



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 402 T2 2005.03.03**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 917 305 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 402.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 117 915.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.09.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.05.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.03.2005**

(51) Int Cl.7: **H04B 7/26**  
**H04Q 7/38**

(30) Unionspriorität:  
**25731297            22.09.1997        JP**

(73) Patentinhaber:  
**Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 80331 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FI, FR, GB, IT, NL, SE**

(72) Erfinder:  
**Sadoka, Kazuyuki, Tokyo, JP; Suzuki Mitsuhiro,  
Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Übertragungsverfahren, Sendverfahren, Empfangsverfahren Basisstation und Endgerät**

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 ein Übertragungsverfahren, ein Sendeverfahren, ein Empfangsverfahren sowie auf diesen Verfahren basierende Sendesysteme. Sie ist insbesondere auf Fälle anwendbar, in denen das Zeitmultiplex-Zugriffsverfahren (TDMA-Verfahren) benutzt wird.

**[0002]** Es wurden verschiedene drahtlose Telefonsysteme für das drahtlose Senden eines in digitale Daten umgewandelten Signals in die Praxis umgesetzt. Als eines der Verfahren für effizienten Zugriff wurde ein System in die Praxis umgesetzt, bei dem das TDMA-Verfahren angewendet wird. Bei diesem Verfahren wird ein Sendeband (Frequenzkanal) in der Zeitachse unterteilt, um Zeitschlitzze zu bilden, und jeder Zeitschlitz wird mehreren Endgeräten zugeweiht, so daß mehrere Endgeräte mit einem Sendeband auf eine Basisstation zugreifen können.

**[0003]** Fig. 1 zeigt ein Diagramm, in dem ein Beispiel für die Kanalanordnung einer Abwärtsschaltung dargestellt ist, über die ein Signal von einer Basisstation zu einem Endgerät gesendet wird. Es handelt sich um das bekannte drahtlose Telefonsystem des zellularen Systems, bei dem das TDMA-Verfahren angewendet wird. Die Ordinate repräsentiert die Frequenz, und die Abszisse repräsentiert den Zeitablauf. Die Frequenzachse bildet für jedes vorbestimmte Frequenzband (z. B. für jeweils einige kHz) einen Bandschlitz, wobei jeder Bandschlitz eine Bandschlitznummer (fortlaufende Nummer) hat. Die Zeitachse bildet für jede vorbestimmte Zeitspanne (z. B. für jeweils einige hundert µs) einen Zeitschlitz, wobei jeder Zeitschlitz eine Zeitschlitznummer (fortlaufende Nummer) hat.

**[0004]** In Fig. 1 sind sechzehn Bandschlitzze als Sendeband vorgesehen, das von einem Steuerkanal gesteuert wird, und dem ersten von sechzehn Bandschlitzzen und dem siebzehnten Bandschlitz ... ist ein Bandschlitz für einen gemeinsamen Steuerkanal CCH zugeordnet. In dem Bandschlitz für den Steuerkanal CCH werden alle Zeitschlitzze ausschließlich für den Steuerkanal benutzt.

**[0005]** Dann sind fünfzehn auf jeden Steuerkanal folgende Bandschlitzze (z. B. der zweite bis sechzehnte Bandschlitz) als Sendeband für den Verkehrskanal TCH vorgesehen, der Sprache für Telefonate oder verschiedene Daten überträgt. Die Basisstation teilt die Einstellung des Verkehrssignals TCH in dem Sendeband jedem Endgerät über den Steuerkanal mit. Deshalb empfängt jedes Endgerät beim Zugriff auf die Basisstation zunächst den Bandschlitz, in dem der Steuerkanal CCH gesendet wird, um den Bandschlitz und den Zeitschlitz festzulegen, der dem Endgerät durch die Steuerinformation zugeweiht wird, die durch den in diesem Bandschlitz gesendeten Steuer-

kanal CCH bestimmt wird, und startet die Kommunikation mit der Basisstation in diesem Bandschlitz und Zeitschlitz.

**[0006]** Wenn z. B. ein Bandschlitz (Frequenzkanal) in vier Teile geteilt wird, um mit vier Endgeräten zu kommunizieren, kommuniziert jedes Endgerät in einer Periode von vier Zeitschlitzzen (falls ein weiteres Band für eine Aufwärtsschaltung benutzt wird). Die Kommunikation eines Endgeräts ist in Fig. 1 dargestellt. Hier werden die Zeitschlitzze mit den Nummern 1, 5, 9, 13, ... des vierten Bandschlitzzes dazu benutzt, um in dem Verkehrskanal TCH mit der Basisstation zu kommunizieren.

**[0007]** Die drahtlose Kommunikation, bei der das TDMA-Verfahren angewendet wird, wird in dieser Weise durchgeführt. Es besteht jedoch die Grundforderung, daß der dem Steuerkanal CCH zugeweihte Frequenzkanal keine Störwelle innerhalb des Bereichs der Basisstation (Zelle) aufweist. Deshalb war es schwierig, die Frequenz des Steuerkanals gemeinsam mit der Basisstation einer benachbarten Zelle zu benutzen, da das Signal der Steuerkanäle zwischen den Basisstationen zu Interferenzen führen kann.

**[0008]** Wenn die Zeitschlitzperiode zwischen Basisstationen durch irgendwelche Verfahren synchron gemacht wird, wird die Zeitschlitzperiode in dem als Steuerkanal CCH verwendeten Bandschlitz unterteilt und mit der benachbarten Basisstation benutzt, um den Frequenzkanal für den Steuerkanal zwischen Basisstationen gemeinsam zu nutzen. Um die Basisstationen miteinander zu synchronisieren, müssen jedoch zwischen den Basisstationen Synchronisationsdaten übertragen werden oder es muß in jeder Basisstation irgendein Standardsignal (z. B. ein Positionsdetektierungssignal für GPS) empfangen werden, um die Synchronisierung durchzuführen. Es tritt dann das Problem auf, daß der Aufbau der Basisstation und die Verarbeitung kompliziert werden.

**[0009]** Wenn in dem drahtlosen Telefonsystem der als Steuerkanal benutzte Frequenzkanal ein fester Kanal ist, können die Bedingungen für die Übertragung je nach dem Zustand des Übertragungspfades zu einer gegebenen Zeit ungünstig sein, da die Position des Endgeräts nicht fest ist. Zur Lösung dieses Problems werden für den Steuerkanal mehrere Frequenzkanäle benutzt, um sich den Frequenzdiversity-Effekt und eine gute Möglichkeit für eine günstige Kommunikation zunutze zu machen. Wenn jedoch bei dem in Fig. 1 dargestellten herkömmlichen Systemaufbau mehrere Frequenzen für den Steuerkanal bereitgehalten werden, wird der Teil des Frequenzkanals, der als Verkehrskanal TCH benutzt werden kann, kleiner, und dies ist ungünstig.

**[0010]** EP 0 650 304 A2 beschreibt einen Frequenz-

sprung-Steuerkanal in einem Funkkommunikationssystem. Ein solches Kommunikationssystem benutzt ein Frequenzsprungschema, das in den Mobilstationen eine verbesserte Anfangssynchronisierung der Steuerkanäle ermöglicht. In die Sprungsequenz des Steuerkanals sind spezielle Synchronisations-Bursts eingefügt, die nach ihrer Dekodierung der Mobilstation die Sprungsequenz liefern, um dem Steuerkanal zu folgen. Die speziellen Synchronisations-Bursts sollen mehr oder weniger häufig oder in einer Zufallsfolge in die Sprungsequenz eingefügt sein. Der Synchronisations-Burst enthält einen Zeiger, der auf den Schlitz/Träger für den nächsten speziellen Synchronisations-Burst zeigt, der z. B. zehn Rahmen später auftritt. Es können weniger Bits benutzt werden, wenn für die speziellen Synchronisations-Burst nur eine frei festgelegte Anzahl von Frequenzen verwendet wird oder wenn in einer speziellen Sprungsequenz für alle Synchronisations-Bursts die gleiche Frequenz benutzt wird. Es können Zeiger vorgesehen sein, die auf mehr als einen der nachfolgenden speziellen Synchronisations-Bursts verweisen. Die Mobilstation liest den Zeiger und kann dann nacheinander jeden Synchronisations-Burst empfangen, bis sie einen Nachrichtenblock ausgewählt hat. Wenn der Synchronisations-Burst-Zeiger zu mehr als einem der nachfolgenden Synchronisations-Bursts zeigt, kann die Mobilstation selbst dann mit dem Empfang der Sequenz von Synchronisations-Bursts fortfahren, wenn aufgrund von Detektierungsfehlern einige verlorengehen. Nach dem Dekodieren des Nachrichtenblocks ist die Sprungsequenz bekannt, und die Mobilstation kann mit dem Empfang des Steuerkanals beginnen. Deshalb muß das mobile Endgerät bei diesem Stand der Technik den gesamten Nachrichtenblock dekodieren, bevor ihm die Sprungsequenz bekannt ist.

**[0011]** Im Hinblick auf die vorangehend beschriebenen Probleme ist es ein Ziel der Erfindung, in jeder Basisstation einen Steuerkanal effizient einzustellen.

**[0012]** Dieses Ziel sowie weitere Ziele der Erfindung werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche erreicht. Es wird ein Übertragungsverfahren für die Kommunikation zwischen einer Basisstation und einer beliebigen Anzahl von Endgeräten vorgeschlagen, wobei durch Unterteilen der Zeitachse in Abschnitte einer vorbestimmten Zeitdauer Bildzeitschlitz definiert werden und wobei ein Frequenzsprungverfahren benutzt wird. Dadurch wird zusätzlich zu den Verkehrskanälen für die Informationskommunikation eine Kanalgruppe bereitgestellt, die einen Anfangs-Akquisitionskanal und einen Maklerkanal für die Übertragung der Steuerinformation von der Basisstation zu dem Endgerät umfaßt. Für den Anfangs-Akquisitionskanal wird ein fester Frequenzbandschlitz festgelegt. Ein Zeitschlitz für den Frequenzbandschlitz des Anfangs-Akquisitionskanal wird durch eine vorbestimmte Zufallszahlenfolge be-

stimmt, und zu den Daten, die über diesen Anfangs-Akquisitionskanal gesendet werden sollen, wird eine Zufallszahl hinzugefügt, wobei diese Zufallszahl auf der genannten Zufallszahlenfolge basiert. Der Zeitschlitz, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal das nächste Mal gesendet wird, wird auf der Basis der Zufallszahl bestimmt, die von den Endgeräten in dem Frequenzbandschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals in dem jeweils vorangehenden Anfangs-Akquisitionskanal empfangen wird.

**[0013]** Gemäß der Erfindung benutzen die Basisstation bzw. die Endgeräte Schaltungen, die die gleichen Zufallszahlenfolgen erzeugen. Dadurch wird die Zufallszahlenfolge-Generatorschaltung eines Endgeräts mit der Zufallszahlenfolge-Generatorschaltung der Basisstation synchronisiert, wobei die in dem Anfangs-Akquisitionskanal empfangene Zufallszahl benutzt wird.

**[0014]** Die Erfindung betrifft außerdem ein Empfangsverfahren sowie ein Sendesystem.

**[0015]** Die Natur, das Prinzip und der Nutzen der Erfindung werden durch die folgende detaillierte Beschreibung weiter verdeutlicht, die auf die anliegenden Zeichnungen Bezug nimmt, in denen gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet sind.

