



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 21 200 T2** 2006.03.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 187 358 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 21 200.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 128 185.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **13.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.03.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04B 1/707** (2006.01)

**H04B 7/26** (2006.01)

**H04B 7/005** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**8003198 26.03.1998 JP**

(73) Patentinhaber:

**Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**PFENNING MEINIG & PARTNER GbR, 80339 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FI, FR, GB, IT, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Yano, Yasuhiro, Tokyo 100-8310, JP; Murai, Hideshi, Tokyo 100-8310, JP**

(54) Bezeichnung: **Spreizspektrumkommunikationsgerät und -verfahren**

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**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf eine Kommunikationsvorrichtung, die in einem Codeteilungs-Mehrfachzugriffs(CDMA)-Kommunikationssystem verwendet wird, und ein Verfahren hierfür. Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf eine Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung zum Verbessern der verschachtelten Übertragung der Übertragungsleistungssteuerung bei der Spreizspektrumkommunikation, und zum Realisieren des Umschaltens (Handover) zwischen verschiedenen Frequenzen sowie ein Verfahren hierfür.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Bei einem CDMA-Zellensystem besteht, da dieselbe Trägerfrequenz wiederholt in jeder Zelle verwendet wird, keine Notwendigkeit für Umschaltungen zwischen Frequenzen innerhalb desselben Systems. Wenn jedoch ein Fall betrachtet wird, bei dem existierende Systeme zusammen vorhanden sind, besteht die Notwendigkeit für Umschaltungen zwischen unterschiedlichen Trägerfrequenzen. Drei detaillierte Fälle betreffende Punkte werden nachfolgend beschrieben.

**[0003]** Als ein erster Punkt wird in einer Zelle, in der beträchtlicher Verkehr besteht, eine separate Trägerfrequenz verwendet, um die erhöhte Anzahl von Teilnehmern aufzunehmen, und eine Umschaltung kann zwischen solchen Zellen durchgeführt werden. Als ein zweiter Punkt werden, wenn eine Schirmzellenausbildung verwendet wird, unterschiedliche Frequenzen großen und kleinen Zellen zugewiesen, und Umschaltungen werden zwischen den Zellen durchgeführt. Dann gibt es als einen dritten Punkt Fälle von Umschaltungen zwischen einem System dritter Generation, wie einem W(Breitband)-CDMA-System, und einem System zweiter Generation, wie einem gegenwärtigen Mobiltelefonsystem.

**[0004]** Wenn Umschaltungen in Fällen wie den vorstehend erwähnten durchgeführt werden, ist es erforderlich, die Leistung von Trägern bei den unterschiedlichen Frequenzen zu erfassen. Um diese Erfassung zu erzielen, braucht der Empfänger nur eine Struktur zu haben, die zur Erfassung von zwei Frequenzen in der Lage ist. Jedoch vergrößert dies die Ausbildung des Empfängers oder macht die Ausbildung kompliziert.

**[0005]** Weiterhin können zwei Typen von Umschaltverfahren betrachtet werden: eine mobilunterstützte Umschaltung (MAHO) und eine netzwerkunterstützte Umschaltung (NAHO). Bei einem Vergleich des MAHO- und des NAHO-Verfahrens reduziert NAHO die Last der mobilen Vorrichtung, aber um erfolgreich zu

sein, ist es erforderlich, die mobile Vorrichtung und die Basisstation zu synchronisieren, wodurch die Ausbildung der Basisstation und des Netzwerk kompliziert und groß wird, um in der Lage zu sein, jede individuelle mobile Vorrichtung zu verfolgen.

**[0006]** Aus diesen Gründen ist die Realisierung des MAHO-Verfahrens wünschenswerter, aber um zu bestimmen, ob eine Umschaltung erfolgen soll oder nicht, ist es erforderlich, die Stärke der Träger verschiedener Frequenzen bei den mobilen Vorrichtungen zu messen. Jedoch unterscheidet sich ein CDMA-Zellensystem von einem Zeiteilungs-Mehrfachzugriff(TDMA)-System, das in einer zweiten Generation verwendet wird, dadurch, dass es eine gewöhnliche kontinuierliche Übertragung sowohl für Senden/Empfangen verwendet. Bei dieser kontinuierlichen Sende/Empfangs-Technik ist es erforderlich, wenn nicht Empfänger entsprechend zwei Frequenzen ausgebildet sind, die Zeit des Sendens oder des Empfangens anzuhalten und die andere Frequenz zu messen.

**[0007]** Es wurde eine Technik offenbart, die sich auf ein Verfahren mit verdichtetem Betrieb bezieht, um die Übertragungsdaten in den üblichen Betrieb einer Zeitverdichtung zu unterziehen und sie in kurzer Zeit zu übertragen, wodurch eine Ersatzzeit geschaffen wird, die zum Messen des Trägers der anderen Frequenz ausgenutzt werden kann. Als ein Beispiel hierfür wird die nationale Japanische Patentanmeldungs-Veröffentlichung (Offenlegungsschrift) (JP-A) Nr. 8-500475 "Non-continuous Transmission for Seamless Handovers in DS-CDMA Systems" genannt. Diese Anmeldung offenbart ein Verfahren zum Realisieren eines verdichteten Betriebs, bei dem der Spreizfaktor des verwendeten Spreizcodes verringert wird, um die Übertragungsdauer zu verdichten.

**[0008]** Das Verfahren zum Realisieren des verdichteten Betriebs gemäß der vorgenannten Anmeldung wird nachfolgend erläutert. [Fig. 36](#) zeigt ein Beispiel für Übertragungen in einem normalen Betrieb und einem verdichteten Betrieb bei einem herkömmlichen CDMA-System. In [Fig. 36](#) stellt die vertikale Achse die Übertragungsrate/Übertragungsleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. Bei dem Beispiel nach [Fig. 36](#) ist die Übertragung im verdichteten Betrieb zwischen normale Übertragungsrahmen eingefügt.

**[0009]** Bei der Übertragung im verdichteten Betrieb ist eine Nichtübertragungszeit in dem Abwärtsverbindungsrahmen vorgesehen, die in eine gewünschte Zeitperiode (Dauer) gesetzt werden kann. Diese Nichtübertragungszeit stellt eine Leerlaufperiode dar, während der die Stärke des Trägers der anderen Frequenz gemessen wird. Auf diese Weise kann eine schlitzzartige Übertragung erzielt werden durch Einfügen der Leerlaufperiode während der Übertragung

von Rahmen im verdichteten Betrieb.

**[0010]** Bei diesem Typ von Übertragung im verdichteten Betrieb nimmt die Übertragungsleistung zu entsprechend dem Zeitverhältnis zwischen der Leerlaufperiode und der Übertragungszeit des Rahmens (Rahmen im verdichteten Betrieb), und daher wird, wie in [Fig. 36](#) gezeigt ist, der Rahmen im verdichteten Betrieb mit einer höheren Übertragungsleistung als der Rahmen bei normaler Übertragung übertragen. Als eine Folge kann die Übertragungsqualität selbst bei der Rahmenübertragung im verdichteten Betrieb aufrechterhalten werden.

**[0011]** Zusätzlich zu der vorstehend erwähnten Anmeldung gibt es als Beispiel für einschlägige Literatur Gustafsson, M. et al: "Compressed Mode Techniques for Inter-Frequency Measurements in a Wide-band DS-CDMA System", Proc. of 8th IEEE PIMRC '97. Dieses Forschungspapier offenbart Techniken zum Realisieren des verdichteten Betriebs in anderen Fällen als dem der Herabsetzung des Spreizfaktors, d.h., wenn die Codierate erhöht wird, wenn eine Mehrfachcode-Übertragung angewendet wird, und wenn ein Vielfachbit-Übertragungsmodulationssystem wie 16QAM verwendet wird.

**[0012]** Jedoch wird bei herkömmlichen Beispielen wie der vorstehend erwähnten Anmeldung, da Übertragungen in Einheiten von einem Rahmen und innerhalb eines Rahmens verschachtelt sind, die Verschachtelungszeit für schlitzzartige Übertragung (in dem verdichteten Betrieb) stärker verdichtet als bei normaler Übertragung. Folglich wird die Verschachtelungsgröße verkürzt, was zu einem Problem der schlechten Decodierung auf der Empfangsseite führt.

**[0013]** Das Dokument WO 96 2333 69 offenbart eine CDMA-Umschaltung, bei der die Leistung des verdichteten Signals konstant höher als die des unverdichteten gehalten wird.

**[0014]** Weiterhin besteht bei herkömmlichen Beispielen wie der vorstehend erwähnten Literatur, da die Länge der Verschachtelungszeit verkürzt ist, wenn eine Übertragung im verdichteten Betrieb verwendet wird, eine erhöhte Verschlechterung der Signalqualität mit Bezug auf Signalschwund, und, da kein TPC(Übertragungsleistungssteuerungs)-Befehlbit während der Nichtübertragung gesendet wird, ist es nicht möglich, eine Hochgeschwindigkeits-TPC zu erzielen, wodurch ein nachfolgendes Problem schlechter Signalqualität verbleibt.

**[0015]** Weiterhin wird bei herkömmlichen Beispielen wie bei der Anmeldung und der Literatur, die vorstehend erwähnt sind, der Spreizfaktor herabgesetzt, wenn eine Übertragung im verdichteten Betrieb durchgeführt wird. Jedoch zeigt im Allgemeinen eine Herabsetzung des Spreizfaktors an, dass ein Spreiz-

code mit einer kurzen Codelänge verwendet wird. Da jedoch die Anzahl von Spreizcodes, die verwendet werden kann, direkt proportional zu dem Quadrat der Codelänge ist, besteht das Problem, dass es extrem wenige Spreizcodes mit kurzen Codelängen gibt, und diese Spreizcodersourcen, die notwendig für die Realisierung der Übertragung im verdichteten Betrieb sind, werden verbraucht.

**[0016]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorstehend beschriebenen Probleme zu lösen, indem eine Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung und ein Spreizspektrum-Kommunikationsverfahren vorgesehen werden, die in der Lage sind, die durch verdichteten Betrieb bewirkte Verschlechterung der Signalqualität zu verhindern, mit Bezug auf Verschachtelung, Übertragungsleistungssteuerung, Spreizcode-Zuweisungsverfahren und dergleichen, um die Wirkungen von Übertragungsfehlern zu minimieren.

#### OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

**[0017]** Ein Spreizspektrum-Kommunikationsverfahren wird bei einem bei einem Codeteilungs-Mehrfachzugriffssystem (CDMA) angewendet, das unverdichtete Rahmen und verdichtete Rahmen überträgt, wobei der verdichtete Rahmen einen Übertragungsspalt hat, welches aufweist:

Auswählen einer von einer ersten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen Normalbetrieb und einer zweiten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen verdichteten Betrieb, wobei die zweite Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße größer als die erste Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße ist;

Einstellen der Übertragungsleistung mit der ausgewählten Übertragungsleistungs-Schrittgröße auf der Grundlage der von einem Kommunikationspartner empfangenen Übertragungsleistungs-Steuerinformationen; und Übertragen der nicht verdichteten Rahmen und der verdichteten Rahmen gemäß der eingestellten Übertragungsleistung.

**[0018]** Das Verfahren weist weiterhin auf: Empfangen der Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, die eine Zunahme oder eine Abnahme der Leistung anzeigen.

**[0019]** Eine Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung, wird auf ein Codeteilungs-Mehrfachzugriffssystem angewendet, das einen unverdichteten Rahmen und einen verdichteten Rahmen überträgt, wobei der verdichtete Rahmen einen Übertragungsspalt hat, welche aufweist:

einen Empfänger zum Empfangen von Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, die eine Zunahme oder eine Abnahme der Leistung anzeigen, von einer Kommunikationspartnervorrichtung; eine Steuervorrichtung zum Auswählen einer von ei-

ner ersten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen Normalbetrieb und einer zweiten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen verdichteten Betrieb, wobei die zweite Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße größer als die erste Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße ist, und zum Einstellen der Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße auf der Grundlage der Übertragungsleistungs-Steuerinformationen; und einen Sender zum Übertragen der unverdichteten und der verdichteten Rahmen mit der eingestellten Übertragungsleistung, wobei die eingestellte Übertragungsleistung sich zwischen den unverdichteten und den verdichteten Rahmen ändert.

**[0020]** Die Leistungssteuer-Schrittgrößen enthalten weiterhin 1dB- und 3dB-Schrittgrößen.

**[0021]** Die Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung weist weiterhin eine Speichereinheit zum Speichern der Leistungssteuer-Schrittgrößen für jeweils einen Normalbetrieb und einen verdichteten Betrieb auf.

