbenutzten Teils der ersten Funkbursts, die mit einem bestimmten Datenblock in Beziehung stehen, und/oder des sonst unbenutzten Teiles der letzten Funkbursts, die mit einem bestimmten Datenblock in Beziehung stehen, übertragen werden. Der Begriff eingebettete Daten bezieht sich hierin auf Daten, die nicht die eigentliche Ausgabe der Anwendung sind, welche die ersten Daten erzeugt, und die unter Verwendung von Funk-

bursts übertragen werden, die für die ersten Daten reserviert sind. Die eingebetteten Daten, welche in diesen Funkbursts übertragen werden, können zum Beispiel irgendwelche Systeminformationen sein, die zwischen einer Mobilstation und dem Funkanschlussnetz übertragen werden sollen. Messberichte der Qualität des empfangenen Signals, Sendeleistungssteuerungsinformationen oder Taktanpassungsinformationen sind Beispiele für solche Systeminformationen. Diese Art von Systeminformationen wird normalerweise ziemlich oft gesendet und erfordert nicht, dass jeweils große Informationsmengen gesendet werden. Ein Vorteil der Erfindung ist, dass die eingebetteten Informationen ohne Reservieren irgendwelcher zusätzlicher Funkbursts dafür übertragen werden können und die Nutzdaten der Funkbursts, die für die Übertragung der ersten Daten reserviert sind, effizient verwendet werden.

**[0023]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung stehen die eingebetteten Daten, welche in dem sonst unbenutzten Teil der Funkbursts übertragen werden, mit den Protokollen in Beziehung, unter deren Verwendung die ersten Daten zwischen den Endpunkten der Verbindung übertragen werden. Kopfabstreifen ist eine bekannte Technik, um die Overheadmenge von Paketdaten zu reduzieren. Wenn die Sprachrahmen zum Beispiel zwischen einer Mobilstation und einem anderen Endpunkt durch ihr Einkapseln in verschiedene Protokollpakete innerhalb einander übertragen werden sollen, ist es vorteilhaft, nur die relevanten Teile der Paketköpfe und die Nutzdaten der innersten Protokollpakete zu übertragen. Nachdem die Sprachrahmen über das Funkanschlussnetz übertragen wurden, kann ein Netzelement die Datenrahmen herstellen und sie in Protokollpakete einkapseln, welche dieselben Kopfinformationen aufweisen wie die Originalprotokollpakete im sendenden Ende der Verbindung.

**[0024]** Die Verwendung des sonst unbenutzten Teils der Funkbursts, die zum Beispiel mit einem bestimmten Sprachblock in Beziehung stehen, ermöglicht die Übertragung der Restinformationen, welche aus einem Kopf abstreifen resultieren, unter Verwendung derselben Funkbursts wie die Nutzdaten der Protokollpakete. Die Informationen, die gebraucht werden, um die Protokollköpfe herzustellen, sind daher gleichzeitig mit den Nutzdaten der Protokollpakete vorhanden.

**[0025]** Wenn die Anwendung, welche die ersten Daten erzeugt, zum Beispiel ein Sprachcodierer, irgendwelche Informationen an die entsprechende Anwendung am empfangenden Ende senden muss, wird diesen Informationen der Vorrang gegenüber allen eingebetteten Daten eingeräumt. In vielen Fällen sind die Informationen, die zwischen Anwendungen gesendet werden, gewisse Parameterwerte, und einige Teile der ersten oder letzten Funkbursts, die zum

Beispiel mit einem bestimmten Sprachblock in Beziehung stehen, sind noch zum Senden von eingebetteten Informationen verfügbar.

**[0026]** Eine Sendeanordnung gemäß der Erfindung ist eine Anordnung, welche umfasst:

- Mittel zum Kanalcodieren von bestimmten ersten Daten,
- Mittel zum Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich vom zweiten Teil unterscheidet,
- Mittel zum Senden der ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und zum Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Sendeanordnung ferner Mittel zum Abbilden von bestimmten zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts umfasst.

**[0027]** Die Erfindung betrifft auch eine Empfangsanordnung, welche umfasst:

- Mittel zum Empfangen von bestimmten kanalcodierten und verschachtelten ersten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Funkbursts gesendet wurden, und
- Mittel zum Decodieren der kanalcodierten ersten Daten, und welche dadurch gekennzeichnet ist, dass es Mittel zum Extrahieren von bestimmten zweiten Daten umfasst, welche unter Verwendung von bestimmten Nebenteilen der Funkbursts gesendet wurden, über welche Nebenteile der Funkbursts die kanalcodierten ersten Daten nicht geschachtelt sind.

**[0028]** Eine Mobilstation gemäß der Erfindung ist eine Mobilstation, welche umfasst:

- Mittel zum Kanalcodieren von bestimmten ersten Daten,
- Mittel zum Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten

zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich vom zweiten Teil unterscheidet,

- Mittel zum Senden der ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und zum Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen,
- Mittel zum Empfangen von bestimmten kanalcodierten und verschachtelten ersten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Funkbursts gesendet wurden, und
- Mittel zum Decodieren der kanalcodierten ersten Daten, und dadurch gekennzeichnet ist, dass sie ferner umfasst:
- Mittel zum Abbilden von bestimmten zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts, und
- Mittel zum Extrahieren von bestimmten zweiten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Nebenteilen der Funkbursts gesendet wurden, über welche Nebenteile der Funkbursts die kanalcodierten ersten Daten nicht geschachtelt sind.

**[0029]** Die Erfindung betrifft auch ein Netzelement, welches umfasst:

- Mittel zum Kanalcodieren von bestimmten ersten Daten,
- Mittel zum Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich vom zweiten Teil unterscheidet,
- Mittel zum Senden der ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und zum Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen,
- Mittel zum Empfangen von bestimmten kanalcodierten und verschachtelten ersten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Funkbursts gesendet wurden, und



- Mittel zum Decodieren der kanalcodierten ersten Daten, und welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es ferner umfasst:
- Mittel zum Abbilden von bestimmten zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts, und
- Mittel zum Extrahieren von bestimmten zweiten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Nebenteilen der Funkbursts gesendet wurden, über welche Nebenteile der Funkbursts die kanalcodierten ersten Daten nicht geschachtelt sind.

**[0030]** Die angehängten abhängigen Patentansprüche beschreiben einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

**[0031]** Merkmale, die in einem abhängigen Anspruch spezifiziert werden, können mit Merkmalen weiter kombiniert werden, die in einem anderen abhängigen Anspruch spezifiziert werden, um weitere Ausführungsformen der Erfindung zu erzeugen.

**[0032]** Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die bevorzugten Ausführungsformen als Beispiele und auf die beiliegenden Zeichnungen ausführlicher beschrieben, wobei

**[0033]** [Fig. 1](#) einige bekannte Beispiele von Kanaluordnungen in Rahmen darstellt,

**[0034]** [Fig. 2](#) stellt ein bekanntes Beispiel von diagonalen Verschachtelungen schematisch dar,

**[0035]** [Fig. 3](#) stellt ein Beispiel des Verwendens eines FR-Kanals und diagonalen Schachtelns über acht Funkbursts dar,

**[0036]** [Fig. 4](#) stellt einen bekannten Vorschlag zum Eliminieren der vergeudeten Nutzdaten am Beginn und am Ende jedes Sprach/Datenblocks dar,

**[0037]** [Fig. 5](#) stellt einen eingebetteten assoziierten Kanal gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schematisch dar,

**[0038]** [Fig. 6](#) stellt einen eingebetteten assoziierten Kanal gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schematisch dar,

**[0039]** [Fig. 7](#) veranschaulicht die Übertragung von eingebetteten Daten gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**[0040]** [Fig. 8](#) stellt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Übertragen von eingebetteten Daten in einem eingebetteten assoziierten Kanal gemäß der Erfindung dar, und

**[0041]** [Fig. 9](#) stellt ein Beispiel für eine Sendeanordnung und eine Empfangsanordnung gemäß der Erfindung dar.

**[0042]** In Verbindung mit der Beschreibung des Standes der Technik wurde zuvor auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) Bezug genommen. Es werden dieselben Bezugszeichen für entsprechende Teile in den Figuren verwendet.