**[0016]** Fig. 1 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung eines Beispiels für die Kanalanordnung eines herkömmlichen zellularen Systems,

**[0017]** Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm, aus dem der Aufbau einer Basisstation nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung hervorgeht,

**[0018]** Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm, aus dem der Aufbau eines Endgeräts nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung hervorgeht,

**[0019]** Fig. 4 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Schlitzanordnung eines Sendesignals nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

**[0020]** Fig. 5A und 5B zeigen Diagramme zur Erläuterung der Bandschlitzanordnung nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

**[0021]** Fig. 6 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Kanalanordnung nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

**[0022]** Fig. 7 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung eines Beispiels für die Steuerkanaldaten nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

**[0023]** Fig. 8 zeigt ein Diagramm zur Erläuterung der Kanalanordnung nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

**[0024]** Im folgenden wird anhand von **Fig. 2** bis **7** das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

**[0025]** In diesem Ausführungsbeispiel ist die Erfindung auf ein drahtloses Telefonsystem eines zellularen Systems angewendet, und zunächst wird der Aufbau des Kommunikationssystems erläutert, auf das diese Erfindung angewendet wird. Das Kommunikationssystem dieses Ausführungsbeispiels ist als System aufgebaut, bei dem die Kommunikation auf dem TDMA-Verfahren basiert. Ein in jedem Zeitschlitz gesendetes Signal ist ein Mehrfachträgersignal. Das heißt, dieses Ausführungsbeispiel benutzt das sogenannte Mehrfachträgerverfahren, bei dem in dem zuvor zugeteilten Band mehrere Hilfsträger kontinuierlich angeordnet sind und bei dem mehrere Hilfsträger in einem Band zur gleichen Zeit in einem Übertragungspfad benutzt werden. Darüber hinaus sind mehrere Hilfsträger in einem Band zeitlich unterteilt, um kollektiv moduliert zu werden.

**[0026]** Im folgenden wird die Anordnung des Zugriffsverfahrens erläutert. **Fig. 4** zeigt ein Diagramm, in dem der Aufbau der Schlitze des Broadcast-Kanals nach diesem Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Die Ordinate repräsentiert die Frequenz, und die Abszisse repräsentiert die Zeit. Dieses Ausführungsbeispiel liefert die Rechteckbasis, in der die Frequenzachse und die Zeitachse gitterförmig unterteilt sind. Das heißt, ein Sendeband (ein Bandschlitz) umfaßt 150 kHz, und in einem Sendeband von 150 kHz sind vierundzwanzig Hilfsträger angeordnet. Die vierundzwanzig Hilfsträger sind sukzessiv in Intervallen von 6,25 kHz angeordnet, und den betreffenden Trägern sind die Hilfsträgernummern "0" bis "23" hinzugefügt. Tatsächlich existieren jedoch zweiundzwanzig Hilfsträger, die die Hilfsträgernummern "1" bis "22" tragen, und die Hilfsträger mit den Nummern "0" und "23" an den beiden Enden eines Bandschlitzes werden als Sicherheitsband benutzt, in dem keine Hilfsträger eingerichtet sind und deren elektrischer Wert gleich "0" ist. Daten werden dann z. B. durch die Phasendifferenz zwischen den Trägern von zweiundzwanzig Hilfsträgern gesendet.

**[0027]** Eine Übertragungseinheit auf der Frequenzachse umfaßt zweiunddreißig Bandschlitzte, wobei jeder dieser Bandschlitzte den oben beschriebenen Aufbau hat. Das heißt, zweiunddreißig aufeinanderfolgende Bandschlitzte werden, wie in **Fig. 5A** dargestellt, als eine Übertragungseinheit benutzt, und in jedem Bandschlitz werden zweiundzwanzig Mehrfachträgersignale für die Übertragung benutzt, wie dies in **Fig. 5B** dargestellt ist. Der Frequenzkanal für jeweils sechzehn Bandschlitzte (d. h. zwei Frequenzkanäle für eine Sendeeinheit) wird als Kanal für die Übertragung der Steuerinformation benutzt. Die Anordnung für das Senden der Steuerinformation wird weiter unten beschrieben.

**[0028]** Anhand von **Fig. 4** wird der Aufbau der Zeitachse erläutert. Als ein Zeitschlitz ist ein Intervall von 200  $\mu$ s definiert, und für jeden Zeitschlitz wird ein Burstsinal nach der Modulation zu zweiundzwanzig Hilfsträgern gesendet. Dabei ist der Zustand, in welchem sechzehn Zeitschlitzte angeordnet sind, als ein Rahmen definiert. Zu den sechzehn Zeitschlitzten in einem Rahmen werden die fortlaufenden Zeitschlitznummern hinzugefügt. Der schraffierte Bereich in **Fig. 4** zeigt den Abschnitt eines Zeitschlitzes eines Bandschlitzes.

**[0029]** Die Rechteckbasis, in der die Frequenzachse und die Zeitachse gitterartig unterteilt sind, wird dazu benutzt, den Mehrfachzugriff durchzuführen, bei dem die Basisstation gleichzeitig mit mehreren Endgeräten kommuniziert. Dabei führt der Bandschlitz für die Kommunikation zwischen der Basisstation und den einzelnen Endgeräten die als "Frequenzsprung" bezeichnete Frequenzänderung durch, bei der sich der Bandschlitz bei der nächsten Kommunikation jedesmal ändert, wenn eine Bandschlitz-Kommunikation durchgeführt wird. Das heißt, da die Kommunikation zwischen der Basisstation und jedem Endgerät in einem vorbestimmten Zeitschlitzintervall durchgeführt wird, wird die Zeitschlitzperiode, in der auf Seiten des Endgeräts keine Kommunikation stattfindet, in der Kommunikationsschaltung dazu benutzt, die Verarbeitung für die Änderung des Frequenzkanals (Bandschlitz) für das Senden (Empfangen) durchzuführen. Der Bandschlitz wird innerhalb der Sendefrequenz einer in **Fig. 5A** und **5B** dargestellten Einheit (d. h. innerhalb zweiunddreißig Bandschlitzten) gewechselt. Der Frequenzsprung macht es möglich, daß mehrere Endgeräte, die auf die Basisstation zugreifen, gleichmäßig mehrere Bandschlitzte benutzen, die in einer Basisstation bereitgestellt sind. Obwohl **Fig. 4**, **5A** und **5B** nur zur Erläuterung des Aufbaus einer Abwärtsschaltung herangezogen wurden, wird die gleiche Konfiguration wie bei der Abwärtsschaltung auch bei einer Aufwärtsschaltung angewendet, die von jedem Endgerät mit der Basisstation kommuniziert. In der Abwärtsschaltung und der Aufwärtsschaltung werden jedoch unterschiedliche Sendebänder benutzt (z. B. das 2,0-GHz-Band in der Abwärtsschaltung und das 2,2-GHz-Band in der Aufwärtsschaltung).

**[0030]** Wenn die Bedingung für die Kommunikation in dieser Weise festgelegt wird, ist ein zwischen den einzelnen Endgeräten und der Basisstation gesendetes Signal zu anderen Signalen orthogonal, und nur das Zielsignal kann ohne Interferenz mit anderen Signalen gut aufgenommen werden. Das Sendeband wird dann jedesmal durch Frequenzsprung geändert, so daß das in jeder Basisstation bereitgestellte Sendeband effektiv genutzt wird und eine effiziente Übertragung möglich ist. In diesem Fall kann das einer Basisstation (Zelle) zugeteilte Frequenzband, wie oben erwähnt, frei zugeteilt werden, so daß das System in

Abhängigkeit vom Benutzungszustand flexibel eingerichtet werden kann.

**[0031]** Als nächstes wird anhand von **Fig. 2** der Aufbau der Basisstation erläutert, die unter Benutzung des oben beschriebenen Systemaufbaus mit dem Endgerät kommuniziert.

**[0032]** **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm, in dem die Gesamtanordnung der Basisstation nach diesem Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Eine Sende- und Empfangsantenne **11** ist mit einer Hochfrequenzschaltung **12** verbunden, in der ein Signal eines vorbestimmten Frequenzbands, das von der Antenne **11** empfangen wird (das Frequenzband ist zu dieser Zeit ein Sendeeinheitssignal, bestehend aus zweiunddreißig Bandschlitzten) in ein Zwischenfrequenzsignal umgewandelt wird. Das Zwischenfrequenzsignal wird in einem Analog-/Digital-Wandler **13** in digitale Daten umgewandelt, die einer Modulations-/Demodulations-Verarbeitungsschaltung **14** zugeführt werden. Die Modulations-/Demodulations-Verarbeitungsschaltung **14** demoduliert das ihr zugeführte Zwischenfrequenzsignal. Hier wird eine Demodulationsverarbeitung durchgeführt, z. B. eine Demodulation, wie die orthogonale Transformation, bei der die modulierten und gesendeten Daten nach Unterteilung in zweiunddreißig Hilfsträger, die oben in Zusammenhang mit dem Sendeverfahren erläutert wurden, in eine Datensequenz umgewandelt werden. Die demodulierten Daten werden dann einem Demultiplexer **15** zugeführt, der die Daten für alle von den einzelnen Endgeräten gesendeten Daten voneinander trennt und die jeweiligen getrennten Daten Dekodierern **16a**, **16b**, ..., **16n** ("n" ist eine beliebige Zahl) zuführt. Bei der Trennung in dem Demultiplexer wird die zu teilende Frequenzposition (Bandschlitz) jedesmal geändert und den jeweiligen Dekodierern **16a** bis **16n** zugeführt, wobei das oben beschriebene Frequenzsprungverfahren berücksichtigt wird.

**[0033]** Die Dekodierer **16a** bis **16n** sind in einer Anzahl vorgesehen, die der Zahl der Endgeräte entspricht, die gleichzeitig auf eine Basisstation zugreifen können. Die Dekodierer **16a** bis **16n** dekodieren die von dem Endgerät zugeführten Daten. Dann werden die von den einzelnen Dekodierern **16a** bis **16n** dekodierten Daten einem (nicht dargestellten) anderen Kommunikationssystem zugeführt, auf das die Basisstation zugegriffen hatte, und zu dem Partner gesendet, der über die Telefonschaltung auf das Endgerät zugegriffen hat. Die Steuerdaten, wie eine Zugriffsanforderung, die das Endgerät an die Basisstation sendet, werden jedoch einer Steuereinheit **20** der Basisstation zugeführt, nachdem sie von einem der Dekodierer **16a** bis **16n** dekodiert wurden.

**[0034]** Als nächstes wird der Aufbau des Sendesystems der Basisstation erläutert. Die Daten, die von dem Partner individuell für jedes Endgerät, auf das

zugegriffen werden soll, zu der Basisstation gesendet werden, werden Kodierern **17a**, **17b**, ... bzw. **17n** ("n" ist eine beliebige Zahl) zugeführt. Die Kodierer **17a** bis **17n** sind, ähnlich wie die Dekodierer, in einer Anzahl vorgesehen, die der Zahl der Endgeräte entspricht, die gleichzeitig auf eine Basisstation zugreifen können. Die Kodierer **17a** bis **17n** kodieren die zugeführten Daten. Die von den einzelnen Kodierern **17a** bis **17n** kodierten Daten werden dann einem Multiplexer **18** zugeführt, in welchem alle Sendedaten, die von der Basisstation verarbeitet werden sollen, in einer Sequenz von Sendedaten angeordnet werden, die der Modulations-/Demodulations-Verarbeitungseinheit **14** zugeführt werden. Die Modulations-/Demodulations-Verarbeitungseinheit **14** verteilt die zugeführten Daten auf zweiundzwanzig Hilfsträger und moduliert diese. Die modulierten Daten werden einem Digital-/Analog-Wandler **19** zugeführt, der die Daten in ein analoges Signal umwandelt, das der Hochfrequenzschaltung **12** zugeführt wird. Die Hochfrequenzschaltung **12** wandelt das analoge Signal durch Frequenzumwandlung in ein Signal eines vorbestimmten Frequenzbands um (das Frequenzband ist zu dieser Zeit ein Sendeeinheitssignal, bestehend aus zweiunddreißig Bandschlitzten), und das Signal wird von der Antenne **11** drahtlos ausgesendet. In diesem Zusammenhang werden die Steuerdaten, die von der Steuereinheit **20** der Basisstation zu dem Endgerät gesendet werden, ebenfalls einem der Kodierer **17a** bis **17n** zugeführt und kodiert, und anschließend wird in dem Sendesystem von dem Multiplexer **18** bis zu der Hochfrequenzschaltung **12** die Sendeverarbeitung an den Steuerdaten durchgeführt, so daß diese drahtlos ausgesendet werden.