**[0022]** Ein Codeteilungs-Mehrfachzugriffssystem überträgt einen unverdichteten Rahmen und einen verdichteten Rahmen, wobei der verdichtete Rahmen einen Übertragungsspalt hat, welches aufweist: eine mobile Station, die Übertragungsleistungs-Steuerinformationen überträgt, die eine Zunahme oder eine Abnahme der Leistung anzeigen; und eine Basisstation, aufweisend einen Empfänger zum Empfangen der von der mobilen Station übertragenen Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, weiterhin aufweisend eine Steuervorrichtung zum Auswählen einer von einer ersten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen Normalbetrieb und einer zweiten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen verdichteten Betrieb, wobei die zweite Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße größer als die erste Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße ist, und zum Einstellen der Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße auf der Grundlage der Übertragungsleistungs-Steuerinformationen; und einen Sender zum Übertragen des unverdichteten Rahmens und des verdichteten Rahmens mit der eingestellten Übertragungsleistung, wobei die eingestellte Übertragungsleistung sich zwischen dem unverdichteten Rahmen und dem verdichteten Rahmen ändert.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0023]** [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CD-MA-System gemäß einem ersten Beispiel zeigt;

**[0024]** [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das die Speicher-Verteilung einer Verschachtelungsvorrichtung gemäß dem ersten Beispiel zeigt;

**[0025]** [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das die Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß dem ersten Beispiel zeigt;

**[0026]** [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsvorgang in einem Normalbetrieb gemäß dem ersten Beispiel erläutert;

**[0027]** [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsvorgang in einem verdichteten Betrieb gemäß dem ersten Beispiel erläutert;

**[0028]** [Fig. 6](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang in dem Normalbetrieb gemäß dem ersten Beispiel erläutert;

**[0029]** [Fig. 7](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem ersten Beispiel erläutert;

**[0030]** [Fig. 8](#) ist ein Blockschaltbild, das primäre Teile eines CDMA-Systems gemäß einem zweiten Beispiel zeigt;

**[0031]** [Fig. 9](#) ist ein Diagramm, das eine Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß dem zweiten Beispiel erläutert;

**[0032]** [Fig. 10](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsvorgang bei dem verdichteten Betrieb gemäß dem zweiten Beispiel erläutert;

**[0033]** [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang bei dem verdichteten Betrieb gemäß dem zweiten Beispiel erläutert;

**[0034]** [Fig. 12](#) ist ein Diagramm, das die Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß einem dritten Beispiel erläutert;

**[0035]** [Fig. 13](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsvorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem dritten Beispiel erläutert;

**[0036]** [Fig. 14](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem dritten Beispiel erläutert;

**[0037]** [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CD-MA-System gemäß einem vierten Beispiel zeigt;

**[0038]** [Fig. 16](#) ist ein Diagramm, das eine Speicher-Verteilung einer Rahmenbildungs-/Spreizeinheit gemäß dem vierten Beispiel erläutert;

**[0039]** [Fig. 17](#) ist ein Diagramm, das eine Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß dem vierten Beispiel erläutert;

**[0040]** [Fig. 18](#) ist ein Flussdiagramm, das einen

Übertragungsvorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem vierten Beispiel erläutert;

[0041] [Fig. 19](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang in verdichtetem Betrieb gemäß dem vierten Beispiel erläutert;

[0042] [Fig. 20](#) ist ein Blockschaltbild eines CD-MA-Systems gemäß einem fünften Beispiel;

[0043] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, das eine Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß dem fünften Beispiel erläutert;

[0044] [Fig. 22](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsvorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem fünften Beispiel erläutert;

[0045] [Fig. 23](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem fünften Beispiel erläutert;

[0046] [Fig. 24](#) ist ein Diagramm, das eine Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß einem sechsten Beispiel der vorliegenden Erfindung erläutert;

[0047] [Fig. 25](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsvorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem sechsten Beispiel erläutert;

[0048] [Fig. 26](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem sechsten Beispiel erläutert;

[0049] [Fig. 27](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CD-MA-System gemäß einem siebenten Beispiel der vorliegenden Erfindung erläutert;

[0050] [Fig. 28](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen einem Übertragungsleistungs-Symbolsymbol und der Übertragungsleistungs-Steuergröße gemäß dem siebenten Beispiel zeigt;

[0051] [Fig. 29](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsleistungs-Steuervorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem siebenten Beispiel erläutert;

[0052] [Fig. 30](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen dem Übertragungsleistungs-Symbolsymbol und der Übertragungsleistungs-Steuergröße gemäß einem achten Beispiel zeigt;

[0053] [Fig. 31](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsleistungs-Steuervorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem achten Beispiel erläutert;

[0054] [Fig. 32](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CD-

MA-System gemäß einem neunten Beispiel zeigt;

[0055] [Fig. 33](#) ist ein Diagramm, das eine Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung gemäß dem neunten Beispiel erläutert;

[0056] [Fig. 34](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Übertragungsleistungs-Steuervorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem neunten Beispiel erläutert;

[0057] [Fig. 35](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Steuervorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem neunten Beispiel erläutert;

[0058] [Fig. 36](#) ist ein Diagramm, das eine herkömmliche Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung erläutert;

[0059] [Fig. 37](#) ist ein Diagramm, das eine Rahmenausbildung eines Rundfunkkanals (BCH) zeigt;

[0060] [Fig. 38](#) ist ein detailliertes Beispiel der Erfassung eines zweiten Suchcodes in sechzehn aufeinander folgenden Schlitzen;

[0061] [Fig. 39](#) ist eine Tabelle, die eine Korrespondenz zwischen den zweiten Suchcodes und den Verwürfelungscodegruppen zeigt;

[0062] [Fig. 40](#) ist ein Flussdiagramm für die Durchführung eines Synchronisationsherstellungsvorgangs auf der Seite der mobilen Station;

[0063] [Fig. 41](#) ist ein Diagramm, das eine Ausbildung eines Empfängers gemäß einem zehnten Beispiel zeigt;

[0064] [Fig. 42](#) ist ein Diagramm, das einen Umriss der Arbeitsweise eines Empfängers zeigt;

[0065] [Fig. 43](#) ist ein Flussdiagramm für die Durchführung eines Synchronisationsherstellungsvorgangs auf der Seite der mobilen Station bei einer Umschaltung zwischen unterschiedlichen Frequenzen W-CDMA/W-CDMA;

[0066] [Fig. 44](#) zeigt ein Beispiel zum Erhalten eines zweiten Suchcodes;

[0067] [Fig. 45](#) zeigt ein Beispiel zum Erhalten eines zweiten Suchcodes;

[0068] [Fig. 46](#) zeigt ein Beispiel zum Erhalten eines zweiten Suchcodes;

[0069] [Fig. 47](#) zeigt ein Beispiel zum Erhalten eines zweiten Suchcodes;

[0070] [Fig. 48](#) zeigt die Ausbildung eines GSM-Su-



perrahmens; und

**[0071]** [Fig. 49](#) ist ein Flussdiagramm für die Durchführung eines Synchronisationsherstellungsvorgangs auf der Seite der mobilen Station bei einer Umschaltung zwischen W-CDMA/W-CDMA von verschiedenen Frequenzen.

#### BESTE ARTEN ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

**[0072]** Um die vorliegende Erfindung im Einzelnen zu erläutern, wird sie mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

**[0073]** Am Anfang wird die Ausbildung eines CDMA-Systems erläutert. [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CDMA-System gemäß einem ersten Beispiel zeigt. Das CDMA-System umfasst einen Sender **1A** und einen Empfänger **2A**. Ein derartiges CDMA-System ist sowohl mit einer Basisstation als auch mit mobilen Stationen versehen. Die Basisstation und die mobilen Stationen führen eine Radiokommunikation durch unter Verwendung eines CDMA-Kommunikationsverfahrens.

**[0074]** Der in [Fig. 1](#) gezeigte Sender **1A** umfasst eine Steuervorrichtung **11A**, einen Fehlerkorrektur-Codierer **12**, eine Verschachtelungsvorrichtung **13**, eine Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A**, einen Hochfrequenzsender **15** usw. Durch Informationsaustausch mit dem Empfänger **2A** steuert die Steuervorrichtung **11A** grundsätzlich die Operationen der Verschachtelungsvorrichtung **13**, der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** und des Hochfrequenzsenders **15**. Durch Informationsaustausch mit dem Empfänger **2A** weist die Steuervorrichtung **11A** unter Verwendung von Rahmennummern Objekte zum geeigneten Verschachteln für einen Normalbetrieb (einen unverdichteten Betrieb) und einen verdichteten Betrieb an. Weiterhin weist diese Steuervorrichtung **11A** eine Übertragungszeit zu der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** an, um den Spreizfaktor zu reduzieren und einen Rahmen im verdichteten Betrieb zu übertragen. Weiterhin weist die Steuervorrichtung **11A** den Hochfrequenzsender **15** an, die durchschnittliche Übertragungsleistung zu erhöhen, wenn der Rahmen im verdichteten Betrieb gesendet wird.

**[0075]** Der Fehlerkorrektur-Codierer **12** codiert den übertragenen Datenstrom mit Fehlerkorrektur, wodurch codierte Daten erhalten werden. Um in der Lage zu sein, die Wirkung von Übertragungsfehlern zu minimieren, wenn kontinuierliche Bits eines übertragenen Signals verloren sind oder dergleichen, beispielsweise als ein Ergebnis von Signalschwund, verschachtelt die Verschachtelungsvorrichtung **13** die zeitliche Folge der codierten Daten in Biteinheiten.

**[0076]** Diese Verschachtelungsvorrichtung **13** hat einen Speicher zum Verschachteln von zwei Rahmen. Wenn die Steuervorrichtung **11A** die Rahmennummer "1" für die Verschachtelung angewiesen hat, verschachtelt die Verschachtelungsvorrichtung **13** einen Rahmen im Normalbetrieb. Wenn andererseits die Rahmennummer "2" angewiesen wurde, verschachtelt die Verschachtelungsvorrichtung **13** über zwei Rahmen im verdichteten Betrieb.

**[0077]** Die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** spreizt das Band entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb unter Verwendung eines Spreizcodes für jeden Benutzer und bildet einen Rahmen entsprechend jeder Betriebsart. Wenn die Steuervorrichtung **11A** eine Übertragungszeit entsprechend jeder der Betriebsarten angewiesen hat, sendet die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** den Rahmen zu dem Hochfrequenzsender **15** entsprechend der angewiesenen Übertragungszeit.

**[0078]** Weiterhin empfängt im verdichteten Betrieb die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** einen Befehl von der Steuervorrichtung **11A**, um den Spreizfaktor zu reduzieren, und sie erhält ein Übertragungssignal unter Verwendung eines Spreizfaktors, der niedriger als im Normalbetrieb ist, entsprechend diesem Befehl. Der Hochfrequenzsender **15** wandelt das von der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** erhaltene Übertragungssignal in eine Hochfrequenz um und überträgt es. In Übereinstimmung mit der Steuervorrichtung **11A** gibt dieser Hochfrequenzsender **15** das Übertragungssignal aus nach Erhöhung der durchschnittlichen Übertragungsleistung in dem verdichteten Betrieb, so dass sie höher als die im Normalbetrieb ist.

**[0079]** Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, weist der Empfänger **2A** eine Steuervorrichtung **21A**, einen Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, eine Entschachtelungsvorrichtung **23**, eine Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A**, einen Hochfrequenzempfänger **25** usw. auf. Durch Informationsaustausch mit dem Sender **1A** steuert die Steuervorrichtung **21A** grundsätzlich die Operationen der Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A**. Durch Informationsaustausch mit dem Sender **1A** bestimmt die Steuervorrichtung **21A** unter Verwendung von Rahmennummern Objekte zum geeigneten Entschachteln für den Normalbetrieb und den verdichteten Betrieb. Weiterhin weist diese Steuervorrichtung **21A** eine Übertragungszeit für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** an, um den Spreizfaktor zu reduzieren und einen Rahmen im verdichteten Betrieb zu übertragen. Weiterhin weist die Steuervorrichtung **11A** den Radiofrequenzsender **15** im verdichteten Betrieb an, den Spreizfaktor zu verringern sowie eine Empfangszeit für den Empfang des Rahmens im verdichteten Betrieb.

**[0080]** Der Hochfrequenzempfänger **25** demoduliert von einer in dem Diagramm nicht gezeigten Antenne gesandte empfangene Signale. Die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** entspreizt unter Verwendung von Spreizcodes, die den Benutzern des Empfängers **2A** entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb zugewiesen sind, und schafft einen Rahmen für jede Betriebsart. Wenn die Steuervorrichtung **21A** die Empfangszeiten für jede Betriebsart bestimmt, zieht die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** ein Empfangssignal aus dem Hochfrequenzempfänger **25** zu der angewiesenen Zeit heraus. Weiterhin empfängt im verdichteten Betrieb die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** einen Befehl von der Steuervorrichtung **11A**, den Spreizfaktor herabzusetzen, und sie erhält ein Empfangssignal unter Verwendung eines Spreizfaktors, der niedriger als im Normalbetrieb ist, entsprechend diesem Befehl.

**[0081]** Die Entschachtelungsvorrichtung **23** verschachtelt die zeitliche Folge der codierten Daten in Biteinheiten in umgekehrter Reihenfolge zu der Verschachtelung im Sender **1A** (Entschachtelung). Wie die vorstehend erwähnte Verschachtelungsvorrichtung **13** hat die Entschachtelungsvorrichtung **23** einen Speicher zur Entschachtelung von zwei Rahmen. Wenn die Steuervorrichtung **21A** die Rahmennummer "1" für die Entschachtelung angewiesen hat, entschachtelt die Entschachtelungsvorrichtung **23** einen Rahmen im Normalbetrieb. Wenn andererseits die Rahmennummer "2" angewiesen wurde, entschachtelt die Entschachtelungsvorrichtung **23** über zwei Rahmen in dem verdichteten Betrieb. Der Fehlerkorrektur-Decodierer **22** decodiert das entschachtelte Signal mit Fehlerkorrektur, wodurch decodierte Daten, d.h., ein empfangener Datenstrom erhalten wird.

**[0082]** Als Nächstes werden die Verschachtelungsvorrichtung **13** und die Entschachtelungsvorrichtung **23** erläutert. [Fig. 2](#) ist ein Diagramm, das die Speicherverteilung der Verschachtelungsvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt, [Fig. 2\(a\)](#) illustriert den im Normalbetrieb verwendeten Bereich und [Fig. 2\(b\)](#) illustriert den im verdichteten Betrieb verwendeten Bereich. In [Fig. 2](#) ist ein in der Verschachtelungsvorrichtung **13** vorgesehener Speicher **131A** gezeigt. Die Entschachtelungsvorrichtung **23** weist ebenfalls einen Speicher mit derselben Speichergröße wie der der Verschachtelungsvorrichtung **13** auf. Bei dem ersten Beispiel werden, da die Verschachtelung über zwei Rahmen in dem verdichteten Betrieb durchgeführt wird, Speichergrößen von zwei Rahmen entsprechend einer Verschachtelungsgröße entsprechend zwei Rahmen in der Verschachtelungsvorrichtung **13** bzw. der Entschachtelungsvorrichtung **23** gesetzt.

**[0083]** Wenn im Normalbetrieb verschachtelt wird

(siehe [Fig. 2\(a\)](#)), wird nur ein Rahmen (die Hälfte) des Speichers **131A** verwendet, und die Verschachtelung wird innerhalb dieses Rahmens durchgeführt. Demgegenüber werden im verdichteten Betrieb (siehe [Fig. 2\(b\)](#)) zwei Rahmen (alle) des Speichers **131A** verwendet, und die Verschachtelung wird in diesen zwei Rahmen durchgeführt. In gleicher Weise wird in der Entschachtelungsvorrichtung **23** der verwendete Bereich des Speichers entsprechend der Betriebsart wie in der Verschachtelungsvorrichtung geändert.