**[0043]** [Fig. 5](#) stellt einen eingebetteten assoziierten Kanal gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung schematisch dar. Die Funkbursts, die in [Fig. 5](#) durch die Rechtecke **211** bis **218**, **221** bis **228**, **511** bis **514** und **521** bis **524** dargestellt sind, sind für die Übertragung der kanalcodierten Datenblöcke **21** und **22** reserviert. Diese kanalcodierten Datenblöcke werden diagonal über die reservierten Funkbursts geschachtelt, wie in Verbindung mit der Beschreibung des Standes der Technik ausführlich erörtert. Das Verschachteln lässt die Teile **511** bis **514** der ersten Funkbursts, die mit dem ersten Datenblock in Beziehung stehen, und die Teile **521** bis **524** der letzten Funkbursts unbenutzt. Wie in Verbindung mit der Beschreibung des Standes der Technik erörtert, hängt die Anzahl von teilweise unbenutzten Funkbursts von der Verschachtelungslänge und der Übertragungsrate des Kanals ab. Außerdem beeinflusst das Modulationssystem die Datenmenge, die unter Verwendung der teilweise unbenutzten Funkbursts übertragen werden kann.

**[0044]** Der unbenutzte Teil der Funkbursts, die zum Beispiel mit einem bestimmten Sprachblock in Beziehung stehen, können verwendet werden, um eingebettete Informationen gemäß der Erfindung zu übertragen. Der unbenutzte Teil der Funkbursts kann ein eingebetteter assoziierter Kanal genannt werden. Zum Beispiel beträgt im GERAN, das einen Kanal mit voller Übertragungsrate und eine Verschachtelungstiefe von acht Funkbursts verwendet, die Übertragungskapazität des eingebetteten assoziierten Kanals 456 Bits für GMSK-Modulation und 138 Bits für 8PSK-Modulation je Datenblock. Die Entziehungssymbole wurden bei dieser Berechnung berücksichtigt. Für einen HR-Kanal und diagonale Verschachtelung mit einer Verschachtelungstiefe von vier Funkbursts beträgt die Kapazität je Datenblock die Hälfte der zuvor erwähnten Anzahlen, und für einen QR-Kanal und eine diagonale Verschachtelung mit einer Verschachtelungstiefe von zwei Funkbursts beträgt die Kapazität je Datenblock ein Viertel der zuvor erwähnten Anzahlen.

**[0045]** Wenn wir den FR-Kanal, die Verschachtelungstiefe von acht Funkbursts und die GMSK-Modulation als ein Beispiel in Betracht ziehen, ist es möglich, zusammen mit jedem Datenblock 228 Bits am Beginn eines Sprachblocks (Rechteck **51** in [Fig. 5](#)) und 228 Bits am Ende eines Sprachblocks (Rechteck

**52** in [Fig. 5](#)) zu übertragen. Diese 456 Bits können alle verwendet werden, um zum Beispiel Daten zu transportieren, die mit bestimmten Messungen in Beziehung stehen, oder es ist möglich, sie als zwei logisch getrennte eingebettete assoziierte Kanäle zu behandeln. Der eingebettete assoziierte Kanal, der durch die teilweise unbenutzten Funkbursts am Beginn eines Datenblocks gebildet wird, kann zum Beispiel Messergebnisse zu/von einer Mobilstation transportieren, und der andere eingebettete assoziierte Kanal, der durch die teilweise unbenutzten Funkbursts am Ende eines Datenblocks gebildet wird, kann zum Beispiel Leistungssteuerungsinformationen transportieren. Messergebnisse, welche die Qualität des empfangenen Funksignals beschreiben, und Leistungssteuerungsbefehle sind für das richtige Funktionieren eines Funkanschlusnetztes wichtig, und sie werden normalerweise ziemlich oft gesendet. Taktanpassungsinformationen und verschiedene Rückmeldungen sind andere Beispiele für Informationen, welche häufig über das Funkanschlusnetz zu senden sind.

**[0046]** [Fig. 6](#) stellt einen eingebetteten assoziierten Kanal gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schematisch dar, wobei bestimmte Daten, die mit der Anwendung in Beziehung stehen, welche den Datenblock erzeugt, unter Verwendung derselben Funkbursts wie der Datenblock übertragen werden. Betrachten wir zum Beispiel einen AMR-Sprachcodierer, welcher im nichtkontinuierlichen Übertragungsbetrieb verwendet wird. Wie in Verbindung mit der Beschreibung des Standes der Technik erörtert, wird am Beginn jedes Sprachblocks ein ONSET-Rahmen **31** übertragen, und am Ende jedes Sprachblocks wird ein SID\_FIRST-Rahmen **32** übertragen.

**[0047]** Der ONSET-Rahmen wird normalerweise kanalcodiert, und die Menge von resultierenden kanalcodierten Daten beträgt höchstens 16 Bits. Dieser kanalcodierte ONSET-Rahmen kann zum Beispiel unter alleiniger Verwendung des ersten Funkbursts, der mit dem Sprachblock in Beziehung steht, transportiert werden, wie in [Fig. 6](#) durch das Rechteck **311** dargestellt. Herkömmlicherweise wird der Rest der unbenutzten Nutzdaten (**611** bis **613**) mit einer bestimmten Wiederholungssequenz gefüllt, welche keine Informationen transportiert. Es ist möglich, andere Daten anstelle der Wiederholungssequenz zu übertragen. Dies belässt, wieder unter Berücksichtigung eines GERAN-FR-Kanals, einer Verschachtelungstiefe von 8 Funkbursts und einer GMSK-Modulation, 228 minus 16 = 208 Bits am Beginn jedes Datenblocks für einen eingebetteten assoziierten Kanal. Der kanalcodierte SID\_FIRST-Rahmen **32** füllt normalerweise die Nutzdaten (**321** bis **324**) der letzten Funkbursts, die mit einem Sprachblock in Beziehung stehen.

**[0048]** Die Anwendung, welche den Datenblock und einige in Beziehung stehende Parameter erzeugt, die übertragen werden müssen, ist nicht auf Sprachcodierer beschränkt; es kann jede Anwendung sein, welche Daten in Blöcken erzeugt. Eine Videocodieranwendung ist ein Beispiel für solche Anwendungen.

**[0049]** [Fig. 7](#) veranschaulicht die Übertragung von eingebetteten Daten gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Der linke Teil von [Fig. 7](#) stellt einen Protokollstapel dar, der mit einer bestimmten Anwendung in Beziehung steht. Die oberste Schicht des Protokollstapels ist die Anwendung, welche einen zu übertragenden Datenblock erzeugt. Der Datenblock kann aus einer bestimmten Anzahl von Datenblöcken **70a**, **70b** und **70c** bestehen, wie in [Fig. 7](#) dargestellt.