**[0035]** Die Basisstation kommuniziert drahtlos mit dem Endgerät, das den oben beschriebenen Aufbau hat. Die Kommunikation wird von der Steuereinheit **20** der Basisstation gesteuert. Die Steuereinheit **20** besteht aus einer Steuereinrichtung, wie einem Mikrocomputer, und die von der Steuereinheit **20** erzeugten Steuerdaten werden drahtlos gesendet, um die Kommunikation mit den einzelnen Endgeräten zu steuern. Die Zufallszahlenfolge, die für die weiter unten beschriebene Sendeverarbeitung der Steuerinformation benutzt wird, wird von einem (nicht dargestellten) Zufallszahlengenerator in der Steuereinheit **20** erzeugt. Der Zufallszahlengenerator benutzt eine Schaltung (z. B. ein M-Sequenz-Schieberegister) zur Erzeugung eines PN-Codes mit einer vorbestimmten Bitzahl (z. B. 16 Bit) und ändert jedesmal die Phase (die Position des Kopfbits) des erzeugten PN-Codes, um die zu erzeugenden Zufallszahlen zu ändern.

**[0036]** Als nächstes wird anhand von **Fig. 3** der Aufbau des Endgeräts für die drahtlose Kommunikation mit der Basisstation erläutert.

**[0037]** **Fig. 3** zeigt ein Blockdiagramm, aus dem die Gesamtanordnung des Endgeräts nach diesem Aus-

führungsbeispiel hervorgeht. Eine Sende- und Empfangsantenne **31** ist mit einer Hochfrequenzschaltung **32** verbunden, in der ein Signal eines vorbestimmten Frequenzbands, das von der Antenne **31** empfangen wird (das Frequenzband ist dabei ein Signal eines Bandschlitzes) in ein Zwischenfrequenzsignal umgewandelt wird. Das Zwischenfrequenzsignal wird von einem Analog-/Digital-Wandler **33** in digitale Daten umgewandelt, die einer Modulations-/Demodulations-Verarbeitungseinheit **34** zugeführt werden. Die Modulation-/Demodulations-Einheit **34** demoduliert das ihr zugeführte Zwischenfrequenzsignal. Hier wird eine Demodulationsverarbeitung durchgeführt, eine Demodulation, z. B. die orthogonale Transformation, bei der die modulierten und gesendeten Daten nach Unterteilung in zweiundzwanzig Hilfsträger, die oben im Zusammenhang mit dem Sendeverfahren erläutert wurden, in eine Datensequenz umgewandelt werden. Die modulierten Daten werden dann einem Dekodierer **35** zugeführt, in dem die von der Basisstation zu sendenden Daten dekodiert werden. Die von dem Dekodierer **35** dekodierten Daten werden einer Audioverarbeitungsschaltung **36** zugeführt, in der die Audiodaten für die Kommunikation verarbeitet werden und das gewonnene Audiosignal von einem Lautsprecher **37** ausgegeben wird. Wenn die dekodierten Daten die Steuerdaten aus der Basisstation sind, werden sie der Steuereinheit **41** des Endgeräts zugeführt.

**[0038]** Als nächstes wird der Aufbau des Sendesystems des Endgeräts erläutert. Wenn die zu sendenden Daten Sprache für die Kommunikation repräsentieren, wird das von einem Mikrofon **38** aufgenommene Audiosignal der Audioverarbeitungsschaltung **36** zugeführt, in der es nach einem vorbestimmten Verfahren in Audiodaten umgewandelt wird. Die Audiodaten werden einem Kodierer **39** zugeführt und dort kodiert. Die von dem Kodierer **39** kodierten Daten werden dann der Modulations-/Demodulations-Verarbeitungseinheit **34** zugeführt. Die Modulations-/Demodulations-Verarbeitungseinheit **34** verteilt die zugeführten Daten auf zweiundzwanzig Hilfsträger und moduliert diese. Die modulierten Daten werden einem Digital-/Analog-Wandler **40** zugeführt, der die Daten in ein analoges Signal umwandelt, das der Hochfrequenzschaltung **32** zugeführt wird. Die Hochfrequenzschaltung **32** wandelt das analoge Signal durch Frequenzumwandlung in ein Signal eines vorbestimmten Frequenzbands um, das von der Antenne **31** drahtlos ausgesendet wird. In Verbindung hiermit werden die Steuerdaten, z. B. eine Zugriffsanforderung, die von der Steuereinheit **41** des Endgeräts zu der Basisstation gesendet werden sollen, ebenfalls dem Kodierer **39** zugeführt und kodiert, und anschließend wird die Sendeverarbeitung an den Steuerdaten in dem Sendesystem von der Modulations-/Demodulations-Verarbeitungseinheit **34** bis zu der Hochfrequenzschaltung **32** durchgeführt, so daß sie drahtlos ausgesendet werden.

**[0039]** Die Empfangs-Sendebedingungen in dem Endgerät werden von der Steuereinheit **41** gesteuert, die aus einer Steuereinrichtung, z. B. einem Mikrocomputer, besteht. Die Steuereinheit **41** bestimmt die von der Basisstation gesendeten Steuerdaten, um den Frequenzkanal für das Senden und Empfangen (Bandschlitz) und die Zeitlage für das Senden und Empfangen (z. B. den Zeitschlitz für das Senden und Empfangen) in dem Frequenzkanal zu prüfen, so daß jeder Teil des Endgeräts so gesteuert wird, das er eine diesen Bedingungen entsprechende Verarbeitung ausführt. Außerdem führt eine Taste **42**, z. B. eine Wähltaste, der Steuereinheit **41** die Bedienungsinformation zu. Darüber hinaus ist eine aus einer Flüssigkristallanzeige bestehende Anzeigevorrichtung **43** vorgesehen, die mit der Steuereinheit **41** verbunden ist und die den Betriebszustand anzeigt.

**[0040]** Das in **Fig. 3** dargestellte Endgerät zum Senden und Empfangen der Audiodaten für die Kommunikation wurde erläutert. Das Endgerät kann jedoch auch so ausgebildet sein, daß es verschiedene andere Daten senden oder empfangen kann. So kann das Endgerät z. B. so ausgebildet sein, daß es Zeichen- und numerische Daten oder Daten, wie Email und Internet, senden oder empfangen kann.

**[0041]** Als nächstes wird anhand von **Fig. 6** und **7** die Kommunikation zwischen der Basisstation und dem in der oben beschriebenen Weise aufgebauten Endgerät erläutert. Das in **Fig. 6** dargestellte Diagramm zeigt die Kanalanordnung eines Einheitssendebandes (zweiunddreißig Bandschlitzes) einer Abwärtsschaltung in dem Endgerät nach diesem Ausführungsbeispiel, das von der Basisstation bearbeitet wird. Die Ordinate repräsentiert die Frequenz durch die Bandschlitznummer, und die Abszisse repräsentiert die Zeit durch die Zeitschlitznummer, wobei den Bandschlitznummern und den Zeitschlitznummern fortlaufende Nummern zugeordnet sind.

**[0042]** Einer von jeweils sechzehn Bandschlitznummern (d. h. der erste Bandschlitz und der siebzehnte Bandschlitz) wird als Kanal ausschließlich für die Steuerinformationskommunikation benutzt. In diesem Ausführungsbeispiel sind jedoch der Anfangs-Akquisitionskanal ICH und der Broadcast-Kanal BCH als Kanalgruppe für die Steuerinformation vorgesehen, die von der Basisstation gesendet wird. In dem Frequenzkanal des ersten Bandschlitzes und des siebzehnten Bandschlitzes wird nur der Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet. Der Broadcast-Kanal BCH und der Verkehrskanal TCH werden in den anderen Bandschlitznummern (dem zweiten bis sechzehnten Bandschlitz und dem achtzehnten bis zweiunddreißigsten Bandschlitz) gesendet.

**[0043]** Der in dem ersten Bandschlitz und in dem siebzehnten Bandschlitz für die Steuerinformationskommunikation gesendete Anfangs-Akquisitionskanal

nal ICH wird nicht in allen Zeitschlitzten gesendet. Es handelt sich um Daten, die für eine Zeitschlitzperiode im Durchschnitt einmal in sechzehn Zeitschlitzten gesendet werden. Der Zeitschlitz für das Senden wird durch eine Zufallszahl festgelegt, wobei die von der Steuereinheit **20** der Basisstation erzeugte Zufallszahlenfolge benutzt wird.

**[0044]** In **Fig. 6** werden in dem Frequenzkanal des ersten Bandschlitzes während der Periode der ersten sechzehn Zeitschlitzte (der Periode der Zeitschlitzte mit den Nummern 1 bis 16) die Daten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH von der Basisstation in dem Zeitschlitz mit der Nummer 14 gesendet. Während der Periode der nächsten sechzehn Zeitschlitzte (der Periode der Zeitschlitzte mit den Nummern 17 bis 32) werden die Daten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH von der Basisstation in den Zeitschlitz mit der Nummer 35 gesendet.

**[0045]** Zu den Daten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH einer Zeitschlitzperiode werden zusätzlich zu den Synchronisierdaten die Daten der Nummer des Bandschlitzes, in dem der Broadcast-Kanal BCH als nächstes gesendet wird, sowie die Daten der Nummer des Zeitschlitzes, in dem er der Anfangs-Akquisitionskanal ICH als nächstes gesendet wird, hinzugefügt, die für das Akquirieren der Daten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH in dem Endgerät benötigt werden. Die Daten der Nummer des Bandschlitzes, in dem der Broadcast-Kanal BCH als nächstes gesendet wird, und die Daten der Nummer des Zeitschlitzes, in welchem der Anfangs-Akquisitionskanal ICH als nächstes gesendet wird, werden mit Hilfe der Zufallszahl auf der Basis der in der Steuereinheit **20** der Basisstation erzeugten Zufallszahlenfolge erzeugt.

**[0046]** Der Broadcast-Kanal BCH wird zwei Zeitschlitzte nach der Periode gesendet, in der der Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet wird. Die Bandschlitznummer des Broadcast-Kanals BCH, der zu dieser Zeit gesendet wird, wird durch die Daten der Zufallszahl dargestellt, die dem Anfangs-Akquisitionskanal BCH hinzugefügt ist. Es ist nur natürlich, daß der von dem Sendesystem der Basisstation gesendete Broadcast-Kanal BCH durch den Bandschlitz tatsächlich festgesetzt wird, der durch die Daten der Zufallszahl dargestellt wird. In den Daten, die durch den Broadcast-Kanal BCH gesendet werden, sind verschiedene Daten enthalten, die zu dem Endgerät gesendet werden müssen. Die Information wird so als Information für die Zuteilung eines Verkehrskanals TCH gesendet, die für die Einstellung der drahtlosen Kommunikationsschaltung benötigt wird, als Information, die für die Freigabe der Schaltung benötigt wird, und als Information, die für das Hand-Off zum Wechseln der Basisstation für die Kommunikation mit einer andere Basisstation benötigt wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Daten, die in

dem Broadcast-Kanal BCH gesendet werden, jedoch so aufgebaut, daß selbst dann kein Problem auftritt, wenn die Daten des Broadcast-Kanals BCH auf der Seite des Endgeräts während einer vergleichsweisen kurzen Periode eines Zeitschlitzes nicht empfangen werden können.