**[0084]** Als Nächstes wird die Rahmenübertragung enthaltend den verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das die Rahmenübertragung einer Abwärtsverbindung entsprechend dem ersten Beispiel erläutert. In [Fig. 3](#) stellt die vertikale Achse die Übertragungsrate/Übertragungsleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. Weiterhin stellt in [Fig. 3](#) F einen Rahmen dar. In einem CDMA-System ist während der normalen Übertragung eine Zeitperiode vorgesehen, um den Rahmen zu schlitzen und ihn intermittierend zu übertragen, und die Stärke der Träger anderer Frequenzen wird unter Verwendung der Nichtübertragungsdauer während dieser Periode gemessen.

**[0085]** Zu diesem Zweck muss der geschlitzte Rahmen verdichtet werden, und wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist, beträgt die Sendedauer eines verdichteten Rahmens die Hälfte der normalen Sendedauer. In diesem Fall besteht, wenn die Verschachtelung in derselben Weise wie bei normaler Übertragung durchgeführt wird, nur die Hälfte der erforderlichen Verschachtelungszeit, wodurch es unmöglich wird, angemessene Verschachtelungswirkungen zu erzielen.

**[0086]** Demgemäß verdoppeln, um ausreichend Zeit für die Verschachtelung sicherzustellen, im verdichteten Betrieb der Sender **1A** und der Empfänger **2A** die in den Speichern der Verschachtelungsvorrichtung **13** und der Entschachtelungsvorrichtung **23** verwendeten Bereiche und Verschachteln über zwei Rahmen. Die im verdichteten Betrieb benötigte Verschachtelungszeit kann leicht anhand des Verhältnisses zwischen der Größe eines Rahmens und des Rahmens im verdichteten Betrieb bestimmt werden.

**[0087]** Als Nächstes wird der Sendevorgang des Senders **1A** erläutert. [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Sendevorgang im Normalbetrieb erläutert, und [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Sendevorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Ausführung der Operationen nach [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) wird durch die Steuervorrichtung **11A** gesteuert, wobei die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden.

**[0088]** Im Normalbetrieb (siehe [Fig. 4](#)) wird die Rahmennummer "1" der Verschachtelungsvorrichtung **13** angewiesen (Schritt S101), und die Verschachte-

lungsvorrichtung **13** verschachtelt einen Rahmen. Dann wird, wenn die Zeit eine Zeit erreicht, die für das Senden eines Rahmens erforderlich ist (Schritt S102), die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** für das Senden des nächsten Rahmens angewiesen (Schritt S103). Auf diese Weise werden im Normalbetrieb die Rahmen kontinuierlich gesendet.

**[0089]** Weiterhin werden im verdichteten Betrieb (siehe [Fig. 5](#)) mehrere Rahmen, d.h., die Rahmennummer "2" für die Verschachtelungsvorrichtung **13** angewiesen (Schritt **5111**), und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt über zwei Rahmen. Wenn dann die Zeit eine Zeit erreicht, die zum Senden eines halben Rahmens erforderlich ist, d.h., die Rahmenzeit im verdichteten Betrieb (Schritt S112), werden für die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** eine Herabsetzung des Spreizfaktors und eine Sendezeit angewiesen (Schritt S113). Darüber hinaus wird für den Hochfrequenzsender **15** eine Zunahme der durchschnittlichen Sendeleistung angewiesen (Schritt S114). Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) gesendet.

**[0090]** Als Nächstes wird der Empfangsvorgang im Empfänger **2A** erläutert. [Fig. 6](#) ist ein Flussdiagramm, das den Empfangsvorgang im Normalbetrieb erläutert, und [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das den Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Operationen nach [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) werden unter der Steuerung der Steuervorrichtung **21A** durchgeführt, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte ausgeführt werden. Im Normalbetrieb (siehe [Fig. 6](#)), wenn die Zeit eine Rahmenzeit erreicht (Schritt S121), wird eine Empfangszeit für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** (Schritt S122) angewiesen. Dann wird eine Rahmennummer "1" für die Entschachtelungsvorrichtung **23** angewiesen (Schritt S123), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt einen Rahmen. Auf diese Weise werden im Normalbetrieb Rahmen kontinuierlich empfangen.

**[0091]** Weiterhin werden im verdichteten Betrieb (siehe [Fig. 7](#)), wenn die Zeit einen halben Rahmen erreicht, d.h., die Rahmenzeit im verdichteten Betrieb (Schritt S131), für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** der Spreizfaktor und eine Empfangszeit angewiesen (Schritt S132). Dann werden der Entschachtelungsvorrichtung **23** mehrere Rahmen, d.h., die Rahmennummer "2" angewiesen (Schritt S133), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt über zwei Rahmen. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) empfangen.

**[0092]** Wie vorstehend beschrieben ist, werden gemäß dem ersten Beispiel im verdichteten Betrieb verschachtelnde Biteinheiten, die mehrere Rahmen

überspannen, gesteuert, um die Wirkungen von Übertragungsfehlern zu minimieren, wodurch es möglich ist, eine angemessene Verschachtelungszeit im verdichteten Betrieb sowie im Normalbetrieb zu gewährleisten. Als eine Folge ist es möglich, ein schlechtes Leistungsvermögen zu verhindern, das durch Verschachtelung von Biteinheiten bewirkt wird.

**[0093]** Weiterhin ist es möglich, da die Speichergröße der Anzahl von im verdichteten Betrieb zu verschachtelnden Rahmen entspricht, Biteinheiten in einer Anzahl von Rahmen zu verschachteln, die ausreichend ist, um die Wirkungen von Übertragungsfehlern zu minimieren, die Übertragung im verdichteten Betrieb stattfindet.

**[0094]** In dem vorbeschriebenen ersten Beispiel wird die Größe des Speichers zum Verschachteln und Entschachteln im verdichteten Betrieb erhöht, wodurch eine angemessene Verschachtelungszeit entsprechend der Größe der Verschachtelung gewährleistet wird, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt, und es ist annehmbar, eine angemessene Verschachtelungszeit zu gewährleisten, indem das Verfahren des Sendens des verdichteten Rahmens zu ändern, ohne die Größe des Speichers zu erhöhen, wie bei einem später erläuterten zweiten Beispiel. Da die gesamte Ausbildung des zweiten Beispiels nach der vorliegenden Erfindung dieselbe ist wie die des bereits erläuterten ersten Beispiels, betrifft die folgende Beschreibung nur solche Merkmale der Ausbildung und Arbeitsweise, die sich von dem ersten Beispiel unterscheiden. Weiterhin werden identische Komponenten durch dieselben Bezugszahlen dargestellt.

**[0095]** Hier wird nur die primäre Ausbildung erläutert. [Fig. 8](#) ist ein Blockschaltbild, das primäre Teile eines CDMA-Systems gemäß dem zweiten Beispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. In dem CDMA-System nach dem zweiten Beispiel besteht der Unterschied gegenüber dem bereits beschriebenen ersten Beispiel in der Größe des Speichers **131B** der Verschachtelungsvorrichtung **13**, die hier einen Rahmen trägt. Weiterhin hat, obgleich dies in dem Diagramm nicht dargestellt ist, die Entschachtelungsvorrichtung **23** des Empfängers ebenfalls eine Speichergröße von einem Rahmen, um derjenigen der Verschachtelungsvorrichtung **13** angepasst zu sein.

**[0096]** Als Nächstes wird das Senden des Rahmens im verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 9](#) ist ein Diagramm, das das Senden des Rahmens einer Abwärtsverbindung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel erläutert. In [Fig. 9](#) stellt die vertikale Achse die Sende- bzw. Übertragungsrate/Sende- bzw. Übertragungsleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. In dem CDMA-System ist während der normalen Übertragung eine Zeitperiode vorgesehen, um den Rahmen zu schlitzen und ihn intermittie-



rend zu übertragen, und die Stärke der Träger mit anderen Frequenzen wird unter Verwendung des Umstandes gemessen, dass Rahmen während dieser Periode nicht übertragen werden. Zu diesem Zweck muss der geschlitzte Rahmen verdichtet werden, aber wenn die Verschachtelung in derselben Weise wie bei normaler Übertragung durchgeführt wird, ist die Verschachtelungszeit nicht ausreichend, und es ist unmöglich, eine angemessene Verschachtelungswirkung zu erhalten.

**[0097]** Demgemäß wird die Sendezeit des verdichteten Rahmens geteilt, und ein Teil wird dem Vorsatz des Rahmens zugewiesen, der andere wird dem Ende desselben Rahmens zugewiesen, wodurch die gewünschte Verschachtelungszeit gewährleistet ist. Im Empfänger wird dieser Vorgang umgekehrt durchgeführt. Wie bei dem ersten Beispiel kann die zum Verschachteln im verdichteten Betrieb benötigte Zeit leicht anhand des Verhältnisses zwischen der Größe eines Rahmens und des Rahmens im verdichteten Betrieb bestimmt werden.

**[0098]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Hier wird nur die Operation im verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 10](#) ist ein Flussdiagramm, das den Sendevorgang im verdichteten Betrieb erläutert, und [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm, das den Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Im verdichteten Betrieb (siehe [Fig. 10](#)) im Sender wird die Verschachtelung in einem Rahmen für die Verschachtelungsvorrichtung **13** angewiesen (Schritt S201), und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt einen Rahmen.

**[0099]** Wenn dann die Zeit eine von der vorderen oder hinteren Zeit der Ein-Rahmen-Zeit erreicht (Schritt S202), wird für die Rahmenbildungs-/Spreizereinheit **14A** eine Sendezeit angewiesen. Darüber hinaus wird für den Hochfrequenzsender **15** eine Zunahme der durchschnittlichen Sendeleistung angewiesen (Schritt S204), und der Rahmen im verdichteten Betrieb wird mit hoher Sendeleistung rahmenmäßig gesendet. Auf diese Weise werden Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) im verdichteten Betrieb gesendet.

**[0100]** Andererseits wird in dem Empfänger (siehe [Fig. 11](#)) im verdichteten Betrieb, wenn die Zeit entweder die vordere oder die hintere Zeit der Einrahmen-Zeit erreicht (Schritt S211), für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** eine Empfangszeit angewiesen (Schritt S212). Dann wird, nachdem das Signal eines Rahmens empfangen wurde, für die Entschachtelungsvorrichtung **23** eine Einrahmen-Entschachtelung angewiesen (Schritt S213), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt einen Rahmen. Auf diese Weise werden Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) im verdichteten Betrieb empfangen.

**[0101]** Wie vorstehend erläutert ist, wird gemäß dem zweiten Beispiel im verdichteten Betrieb ein Rahmen, der in Biteinheiten verschachtelt wurde, verdichtet, im Vorderende und Hinterende in derselben Rahmenzeit wie im Normalbetrieb angeordnet unter intermittierend entsprechend dieser Anordnung gesendet. Daher ist es möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit im verdichteten Betrieb zu gewährleisten, in derselben Weise wie im Normalbetrieb, mit einer einfachen Verschachtelungsausbildung. Folglich kann ein schlechtes Leistungsvermögen, das durch Verschachteln in Biteinheiten bewirkt wird, verhindert werden.

**[0102]** Weiterhin ist es bei dem zweiten Ausführungsbeispiel auch möglich, die in [Fig. 2](#) gezeigten Speichergrößen vorzusehen und die Verschachtelung von Biteinheiten, die mehrere Rahmen überspannen, im verdichteten Betrieb zu steuern. In diesem Fall ist es wie bei dem vorbeschriebenen ersten Beispiel möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit im verdichteten Betrieb zu gewährleisten, wie im Normalbetrieb, und Übertragungsfehler, die sich aus der Verschachtelung in Biteinheiten ergeben, zu verringern.

**[0103]** Bei dem bereits erläuterten ersten Ausführungsbeispiel wird, um die Verschachtelung und Entschachtelung im verdichteten Betrieb durchzuführen, die Speichergröße erhöht und eine für die Größe der Verschachtelung angemessene Verschachtelungszeit ist gewährleistet, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt, und es ist annehmbar, eine angemessene Verschachtelungszeit zu gewährleisten durch ein Rahmenübertragungsverfahren im verdichteten Betrieb, das sich von dem vorbeschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel unterscheidet, wie bei einem nachfolgend beschriebenen dritten Beispiel. Da die gesamte Ausbildung des dritten Beispiels nach der vorliegenden Erfindung dieselbe wie die des bereits erläuterten zweiten Beispiels ist, betrifft die folgende Beschreibung nur solche Merkmale der Arbeitsweise, die sich von dem zweiten Beispiel unterscheiden.

**[0104]** Zuerst wird das Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 12](#) ist ein Diagramm, das das Senden von Rahmen bei einer Abwärtsverbindung gemäß dem dritten Beispiel erläutert. In [Fig. 12](#) stellt die vertikale Achse die Senderate/Sendeleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. Bei dem CDMA-System ist während der normalen Übertragung eine Zeitperiode vorgesehen, um den Rahmen zu schlitzten und intermittierend zu senden, und die Stärke der Träger mit anderen Frequenzen wird unter Ausnutzung des Umstandes, dass Rahmen während dieser Periode nicht gesendet werden, gemessen. Zu diesem Zweck muss der geschlitzte Rahmen verdichtet werden, aber wenn die Verschachtelung in derselben Weise wie bei norma-

ler Übertragung durchgeführt wird, ist nur die Hälfte der erforderlichen Verschachtelungszeit vorhanden, wodurch es unmöglich ist, angemessene Verschachtelungswirkungen zu erzielen.

**[0105]** Demgemäß wird die Sendedauer des verdichteten Rahmens entsprechend mehreren Schlitzen geteilt, und die Nichtsendeperiode (Leerlaufperiode zum Messen) wird reduziert, um die Sendeleistungssteuerung nicht zu beeinträchtigen, wodurch die gewünschte Zeit zum Verschachteln gewährleistet wird. Im Empfänger wird diese Operation umgekehrt durchgeführt. Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel kann die zum Verschachteln im verdichteten Betrieb benötigte Zeit leicht bestimmt werden anhand des Verhältnisses zwischen der Größe eines Rahmens und des Rahmens im verdichteten Betrieb.