**[0050]** Ziehen wir ein Beispiel betrachten, in welchem der Datenblock zwischen den Endpunkten einer Verbindung in Datenpaketen übertragen wird. Die Datenblöcke **70a**, **70b** und **70c**, welche durch die Anwendung erzeugt werden, können in Datenpakete von bestimmten Übertragungsprotokollen eingekapselt werden. Das Echtzeitübertragungsprotokoll (RTP für engl. Realtime Transmission Protocol) ist ein Beispiel für ein Paketdatenprotokoll, das für Anwendungen geeignet ist, die keine Verzögerungen tolerieren. Die Datenblöcke **70a**, **70b** und **70c** werden in RTP-Protokollpakete eingekapselt, indem die Datenblöcke selbst in den Nutzdaten der Pakete angeordnet werden und indem geeignete Köpfe **71** zu den Datenblöcken hinzugefügt werden. Einige Protokolle können auch gewisse Informationen am Ende des Protokollpakets benötigen, aber in [Fig. 7](#) fügt jedes Übertragungsprotokoll seine eigenen Köpfe zu den Datenköpfen hinzu, welche durch eine obere Protokollschicht gesendet werden.

**[0051]** Die RTP-Datenpakete können unter Verwendung des Benutzerdatagrammprotokolls (UDP für eng. User Datagram Protocol) übertragen werden, das auf dem Internetprotokoll (IP) abgewickelt werden kann. UDP und IP fügen ihre eigenen Köpfe **72** und **73** zu den Datenpaketen hinzu. Das Datenpaket, das an ein Sicherungsschichtprotokoll gesendet wird, besteht daher normalerweise aus den Originalnutzdaten und vielen Köpfen. Das Sicherungsschichtprotokoll kann ein Kopfabstreifen durchführen: die Protokollköpfe enthalten normalerweise verschiedene Felder, deren Inhalt zum Beispiel aus bestimmten Parametern gefolgert werden kann, die in der Aufbauphase einer Verbindung ausgetauscht werden, deren Inhalt sich von Paket zu Paket nicht ändert. Das Ergebnis des Kopfabstreifens wird Kopfabstreifrest genannt, und es handelt sich dabei um die Informationen, die für ein bestimmtes Paket oder eine Gruppe von Paketen übertragen werden müssen, um zu ermöglichen, dass das empfangende Ende die Paketköpfe wiederherstellen kann. In [Fig. 7](#) ist dieser Kopf-



abstreifrest durch das Rechteck **74** dargestellt. Das Kopfabstreifen kann bei jedem Datenpaket **70a** ähnlich erfolgen, oder es kann zum Beispiel beim ersten Datenpaket **70a** durchgeführt werden, und dann wird der Inhalt der Köpfe der nächsten Datenpakete unter Verwendung der Informationen der Köpfe des ersten Datenpakets bestimmt.

**[0052]** [Fig. 7](#) stellt ein Beispiel dar, wobei der Kopfabstreifrest des ersten Datenpakets in der Sicherungssicht kanalcodiert wird, und die resultierenden kanalcodierten Informationen **61** werden auf die ersten Funkbursts **611**, **612** geschachtelt, die mit einem bestimmten Datenblock in Beziehung stehen, Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, ist es möglich, dass der erste Funkburst einige anwendungsbezogene Informationen **311** trägt.

**[0053]** Für die Protokollkombination RTP/UDP/IP enthält das Kopfabstreifergebnis normalerweise wenigstens die Reihenfolgennummer (SN für engl. sequence number) des RTP-Pakets, den Zeitstempel (TS für engl. time stamp) des RTP-Pakets und das Markierungsbit (M) des RTP-Pakets. Es ist möglich, dass nur ein bestimmter Versatz von diesen zum Aktualisieren übertragen werden muss. Informationen, die mit den UDP- und IP-Köpfen in Beziehung stehen, können direkt bestimmt werden, nachdem die ersten UDP/IP-Pakete der Verbindung an das empfangende Ende gesendet wurden. Sobald der Kopfabstreifrest **74** und die Nutzdaten der Datenpakete **70a**, **70b** und **70c** über das Funkanschlussnetz gesendet werden, kann ein Netzelement auf der anderen Seite des Funkanschlussnetzes die RTP/UDP/IP-Pakete unter Verwendung des Kopfabstreifrests und der übertragenen Nutzdaten wiederherstellen. Normalerweise werden die Protokollpakete ohne die Köpfe über die Funkschnittstelle gesendet, und das Netzelement, das die Köpfe und das Protokollpaket wiederherstellt, kann in Abhängigkeit von der Übertragungsrichtung zum Beispiel entweder eine Mobilstation oder eine Basisstationssteuerung (BSC für engl. base station controller) sein. Insbesondere in einer empfangenden Mobilstation, welche die Datenpakete normalerweise nicht an andere Netzelemente weiterleitet, braucht die Wiederherstellung von Köpfen nicht bedeuten, dass eine Datenstruktur, die dem Kopf entspricht, explizit wiederhergestellt werden muss. Es kann genug sein, dass der Kopfabstreifrest und die Nutzdaten des Datenpakets über die IP/UDP-Protokollschicht an die RTP-Schicht weitergeleitet werden. In den IP/UDP-Schichten zum Beispiel können nur einige Zähler, welche mit der Reihenfolgennummer von IP/UDP-Protokollpaketen in Beziehung stehen, erhöht werden.

**[0054]** Die Länge der RTP-SN beträgt 32 Bits, die Länge des RTP-TS beträgt 16 Bits und die Markierung beträgt ein Bit. Dies bedeutet, dass die Menge von Kopfabstreifinformationen, welche am Beginn je-

des Datenblocks zu übertragen ist, 39 Bits beträgt, wenn nur der Kopfabstreifrest des ersten Datenpakets des Datenblocks übertragen wird. Der Kopfabstreifrest wird normalerweise kanalcodiert, und die Menge des kanalcodierten Kopfabstreifrests beträgt normalerweise weniger als 80 Bits. Die Anzahl von Bits in den ersten vier/drei/zwei Funkbursts, welche einem GERAN-FR/HR/QR-Kanal und der Verschachtelungstiefe von 8/4/2 Funkbursts entsprechen und durch die kanalcodierten und verschachtelten Datenblöcke nicht verwendet werden, beträgt 228/114/57 Bits. Wenn ein AMR-Codierer verwendet wird und der kanalcodierte ONSET-Rahmen (16 Bits) gesendet werden, ist es im Falle eines FR- und einer HR-Kanals noch immer möglich, den Kopfabstreifrest des ersten RTP/UDP/IP-Pakets zu senden. Wenn ein Sprachcodierer oder eine andere Anwendung verwendet wird, welche die Datenblöcke erzeugt, keine Übertragung irgendwelcher Parameter benötigt, dann kann der Kopfabstreifrest des ersten RTP/UDP/IP-Pakets auch in einem QR-Kanal gesendet werden, wobei der eingebetteten Kanal verwendet wird, der durch die ersten und letzten Funkbursts gebildet wird, die mit jedem Datenblock in Beziehung stehen. Wenn ein GERAN-FR- oder -HR-Kanal in der Datenübertragung verwendet wird, dann ist es zum Beispiel möglich, auch die RTP-SN, den RTP-TS und das M-Bit des letzten RTP-Pakets, das mit einem bestimmten Datenblock in Beziehung steht, zu übertragen. Diese Informationen können unter Verwendung der verfügbaren Nutzdaten der letzten Funkbursts, die mit einem Datenblock in Beziehung stehen, übertragen werden. Wenn nur ein Versatzwert übertragen wird, kommen noch mehr Sendealternativen in Frage.