**[0047]** In den Daten der Nummer des Sendezeitschlitzes des nächsten Anfangs-Akquisitionskanals ICH, die in dem Anfangs-Akquisitionskanal ICH enthalten sind, sind die Daten der Zeitschlitzperiode festgelegt, bis der Anfangs-Akquisitionskanal ICH das nächste Mal gesendet wird. Es ist nur natürlich, daß der von dem Sendesystem der Basisstation als nächstes gesendete Anfangs-Akquisitionskanal ICH tatsächlich auf die Zeitlage gesetzt wird, die durch die Daten der Zufallszahl dargestellt wird.

**[0048]** Das Diagramm von **Fig. 7** zeigt ein Beispiel für die Korrespondenz zwischen den Perioden-(Sendeintervall)-Daten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH und den Bandschlitz-(Sendefrequenz)-Daten des Broadcast-Kanals BCH. Immer wenn die Daten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH gesendet werden, wird die Kopposition des 16-Bit-PN-Codes aus, der eine Zufallszahlenfolge ist, Bit für Bit verschoben. Die verschobenen 16-Bit-Daten werden als Zufallszahlendaten zu dem Anfangs-Akquisitionskanal ICH hinzugefügt.

**[0049]** Die Position des Sendezeitschlitzes des nächsten Anfangs-Akquisitionskanals ICH wird durch die Daten einer vorbestimmten Bitposition in den 16-Bit-Zufallszahlendaten repräsentiert, und die Position des Bandschlitzes des Broadcast-Kanals BCH wird durch die Daten einer anderen vorbestimmten Bitposition repräsentiert.

**[0050]** In **Fig. 6** werden die Sendeintervalldaten a11, a12, a13 ... des nächsten Anfangs-Akquisitionskanals ICH sukzessiv zu jeder Zeitschlitzperiode des Anfangs-Akquisitionskanals ICH hinzugefügt, die in dem Band mit der Schlitznummer 1 gesendet wird, und die Frequenzintervalldaten b11, b12, b13 ... zwischen den Bandschlitzten des Anfangs-Akquisitionskanals ICH und des Broadcast-Kanals BCH, der im Abstand von zwei Zeitschlitzten nach jedem Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet wird, werden sukzessiv hinzugefügt. Ähnlich werden die Sendeintervalldaten a21, a22, a23 ... des nächsten Anfangs-Akquisitionskanals ICH sukzessiv zu jeder Zeitschlitzperiode des Anfangs-Akquisitionskanals ICH hinzugefügt, der in dem Bandschlitz mit der Nummer 17 gesendet wird, und die Frequenzintervalldaten b21, b22, b23 ... zwischen dem Bandschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals ICH und dem Bandschlitz des Broadcast-Kanals BCH, der im Abstand von zwei Zeitschlitzten nach jedem Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet wird, werden sukzessiv hinzugefügt.

**[0051]** Was den Verkehrskanal TCH zum Senden unterschiedlicher Daten zwischen der Basisstation und dem Endgerät betrifft, so wird, wie in einem Beispiel von **Fig. 6** (Kommunikation zwischen der Basisstation und einem Endgerät) dargestellt, eine Zeitschlitzperiode mit der Periode von vier Zeitschlitzperioden festgesetzt. Der abweichende Bandschlitz wird durch die Frequenzsprungverarbeitung nach einer vorbestimmten Regel für jede Zeitschlitzperiode benutzt. Das Band des zweiten bis sechzehnten Bandschlitzes und des achtzehnten bis zweiunddreißigsten Bandschlitzes werden gleichmäßig benutzt. Der Bandschlitz, in dem der Broadcast-Kanal BCH gesendet wird, ist die Position, die maximal um fünfzehn Bandschlitzperioden gegenüber dem Anfangs-Akquisitionskanal ICH versetzt ist (die Frequenzposition des Broadcast-Kanals BCH, die durch den in dem ersten Bandschlitz gesendeten Anfangs-Akquisitionskanal ICH repräsentiert wird, ist z. B. irgendeiner von dem zweiten Bandschlitz bis sechzehnten Bandschlitz).

**[0052]** Durch diesen Aufbau und diese Verarbeitung wird die Steuerinformation von der Basisstation zu dem Endgerät gesendet, um die Steuerinformation effizient zu jedem Endgerät zu senden. Das Endgerät empfängt zuerst den Bandschlitz, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet wird, um so den Anfangs-Akquisitionskanal ICH zu akquirieren, wobei der Zeitschlitz, in dem der Broadcast-Kanal BCH gesendet wird, gewonnen wird, und der Broadcast-Kanal BCH wird empfangen, um die entsprechende Steuerverarbeitung durchzuführen. Auch die Zeitlage, in der der Anfangs-Akquisitionskanal ICH als nächstes gesendet wird, kann so gewonnen werden.

**[0053]** Wenn die gleiche Schaltung (z. B. ein Schieberegister) wie die Generatorschaltung zur Erzeugung der Zufallszahlenfolge in der Basisstation auch in dem Endgerät vorgesehen ist, wird der Anfangs-Akquisitionskanal ICH einmal empfangen, und die Phase der empfangenen Zufallszahlenfolge wird in dem Endgerät geprüft, so daß die in dem Anfangs-Akquisitionskanal ICH enthaltene Zufallszahl jederzeit durch die von der Schaltung erzeugte Zufallszahl geschätzt werden kann, wenn der Anfangs-Akquisitionskanal ICH in Wirklichkeit nicht empfangen wird. Dadurch erhält man die Schlitzposition, in der der Broadcast-Kanal BCH gesendet wird, und die Steuerdaten für die Synchronisation mit der Basisstation können korrekt empfangen werden.

**[0054]** Für den Fall, daß in dem drahtlosen Telefonsystem mehrere Zufallszahlenfolgen existieren, die in der Basisstation erzeugt werden sollen, werden die Daten des Typs der zur Erzeugung der Zufallszahl verwendeten Schaltung zu den Zufallszahlendaten hinzugefügt, die von der Basisstation gesendet werden, so daß das Endgerät die Zufallszahl erzeugen kann, die mit der Basisstation synchronisiert ist, und die in

dem Anfangs-Akquisitionskanal ICH enthaltene Zufallszahl kann in jeder Zeitlage geschätzt werden, um Synchronisation mit der Basisstation herzustellen.

**[0055]** Da im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Anfangs-Akquisitionskanal ICH in dem Bandschlitz, der für den Anfangs-Akquisitionskanal ICH bereitgestellt ist, in einer zufällig gesetzten Zeitlage gesendet wird, ist es selbst dann, wenn in der Basisstation der benachbarten Zelle die gleiche Frequenz zum Senden des Anfangs-Akquisitionskanals ICH benutzt wird, kaum möglich, daß der Anfangs-Akquisitionskanal ICH von den betreffenden Basisstationen zur gleichen Zeit gesendet wird. Der Steuerkanal kann dann in jeder Zelle gemeinsam benutzt werden, und das Frequenzschema jeder Zelle kann gemeinsam benutzt werden. Es ist in diesem Fall nicht notwendig, die Basisstation der Zellen miteinander zu synchronisieren, und die Basisstationen können ohne Synchronisation benutzt werden.

**[0056]** Der Broadcast-Kanal BCH und der Verkehrskanal TCH werden in dem gleichen Band gesendet. Obwohl der Broadcast-Kanal BCH in dem Zeitschlitz mit der Nr. 37 des fünfzehnten Bandschlitzes in **Fig. 6** überlappt, ist dadurch die Wahrscheinlichkeit für diese Überlappung sehr gering, so daß dies im praktischen Betrieb des Systems kein Problem darstellt.

**[0057]** In **Fig. 6** ist die Nummer des Bandschlitzes eines Einheits-Sendebands "32", und die Steuerdaten werden für sechzehn Zeitschlitzperioden einmal gesendet. Die Steuerdaten können jedoch auch in anderen Intervallen gesendet werden. Wenn in diesem Fall das Intervall der Steuerdaten in Abhängigkeit von der Basisstation nicht fixiert ist, werden die Daten, die die Frequenz repräsentieren, mit der die Steuerdaten auftreten, zu dem Anfangs-Akquisitionskanal ICH hinzugefügt, so daß das Endgerät den Frequenzkanal bestimmen kann, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal ICH existiert.

**[0058]** Wenn in einer Basisstation mehrere Bandschlitzperioden für den Anfangs-Akquisitionskanal ICH bereitgestellt sind (z. B. der erste Bandschlitz und der siebzehnte Bandschlitz in **Fig. 6**), sollte die Phase der zu benutzenden Zufallszahlenfolge (z. B. die Position des Kopfbits) für jede Frequenzposition (Bandschlitz) in dem Bandschlitz jedes Anfangs-Akquisitionskanals ICH vorzugsweise versetzt sein. Dadurch werden die Steuerdaten, wie der Anfangs-Akquisitionskanal ICH, in jedem Bandschlitz gleichmäßig gesendet, so daß das Senden der Steuerinformation begünstigt wird.

**[0059]** Als nächstes wird anhand von **Fig. 8** das zweite Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. In dem zweiten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich die Anordnung zum Senden der Steuerdaten von der Basisstation von derjenigen des ersten Aus-



führungsbeispiels. Im übrigen ist der Aufbau der gleiche wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, so daß auf seine Erläuterung hier verzichtet werden kann.

**[0060]** Das Diagramm in **Fig. 8** zeigt die Kanalordnung eines Einheitssendebands (zweiunddreißig Bandschlitz) einer Abwärtsschaltung zu dem Endgerät, die in diesem Beispiel in der Basisstation behandelt wird. Die Ordinate repräsentiert die Frequenz durch die Bandschlitznummer, und die Abszisse repräsentiert die Zeit durch die Zeitschlitznummer, wobei den Bandschlitz und den Zeitschlitz fortlaufende Nummern zugeteilt sind.

**[0061]** Auch hier wird jeweils einer von sechzehn Bandschlitz (z. B. der erste Bandschlitz und der siebzehnte Bandschlitz) ausschließlich als Kanal für den Anfangs-Akquisitionskanal benutzt. Der Broadcast-Kanal BCH und der Verkehrskanal TCH werden in den anderen Bandschlitz (dem zweiten bis sechzehnten Bandschlitz und dem achtzehnten bis zweiunddreißigsten Bandschlitz) gesendet.

**[0062]** Der in dem ersten Bandschlitz und dem siebzehnten Bandschlitz ausschließlich für die Steuerinformationskommunikation gesendete Anfangs-Akquisitionskanal ICH besteht, ähnlich wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel aus Daten, die für eine Zeitschlitzperiode im Durchschnitt einmal in sechzehn Zeitschlitz gesendet werden. Der zu sendende Zeitschlitz wird durch die Zufallszahl eingestellt, wobei die von der Steuereinheit **20** der Basisstation erzeugte Zufallszahlenfolge benutzt wird.

**[0063]** In diesem Beispiel werden die Daten hinzugefügt, die die Position des Zeitschlitzes repräsentieren, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet wird, die durch die Zufallszahl repräsentierten Daten sind. In diesem Fall zeigen diese das Intervall von dem Start eines Rahmens. Ein Rahmen besteht aus sechzehn Zeitschlitz als einer Einheit, und die Daten jedes Anfangs-Akquisitionskanals ICH bestimmen die Position eines Zeitschlitzes in einem Rahmen (Daten a51, a52, a53, a54 ... in **Fig. 8**), in dem der Anfangs-Akquisitionskanal ICH gesendet wird. Die Daten der Frequenzposition des Broadcast-Kanals BCH sind die gleichen wie bei dem oben beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel.