**[0106]** Weiterhin wird die Schlitznummer N (wobei N eine natürliche Zahl ist), die die Übertragungseinheit im verdichteten Betrieb bildet, bestimmt entsprechend der Beziehung zwischen der Messzeit für die Stärke von Trägern anderer Frequenzen und dem Übertragungsleistungs-Steuerspielraum für Fehler. Beispielsweise zeigt N = 1 jeden Schlitz an, N = 2 zeigt alle beiden Schlitze an und N = 4 zeigt alle vier Schlitze an. Hier sind N = 1, 2 und 4 lediglich Beispiele, und es ist auch möglich, andere Schlitznummern zu verwenden.

**[0107]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Hier wird nur die Arbeitsweise im verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 13](#) ist ein Flussdiagramm, das den Sendevorgang im verdichteten Betrieb erläutert, und [Fig. 14](#) ist ein Flussdiagramm, das den Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Im verdichteten Betrieb wird im Sender (siehe [Fig. 13](#)) die Verschachtelung in einem Rahmen für die Verschachtelungsvorrichtung **13** angewiesen, und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt einen Rahmen (Schritt S301).

**[0108]** Wenn dann die Zeit die Zeit des Schlitzes N erreicht, die die Übertragungseinheit im verdichteten Betrieb bildet (Schritt S302), wird eine Sendezeit für die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14A** angewiesen (Schritt S303). Darüber hinaus wird für den Hochfrequenzsender **15** eine Erhöhung der durchschnittlichen Sendeleistung angewiesen (Schritt S304), und der Rahmen im verdichteten Betrieb wird rahmenweise mit hoher Sendeleistung übertragen. Auf diese Weise werden Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) im verdichteten Betrieb gesendet.

**[0109]** Andererseits wird im verdichteten Betrieb des Empfängers (siehe [Fig. 14](#)), wenn die Zeit die Zeit des Schlitzes N erreicht (Schritt S311), für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24A** eine Empfangszeit angewiesen (Schritt S12). Dann wird, nachdem das Signal eines Rahmens empfangen wurde,

für die Entschachtelungsvorrichtung **23** eine Einrahmen-Entschachtelung angewiesen (Schritt S313), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt einen Rahmen. Auf diese Weise werden Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) im verdichteten Betrieb empfangen.

**[0110]** Wie vorstehend erläutert ist, ist es gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel im verdichteten Betrieb möglich, da ein verdichteter Rahmen geschlitzt ist und intermittierend in Einheiten N Schlitzen übertragen wird, Übertragungsleistungs-Steuerbits bei der Übertragung in der Abwärtsverbindung in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen zu empfangen. Auf diese Weise kann durch Steuern von EIN/AUS jedes Schlitzes N der Fehlerspielraum der Übertragungsleistungssteuerung herabgesetzt werden.

**[0111]** Insbesondere ist es möglich, da die N-Schlitzzeinheit entsprechend der Beziehung zwischen der Messzeit für die Stärke von Trägern anderer Frequenzen und dem Übertragungsleistungs-Steuerspielraum für Fehler bestimmt ist, die Zeit zu gewährleisten, in der die Stärke von Träger anderer Frequenzen zuverlässig gemessen werden kann, und auch den Übertragungsleistungs-Steuerspielraum für Fehler zu verringern.

**[0112]** Weiterhin ist es bei dem dritten Beispiel auch möglich, die in [Fig. 2](#) gezeigten Speichergrößen vorzusehen und die Verschachtelung von Biteinheiten über mehrere Rahmen im verdichteten Betrieb zu steuern. In diesem Fall ist es wie bei dem vorbestimmten ersten Beispiel möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit im verdichteten Betrieb wie im Normalbetrieb zu gewährleisten und weiterhin Übertragungsfehler, die sich aus der Verschachtelung in Biteinheiten ergeben, zu reduzieren.

**[0113]** Bei den vorbeschriebenen Beispielen 1 bis 3 wurde die Rahmenzeit im Normalbetrieb und im verdichteten Betrieb geändert, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt, und es ist annehmbar, mit derselben Rahmenzeit im verdichteten Betrieb und im Normalbetrieb intermittierend zu senden, wie bei dem nachfolgend beschriebenen vierten Beispiel nach der vorliegenden Erfindung.

**[0114]** Zuerst wird die Ausbildung des CDMA-Systems erläutert. [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CDMA-System gemäß dem vierten Beispiel nach der vorliegenden Erfindung zeigt. Das CDMA-System weist einen Sender **1B** und einen Empfänger **2B** auf. Ein derartiges CDMA-System ist sowohl mit einer Basisstation als auch mit mobilen Stationen versehen. Die Basisstation und die mobilen Stationen führen eine Radiokommunikation unter Verwendung eines CDMA-Kommunikationsverfahrens durch.

**[0115]** Der Sender **1B** umfasst, wie in [Fig. 15](#) ge-

zeigt ist, eine Steuervorrichtung **11B**, einen Fehlerkorrektur-Codierer **12**, eine Verschachtelungsvorrichtung **13**, eine Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B**, einen Hochfrequenzsender **15** usw. Durch Informationsaustausch mit dem Empfänger **2B** steuert die Steuervorrichtung **11B** hauptsächlich die Operationen der Verschachtelungsvorrichtung **13**, der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** und des Hochfrequenzsenders **15**. Im verdichteten Betrieb weist diese Steuervorrichtung **11B** die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** an für eine Mehrcodeübertragung für mehrere der Codemultiplexverarbeitung zu unterziehende Rahmen und Übertragungszeiten zum Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb.

**[0116]** Der Fehlerkorrektur-Codierer **12**, die Verschachtelungsvorrichtung **13** und der Hochfrequenzsender **15** sind dieselben wie bei dem bereits vorstehend beschriebenen ersten Beispiel und deren Erläuterung wird weggelassen. Die Verschachtelungsvorrichtung **13** hat einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens.

**[0117]** Die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** spreizt das Band entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb, wobei ein Spreizcode für jeden Benutzer verwendet wird, und sie bildet einen Rahmen entsprechend jedem Betrieb. Wenn die Steuervorrichtung **11B** eine Sendezeit entsprechend jeder der Betriebsarten angewiesen hat, sendet die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** den Rahmen zu dem Hochfrequenzsender **15** entsprechend der angewiesenen Sendezeit. Weiterhin empfängt im verdichteten Betrieb die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** einen Befehl für eine Mehrcodeübertragung von der Steuervorrichtung **11B** und führt eine Codemultiplexverarbeitung durch für zwei Nachverschachtelungsrahmen entsprechend diesem Befehl.

**[0118]** Um die Codemultiplexverarbeitung bei zwei Rahmen durchzuführen, hat die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** einen Einrahmen-Speicher. D.h., die Verschachtelungsvorrichtung **13** und die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** weisen jeweils einen Einrahmen-Speicher auf, wodurch ermöglicht wird, dass zwei Rahmen einer Codemultiplexverarbeitung unterzogen werden unter Verwendung einer Gesamtspeichergroße, die zwei Rahmen äquivalent ist.

**[0119]** Der in [Fig. 15](#) gezeigte Empfänger **2B** umfasst eine Steuervorrichtung **21B**, einen Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, eine Entschachtelungsvorrichtung **23**, eine Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B**, einen Hochfrequenzempfänger **25** usw. Durch Informationsaustausch zwischen dem Sender **1B** steuert die Steuervorrichtung **21B** hauptsächlich die Operationen der Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B**. Im verdichteten Betrieb weist diese Steuervorrichtung

**21B** für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B** Empfangszeiten für den Empfang der Mehrcodeübertragung und von Rahmen im verdichteten Betrieb an.

**[0120]** Der Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, die Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Hochfrequenzempfänger **25** sind dieselben wie bei dem bereits vorstehend beschriebenen ersten Beispiel, und ihre Erläuterung wird weggelassen. Die Entschachtelungsvorrichtung **23** hat einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens.

**[0121]** Wie die vorbeschriebene Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** weist die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B** einen Einrahmen-Speicher für die Entrahmung auf. Wenn die Steuervorrichtung **21B** eine Empfangszeit entsprechend jeder der Betriebsarten angewiesen hat, zieht die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B** das Empfangssignal aus dem Hochfrequenzempfänger **25** entsprechend dieser Empfangszeit heraus. Weiterhin empfängt im verdichteten Betrieb die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B** einen Befehl für eine Mehrcodeübertragung von der Steuervorrichtung **21B**, trennt die entspreizten Daten in Rahmeneinheiten entsprechend diesem Befehl und gibt die Rahmen in Aufeinanderfolge zu der Entschachtelungsvorrichtung **23** aus.

**[0122]** Als Nächstes wird die Grundausbildung der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** und der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B** erläutert. [Fig. 16](#) ist ein Diagramm, das die Speicherverteilung der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel erläutert, worin [Fig. 16\(a\)](#) den im Normalbetrieb verwendeten Bereich illustriert und [Fig. 16\(b\)](#) den im verdichteten Betrieb verwendeten Bereich illustriert. In [Fig. 16](#) hat die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** einen Speicher **141A**. Die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24B** hat ebenfalls einen Speicher von derselben Speichergroße wie der der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B**.

**[0123]** Bei dem vierten Beispiel wird, da die Codemultiplexverarbeitung über zwei Rahmen in dem verdichteten Betrieb durchgeführt wird, eine Einrahmen-Speichergroße entsprechend einer Zweirahmen-Codemultiplexgröße sowohl in der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** als auch in der Entrahmungsbildungs-/Entspreizungseinheit **24B** gesetzt. Tatsächlich kann eine Zweirahmen-Rahmenbildung und -Entrahmung erzielt werden unter Verwendung der Einrahmen-Speicher in der Verschachtelungsvorrichtung **13** und der Entschachtelungsvorrichtung **23**.

**[0124]** Im Normalbetrieb (siehe [Fig. 16\(a\)](#)) werden, da die Codemultiplexverarbeitung nicht benötigt, die Rahmenbildung und dergleichen auf der Grundlage

von von der Verschachtelungsvorrichtung **13** ohne Verwendung des Speichers **141A** verschachtelten Daten durchgeführt. Demgegenüber wird im verdichteten Betrieb (siehe **Fig. 16(b)**) eine Zweirahmen-Speichergröße benötigt, um die Codemultiplexverarbeitung durchführen, und daher wird der Speicher **141A** der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** zusätzlich zu dem Speicher Verschachtelungsvorrichtung **13** verwendet. In gleicher Weise variiert die Verwendung oder Nichtverwendung des Speichers in der Entrahmungs-/Entspreizeinheit **24B** ebenfalls in Abhängigkeit von der Betriebsart.

**[0125]** Als Nächstes wird das Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb erläutert. **Fig. 17** ist ein Diagramm, das das Senden von Rahmen bei einer Abwärtsverbindung gemäß dem vierten Beispiel erläutert. In **Fig. 17** stellt die vertikale Achse die Senderate/Sendeleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. Weiterhin stellt in **Fig. 17** F einen Rahmen dar. Bei dem CDMA-System ist während des normalen Sendens eine Zeitperiode vorgesehen, um den Rahmen zu schlitzen und ihn intermittierend zu senden, und die Stärke von Trägern anderer Frequenzen wird unter Ausnutzung des Umstandes, dass ein Rahmen während dieser Periode nicht gesendet wird, gemessen.

**[0126]** Zu diesem Zweck muss der geschlitzte Rahmen verdichtet werden, und bei herkömmlichen Verfahren beträgt die Sendedauer eines verdichteten Rahmens die Hälfte der normalen Sendedauer. In diesem Fall ist, wenn die Verschachtelung in derselben Weise wie bei normalem Senden durchgeführt wird, nur die Hälfte der erforderlichlich Verschachtelungszeit gegeben, wodurch es unmöglich wird, angemessene Verschachtelungswirkungen zu erzielen.

**[0127]** Demgemäß führt der Sender **1B** eine Verschachtelung von derselben Größe wie im Normalbetrieb durch, und er führt eine Codemultiplexverarbeitung für mehrere Rahmen in der Rahmenzeit durch, um dieselbe Zeit für die Verschachtelung im verdichteten Betrieb wie im Normalbetrieb zu gewährleisten, wenn der verdichtete Betrieb stattfindet. Beispielsweise werden bei dem in **Fig. 17** gezeigten Beispiel beim normalen Senden (Normalbetrieb) Nachverschachtelungsrahmen in einer Folge von Rahmen #1, #2 gesendet, und danach werden bei geschlitzter Übertragung (verdichteter Betrieb) individuell verschachtelte Rahmen #3 und #4 gemeinsam einer Codemultiplexverarbeitung unterzogen, und verdichtete Rahmen werden gesendet.

**[0128]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Da das Senden und der Empfang in derselben Weise wie bei den herkömmlichen Verfahren durchgeführt werden, wird eine Erläuterung hiervon weggelassen. Zuerst wird der Sendevorgang des Senders **1B** erläutert. **Fig. 18** ist ein Flussdiagramm, das den Sende-

vorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Ausführung der Operationen nach **Fig. 18** wird durch die Steuervorrichtung **11B** gesteuert, obgleich individuelle Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. Im verdichteten Betrieb wird für die Verschachtelungsvorrichtung **13** die Verschachtelung in einem Rahmen angewiesen (Schritt S401), und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt in einem Rahmen.

**[0129]** Wenn dann die Zeit eine gegebene Rahmenzeit für eine Mehrcodeübertragung erreicht (Schritt S402), wird die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** für eine Mehrcodeübertragung und Sendezeiten angewiesen (Schritt S403). Folglich führt die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14B** eine Codemultiplexverarbeitung für zwei Rahmen durch. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) gesendet.

**[0130]** Als Nächstes wird der Empfangsvorgang in dem Empfänger **2B** erläutert. **Fig. 19** ist ein Flussdiagramm, das den Empfangsvorgang in dem verdichteten Betrieb erläutert. Die Ausführung der Operationen nach **Fig. 19** wird durch die Steuervorrichtung **21B** gesteuert, obgleich individuelle Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. In dem verdichteten Betrieb werden, wenn die Zeit die Rahmenzeit für die vorbeschriebene Mehrcodeübertragung erreicht (Schritt S411), die Rahmentrennung von empfangenen, einer Codemultiplexverarbeitung unterzogenen Daten und eine Empfangszeit für die Entrahmungs-/Entspreizeinheit **24B** angewiesen (Schritt S412).

**[0131]** Dann wird die Entschachtelungsvorrichtung **23** für die Entschachtelung in den getrennten Rahmen angewiesen (Schritt S413), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt einen Rahmen. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) empfangen.