**[0055]** [Fig. 8](#) stellt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Senden von eingebetteten Daten in einem eingebetteten assoziierten Kanal gemäß der Erfindung dar. Bei Schritt **801** werden die Originaldaten bereitgestellt, für welche die leitungsvermittelte Verbindung reserviert ist. Diese Daten können zum Beispiel digitalisierte Sprache sein. Bei Schritt **802** werden die Originaldaten verarbeitet, normalerweise komprimiert, um die Übertragungsbetriebsmittel über die Funkschnittstelle effizient zu nutzen. Wenn es sich bei den Originaldaten um digitalisierte Sprache handelt, wird die Kompression Verschlüsselung genannt. Die komprimierten Daten können bei Schritt **803**, zum Beispiel in Protokollpakete eingekapselt werden, ähnlich wie in [Fig. 7](#) dargestellt. Danach können die Protokollköpfe bei Schritt **804** abgestreift werden, was zu Kopfabstreifresten führt. Die zu übertragenden Daten werden bei Schritt **805** kanalcodiert und bei Schritt **806** über eine bestimmte Anzahl von Funkbursts geschachtelt. Bei Schritt **807** findet die eigentliche Übertragung der kanalcodierten verschachtelten Daten statt.

**[0056]** Es ist möglich, dass die Datenkompressions-

anwendung, zum Beispiel ein Sprachcodierer, zusätzlich zu den komprimierten Daten andere zu übertragende Parameter erzeugt. In [Fig. 8](#) ist veranschaulicht, wie diese Parameter zu Schritt **811** ausgegeben werden, wo das Kanalcodieren der Parameter stattfindet. Bei Schritt **812** werden die kanalcodierten Parameter auf solche Teile der Funkbursts abgebildet, die nicht zur Übertragung der komprimierten Daten verwendet werden. Bei Schritt **813** werden die kanalcodierten Parameter unter Verwendung derselben Funkbursts übertragen, welche die komprimierten Daten tragen, die mit einem Datenblock in Beziehung stehen.

**[0057]** Dieselben Funkbursts können ferner zur Übertragung von eingebetteten Daten verwendet werden. Die eingebetteten Daten können die Kopfabstreifreste aus Schritt **804** sein, oder sie können Leistungssteuerungsinformationen **821**, Messberichte **822**, Taktanpassungsinformationen **823** oder verschiedene Rückmeldungen **824** sein. Bei Schritt **831** werden die eingebetteten Daten ausgewählt, und die eingebetteten Daten werden bei Schritt **832** kanalcodiert. Bei Schritt **833** werden die kanalcodierten eingebetteten Daten auf solche Teile der Funkbursts abgebildet, die nicht durch die komprimierten Daten, für welche die Funkbursts eigentlich reserviert sind, oder durch Parameter, welche mit der Anwendung in Beziehung stehen, belegt sind. Bei Schritt **834** werden kanalcodierten eingebetteten Daten unter Verwendung derselben Funkbursts übertragen, welche die komprimierten Daten tragen, die mit einem Datenblock in Beziehung stehen.

**[0058]** [Fig. 9](#) stellt ein Beispiel für eine Sendeanordnung **8910** und eine Empfangsanordnung **920** gemäß der Erfindung dar. Eine Mobilstation **901** gemäß der Erfindung weist eine erste Anwendung **911** auf, welche Daten erzeugt, die unter Verwendung einer bestimmten reservierten leitungsvermittelten Verbindung in der Aufwärtsrichtung zu übertragen sind. Eine Instanz **913**, die normalerweise im Sicherungsschichtprotokoll realisiert ist, ist für das Kanalcodieren und Verschachteln der Daten verantwortlich. Die physikalische Schicht **914** des Protokollstapels ist für die Funkübertragung an eine Basisstation (BS) **902** verantwortlich. Die Mobilstation kann auch eine zweite Anwendung **915** aufweisen, welche Daten erzeugt, die während der Übertragung über die Funkschnittstelle in die Daten eingebettet werden können, die durch die erste Anwendung erzeugt wurden. Es ist auch möglich, dass es eine Kopfabstreifinstanz **911** gibt, normalerweise ein Teil des Sicherungsschichtprotokolls, welche die zu übertragenden Kopfabstreifreste erzeugt. Die eingebetteten Daten werden kanalcodiert (Block **916**) und auf die verfügbaren Funkbursts abgebildet (Block **917**). Die Blöcke **916** und **917** sind normalerweise im Sicherungsschichtprotokoll realisiert. Der Block **917** braucht als eine Eingabe wenigstens Informationen über die Kanala-

te und die Verschachtelungslänge des reservierten leitungsvermittelten Kanals. Die Sendeanordnung gemäß der Erfindung weist einen Kanalcodier- und Verschachtelungsblock **913**, einen Funkübertragungsblock **914** und den Abbildungsblock **917** auf.

**[0059]** Das Funksignal, das durch die Mobilstation **901** gesendet wird, wird normalerweise durch eine Basisstation **902** empfangen. Die Basisstation entschachtelt und decodiert normalerweise die kanalcodierten Daten, die sie empfängt (Block **921** in [Fig. 9](#)). Eine Basisstation gemäß der Erfindung weist einen Additionsblock **923**, welcher für das Extrahieren der eingebetteten kanalcodierten Daten verantwortlich ist, und Block **922**, welcher für das Decodieren der kanalcodierten eingebetteten Daten verantwortlich ist, auf. Die Blöcke **921**, **922** und **923** sind normalerweise im Sicherungsschichtprotokoll realisiert. Die Empfangsanordnung **920** gemäß der Erfindung weist einen Funkempfangsblock **914**, den Kanalcodier- und Verschachtelungsblock **921** und einen Block **923**, welcher für die Extraktion der eingebetteten Daten verantwortlich ist, auf.

**[0060]** Die eigentlichen Daten, für welche die leitungsvermittelte Verbindung reserviert ist, und die eingebetteten Daten werden normalerweise an eine Basisstationssteuerung (BSC) im Funkanschlussnetz weitergesendet. Die Datenübertragung kann als eine typische leitungsvermittelte Datenübertragung zwischen einer BS und einer BSC realisiert werden, wobei die Einzelheiten dieser Datenübertragung in [Fig. 9](#) nicht dargestellt sind. In der Basisstationssteuerung kann eine entsprechende zweite Anwendung **932** vorhanden sein, welche die eingebetteten Daten empfängt. Wenn die eingebetteten Daten Kopfabstreifreste sind, kann die Protokollkopf-wiederherstellung in der BSC stattfinden (Block **931**). Danach kann das wiederhergestellte Protokollpaket weitergesendet werden.

**[0061]** Zur Datenübertragung in der Abwärtsrichtung ist die Empfangsanordnung **920** in einer Mobilstation realisiert, und die Sendeanordnung **910** ist in den Netzelementen des Funkanschlussnetzes realisiert. Im Allgemeinen sind sowohl die Empfangs- als auch die Sendeanordnungen sowohl in einer Mobilstation als auch in einem Netzelement des Funkanschlussnetzes gemäß der Erfindung realisiert.