**[0064]** Durch diese Anordnung wird der Anfangs-Akquisitionskanal ICH in dem Endgerät einmal empfangen, um die Zeitlage des Rahmens detektieren und die Rahmensynchronisation leicht durchführen zu können. Die in dem Endgerät vorgesehene Einrichtung zur Erzeugung der Zufallszahlenfolge arbeitet synchron mit der Zufallszahl der Basisstation, so daß die Position des nachfolgenden Anfangs-Akquisitionskanals ICH und des Broadcast-Kanals BCH gewonnen werden können. Dadurch kann die Kommunikation in der gleichen Weise gesteuert werden

wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, und es kann der gleiche Effekt erzielt werden.

**[0065]** In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde ein Beispiel für die Kommunikation oder die Rahmenanordnung detailliert beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt. In den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde die Erfindung speziell auf den Fall angewendet, daß ein Mehrfachträgersignal gesendet wird. Die Steuerverarbeitung gemäß der Erfindung kann jedoch auf verschiedene TDMA-Kommunikationsverfahren angewendet werden, die mit Frequenzsprung arbeiten. Außerdem wurde in den Ausführungsbeispielen die Erfindung auf das drahtlose Telefonsystem eines zellularen Systems angewendet, sie kann jedoch auch auf die Steuerung anderer Kommunikationssysteme angewendet werden.

**[0066]** Gemäß der Erfindung ist der Frequenzkanal der Kanalgruppe für die Steuerinformationskommunikation, in der ein Anfangs-Akquisitionskanal existiert, auf einen vorbestimmten Frequenzkanal fixiert, und in dem dem Anfangs-Akquisitionskanal zugeteilten Frequenzkanal wird ein Zeitschlitz, in dem die Anfangs-Akquisitionsinformation gesendet wird, durch eine vorbestimmte Zufallszahlenfolge eingestellt, um die eingestellte Zufallszahleninformation in der zu sendenden Anfangs-Akquisitionsinformation zu speichern. Dadurch wird dann, wenn das Endgerät mit der Basisstation synchronisiert ist, der Frequenzkanal, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, empfangen, um die in der Anfangs-Akquisitionsinformation gespeicherten Zufallszahlen zu bestimmen, so daß der folgende Zeitschlitz, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, selbst dann bestimmt werden kann, wenn der Zeitschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals von der Basisstation intermittierend gesendet wird. Jedes Endgerät kann selbst dann mit der Basisstation synchronisiert werden, wenn die intermittierende Steuerinformation gesendet wird, da der Kanal für die Steuerinformation in einer Mehrzahl von Zellen gemeinsam benutzt wird.

**[0067]** Gemäß der Erfindung sind die mehreren Frequenzkanäle, in denen der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, in einem der Basisstation zugeteilten Sendefrequenzband in gleichen Frequenzintervallen angeordnet, und für jeden Frequenzkanal ist die Phase einer Zufallszahlenfolge zum Einstellen des Zeitschlitzes versetzt. Deshalb werden alle Frequenzkanäle, in denen die Anfangs-Akquisitionsinformation existiert, gleichmäßig benutzt, so daß das Senden der Steuerinformation begünstigt wird.

**[0068]** Gemäß der Erfindung wird der Frequenzkanal oder der Zeitschlitz der Kanalgruppe, in dem der Broadcast-Kanal existiert, für die Steuerinformationskommunikation durch die in dem Anfangs-Akquisitionskanal gespeicherte Zufallszahl eingestellt, um die

Position des Frequenzkanals oder des Zeitschlitzes des Broadcast-Kanals durch den Empfang der Anfangs-Akquisitionsinformation in dem Endgerät zu bestimmen. Selbst wenn die Verarbeitung zur Änderung der Position des Frequenzkanals und des Zeitschlitzes des Broadcast-Kanals durchgeführt wird, kann der Broadcast-Kanal gut empfangen werden.

**[0069]** Gemäß der Erfindung wird die Information, die die Erscheinungsfrequenz des Anfangs-Akquisitionskanals repräsentiert, zu der Anfangs-Akquisitionsinformation des Anfangs-Akquisitionskanals hinzugefügt, und alle Frequenzkanäle, in denen der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, werden durch die Information bestimmt, die die Erscheinungsfrequenz repräsentiert und die in den Endgeräten dadurch gewonnen wird, daß der Frequenzkanal empfangen wird, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert. Dadurch ist die Erfindung auf Kommunikationssysteme anwendbar, in denen die Kanalnummer für jede Basisstation geändert wird.

**[0070]** Gemäß der Erfindung ist ein Signal, das von der Basisstation in dem Zeitschlitz gesendet wird, ein Mehrfachträgersignal, in dem mehrere Teilträgersignale in einem Frequenzkanal angeordnet sind und die auf mehrere Hilfsträger verteilte Information moduliert wird. Die auf mehrere Hilfsträger verteilte und moduliert Information wird in dem Endgerät demoduliert. Dadurch kann das Senden durch das Mehrfachträgersignal effizient gesteuert werden.

**[0071]** Gemäß der Erfindung ist der Frequenzkanal der Kanalgruppe für das Senden der Steuerinformation, in dem ein Anfangs-Akquisitionskanal existiert, auf einen vorbestimmten Frequenzkanal fixiert, und in dem dem Anfangs-Akquisitionskanal zugeteilten Frequenzkanal wird der Zeitschlitz, in dem die Anfangs-Akquisitionsinformation gesendet wird, durch eine vorbestimmte Zufallszahlenfolge eingestellt, um die eingestellte Zufallszahleninformation in der zu sendenden Anfangs-Akquisitionsinformation zu speichern. Dadurch wird auf der Empfangsseite für die Steuerinformation derjenige Frequenzkanal empfangen, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, um die in der Anfangs-Akquisitionsinformation gespeicherte Zufallszahl zu bestimmen, so daß das Endgerät für den Fall, daß der Zeitschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals intermittierend gesendet wird, den folgenden Zeitschlitz erkennen kann, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert. Der Zeitschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals wird dann auf ein intermittierendes Timing gesetzt, so daß der Kanal für die Steuerinformation von mehreren Zellen gemeinsam genutzt werden kann.

**[0072]** Gemäß der Erfindung werden die Frequenzkanäle, in denen der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, in einem Sendefrequenzband angeordnet, das der eigenen Station in den gleichen Frequenzinter-

vallen zugeteilt ist, wobei die Phase einer vorbestimmten Zufallszahlenfolge zum Einstellen des Zeitschlitzes für jeden Frequenzkanal versetzt ist. Dadurch werden alle Frequenzkanäle, in denen die Anfangs-Akquisitionsinformation existiert und die für jede Basisstation bereitgestellt sind, gleichmäßig genutzt, so daß das Senden der Steuerinformation begünstigt wird.

**[0073]** Gemäß der Erfindung wird der Frequenzkanal oder der Zeitschlitz, der als Broadcast-Kanal der Kanalgruppe für die Steuerinformationskommunikation gesendet werden soll, durch die Zusatzzahl festgelegt. Dadurch kann der Broadcast-Kanal für die Steuerinformationskommunikation einem beliebigen Frequenzkanal oder Zeitschlitz zugeordnet werden, um die Steuerinformation in dem Zufallsfrequenz- oder -zeitschlitz zu senden.

**[0074]** Gemäß der Erfindung wird die Information, die die Erscheinungsfrequenz des Anfangs-Akquisitionskanals repräsentiert, zu der Anfangs-Akquisitionsinformation des Anfangs-Akquisitionskanals hinzugefügt. Dadurch kann die Steuerinformation auch in einem Kommunikationssystem benutzt werden, in dem die Zahl der Kanäle für jede Basisstation geändert wird, indem lediglich die Erscheinungsfrequenz des Anfangs-Akquisitionskanals geändert wird.

**[0075]** Gemäß der Erfindung ist das Signal, das in dem Zeitschlitz gesendet wird, ein Mehrfachträgersignal, bei dem mehrere Hilfsträgersignale in einem Frequenzkanal angeordnet sind. Die auf mehrere Hilfsträgersignale verteilte Information wird moduliert. Dadurch kann das Senden durch das Mehrfachträgersignal effizient gesteuert werden.

**[0076]** Gemäß der Erfindung ist bei dem Empfangsverfahren, bei dem durch Unterteilen der Zeit in vorbestimmte Zeitperioden Zeitschlitz gebildet werden und intermittierend mit einer Zeitschlitzperiode mit einer vorbestimmten Nummer empfangen wird, in der der Frequenzkanal für den Empfang nach einer vorbestimmten Bedingung in einer Zeitschlitzperiode wechselt, zusätzlich zu den Kanälen für den Empfang der Information eine Kanalgruppe für den Empfang der Steuerinformation als Empfangskanal vorgesehen. Der Frequenzkanal der Kanalgruppe für den Empfang der Steuerinformation, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, wird durch den vorbestimmten Frequenzkanal empfangen, und der Zeitschlitz, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal gesendet wird, wird durch die in dem empfangenen Frequenzkanal enthaltenen Zufallszahlen festgelegt. Dadurch kann der Zeitschlitz, in dem der nachfolgende Anfangs-Akquisitionskanal existiert, selbst dann bestimmt werden, wenn der Zeitschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals von der Basisstation intermittierend gesendet wird.

**[0077]** Gemäß der Erfindung wird der Frequenzkanal oder der Zeitschlitz, in dem der Broadcast-Kanal existiert, auf der Basis der Zufallszahl bestimmt, die durch den Empfang des Frequenzkanals gewonnen wird, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert. Dadurch wird zur Gewinnung des Broadcast-Kanals nur der Anfangs-Akquisitionskanal empfangen, so daß ein effizienter Empfang selbst dann möglich ist, wenn die Sendefrequenz und die Zeitschlitzposition des Broadcast-Kanals geändert werden.

**[0078]** Gemäß der Erfindung werden alle Frequenzkanäle, in denen der Anfangs-Akquisitionskanal existiert, durch die Information bestimmt, die die Erscheinungsfrequenz repräsentiert, die durch den Empfang des Frequenzkanals gewonnen wird, in dem der Anfangs-Akquisitionskanal existiert. Dadurch kann die Empfangsseite mit dem Kommunikationssystem verkehren, in welchem die Zahl der Kanäle auf der Sendeseite geändert wird.

**[0079]** Gemäß der Erfindung werden in einem Frequenzkanal mehrere Hilfsträgersignale empfangen, und die auf mehrere Hilfsträgersignale verteilte und modulierte Information wird demoduliert. Dadurch kann der Empfang durch das Mehrfachträgersignal effizient gesteuert werden.

### Patentansprüche

1. Übertragungsverfahren für eine Übertragung zwischen einer Basisstation und einer beliebigen Anzahl von Endgeräten, bei dem durch Unterteilen der Zeitachse in Abschnitte vorbestimmter Dauer Zeitschlitz definiert sind, wobei eine Frequenzsprungtechnik benutzt wird, wobei das Übertragungsverfahren die Verfahrensschritte umfaßt:

- Bereitstellen einer Kanalgruppe, die zusätzlich zu Verkehrskanälen für die Informationsübertragung einen Anfangs-Akquisitionskanal und einen Sendekanal für die Übertragung von Steuerinformationen von der Basisstation zu den Endgeräten umfaßt,
- Festsetzen eines festen Frequenzbandschlitzes für den Anfangs-Akquisitionskanal,
- Festsetzen eines Zeitschlitzes für den Frequenzbandschlitz des Anfangs-Akquisitionskanals durch eine vorbestimmte Zufallszahlenfolge und Hinzufügen einer auf der Zufallszahlenfolge basierenden Zufallszahl zu den in dem Anfangs-Akquisitionskanal zu sendenden Daten und
- Festlegen des Zeitschlitzes, in welchem der Anfangs-Akquisitionskanal als nächstes gesendet wird, auf der Basis der in dem jeweiligen vorangehenden Anfangs-Akquisitionskanal von den Endgeräten in dem Frequenzbandschlitz des genannten Anfangs-Akquisitionskanals empfangenen Zufallszahl, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
  - Verwenden von Schaltungen in der Basisstation und den Endgeräten, die die gleichen Zufallszahlen-

folgen erzeugen und

– Synchronisieren der die Zufallszahlenfolge erzeugenden Schaltung eines Endgeräts mit der die Zufallszahlenfolge erzeugenden Schaltung der Basisstation unter Verwendung der in dem Anfangs-Akquisitionskanal empfangenen Zufallszahl.