**[0132]** Wie vorstehend beschrieben ist, werden gemäß dem vierten Beispiel im verdichteten Betrieb mehrere Rahmen, die in Biteinheiten verschachtelt wurden, um die Wirkungen von Übertragungsfehlern zu minimieren, durch Codeteilungs-Multiplexverarbeitung in der gegebenen Rahmenzeit vor dem Senden verdichtet. Daher ist es möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit in derselben Weise und unter Verwendung derselben Ausbildung im verdichteten Betrieb und im Normalbetrieb zu gewährleisten. Auf diese Weise kann durch Steuern von EIN/AUS in jedem Rahmen im verdichteten Betrieb ein schlechtes Leistungsvermögen, das durch Verschachtelung in Biteinheiten bewirkt wird, verhindert werden.

**[0133]** Da weiterhin die verwendete Speichergröße der Anzahl von Rahmen, die im verdichteten Betrieb der Codemultiplexverarbeitung zu unterziehen sind,



entspricht, kann die Codemultiplexverarbeitung zuverlässig und ohne Verlust im verdichteten Betrieb durchgeführt werden.

**[0134]** Weiterhin ist es bei dem vierten Beispiel auch möglich, die Verschachtelung von Biteinheiten über mehrere Rahmen im verdichteten Betrieb in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen ersten Beispiel zu steuern. In diesem Fall ist es möglich, eine längere Zeit für die Verschachtelung im verdichteten Betrieb als im Normalbetrieb zu gewährleisten durch Erhöhen der Größe der Speicher der Verschachtelungsvorrichtung und der Entschachtelungsvorrichtung. Als eine Folge können Übertragungsfehler, die sich aus der Verschachtelung in Biteinheiten ergeben, reduziert werden. Insbesondere können, wenn einer Codemultiplexverarbeitung unterzogene Rahmen durch Ersetzen von anderen Rahmen verschachtelt werden, Stellen, an denen Mehrfachcode-Multiplexrahmen fehlerhaft sind, gestreut werden, wodurch das Korrekturergebnis der Fehlerkorrekturcodierung verbessert wird.

**[0135]** Bei den vorbeschriebenen Beispielen 1 bis 4 wird die Sendeleistung erhöht, um Rahmen im verdichteten Betrieb ohne Informationsverlust zu übertragen, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt, und es ist annehmbar, die Größe der Übertragungsleistung zu bestimmen, nachdem eine Interferenz auf anderen Benutzerkanälen, die durch die Größe der Übertragungsleistung bewirkt wird, berücksichtigt wurde, wie nachfolgend in einem fünften Beispiel beschrieben wird.

**[0136]** Zuerst wird die Ausbildung des CDMA-Systems erläutert. [Fig. 20](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CDMA-System gemäß einem fünften Beispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Das CDMA-System umfasst einen Sender **1C** und einen Empfänger **2C**. Ein derartiges CDMA-System ist sowohl mit einer Basisstation als auch mit mobilen Stationen versehen. Die Basisstation und die mobilen Stationen führen eine Radiokommunikation unter Verwendung eines CDMA-Kommunikationsverfahrens durch.

**[0137]** Wie in [Fig. 20](#) gezeigt ist, umfasst der Sender **1C** eine Steuervorrichtung **11C**, einen Fehlerkorrektur-Codierer **12**, eine Verschachtelungsvorrichtung **13**, eine Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C**, einen Hochfrequenzsender **15** usw. Durch Informationsaustausch mit dem Empfänger **2C** steuert die Steuervorrichtung **11C** hauptsächlich die Operationen der Verschachtelungsvorrichtung **13**, der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** und des Hochfrequenzsenders **15**. Im verdichteten Betrieb weist diese Steuervorrichtung **11C** die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** für eine Herabsetzung der Informationsrate und für Sendezeiten zum Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb an. Weiterhin unterscheidet sich diese Steuervorrichtung **11C** von

derjenigen in den vorbeschriebenen Beispielen 1 bis 4 dadurch, dass sie keinen Befehl für den Hochfrequenzsender **15** erzeugt, um die Übertragungsleistung im verdichteten Betrieb anzuheben.

**[0138]** Der Fehlerkorrektur-Codierer **12**, die Verschachtelungsvorrichtung **13** und der Hochfrequenzsender **15** sind dieselben wie bei dem bereits vorstehend beschriebenen ersten Beispiel, und ihre Erläuterung wird weggelassen. Die Verschachtelungsvorrichtung **13** hat einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens.

**[0139]** Die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** spreizt das Band entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb unter Verwendung eines Spreizcodes für jeden Benutzer und bildet einen Rahmen entsprechend jeder Betriebsart. Wenn die Steuervorrichtung **11C** eine Sendezeit entsprechend jeder der Betriebsarten angewiesen hat, sendet die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** den Rahmen zu dem Hochfrequenzsender **15** entsprechend dieser Sendezeit. Weiterhin verdichtet in dem verdichteten Betrieb, wenn die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** einen Befehl von der Steuervorrichtung **11C** empfängt, um die Informationsrate herabzusetzen, diese dann den unzureichend verschachtelten Rahmen, um einen Rahmen im verdichteten Betrieb in Übereinstimmung mit diesem Befehl zu bilden.

**[0140]** Wie in [Fig. 20](#) gezeigt ist, umfasst der Empfänger **2C** eine Steuervorrichtung **21C**, einen Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, eine Entschachtelungsvorrichtung **23**, eine Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24C**, einen Hochfrequenzsender **25** usw. Durch Informationsaustausch mit dem Sender **1C** steuert die Steuervorrichtung **21C** hauptsächlich die Operationen der Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24C**. In dem verdichteten Betrieb weist diese Steuervorrichtung **21C** die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24C** für eine Herabsetzung der Informationsrate und für Empfangszeiten zum Empfangen von Rahmen im verdichteten Betrieb an.

**[0141]** Der Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, die Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Hochfrequenzsender **25** sind dieselben wie bei dem bereits vorstehend beschriebenen ersten Beispiel, und deren Erläuterung wird weggelassen. Die Entschachtelungsvorrichtung **23** hat einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens.

**[0142]** Wenn die Steuervorrichtung **21C** eine Empfangszeit entsprechend jeder der Betriebsarten angewiesen hat, zieht die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24C** das empfangene Signal von dem Hochfrequenzempfänger **25** entsprechend dieser Empfangszeit heraus. Weiterhin setzt in dem verdichteten Betrieb, wenn die Entrahmungs-/Entsprei-



zungseinheit **24C** einen Befehl zum Herabsetzen der Informationsrate von der Steuervorrichtung **21C** empfängt, diese die Informationsrate entsprechend diesem Befehl herab, führt eine Rahmenbildung und Entspreizung durch und gibt die Rahmen aufeinander folgend zu der Entschachtelungsvorrichtung **23** aus.

[0143] Als Nächstes wird die Rahmenübertragung im verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, das das Senden von Rahmen bei einer Abwärtsverbindung gemäß dem fünften Beispiel erläutert. In [Fig. 21](#) stellt die vertikale Achse die Senderate/Sendeleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. Bei dem CDMA-System ist während der normalen Übertragung eine Zeitperiode vorgesehen, um den Rahmen zu schlitzen und ihn intermittierend zu senden, und die Stärke von Trägern mit anderen Frequenzen wird unter Ausnutzung des Umstandes gemessen, dass ein Rahmen während dieser Periode nicht gesendet wird. Zu diesem Zweck muss der geschlitzte Rahmen verdichtet werden, und bei einem herkömmlichen Verfahren wird die Sendeleistung erhöht, wenn der verdichtete Rahmen gesendet wird. In diesem Fall nimmt die Größe der Interferenzleistung zu anderen Benutzerkanälen zu, was zu einer Verschlechterung bei der Übertragung führt.

[0144] Demgemäß ist es möglich, wie in [Fig. 21](#) gezeigt ist, wenn dieselbe Sendeleistung in dem verdichteten Betrieb sowie in dem Normalbetrieb gewährleistet ist, durch Verringern der Übertragungsrate um eine entsprechende Größe, und ein verschachtelter Übertragungsrahmen wird über mehrere Rahmen im verdichteten Betrieb gesendet, eine Umschaltung zwischen Frequenzen mit herabgesetzter Interferenz zu realisieren.

[0145] Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Da das Senden und der Empfang in derselben wie bei den herkömmlichen Verfahren durchgeführt werden, wird die Erläuterung hiervon weggelassen. Zuerst wird der Sendevorgang des Senders **1C** erläutert. [Fig. 22](#) ist ein Flussdiagramm, das den Sendevorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Durchführung der Operationen nach [Fig. 22](#) wird durch die Steuervorrichtung **11C** gesteuert, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. In dem verdichteten Betrieb wird die Verschachtelungsvorrichtung **13** zur Verschachtelung in einem Rahmen angewiesen (Schritt S501), und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt in einem Rahmen.

[0146] Dann werden, wenn die Zeit die Rahmenzeit im verdichteten Betrieb erreicht (Schritt S502), die Herabsetzung der Senderate und eine Sendezeit für die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** angewiesen (Schritt S503). Folglich wird der Rahmen mit einer niedrigeren Senderate in der Zeit des verdichteten

Betriebs gesendet. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierende (nicht kontinuierlich) gesendet.

[0147] Als Nächstes wird der Empfangsvorgang des Empfängers **2C** erläutert. [Fig. 23](#) ist ein Flussdiagramm, das den Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Durchführung der Operationen nach [Fig. 23](#) wird durch die Steuervorrichtung **21C** gesteuert, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. In dem verdichteten Betrieb werden, wenn die Zeit die Rahmenzeit im verdichteten Betrieb erreicht (Schritt S511), eine Herabsetzung der Senderate und eine Empfangszeit für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24C** angewiesen (Schritt S512).

[0148] Dann wird die Entschachtelung in dem einen Rahmen für die Entschachtelungsvorrichtung **23** angewiesen (Schritt S513), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt einen Rahmen. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) empfangen.

[0149] Wie vorstehend beschrieben ist, werden gemäß dem fünften Beispiel im verdichteten Betrieb verdichtete Rahmen intermittierend mit einer Senderate übertragen, die geringer als die Übertragungsrate im Normalbetrieb ist, während dieselbe Sendeleistung wie im Normalbetrieb verwendet wird. Daher wird während der Frequenzumschaltung die Größe der Interferenzleistung zu anderen Benutzern mit derselben Frequenz herabgesetzt. Folglich ist es möglich, eine Umschaltung zwischen Frequenzen mit weniger Interferenz zu realisieren.

[0150] Weiterhin kann bei dem fünften Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen in dem vorderen und hinteren Teil derselben Rahmenzeit wie bei dem Normalbetrieb geteilt werden und intermittierend in Übereinstimmung mit dieser Anordnung wie bei dem vorbeschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel übertragen werden. Aufgrund dieses Umstandes ist es möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit im verdichteten Betrieb in derselben Weise wie im Normalbetrieb mit einer einfachen Verschachtelungsbildung zu gewährleisten. Als eine Folge kann ein schlechtes Leistungsvermögen, das durch Verschachteln in Biteinheiten bewirkt wird, verhindert werden.

[0151] Weiterhin kann bei dem fünften Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen geschlitzt sein und intermittierend in N-Schlitzeinheiten in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen dritten Beispiel gesendet werden. Aufgrund dieses Umstandes ist es möglich, Übertragungsleistungs-Steuerbits, die in der Abwärtsverbindung übertragen werden, in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen zu empfangen. Als eine Folge kann die Menge

von Fehlern in der Sendeleistungssteuerung herabgesetzt werden.

**[0152]** Bei dem vorstehend beschriebenen fünften Beispiel wurde ein Rahmen verschachtelt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt, und es ist annehmbar, eine Verdichtung in der Verschachtelungszeit zu verhindern durch Verschachteln über mehrere Rahmen. Mit der Ausnahme der Erhöhung der Speichergröße der Verschachtelungsvorrichtung wie bei dem ersten Beispiel hat das sechste Beispiel dieselbe Gesamtausbildung wie das vorbeschriebene fünfte Beispiel, und so werden nur die unterschiedlichen Aspekte der Arbeitsweise nachfolgend erläutert.

**[0153]** Demgemäß wird die Rahmenübertragung im verdichteten Betrieb erläutert. **Fig. 24** ist ein Diagramm, das das Senden von Rahmen bei einer Abwärtsverbindung gemäß dem sechsten Beispiel erläutert. In **Fig. 24** stellt die vertikale Achse die Senderate/Sendeleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. Die Differenz zu dem vorbeschriebenen fünften Beispiel besteht darin, dass, wie in **Fig. 24** gezeigt ist, die Verschachtelung über mehrere Rahmen durchgeführt wird, d.h., zwei Rahmen, wenn der Rahmen im verdichteten Betrieb gleich einem halben Rahmen ist. Folglich kann die Verschlechterung der Decodierung, die durch Verdichtung der Verschachtelungszeit bewirkt wird, herabgesetzt werden.

**[0154]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Da das Senden und das Empfangen in derselben Weise wie bei den herkömmlichen Verfahren durchgeführt werden, wird die Erläuterung hiervon weggelassen. Zuerst wird der Sendevorgang des Senders bei dem sechsten Beispiel erläutert. **Fig. 25** ist ein Flussdiagramm, das den Sendevorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Durchführung der Operationen nach **Fig. 25** wird durch die Steuervorrichtung **11C** gesteuert, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. Im verdichteten Betrieb wird die Verschachtelungsvorrichtung **13** zur Verschachtelung über zwei Rahmen angewiesen (Schritt S601), und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt zwei Rahmen.

**[0155]** Wenn dann die Zeit die Rahmenzeit im verdichteten Betrieb erreicht (Schritt S602), werden die Herabsetzung der Senderate und eine Sendezeit für die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14C** angewiesen (Schritt S603). Folglich wird der Rahmen mit einer geringeren Senderate in der Zeit des verdichteten Betriebs gesendet. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) gesendet.

**[0156]** Als Nächstes wird der Empfangsvorgang im

Empfänger gemäß dem sechsten Beispiel erläutert. **Fig. 26** ist ein Flussdiagramm, das einen Empfangsvorgang im verdichteten Betrieb erläutert. Die Durchführung der Operationen nach **Fig. 26** wird durch die Steuervorrichtung **21C** gesteuert, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. Im verdichteten Betrieb werden, wenn die Zeit die Rahmenzeit des verdichteten Betriebs erreicht (Schritt S611), eine Herabsetzung der Senderate und eine Empfangszeit für die Entrahmungs-/Entspreizeinheit **24C** angewiesen (Schritt S612).