**[0062]** Der Begriff „Zellularsystem“ bezieht sich allgemein auf jedes Telekommunikationssystem, das eine drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen einer Mobilstation und den festen Teilen des Systems ermöglicht, wenn der Benutzer der Mobilstation sich innerhalb des Dienstbereichs des Systems bewegt. Die Mehrheit der Telekommunikationssysteme, die zum Zeitpunkt der Einreichung dieser Patentanmeldung in Verwendung sind, gehört der zweiten Generation solcher Systeme an, wofür das GSM-System

ein allgemein bekanntes Beispiel ist. Die Erfindung gilt jedoch auch für die nächste oder dritte Generation von Telekommunikationssystemen, wie beispielsweise ein System, das als das universale Mobilfunk-Telekommunikationssystem (UMTS für engl. Universal Mobile Telecommunications System) bekannt ist und gerade der Standardisierung unterzogen wird.

**[0063]** GERAN wird als ein Beispiel für ein System verwendet, in dem ein Verfahren gemäß der Erfindung realisiert werden kann. Die Verfahren gemäß der Erfindung sind nicht auf die im GSM oder im EDGE verwendeten beschränkt; ein Verfahren gemäß der Erfindung kann auch in anderen Funknetzen angewendet werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Verwendung in einem Funkanschlussnetz eines Zellularsystems zum Senden von bestimmten ersten Daten und bestimmten zweiten Daten, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Kanalcodieren der ersten Daten, was zu codierten ersten Daten führt,
- Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich von dem zweiten Teil unterscheidet,
- Senden des ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und
- Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen,

**dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren ferner den Schritt des Sendens der zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teil der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts umfasst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner die folgenden Schritte umfasst:

- Codieren einer bestimmten Menge von Originaldaten, um die ersten Daten zu erzeugen, unter Verwendung eines bestimmten Codiervorgangs, und
- Senden von bestimmten dritten Daten, die mit dem Codiervorgang in Beziehung stehen, unter Verwendung eines ersten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines ersten Nebenteils

des ersten Teils der vierten Funkbursts, und wobei die zweiten Daten unter Verwendung eines zweiten Nebenteils, der durch die dritten Daten unbenutzt gelassen wird, des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines zweiten Nebenteils, der durch die dritten Daten unbenutzt gelassen wird, des ersten Teils der vierten Funkbursts gesendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den ersten Daten um verschlüsselte Sprache handelt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den ersten Daten um ein verschlüsseltes Video handelt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner die folgenden Schritte umfasst:

- Senden wenigstens einer Kennzeichnung, die mit den ersten Daten in Beziehung steht, in dem sonst unbenutzten Nebenteil des zweiten Teils der dritten Funkbursts,
- Empfangen der codierten ersten Daten und der Kennzeichnung, die unter Verwendung von Funkbursts gesendet wurden,
- Entschlüsseln der codierten ersten Daten, was zu entschlüsselten ersten Daten führt,
- Zusammenstellen der entschlüsselten ersten Daten zu Nutzdaten einer Folge von Datenpaketen gemäß einem bestimmten Protokoll, und
- Aufbauen eines Kopfs oder von Köpfen für das Datenpaket oder die Datenpakete, welche zu der Folge von Datenpaketen gehören, welche die Kennzeichnung verwenden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner die folgenden Schritte umfasst:

- Zusammenstellen der ersten Daten zu Nutzdaten einer ersten Folge von Datenpaketen gemäß dem Protokoll und
- Zuordnen einer Reihenfolgennummer und eines Zeitstempels zu jedem Datenpaket der ersten Folge von Datenpaketen, und dadurch, dass
- die Reihenfolgennummer und der Zeitstempel des ersten Datenpakets der ersten Folge von Datenpaketen unter Verwendung des sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der ersten Funkbursts gesendet werden,
- die entschlüsselten ersten Daten auf eine ähnliche Weise zu Nutzdaten einer zweiten Folge von Datenpaketen zusammengestellt werden, wie die ersten Daten zu Nutzdaten der ersten Folge von Datenpaketen zusammengestellt werden, und
- die Reihenfolgennummer und der Zeitstempel des ersten Datenpakets der ersten Folge von Datenpaketen beim Aufbauen des Kopfs oder der Köpfe für das Datenpaket oder die Datenpakete verwendet werden, die zu der zweiten Folge von Datenpaketen ge-

hören.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner den Schritt des Sendens der Reihenfolgennummer und des Zeitstempels des letzten Datenpakets der ersten Folge von Datenpaketen in dem sonst unbenutzten Nebenteil des ersten Teils der vierten Funkbursts umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner die folgenden Schritte umfasst:

- Zusammenstellen der ersten Daten zu Nutzdaten einer ersten Folge von Datenpaketen gemäß dem Protokoll, und
- Zuordnen eines Versatzwerts wenigstens einer Reihenfolgennummer oder eines Zeitstempels zu jedem Datenpaket der ersten Folge von Datenpaketen, und dadurch, dass
- die Versatzwerte unter Verwendung des sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der ersten Funkbursts gesendet werden,
- die entschlüsselten ersten Daten auf eine ähnliche Weise zu Nutzdaten einer zweiten Folge von Datenpaketen zusammengestellt werden, wie die ersten Daten zu Nutzdaten der ersten Folge von Datenpaketen zusammengestellt werden, und
- die Versatzwerte beim Aufbauen des Kopfs oder der Köpfe für das Datenpaket oder die Datenpakete verwendet werden, welche zu der zweiten Folge von Datenpaketen gehören.

9. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Protokoll um das Echtzeitsignalübertragungsprotokoll handelt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den ersten Daten um verschlüsselte Sprache handelt.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der ersten Funkbursts und die Anzahl der zweiten Funkbursts gleich sind.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der ersten Funkbursts eine der folgenden ist: eins, zwei oder vier.

13. Sendeanordnung (910), welche umfasst:

- Mittel (913) zum Kanalcodieren von bestimmten ersten Daten,
- Mittel (913) zum Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich vom zweiten Teil unterscheidet,
- Mittel (914) zum Senden der ersten Teils des ersten

Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und zum Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeanordnung ferner Mittel (917) zum Abbilden von bestimmten zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts umfasst.

14. Empfangsanordnung (920), welche umfasst:

- Mittel (914) zum Empfangen von bestimmten kanalcodierten und verschachtelten ersten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Funkbursts gesendet wurden, und
- Mittel (921) zum Decodieren der kanalcodierten ersten Daten, dadurch gekennzeichnet, dass es Mittel (923) zum Extrahieren von bestimmten zweiten Daten umfasst, welche unter Verwendung von bestimmten Nebenteilen der Funkbursts gesendet wurden, über welche Nebenteile der Funkbursts die kanalcodierten ersten Daten nicht geschachtelt sind.

15. Mobilstation (901) zur Verwendung in einem Funkanschlussnetz eines Zellularsystems, welche umfasst:

- Mittel (913) zum Kanalcodieren von bestimmten ersten Daten,
- Mittel (913) zum Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich vom zweiten Teil unterscheidet,
- Mittel (914) zum Senden der ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und zum Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen,
- Mittel (914) zum Empfangen von bestimmten kanalcodierten und verschachtelten ersten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Funkbursts gesendet wurden, und
- Mittel (921) zum Decodieren der kanalcodierten ersten Daten, dadurch gekennzeichnet, dass es fer-

ner umfasst:

- Mittel **(917)** zum Abbilden von bestimmten zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts, und
- Mittel **(923)** zum Extrahieren von bestimmten zweiten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Nebenteilen der Funkbursts gesendet wurden, über welche Nebenteile der Funkbursts die kanalcodierten ersten Daten nicht geschachtelt sind.

16. Mobilstation nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um eine Mobilstation des EDGE-Zellularsystems handelt.