2. Übertragungsverfahren nach Anspruch 1, bei dem die Zufallszahl die Position des Anfangs-Akquisitionskanals innerhalb einer vorbestimmten Anzahl von Zeitschlitz festsetzt und die Übertragungsfrequenzen gleichmäßig in Übertragungsbänder unterteilt werden, die jeweils einen Anfangs-Akquisitionskanal aufweisen.

3. Übertragungsverfahren nach Anspruch 1 oder 3, bei dem der Frequenzbandschlitz oder der Zeitschlitz des Sendekanals durch die Zufallszahl festgelegt wird, die zu den in dem Anfangs-Akquisitionskanal gesendeten Daten hinzugefügt ist, und bei dem der Frequenzbandschlitz oder der Zeitschlitz des Sendekanals auf der Basis einer in einem empfangenen Anfangs-Akquisitionskanal enthaltenen Information festgelegt wird.

4. Übertragungsverfahren nach Anspruch 2, bei dem die Information, die die Erscheinungsfrequenz des Anfangs-Akquisitionskanals repräsentiert, zu der Anfangs-Akquisitionsinformation des Anfangs-Akquisitionskanals hinzugefügt wird.

5. Übertragungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem ein von einer Basisstation in dem genannten Zeitschlitz gesendetes Signal ein Mehrfachträgersignal ist, in welchem eine Mehrzahl von Hilfsträgersignalen in einem Übertragungsband angeordnet ist und eine über eine Mehrzahl von Hilfsträgersignalen verstreute Information moduliert wird, und bei dem die auf eine Mehrzahl von Hilfsträgern verstreute und modulierte Information in dem Endgerät demoduliert wird.

6. Empfangsverfahren, bei dem durch Unterteilen der Zeitachse in Abschnitte vorbestimmter Dauer Zeitschlitz definiert sind, wobei der Empfang intermittierend mit einer Periode einer vorbestimmten Anzahl von Zeitschlitz durchgeführt wird und eine Frequenzsprungtechnik benutzt wird,
 

- wobei das Empfangsverfahren die Verfahrensschritte umfaßt:
  - Bereitstellen einer Kanalgruppe, die zusätzlich zu Verkehrskanälen für die Informationsübertragung zu den Endgeräten einen Anfangs-Akquisitionskanal und einen Sendekanal für die Übertragung von Steuerinformationen von der Basisstation zu den Endgeräten umfaßt, wobei die in dem Anfangs-Akquisitionskanal übertragenen Daten eine Zufallszahl enthalten, die einen Zeitschlitz für den Frequenzbandschlitz des

nächsten Anfangs-Aquisitionskanals festsetzt, und

- Empfangen des Frequenzbandschlitzes des Anfangs-Aquisitionskanals in einem vorbestimmten Frequenzbandschlitz, wobei
- die die Zufallszahlenfolge erzeugende Schaltung der Empfangsseite unter Verwendung der in dem Anfangs-Aquisitionskanal empfangenen Zufallszahl synchronisiert wird und
- falls in der Folge der Anfangs-Aquisitionskanal nicht empfangen wird, Festlegen der in dem nicht empfangenen Anfangs-Aquisitionskanal enthaltenen Zufallszahl mit Hilfe der die Zufallszahlenfolge erzeugenden Schaltung der Empfangsseite.

7. Empfangsverfahren nach Anspruch 6, bei dem der Frequenzbandschlitz oder der Zeitschlitz, in dem der Sendekanal existiert, auf der Basis der Zufallszahl festgelegt wird, die durch das Empfangen des Frequenzbandschlitzes des Anfangs-Aquisitionskanals gewonnen wird.

8. Empfangsverfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem alle Frequenzbandschlitz, die Anfangs-Aquisitionskanäle aufweisen, durch die Information festgelegt werden, die die Erscheinungsfrequenz repräsentiert, die durch das Empfangen des Frequenzbandschlitzes des Anfangs-Aquisitionskanals gewonnen wird.

9. Empfangsverfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem mehrere Hilfsträgersignale in einem Übertragungsband empfangen werden und die auf mehrere Hilfsträgersignale verstreute und modulierte Information demoduliert wird.

10. Übertragungssystem mit einer Basisstation und wenigstens einem Endgerät für die Kommunikation mit der Basisstation, bei dem durch Unterteilen der Zeitachse in Abschnitte vorbestimmter Dauer Zeitschlitz definiert sind, der Empfang intermittierend mit einer vorbestimmten Anzahl von Zeitschlitz durchgeföhrt wird und eine Frequenzsprungtechnik benutzt wird, wobei eine Verarbeitungseinrichtung (14) eines Kanals für die Informationsübertragung und eine Verarbeitungseinrichtung eines Kanals für die Übertragung der Steuerinformation vorgesehen sind, der Frequenzbandschlitz des Anfangs-Aquisitionskanals in einem vorbestimmten Frequenzübertragungsschlitz empfangen wird, und der Zeitschlitz, in welchem die Anfangs-Aquisitionsinformation als nächstes gesendet wird, durch die Zufallszahleninformation festgelegt wird, die in dem empfangenen Frequenzbandschlitz enthalten ist, und der Frequenzbandschlitz durch die Verarbeitungseinrichtung aus einem Kanal für die Übertragung der Steuerinformation empfangen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisstation und das Endgerät jeweils mit Schaltungen ausgestattet sind, die die gleichen Zu-

fallszahlenfolgen erzeugen, und daß die die Zufallszahlenfolge erzeugende Schaltung eines Endgeräts mit der die Zufallszahlenfolge erzeugenden Schaltung der Basisstation unter Verwendung der in dem genannten Anfangs-Aquisitionskanal empfangenen Zufallszahl synchronisiert werden kann.

11. Übertragungssystem nach Anspruch 10, bei dem der Frequenzbandschlitz oder der Zeitschlitz, in denen ein Sendekanal existiert, auf der Basis der Zufallszahleninformation festgelegt wird, die durch das Empfangen des Frequenzbandschlitzes des Anfangs-Aquisitionskanals von der Verarbeitungseinrichtung eines Kanals für die Übertragung der Steuerinformation gewonnen wird, und der so festgelegte Frequenzbandschlitz oder Zeitschlitz empfangen wird.

12. Übertragungssystem nach Anspruch 10 oder 11, bei dem unter Berücksichtigung der die Erscheinungsfrequenz repräsentierenden Information, die durch das Empfangen des Frequenzbandschlitzes des Anfangs-Aquisitionskanals gewonnen wird, alle Frequenzbandschlitz, in denen der Anfangs-Aquisitionskanal existiert, von der Verarbeitungseinrichtung eines Kanals die Übertragung der Steuerinformation festgelegt werden.

13. Übertragungssystem nach Anspruch 10, bei dem in der Verarbeitungseinrichtung eines Kanals für die Informationsübertragung und in der Verarbeitungseinrichtung eines Kanals für die Übertragung der Steuerinformation als Empfangsverarbeitung eine Mehrzahl von Hilfsträgersignalen in einem Übertragungsband empfangen wird und die auf eine Mehrzahl von Hilfsträgersignalen verstreute und modulierte Information demoduliert wird.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

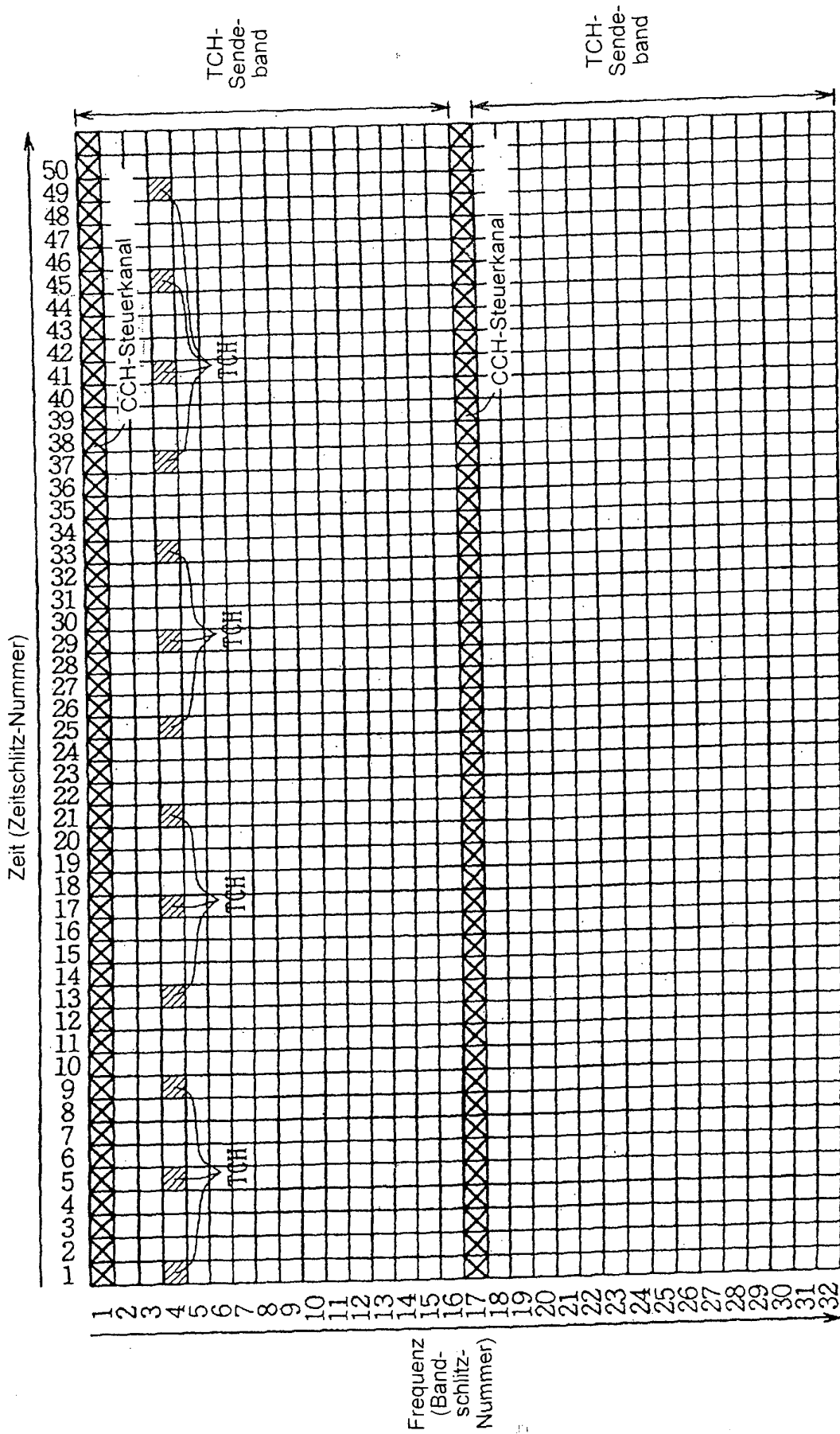


FIG. 1 (Stand der Technik)