**[0157]** Dann wird die Entschachtelungsvorrichtung **23** für eine Entschachtelung über zwei Rahmen angewiesen (Schritt S613), und die Entschachtelungsvorrichtung **23** entschachtelt über zwei Rahmen. Auf diese Weise werden im verdichteten Betrieb Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) empfangen.

**[0158]** Wie vorbeschrieben ist, werden bei dem sechsten Beispiel zusätzlich zu dem, was bei dem vorbeschriebenen fünften Beispiel beschrieben wurde, im verdichteten Betrieb Biteinheiten über mehrere Rahmen verschachtelt, wodurch gewährleistet ist, dass eine angemessene Verschachtelungszeit in dem verdichteten Betrieb wie in dem Normalbetrieb erhalten wird. Als eine Folge können Übertragungsfehler, die durch Verschachtelung von Biteinheiten bewirkt werden, weiter reduziert werden.

**[0159]** Weiterhin kann bei dem sechsten Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen in den vorderen und den hinteren Teil derselben Rahmenzeit wie im Normalbetrieb geteilt werden und in Übereinstimmung mit dieser Anordnung in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen zweiten Beispiel intermittierend gesendet werden. Aufgrund dieses Umstandes ist es möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit im verdichteten Betrieb in derselben Weise wie im Normalbetrieb mit einer einfachen Verschachtelungsausbildung zu gewährleisten. Als eine Folge kann ein schlechtes Leistungsvermögen, das durch Verschachtelung in Biteinheiten bewirkt wird, verhindert werden.

**[0160]** Weiterhin kann bei dem sechsten Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen geschlitzt und intermittierend in N Schlitzeinheiten in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen dritten Beispiel gesendet werden. Aufgrund dieses Umstandes ist es möglich, in der Abwärtsverbindung übertragene Sendeleistungs-Steuerbits in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen zu empfangen. Als eine Folge kann die Fehlergröße bei der Sendeleistungssteuerung herabgesetzt werden.

**[0161]** Bei den vorstehenden Beispielen 1 bis 6 wurde eine Funktion zum Verhindern einer Übertragungsverschlechterung in dem verdichteten Betrieb

erläutert, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt, und es ist annehmbar, die Größe der Sendeleistung während der Sendeleistungssteuerung wie bei dem nachfolgend beschriebenen siebenten Beispiel zu variieren.

**[0162]** Zuerst wird die Ausbildung des CDMA-Systems erläutert. [Fig. 27](#) ist ein Blockschaltbild, das ein CDMA-System gemäß einem siebenten Beispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Das CDMA-System weist einen Sender **1D** und einen Empfänger **2D** auf. Ein derartiges CDMA-System ist sowohl mit der Basisstation als auch mobilen Stationen versehen. Die Basisstation und die mobilen Stationen führen eine Radiokommunikation unter Verwendung eines CDMA-Kommunikationsverfahrens durch.

**[0163]** Wie in [Fig. 27](#) gezeigt ist, umfasst der Sender **1D** eine Steuervorrichtung **11D**, einen Fehlerkorrektur-Codierer **12**, eine Verschachtelungsvorrichtung **13**; eine Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14D**, einen Hochfrequenzsender **15** usw. Durch Informationsaustausch mit dem Empfänger **2D** steuert die Steuervorrichtung **11D** hauptsächlich die Arbeitsweise der Verschachtelungsvorrichtung **13**, der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14D** und des Hochfrequenzsenders **15**. Diese Steuervorrichtung **11D** liefert Informationen über den verdichteten Betrieb wie Sendezeiten im verdichteten Betrieb zu der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14D**. Weiterhin weist diese Steuervorrichtung **11D** den Hochfrequenzsender **15** an, die Sendeleistung zu erhöhen oder zu verringern, auf der Grundlage von empfangenen Leistungsinformationen und TPC-Bitinformationen, die von dem Empfänger **2D** über eine Aufwärtsverbindung empfangen wurden.

**[0164]** Der Fehlerkorrektur-Codierer **12**, die Verschachtelungsvorrichtung **13** und der Hochfrequenzsender **15** sind dieselben wie bei dem bereits vorstehend beschriebenen ersten Beispiel, und deren Erläuterung wird weggelassen. Die Verschachtelungsvorrichtung **13** hat einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens. Weiterhin erhöht oder senkt der Hochfrequenzsender **15** die Sendeleistung entsprechend dem Befehl zur Erhöhung oder Verringerung der Sendeleistung von der Steuervorrichtung **11D** und gibt die Sendesignale aus.

**[0165]** Der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14D** sind Operationen zugewiesen wie das Spreizen des Bandes entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb, die Verwendung eines Spreizcodes für jeden Benutzer, die Bildung eines Rahmens entsprechend jeder Betriebsart und, wenn die Steuervorrichtung **11D** eine Sendezeit entsprechend jeder der Betriebsarten angewiesen hat, Senden des Rahmens zu dem Hochfrequenzsender **15** entsprechend dieser Sendezeit.

**[0166]** Wie in [Fig. 27](#) gezeigt ist, umfasst der Empfänger **2D** eine Steuervorrichtung **21D**, einen Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, eine Entschachtelungsvorrichtung **23**, eine Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24D**, einen Hochfrequenzsender **25** usw. Durch Informationsaustausch mit dem Sender **1D** steuert die Steuervorrichtung **21D** hauptsächlich die Operation der Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24D**. Im verdichteten Betrieb liefert diese Steuervorrichtung **21D** Informationen über den verdichteten Rahmen wie Empfangszeiten und dergleichen für den Empfang von Rahmen im verdichteten Betrieb zu der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24D**.

**[0167]** Der Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, die Entschachtelungsvorrichtung **23** und der Hochfrequenzsender **25** sind dieselben wie bei dem bereits vorstehend beschriebenen ersten Beispiel, und deren Erläuterung wird weggelassen. Hier hat die Entschachtelungsvorrichtung **23** einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens. Weiterhin benachrichtigt, wenn der Hochfrequenzempfänger **25** ein Empfangssignal empfangen hat, dieser die Steuervorrichtung **21D** über Informationen (Informationen über die Empfangsleistung), die die Empfangsleistung zeigen.

**[0168]** Wenn die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24D** Empfangszeiten entsprechend jeder der Betriebsarten von der Steuervorrichtung **21D** empfangen hat, zieht sie das Empfangssignal aus dem Hochfrequenzempfänger **25** entsprechend den Empfangszeiten heraus. Weiterhin empfängt diese Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24D** im verdichteten Betrieb Informationen über den verdichteten Rahmen von der Steuervorrichtung **21D** und führt die Entrahmung und Entspreizung durch und gibt aufeinander folgend die Rahmen zu der Entschachtelungsvorrichtung **23** aus. Weiterhin erfasst die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24D** TPC-Bits in dem empfangenen Signal und benachrichtigt die Steuervorrichtung **21D** über diese.

**[0169]** Als Nächstes wird die Beziehung zwischen den TPC-Bits und der Sendeleistungs-Steuergröße erläutert. [Fig. 28](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen Übertragungsleistungs-Steuersymbolen und Übertragungsleistungs-Steuergrößen entsprechend dem siebenten Beispiel zeigt. Die in [Fig. 28](#) gezeigte Tabelle wird durch die Steuervorrichtung **11D** des Senders **1D** und auch durch die Steuervorrichtung **21D** des Empfängers **2D** gehalten. Das TPC-Bit ist das Übertragungsleistungs-Steuersymbol, und da es ein Bit aufweist, hat es zwei Zustände: 1 (EIN) und 0 (AUS). Im Normalbetrieb wird eine Sendeleistungs-Steuergröße von +1,0 dB (Dezibel) in dem 1(EIN)-Zustand verwendet, und eine Sendeleistungs-Steuergröße von -1,0 dB wird in dem 0(AUS)-Zustand verwendet. D.h., die Einheit der Sendeleistungssteuerung im Normalbetrieb ist 1 dB.

**[0170]** Andererseits wird im verdichteten Betrieb eine Sendeleistungs-Steuergröße von +3,0 dB (Dezibel) in dem 1(EIN)-Zustand verwendet, und eine Sendeleistungs-Steuergröße von -3,0 dB wird in dem 0(AUS)-Zustand verwendet. D.h., die Einheit der Sendeleistungssteuerung in dem Normalbetrieb ist 3 dB. Die Übertragungsleistungs-Steuereinheit, die in dem verdichteten Betrieb verwendet wird, hat einen größeren Absolutwert als die im Normalbetrieb verwendete, aus dem Grund, dass die Freilaufperiode (Nichtsendezeit) in dem verdichteten Betrieb die Adhäsionsfähigkeit der Sendeleistungssteuerung herabsetzt.

**[0171]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Das siebente Beispiel unterscheidet sich von den anderen Ausführungsbeispielen mit Bezug auf seine Sendeleistungs-Steuerfunktion, und daher wird nur die Sendeleistungssteuerung erläutert. [Fig. 29](#) ist ein Flussdiagramm, das den Sendeleistungs-Steuervorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem siebenten Ausführungsbeispiel erläutert. Die Sendeleistungssteuerung des Senders **1D** und des Empfängers **2D**, die hier erläutert wird, ist die Sendeleistungssteuerung für eine Aufwärtsverbindung.

**[0172]** Ein TPC-Bit von dem Empfänger **2D** und Empfangsleistungsinformationen auf der Seite des Empfängers **2D** werden zu dem Sender **1D** gesendet. In dem Sender **1D** werden, wenn das TPC-Bit und die Informationen über die Empfangsleistung empfangen werden (Schritt S701), Informationen über die Sendeleistungszunahme/-abnahme bestimmt auf der Grundlage dieser empfangenen Informationen (Schritt S702). Dann wird das Senden von dem Hochfrequenzsender **15** auf diese bestimmte Sendeleistung gesteuert (Schritt S703).

**[0173]** Genauer gesagt, wenn beispielsweise ein TPC-Bit vorhanden ist, ergeht ein Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung, und folglich wird die Sendeleistungssteuerung von +3 dB von der Tabelle in [Fig. 28](#) gesetzt. Daher wird ein Befehl zum Senden nach dem Anheben der gegenwärtigen Sendeleistung um 3 dB zu dem Hochfrequenzsender **15** gesandt. Wenn andererseits das TPC-Bit gleich 0 ist, wird ein Befehl zur Senkung der Sendeleistung gegeben, indem die Sendeleistungssteuerung von -3 dB von der Tabelle in [Fig. 28](#) gesetzt wird. Daher wird ein Befehl zum Senden nach dem Absenken der gegenwärtigen Sendeleistung um 3 dB zu dem Hochfrequenzsender **15** gesandt.

**[0174]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird gemäß dem siebenten Beispiel im verdichteten Betrieb die Sendeleistung so gesteuert, dass die Sendeleistungs-Steuereinheit für einen Sendevorgang größer als in dem Normalbetrieb ist, und folglich ist es möglich, selbst wenn die Zeitintervalle der Sendeleistungssteuerung während des intermittierenden Sen-

dens breiter sind, den Steuerbereich der Sendeleistung zu verbreitern und die Adhäsion zu der Sendeleistung in dem verdichteten Betrieb aufrecht zu erhalten. Als eine Folge kann die Fehlergröße der Sendeleistungssteuerung im verdichteten Betrieb herabgesetzt werden.

**[0175]** Weiterhin kann bei dem siebenten Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen geschlitz und intermittierend in N Schlitzzeinheiten in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen dritten Ausführungsbeispiel gesendet werden. Folglich ist es möglich, Sendeleistungs-Steuerbits in der Abwärtsverbindung in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen zu senden. Als ein Ergebnis kann die Fehlergröße bei der Sendeleistungssteuerung herabgesetzt werden.

**[0176]** Bei dem vorbeschriebenen siebenten Beispiel waren die TPC-Bitzustände auf zwei Typen der Zunahme und Abnahme beschränkt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf begrenzt, und es ist annehmbar, die Größe der Sendeleistungssteuerung für jede Betriebsart zu variieren, wie in dem nachfolgend erläuterten achten Beispiel. Das achte Beispiel hat dieselbe Gesamtausbildung wie das vorbeschriebene siebente Ausführungsbeispiel, und daher werden nur die unterschiedlichen Aspekt der Arbeitsweise nachfolgen erläutert. In der folgenden Erläuterung werden die Bezugswerte von [Fig. 27](#) verwendet.

**[0177]** Zuerst wird die Beziehung zwischen den TPC-Bits und der Sendeleistungs-Steuergröße erläutert. [Fig. 30](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen Sendeleistungs-Steuersymbolen und Sendeleistungs-Steuergrößen gemäß dem achten Beispiel zeigt. Die in [Fig. 30](#) gezeigte Tabelle wird durch die Steuervorrichtung **11D** des Senders **1D** und auch durch die Steuervorrichtung **21D** des Empfängers **2D** gehalten.

**[0178]** Bei dem achten Beispiel ist das TPC-Bit das Sendeleistungs-Steuersymbol, und es gibt zwei Bits. Daher gibt es vier Typen von Zuständen: (11B (B stellt eine binäre Zahl dar), 10B, 01B und 00B). Die beiden TPC-Bitzustände 11B und 10B stellen eine Zunahme der Sendeleistung dar, und die beiden TPC-Bitzustände 01B und 00B stellen eine Abnahme der Sendeleistung dar.

**[0179]** Im Normalbetrieb gibt es wie bei dem vorbeschriebenen siebenten Beispiel nur zwei Typen von Zuständen, EIN und AUS. Da jedoch zwei TPC-Bits verwendet werden, ist EIN gleich 11B und AUS ist gleich 00B. Wenn die TPC-Bits gleich 11B sind, ist die Sendeleistungs-Steuergröße gleich +1 dB, und wenn sie gleich 00B sind, ist die Sendeleistungs-Steuergröße gleich -1 dB. In gleicher Weise wird im verdichteten Betrieb, wie bei dem vorbeschriebenen siebenten Beispiel, wenn die TPC-Bits gleich 11B sind, die



Sendeleistungs-Steuergröße um das Dreifache der Sendeleistungs-Steuergröße im Normalbetrieb, nämlich +3 dB erhöht. Wenn die TPC-Bits gleich 00B sind, wird die Sendeleistungs-Steuergröße um das Dreifache der Sendeleistungs-Steuergröße im Normalbetrieb, nämlich -3 dB erhöht. Bei dem achten Beispiel werden vier Veränderungstypen auf die Sendeleistungs-Steuergröße im verdichteten Betrieb angewendet, so dass, wenn die TPC-Bits gleich 10B sind, die Sendeleistungs-Steuergröße gleich +1 dB ist, und wenn sie gleich 01B sind, beträgt die Sendeleistungs-Steuergröße -1 dB.