17. Basisstation **(902)** zur Verwendung in einem Funkanschlussnetz eines Zellularsystems, welche umfasst:

- Mittel **(913)** zum Kanalcodieren von bestimmten ersten Daten,
- Mittel **(913)** zum Schachteln eines ersten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten ersten Teil von bestimmten ersten Funkbursts und eines zweiten Teils jedes Datenelements von codierten ersten Daten über einen bestimmten zweiten Teil von bestimmten zweiten Funkbursts, wobei der erste Teil sich vom zweiten Teil unterscheidet,
- Mittel **(914)** zum Senden der ersten Teils des ersten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung von bestimmten dritten Funkbursts, welche die ersten Funkbursts sind, die mit dem ersten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen, und zum Senden des zweiten Teils des letzten Datenelements von codierten ersten Daten unter Verwendung des zweiten Teils von bestimmten vierten Funkbursts, welche die zweiten Funkbursts sind, die mit dem letzten Datenelement von codierten ersten Daten in Beziehung stehen,
- Mittel **(914)** zum Empfangen von bestimmten kanalcodierten und verschachtelten ersten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Funkbursts gesendet wurden, und
- Mittel **(921)** zum Decodieren der kanalcodierten ersten Daten, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner umfasst:
- Mittel **(917)** zum Abbilden von bestimmten zweiten Daten unter Verwendung eines sonst unbenutzten Nebenteils des zweiten Teils der dritten Funkbursts und/oder eines sonst unbenutzten Nebenteils des ersten Teils der vierten Funkbursts, und
- Mittel **(923)** zum Extrahieren von bestimmten zweiten Daten, welche unter Verwendung von bestimmten Nebenteilen der Funkbursts gesendet wurden, über welche Nebenteile der Funkbursts die kanalcodierten ersten Daten nicht geschachtelt sind.

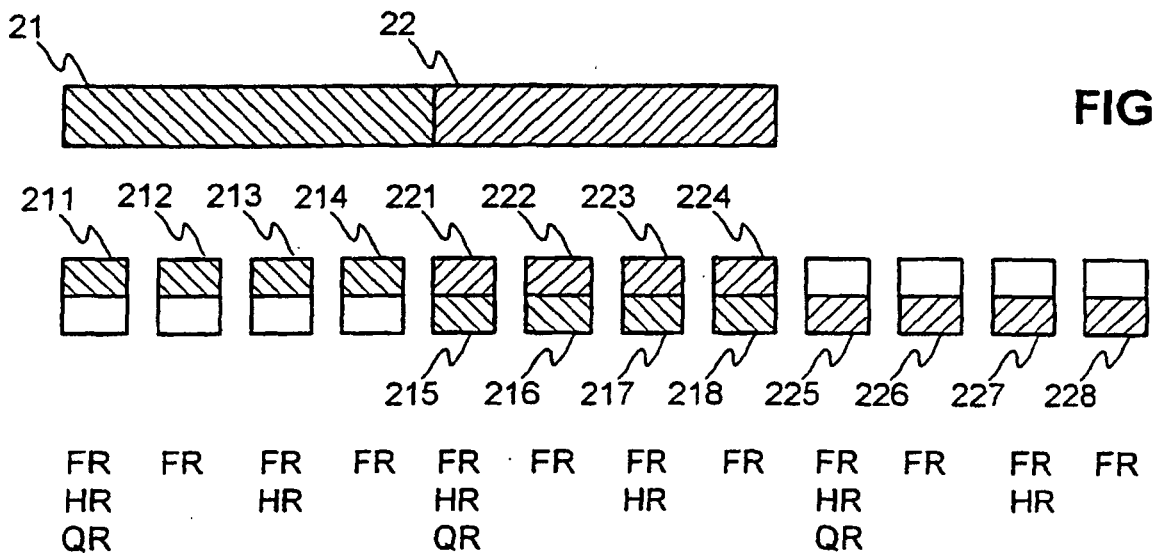
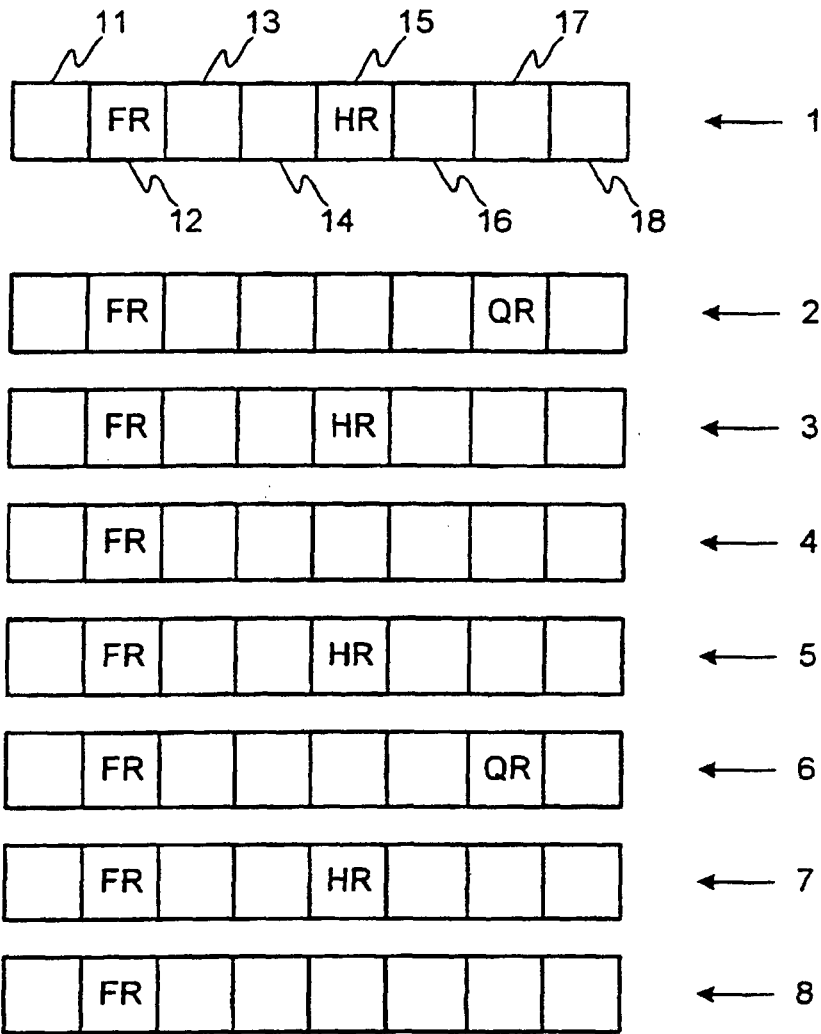
18. Netzelement nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass es sich dabei um ein Netzele-

ment des Funkanschlussnetzes des EDGE-Systems handelt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen