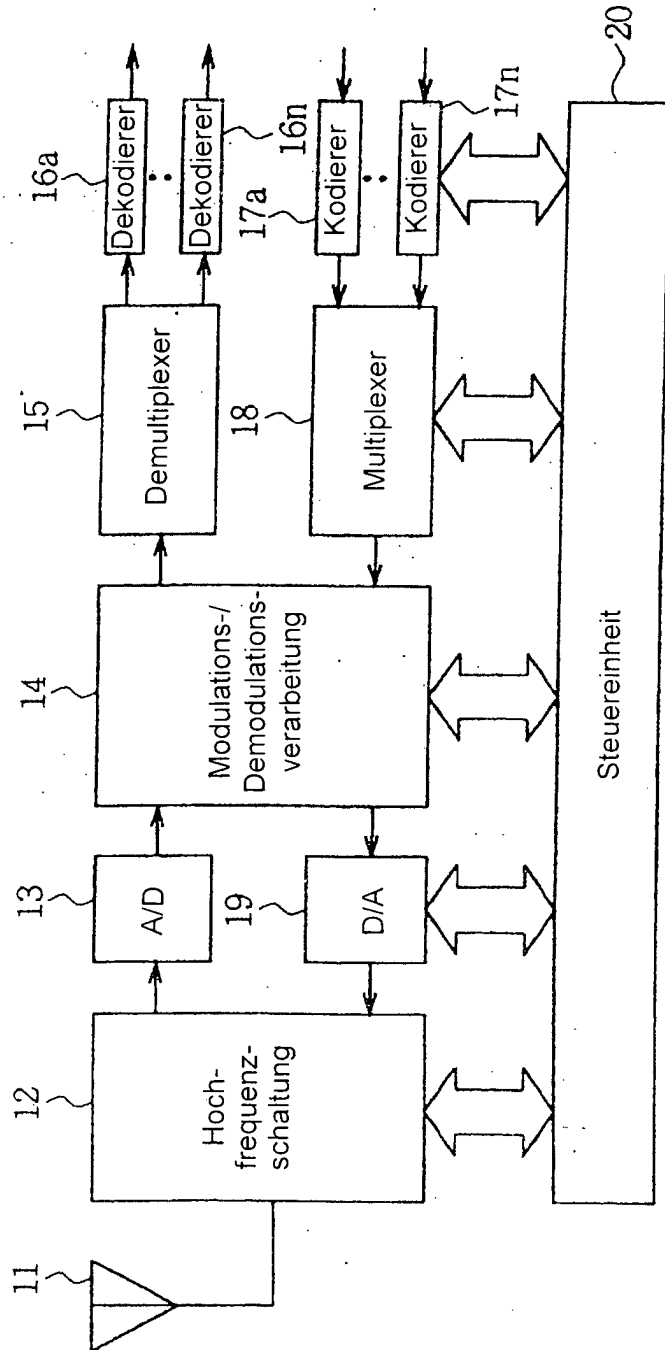


FIG. 2

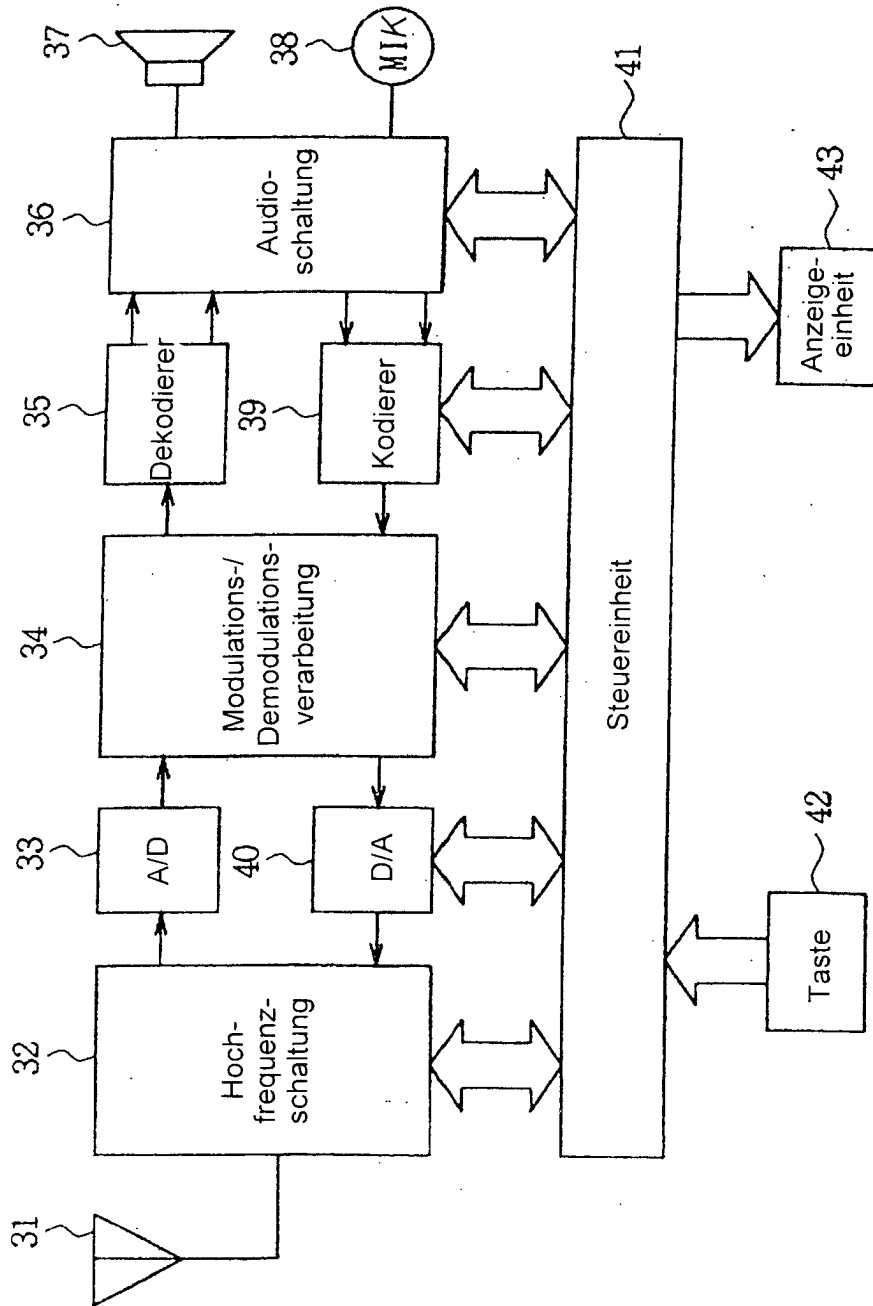


FIG. 3

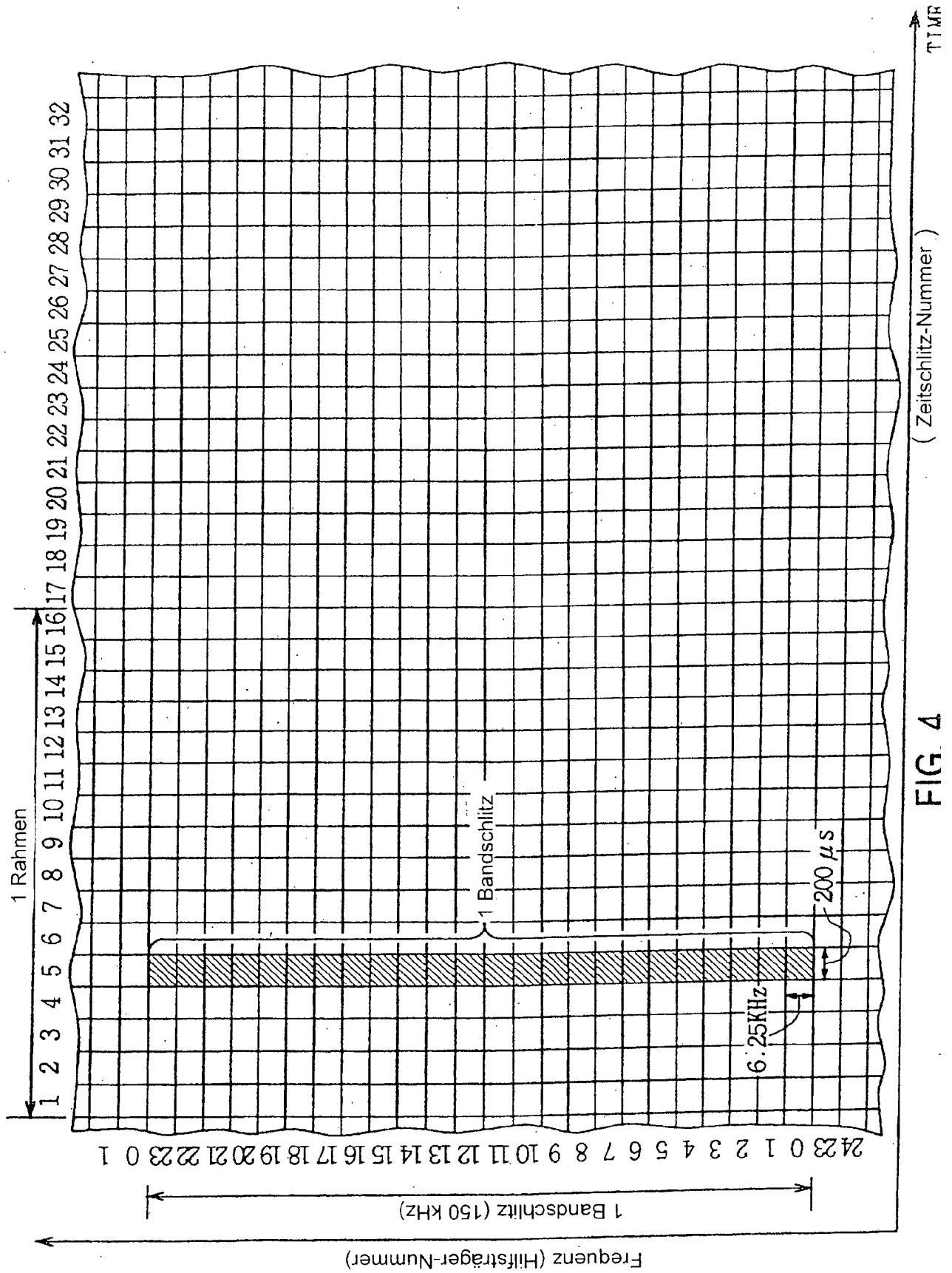


FIG. 4



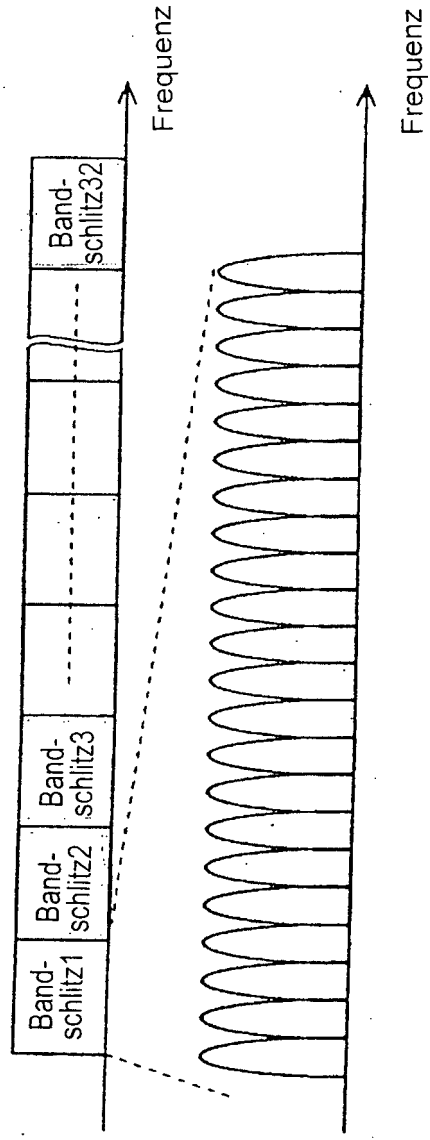