**[0180]** Im Normalbetrieb wird, wenn die TPC-Bits in dem 11B-Zustand sind, eine Sendeleistungs-Steuergröße von +1,0 dB (Dezibel) angewendet, und in dem 00B-Zustand wird eine Sendeleistungs-Steuergröße von -1,0 dB angewendet. D.h., die Einheit der Sendeleistungssteuerung im Normalbetrieb ist 1 dB. Im Normalbetrieb gibt es keine Festlegungen betreffend den Zustand 10B und den Zustand 01B, und die Sendeleistung verbleibt während dieser Betriebsart in ihrem gegenwärtigen Zustand.

**[0181]** Andererseits wird im verdichteten Betrieb, wenn die TPC-Bits gleich 11B sind, eine Sendeleistungs-Steuergröße von +3,0 dB (Dezibel) angewendet, und wenn die TPC-Bits gleich 00B sind, wird eine Sendeleistungs-Steuergröße von -3,0 dB angewendet. D.h., wenn die TPC-Bits gleich 11B oder 00B sind, ist die Einheit der Sendeleistungssteuerung im Normalbetrieb gleich 3 dB.

**[0182]** Weiterhin wird im verdichteten Betrieb, wenn die TPC-Bits gleich 10B sind, eine Sendeleistungs-Steuergröße von +1,0 dB (Dezibel) angewendet, und wenn die TPC-Bits gleich 01B sind, wird eine Sendeleistungs-Steuergröße von -1,0 dB angewendet. D.h., wenn die TPC-Bits gleich 10B oder 01B sind, ist die Einheit der Sendeleistungssteuerung in dem verdichteten Betrieb gleich 1 dB.

**[0183]** Somit wird die Sendeleistungs-Steuereinheit in dem verdichteten Betrieb geändert, um die Adhäsionsfähigkeit der Sendeleistungssteuerung zu verbessern, wodurch es möglich wird, Änderungen angemessen in der Leerlaufperiode (Nichtsendezeit) im verdichteten Betrieb aufzunehmen.

**[0184]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Das achte Beispiel unterscheidet sich von den anderen Ausführungsbeispielen in Bezug auf seine Sendeleistungs-Steuerfunktion, und daher wird nur die Sendeleistungssteuerung erläutert. [Fig. 31](#) ist ein Flussdiagramm, das den Sendeleistungs-Steuervorgang im verdichteten Betrieb gemäß dem achten Beispiel erläutert. Die Sendeleistungssteuerung des Senders **1D** und des Empfängers **2D**, die hier erläutert wird, ist die Sendeleistungssteuerung für eine Aufwärtsverbindung.

**[0185]** Ein TPC-Bit von dem Empfänger **2D** und Informationen über die Empfangsleistung auf der Seite des Empfängers **2D** werden zu dem Sender **1D** gesendet. Wenn der Sender **1D** das TPC-Bit und die Informationen über die Empfangsleistung empfängt (Schritt S801), bestimmt er den Wert der TPC-Bits (Schritt S802). Dann wird die Tabelle in [Fig. 30](#) zu Rate gezogen, und eine gewünschte Information über die Sendeleistungszunahme/abnahme wird gesetzt auf der Grundlage der Bestimmung im Schritt S802 (Schritt S803). Dann wird die Sendeleistung zu dem Hochfrequenzsender **15** auf die gesetzte Sendeleistung gesteuert (Schritt S804).

**[0186]** Genauer gesagt, wenn beispielsweise die TPC-Bits gleich 11B sind, ergeht ein Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung, und die Sendeleistungssteuerung von +3 dB wird anhand der vorgenannten Tabelle in [Fig. 30](#) gesetzt. Daher wird ein Befehl zum Senden nach dem Anheben der gegenwärtigen Sendeleistung um 3 dB zu dem Hochfrequenzsender **15** gesandt. Wenn andererseits die TPC-Bits gleich 00B sind, wird ein Befehl zum Absenken der Sendeleistung gegeben, indem die Sendeleistungssteuerung von -3 dB anhand der vorgenannten Tabelle in [Fig. 30](#) gesetzt wird. Daher wird ein Befehl zum Senden nach dem Absenken der gegenwärtigen Sendeleistung um 3 dB zu dem Hochfrequenzsender **15** gesandt.

**[0187]** Weiterhin wird, wenn die TPC-Bits gleich 10B sind, ein Befehl zum Erhöhen der Sendeleistung ausgegeben, und die Sendeleistungssteuerung von +1 dB wird anhand der vorgenannten Tabelle in [Fig. 30](#) gesetzt. Daher wird ein Befehl zum Senden nach dem Erhöhen der gegenwärtigen Sendeleistung um 1 dB zu dem Hochfrequenzsender **15** gesandt. Wenn andererseits die TPC-Bits gleich 01B sind, wird ein Befehl zum Absenken der Sendeleistung gegeben, indem die Sendeleistungssteuerung von -1 dB anhand der vorgenannten Tabelle in [Fig. 30](#) gesetzt wird. Daher wird ein Befehl zum Senden nach dem Absenken der gegenwärtigen Sendeleistung um 1 dB zu dem Hochfrequenzsender **15** gesandt.

**[0188]** Wie vorstehend erwähnt ist, wird gemäß dem achten Beispiel die Sendeleistung in Übereinstimmung mit Sendeleistungs-Steuereinheit entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb gesteuert, und zusätzlich entsprechend den Zeitintervallen der Sendeleistungssteuerung im verdichteten Betrieb. Daher ist es im verdichteten Betrieb möglich, selbst wenn die Zeitintervalle der Sendeleistungssteuerung schwanken und während des intermittierenden Sendens lang werden, einen angemessenen Sendeleistungs-Steuerbereich zu verwenden und hierdurch die Adhäsion zu der Sendeleistung aufrecht zu erhalten. Als eine Folge kann die Fehlergröße der Sendeleistungssteuerung in dem verdich-



teten Betrieb herabgesetzt werden.

**[0189]** Die Anzahl von TPC-Bits und die Sendeleistung sind größer als bei dem vorbeschriebenen siebenten Beispiel. Jedoch ist die Sendeleistung im verdichteten Betrieb in jedem Falle größer, so dass die benötigte Sendeleistung des TPC-Bits durch diese größere Leistung erhalten wird. Folglich ergibt sich das Verdienst, dass die Sendefehlerrate nahezu keine Wirkung auf das Steuervermögen hat.

**[0190]** Weiterhin kann bei dem achten Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen geschlitz und in N Schlitzseinheiten intermittierend gesendet werden in der gleichen Weise wie bei dem vorbeschriebenen dritten Beispiel. Folglich ist es möglich, Sendeleistungs-Steuerbits, die in der Abwärtsverbindung übertragen werden, in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen zu erhalten. Als eine Folge kann die Fehlergröße bei der Sendeleistungssteuerung verringert werden.

**[0191]** Bei den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen 1 bis 8 hat das Sendeformat im verdichteten Betrieb eine Ausbildung zur Aufrechterhaltung des Verschachtelungsvermögens und der Sendeleistungs-Steuerengenauigkeit, aber die vorliegende Erfindung ist nicht hierauf beschränkt und es ist annehmbar, das Sendeformat unter Berücksichtigung der Verringerung der Anzahl der verwendeten Spreizcodes wie bei dem folgenden neunten Beispiel zu setzen.

**[0192]** Zuerst wird die Ausbildung einer Basisstation, in der das CDMA-System eines neunten Beispiels der vorliegenden Erfindung angewendet wurde, erläutert. Die Ausbildung der mobilen Stationen wird hier nicht erläutert. [Fig. 32](#) ist ein Blockschaltbild, das eine beispielhafte Ausbildung einer Basisstation gemäß dem neunten Beispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in [Fig. 32](#) gezeigt ist, umfasst diese Basisstation eine Sendergruppe **100**, einen Addierer **110**, einen Hochfrequenzsender **120**, eine Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb, die mit der Sendergruppe **100** verbunden ist und das Senden im verdichteten Betrieb steuert, usw. Eine Radiokommunikation zwischen der Basisstation und den in dem Diagramm nicht gezeigten mobilen Stationen wird unter Verwendung des CDMA-Kommunikationsverfahrens durchgeführt.

**[0193]** Die Sendergruppe **100** umfasst mehrere Sender #1 bis #M (worin M eine natürlich Zahl ist) zum getrennten Schaffen von Sendedaten für Benutzer entsprechend einer bedienbaren Anzahl von Benutzern. Jeder der Sender #1 bis #M hat dieselbe Ausbildung. Die Ausbildung wird erläutert, indem der Sender #1 als Beispiel genommen wird. Wie in [Fig. 32](#) gezeigt wird, umfasst der Sender #1 eine Steuervorrichtung **11E**, den Fehlerkorrektur-Codierer

**12**, die Verschachtelungsvorrichtung **13**, eine Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E**, einen Sendeleistungs-Steuerverstärker **16** usw.

**[0194]** Durch Informationsaustausch mit der Steuervorrichtung **200** für verdichteten Betrieb steuert die Steuervorrichtung **11E** hauptsächlich die Arbeitsweise der Verschachtelungsvorrichtung **13**, der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E** und des Sendeleistungs-Steuerverstärkers **16**. Im verdichteten Betrieb liefert die Steuervorrichtung **11E** Sendezeiten zum Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb sowie Spreizcodes mit einem niedrigeren Spreizfaktor als denjenigen die normalerweise für das Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb verwendet werden, zu der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E**.

**[0195]** Der Fehlerkorrektur-Codierer **12** und die Verschachtelungsvorrichtung **13** sind dieselben wie bei dem vorstehend bereits beschriebenen ersten Beispiel, und die Erläuterung hiervon wird weggelassen. Die Verschachtelungsvorrichtung **13** hat einen Speicher zum Verschachteln eines Rahmens.

**[0196]** Die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E** spreizt das Band unter Verwendung von Spreizcodes verschiedener Spreizfaktoren entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb und bildet einen Rahmen für jede Betriebsart. Wenn die Steuervorrichtung **11E** Sendezeiten jeder der Betriebsarten angewiesen hat, sendet die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E** die Rahmen zu dem Sendeleistungs-Steuerverstärker **16** entsprechend der Sendezeit. Weiterhin empfängt im verdichteten Betrieb diese Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E** einen Befehl von der Steuervorrichtung **11E**, um den Spreizfaktor herabzusetzen, und entsprechend diesem Befehl erhält sie ein Sendesignal unter Verwendung eines niedrigeren Spreizfaktors als dem im Normalbetrieb.

**[0197]** In Übereinstimmung mit der Steuerung durch die Steuervorrichtung **11E** verstärkt der Sendeleistungs-Steuerverstärker **16** die durchschnittliche Sendeleistung des Sendesignals, erhalten durch die Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E**, in dem verdichteten Betrieb im Vergleich zu dem Normalbetrieb, und gibt das Sendesignal aus. Die Sender #1 bis #M bestimmen unabhängig ob ein Senden im verdichteten Betrieb angewendet werden soll oder nicht, und, da das Verhältnis der Verdichtung in dem verdichteten Betrieb unabhängig durch die individuellen Sender #1 bis #M gesetzt ist, sind Sendeleistungs-Steuerverstärker **16** unabhängig von den individuellen Sendern #1 bis #M vorgesehen.

**[0198]** Der Addierer **110** addiert die von den Sendern #1 bis #M, die die Sendergruppe **100** bilden, ausgegebenen Sendesignale und sendet sie zu dem in der späteren Stufe vorgesehenen Hochfrequenz-

sender **120**. Der Hochfrequenzsender **120** wandelt das durch den Addierer **110** erhaltene, ausgegebene Signal in eine Hochfrequenz um und sendet es. Ein Hochfrequenzsender **120** ist in jeder Basisstation vorgesehen.

[0199] Wie in [Fig. 32](#) gezeigt ist, umfasst die Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb eine Verwaltungsvorrichtung **201** für den verdichteten Betrieb, eine Rahmenkombinations-Steuervorrichtung **202**, eine Spreizcodezuweisungs-Steuervorrichtung **203**, eine Sendezeit-Steuervorrichtung **204**, usw. Die Verwaltungsvorrichtung **201** für den verdichteten Betrieb verwaltet den verdichteten Betrieb jedes Senders in der Sendergruppe **100** und gibt Steuerdaten für den verdichteten Betrieb ein/aus.

[0200] Die Rahmenkombinations-Steuervorrichtung **202** empfängt Sendeperiodeninformationen über Rahmen im verdichteten Betrieb von Sendern, die eine Übertragung im verdichteten Betrieb von der Verwaltungsvorrichtung **201** im verdichteten Betrieb durchführen. In Übereinstimmung mit diesen Sendeperiodeninformationen sucht die Rahmenkombinations-Steuervorrichtung **202** unter den mehreren Rahmen im verdichteten Betrieb nach einer Kombination von Rahmen mit einer Gesamtsendezeit, die innerhalb der Dauer eines Rahmens liegt.

[0201] Die Spreizcodezuweisungs-Steuervorrichtung **203** weist einen Spreizcode, der zum Spreizen eines Rahmens im verdichteten Betrieb zu verwenden ist, Sendern zu, die im verdichteten Betrieb senden. Die Sendezeit-Steuervorrichtung **204** steuert die Zeiten, zu denen Rahmen im verdichteten Betrieb in dem verdichteten Betrieb zu senden sind.

[0202] Als Nächstes wird das Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 33](#) ist ein Diagramm, das das Senden von Rahmen in einer Abwärtsverbindung gemäß dem neunten Beispiel erläutert. In [Fig. 33](#) stellt die vertikale Achse die Senderate/Sendeleistung dar, und die horizontale Achse stellt die Zeit dar. In dem CDMA-System ist während des normalen Sendens eine Zeitperiode vorgesehen zum Schlitzen des Rahmens und zu dessen intermittierenden Senden, und die Stärke der Träger anderer Frequenzen wird gemessen unter Ausnutzung des Umstandes, dass die Rahmen während dieser Periode nicht gesendet werden (Leerlaufperiode).