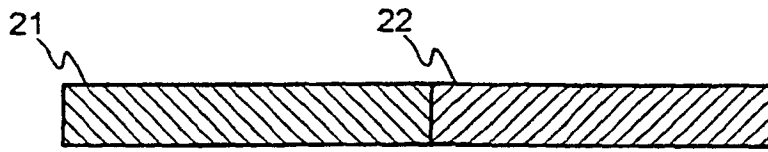


FIG. 3

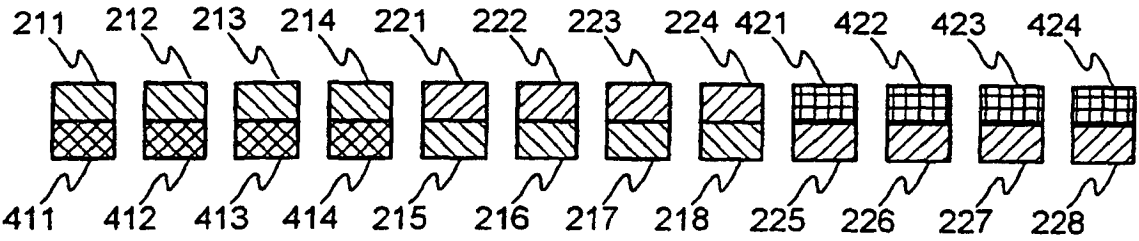
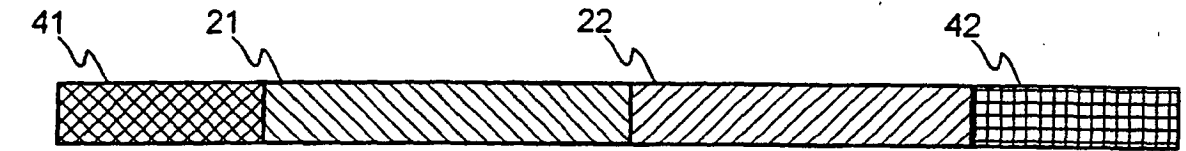
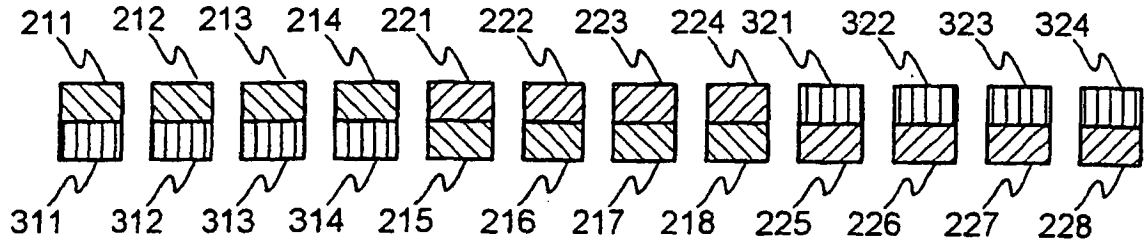


FIG. 4

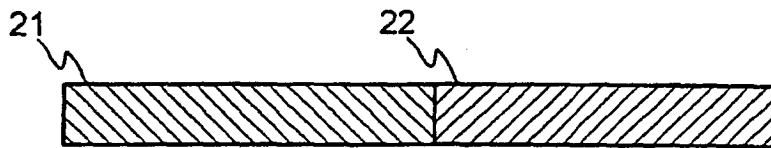
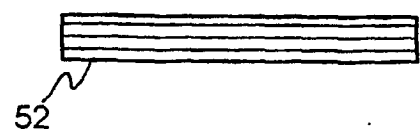
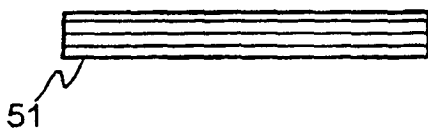
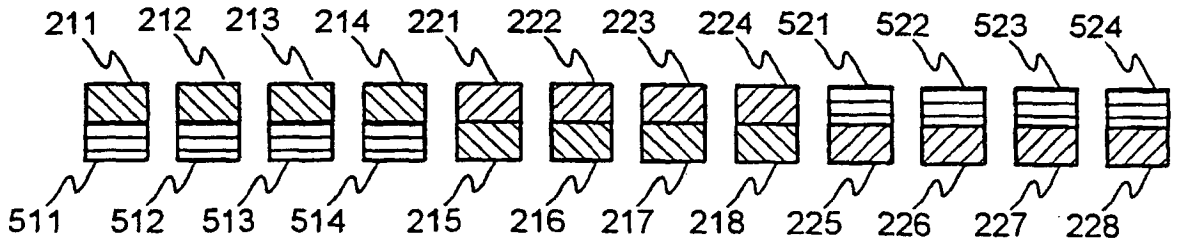