FIG. 5A

FIG. 5B

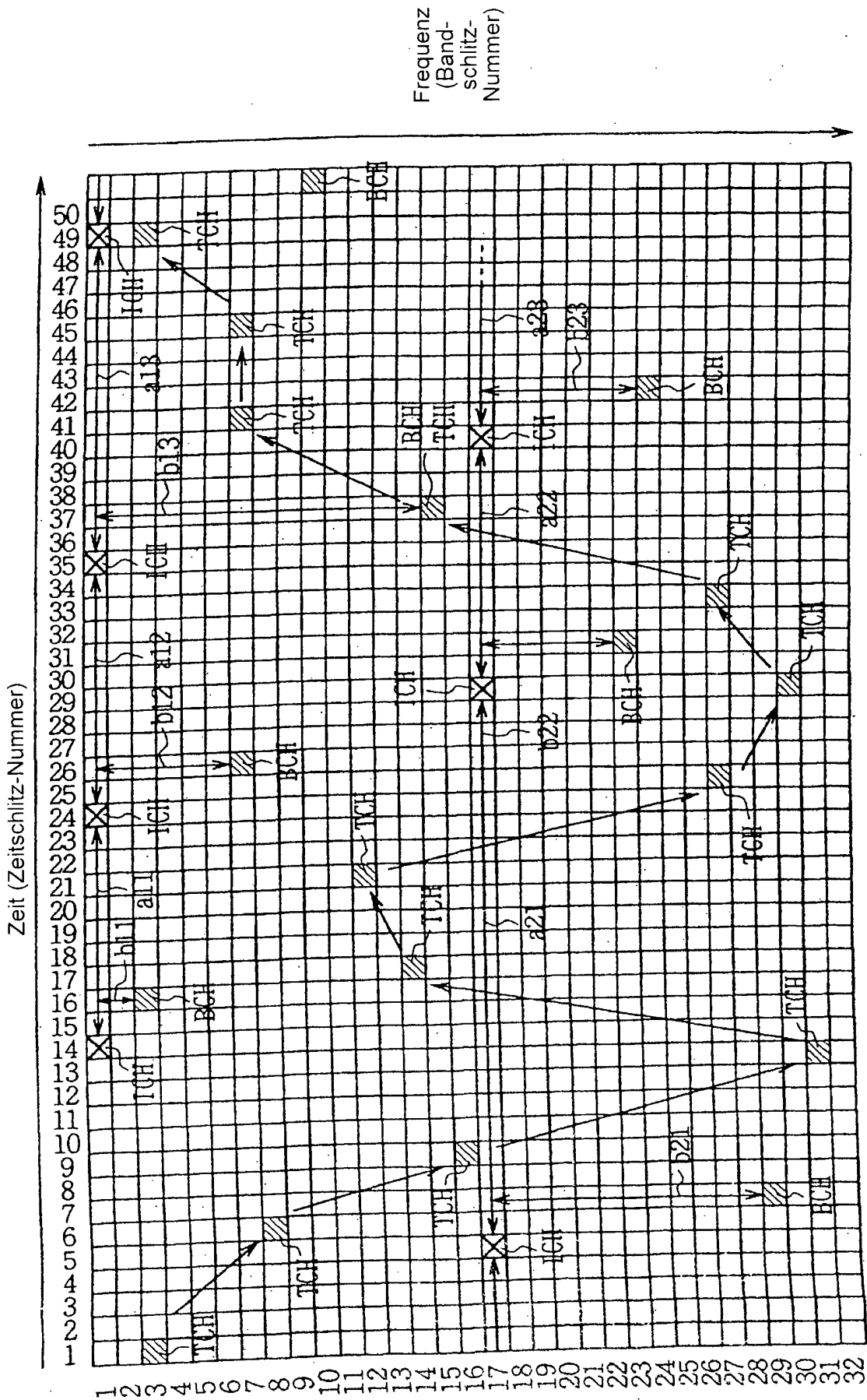


FIG. 6

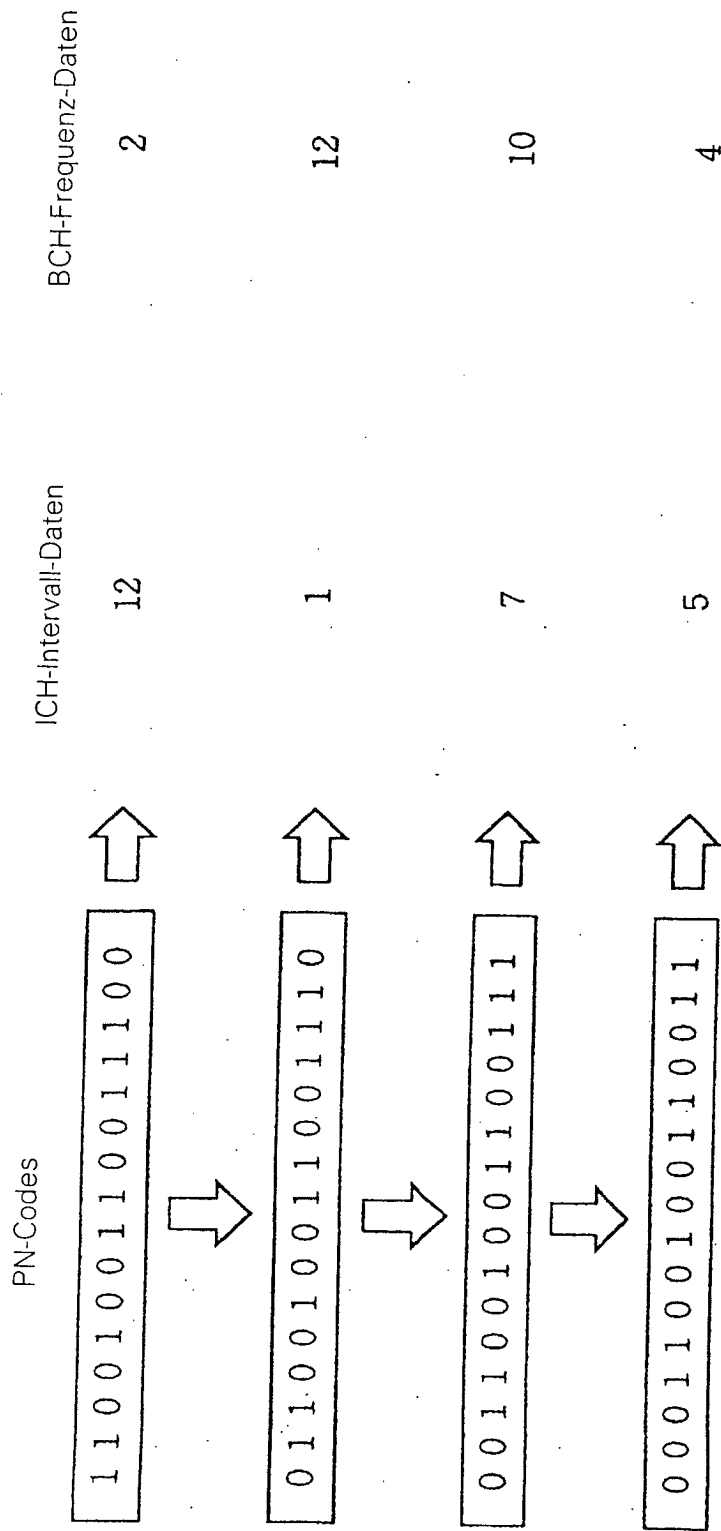


FIG. 7

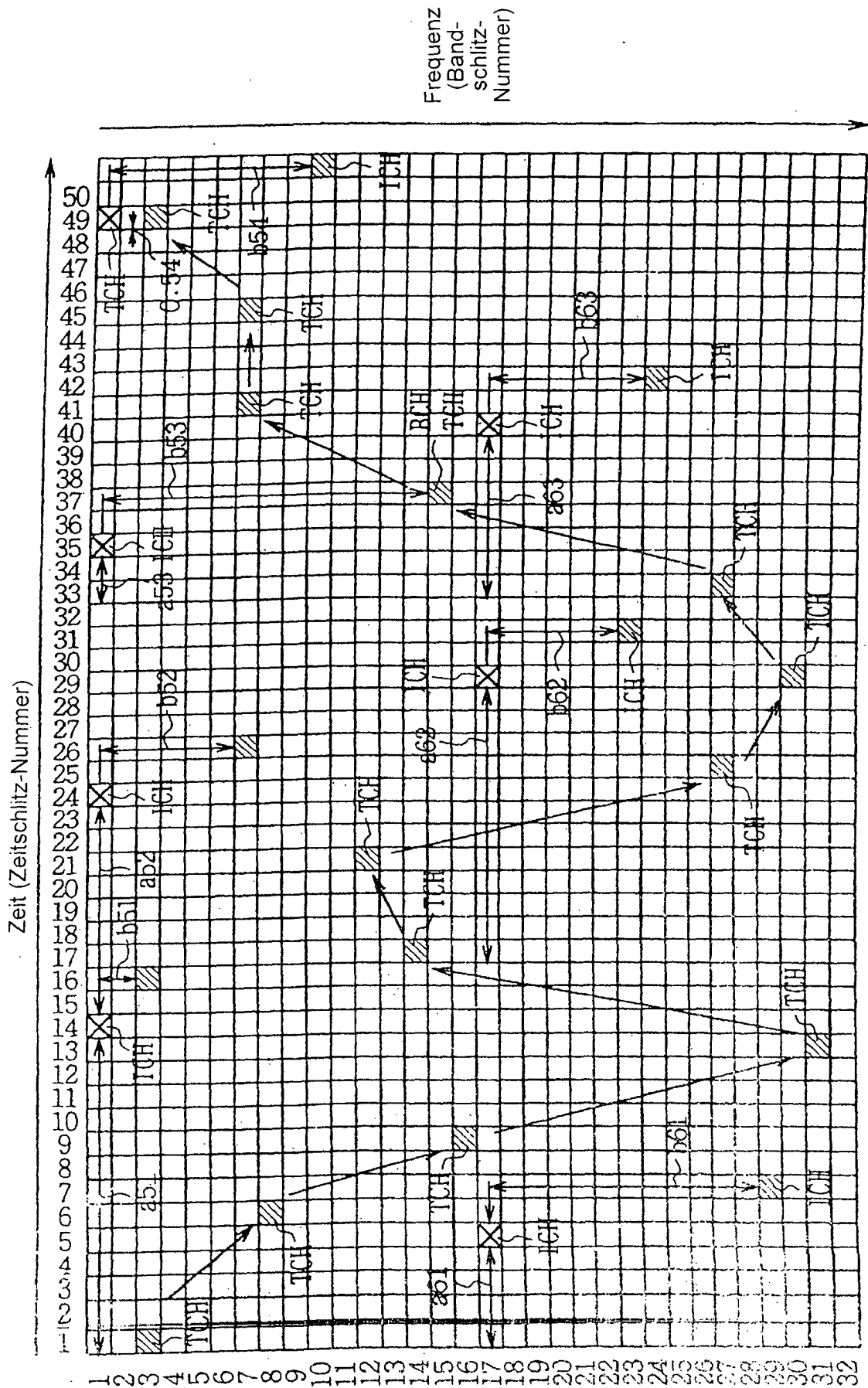


FIG. 8