FIG. 5



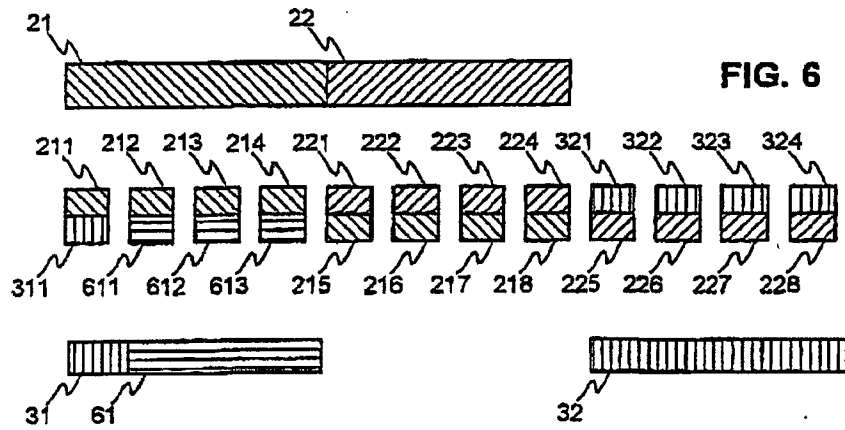


FIG. 6

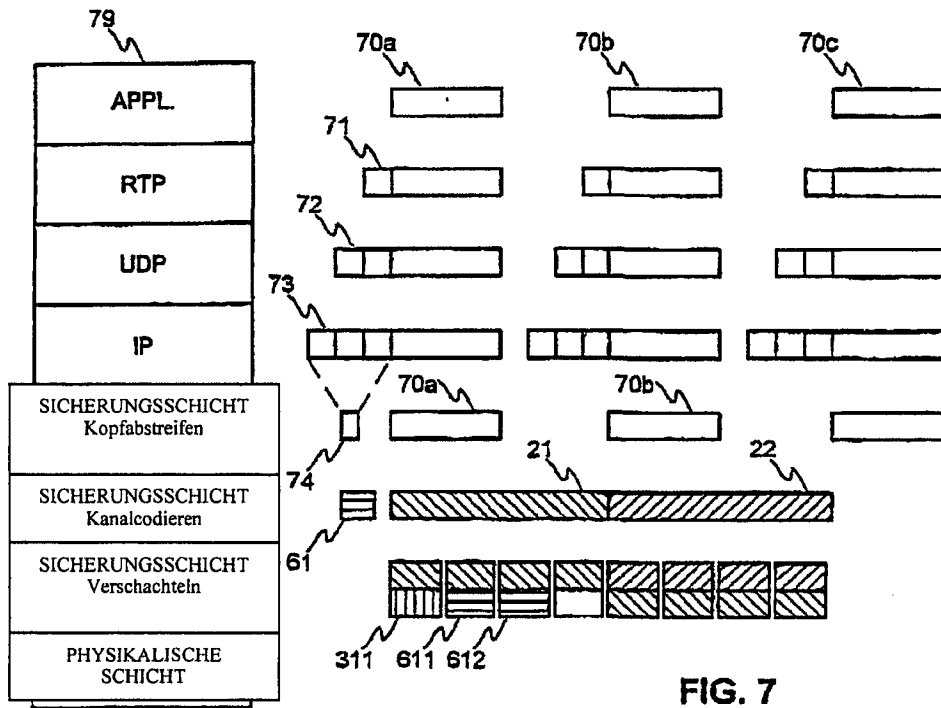


FIG. 7

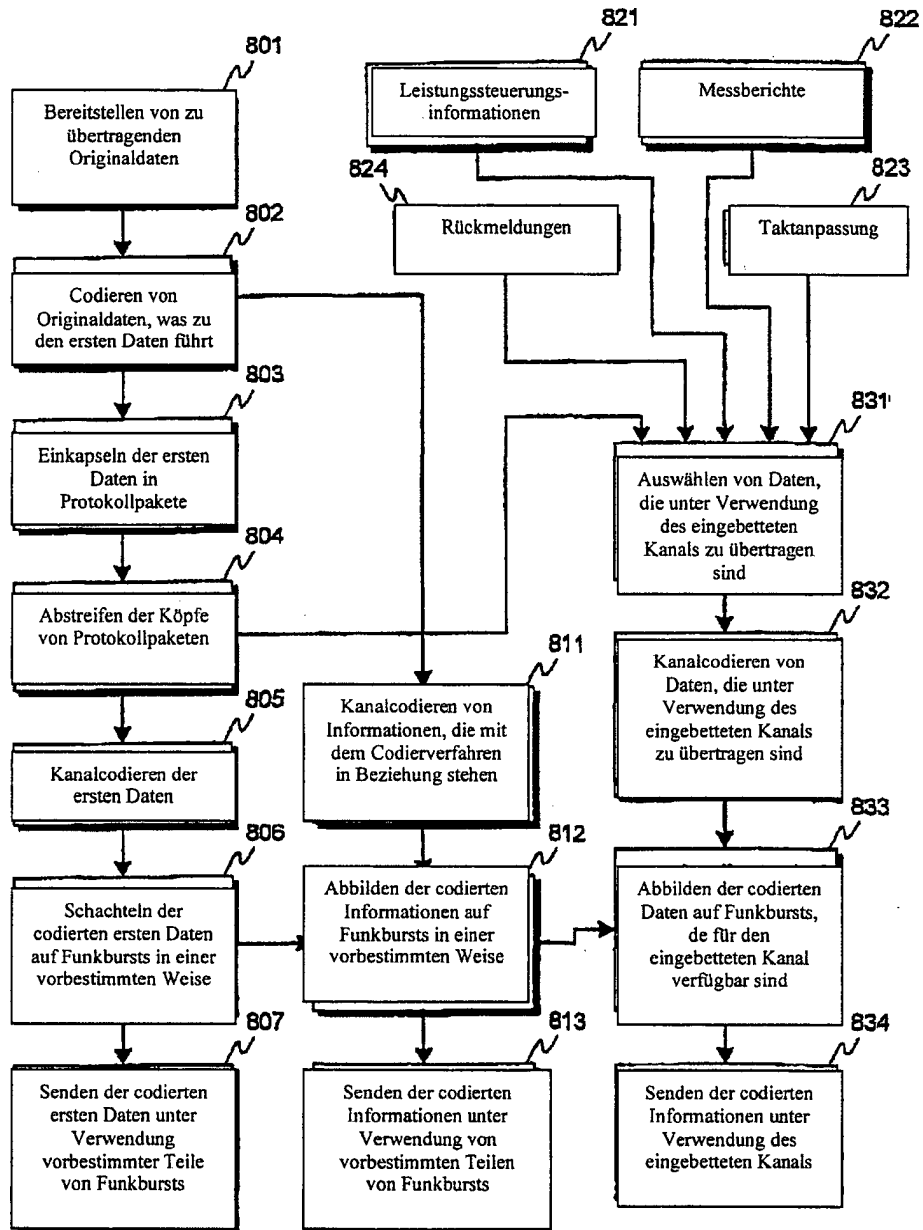


FIG. 8

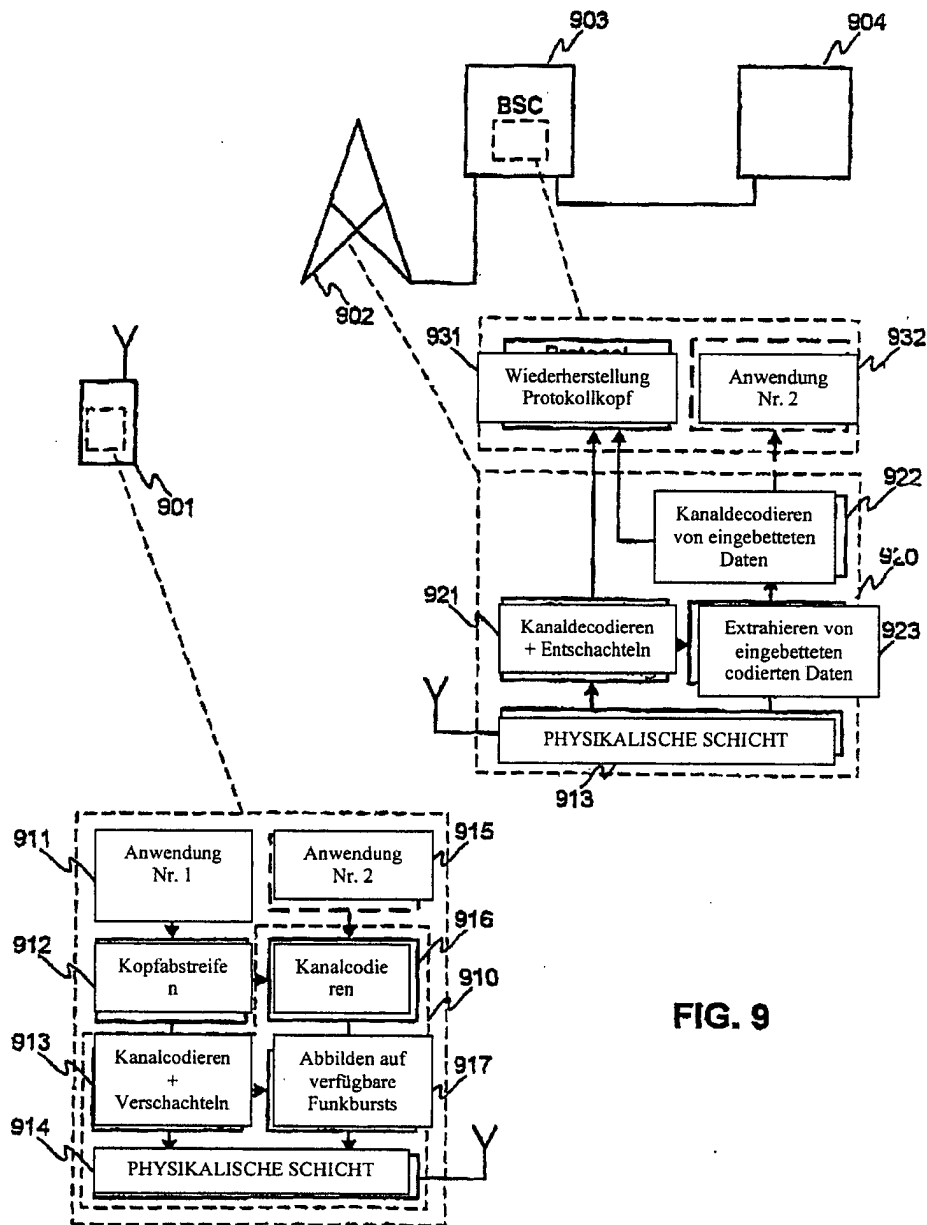


FIG. 9