[0203] Zu diesem Zweck muss der geschlitzte Rahmen verdichtet werden, und bei einem herkömmlichen Verfahren wird der Spreizfaktor gesenkt, wenn der verdichtete Rahmen gesendet wird. In diesem Fall muss eine kleinere Anzahl von Spreizcodes, die einen niedrigeren Spreizfaktor haben, jedem Benutzer zugewiesen werden, der eine Übertragung im verdichteten Betrieb durchführt, wobei wertvolle Spreizcodelressourcen verbraucht werden.

[0204] Demgemäß wird, wie in [Fig. 33](#) gezeigt ist, beispielsweise während des Sendens im verdichteten Betrieb zwischen der Basisstation nach [Fig. 32](#) und den mobilen Stationen M1 und M2, eine Gruppe von Rahmen im verdichteten Betrieb gesammelt aus den Rahmen im verdichteten Betrieb, die in einer solchen Weise durch mehrere Benutzer geschaffen wurden, dass die gesammelte Gruppe eine Gesamtsendeperiode von weniger als einer Rahmendauer hat. Derselbe Spreizcode mit einem niedrigen Spreizfaktor wird jedem Rahmen in der Gruppe zugewiesen, und sie werden zu Zeiten gesendet, die innerhalb einer Rahmendauer einander nicht überlappen, wodurch mehreren mobilen Stationen ermöglicht wird, einen Spreizcode zu teilen. D.h., in der Abwärtsverbindung für die mobilen Stationen M1 und M2 sind unterschiedliche Spreizcodes A und B fest den mobilen Stationen M1 und M2 während des Normalbetriebs (normales Senden) fest zugewiesen.

[0205] Demgegenüber wird in dem verdichteten Betrieb (geschlitztes Senden) ein identischer Spreizcode C beiden mobilen Stationen M1 und M2 zugewiesen, und die Rahmensendezeiten im verdichteten Betrieb der mobilen Stationen M1 und M2 werden so gesteuert, dass ihre Sendezeiten, die beide den Spreizcode C verwenden, nicht überlappen, wodurch ermöglicht wird, dass der Rahmen im verdichteten Betrieb von jedem während der Leerlaufperiode T2 oder T1 des anderen zu übertragen ist.

[0206] Als Nächstes wird die Arbeitsweise erläutert. Zuerst wird die Arbeitsweise der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E** während des verdichteten Betriebs in den Sendern #1 bis #M erläutert. [Fig. 34](#) ist ein Flussdiagramm, das den Sendevorgang in dem verdichteten Betrieb gemäß dem neunten Beispiel nach der vorliegenden Erfindung erläutert. Die Durchführung der Operationen nach [Fig. 34](#) wird die Steuervorrichtung **11E** gesteuert, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte durchgeführt werden. In dem verdichteten Betrieb wird die Verschachtelung in einem Rahmen durch die Verschachtelungsvorrichtung **13** angewiesen (Schritt S901), und die Verschachtelungsvorrichtung **13** verschachtelt einen Rahmen. Dann werden auf den Rahmen im verdichteten Betrieb bezogene Informationen zu der Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb ausgegeben (Schritt S902).

[0207] Dann wird ein Informationsaustausch mit der Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb durchgeführt, und ein Spreizfaktor(Spreizcode)-Befehl der Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb und eine Rahmensendezeit für den verdichteten Betrieb werden zu der Rahmenbildungs-/Spreizeinheit **14E** geliefert (Schritt S903). Darüber hinaus wird der Sendeleistungs-Steuerverstärker **16** angewiesen, die durchschnittliche Sendeleistung zu erhöhen (Schritt S904), und der Rahmen im verdichteten

Betrieb wird mit einer höheren Sendeleistung gesendet. Auf diese Weise werden Rahmen intermittierend (nicht kontinuierlich) in dem verdichteten Betrieb gesendet.

**[0208]** Als Nächstes wird der Steuervorgang im verdichteten Betrieb der Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb erläutert. [Fig. 35](#) ist ein Flussdiagramm, das den Steuervorgang für den verdichteten Betrieb gemäß dem neunten Beispiel erläutert. Die Operationen nach [Fig. 35](#) werden durch die Verwaltungsvorrichtung **201** für den verdichteten Betrieb gesteuert, obgleich die individuellen Operationen durch verschiedene Abschnitte in der Steuervorrichtung **200** für den verdichteten Betrieb durchgeführt werden. In [Fig. 35](#) werden auf den verdichteten Betrieb bezogene Informationen durch eine Kommunikation zwischen den Sendern #1 bis #M gesammelt.

**[0209]** Demgemäß werden die Kanäle geprüft, um festzustellen, ob sie in dem verdichteten Betrieb sind (Schritt S911). Dann wird, wenn bestätigt wurde, dass mehrere Kanäle in dem verdichteten Betrieb sind (Schritt S912), die Sendeperiode des Rahmens im verdichteten Betrieb in jedem Kanal im verdichteten Betrieb geprüft (Schritt S913). Andererseits kehrt, wenn nicht mehrere Kanäle in dem verdichteten Betrieb im Schritt **5912** vorhanden sind, die Verarbeitung zum Schritt **5911** zurück.

**[0210]** Wenn die Sendeperiode im Schritt S913 geprüft wird, werden die Sendeperioden der Rahmen im verdichteten Betrieb, die aus jedem Kanal im verdichteten Betrieb herausgezogen wurden, zusammen in einer gegebenen Kombination berechnet, um eine Sendedauer zu bilden. Dann wird festgestellt, ob die Gesamtzeiten der Kombinationen irgendwelche Kombinationen enthalten, die in eine Rahmendauer passen können (Schritt S914).

**[0211]** Als eine Folge wird, wenn eine Kombination vorhanden ist, die in eine Rahmendauer passen kann, diese Kombination für das Senden von Rahmen im verdichteten Betrieb verwendet durch Zuweisen eines einzelnen Spreizcodes und gegenseitig unterschiedlicher Sendezeiten zu den Kanälen (Sendern) der Rahmen im verdichteten Betrieb, die in der Kombination enthalten sind (Schritt S915). Wenn andererseits keine Kombinationen vorhanden sind, die in eine Rahmendauer passen können, können mehrere Kanäle nicht mit einem einzelnen Spreizcode gesendet werden, und somit kehrt die Verarbeitung zum Schritt S911 zurück.

**[0212]** Wie vorstehend beschrieben ist, wird gemäß dem neunten Beispiel in der Steuervorrichtung **200** für den verdichtete Betrieb eine Kombination aus gegebenen Kombinationen von mehreren Rahmen im verdichteten Betrieb, die durch getrennte Benutzer in der Sendergruppe **100** verdichtet wurden, herausge-

zogen, wobei die herausgezogene Kombination eine Gesamtsendezeit von weniger als einer Rahmendauer hat, derselbe Spreizcode jedem von mehreren Kanälen, die die herausgezogene Kombination senden, zugewiesen wird, und die Sendezeiten der Rahmen im verdichteten Betrieb, die die obigen herausgezogenen Kombinationen aufweisen, in einer solchen Weise gesteuert werden, dass sie zeitlich nicht innerhalb einer Rahmendauer überlappen, während sie denselben Spreizcode verwenden. Als eine Folge ist es möglich, wenn mehrere Rahmen im verdichteten Betrieb vorhanden sind, die Anzahl von Spreizcodes mit niedrigen Spreizfaktoren zu reduzieren, die in dem verdichteten Betrieb verwendet werden. Als eine Folge können Spreizcodere Ressourcen wirksam in dem verdichteten Betrieb verwendet werden.

**[0213]** Weiterhin kann bei dem neunten Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen in den vorderen Teil und den hinteren Teil derselben Rahmenzeit wie im Normalbetrieb geteilt und intermittierend in Übereinstimmung mit dieser Anordnung in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen zweiten Beispiel gesendet werden. Folglich ist es möglich, eine angemessene Verschachtelungszeit in verdichtetem Betrieb in derselben Weise wie im Normalbetrieb mit einer einfachen Verschachtelungsausbildung zu gewährleisten. Als ein Ergebnis kann ein schlechtes Leistungsvermögen, das durch Verschachtelung in Biteinheiten bewirkt wird, verhindert werden.

**[0214]** Weiterhin kann bei dem neunten Beispiel im verdichteten Betrieb ein verdichteter Rahmen geschlitzt und intermittierend in N Schlitzeinheiten in derselben Weise wie bei dem vorbeschriebenen dritten Beispiel gesendet werden. Folglich ist es möglich, Sendeleistungs-Steuerbits, die in der Abwärtsverbindung übertragen werden, in vergleichsweise kurzen Zeitintervallen zu empfangen. Als ein Ergebnis kann die Fehlergröße bei der Sendeleistungssteuerung herabgesetzt werden.

**[0215]** In der vorstehenden Erläuterung wurde nur eine beispielhafte Kombination der charakteristischen Teile der Beispiele 1 bis 9 gezeigt und andere Kombinationen hiervon können selbstverständlich realisiert werden.

**[0216]** Die Beispiele 1 bis 9 nach der vorliegenden Erfindung wurden vorstehend erläutert, aber verschiedene Modifikationen sind möglich innerhalb des Bereichs der Hauptpunkte der vorliegenden Erfindung, und diese sind nicht aus dem Bereich der Erfindung ausgeschlossen.

**[0217]** Die vorbeschriebenen Beispiele 1 bis 9 erläutern, wie eine Zeitperiode vorgesehen ist, um den Rahmen zu schlitzten und ihn intermittierend zu senden, und die Stärke von Trägern anderer Frequenzen

wird unter Ausnutzung der Nichtsendezeit, d.h., der Leerlaufperiode, während dieser Periode gemessen. Jedoch wurde das Verfahren zur Herstellung der Synchronisation zwischen den mobilen Stationen und der Basisstation bei einer tatsächlichen Umschaltung zwischen verschiedenen Frequenzen nicht erwähnt. Daher wird eine Kommunikationsvorrichtung, die zur Realisierung von Umschaltungen zwischen verschiedenen Frequenzen unter Verwendung der Erfindung in der Lage ist, sowie ein Verfahren zum Herstellen der Synchronisation hiervon nachfolgend erläutert.

**[0218]** Zuerst wird, bevor eine Umschaltung zwischen unterschiedlichen Frequenzen beschrieben wird, die Ausbildung von zwischen den mobilen Stationen und der Basisstation gesendeten und empfangenen Informationen erläutert.

**[0219]** [Fig. 37](#) zeigt eine Rahmenausbildung eines Rundfunkkanals (BCH). In einem W-CDMA-System weist, wie in [Fig. 37\(a\)](#) gezeigt ist, ein Rahmen des Rundfunkkanals beispielsweise 16 Schlitze auf, entsprechend #1 bis #16 in dem Diagramm. Weiterhin weist, wie in [Fig. 37\(b\)](#) gezeigt ist, ein Schlitz zehn Symbole auf (einen Zyklus des Spreizcodes darstellend). Bei dieser Ausbildung sind die durch "P" gezeigten vier Symbole in dem Diagramm Pilotsymbole, die zum Erfassen von Phaseninformationen benötigt werden, die durch "D1 bis D5" in dem Diagramm gezeigten fünf Symbole sind Informationskomponenten des Rundfunkkanals, und ein durch "FSC" (erster Suchcode) und "SSC" (zweiter Suchcode) in dem Diagramm gezeigtes Symbol ist ein Suchcode. Der erste Suchcode und der zweite Suchcode werden gleichzeitig gesendet.

**[0220]** Weiterhin wird in dem W-CDMA-System eine Spektrumspreizung unter Verwendung von Spreizcodes durchgeführt, wobei die Spreizcodes zwei Elemente aufweisen, die als ein den Kanälen spezifischer Spreizcode (kurzer Code) und ein für die Basisstationen spezifischer Verwürfelungscode (langer Code) bezeichnet werden (siehe [Fig. 37\(c\)](#) und [Fig. 37\(d\)](#)). Derselbe Spreizcode wird für das Pilotsymbol P und die Informationskomponenten D1 bis D5 verwendet, und unterschiedliche Spreizcodes (COMMON und C+Walsh in dem Diagramm) werden für die Suchcodes verwendet. Weiterhin ist nur der Suchcode nicht durch den Verwürfelungscode gespreizt. Als Nächstes wird die Folge im Normalbetrieb für die Herstellung der Synchronisation zwischen der Basisstation und den mobilen Stationen in dem W-CDMA-System erläutert unter Beachtung der grundsätzlichen Annahme (Ausbildung des Rahmens des Rundfunkkanals), die vorstehend erwähnt ist.

**[0221]** In einem W-CDMA-System sind die Zellen grundsätzlich nicht synchronisiert, d.h., die Rahmen-

zeiten und dergleichen stimmen im Allgemeinen nicht überein. Demgemäß können in dem W-CDMA-System die mobilen Stationen und die Basisstationen synchronisiert werden unter Verwendung beispielsweise eines anfänglichen Dreistufen-Erwerbsverfahrens.

**[0222]** In der ersten Stufe wird ein erster Suchcode (FSC), der gemeinsam von allen Basisstationen und zeitkontinuierlich gesendet wird, erfasst. Durch dessen Verwendung kann eine Schlitzsynchronisation hergestellt werden.

**[0223]** In der zweiten Stufe werden mehrere zweite Suchcodes (SSC), die gleichzeitig mit dem ersten Suchcode gesendet werden, kontinuierlich in 16 Schlitzen erfasst und in ihrer Sendefolge bestimmt. Als eine Folge kann eine Rahmensynchronisation hergestellt werden, und darüber hinaus kann eine Verwürfelungscode-Gruppennummer identifiziert werden. Genauer gesagt, werden, wie in [Fig. 38](#) gezeigt ist, beispielsweise die zweiten Suchcodes in 16 kontinuierlichen Schlitzen erfasst. Dann kann die Rahmensynchronisation von einem Zyklus aufweisend #1 bis #16 von den erfassten zweiten Suchcodes in dieser Weise errichtet werden. Darüber hinaus kann die Verwürfelungscode-Gruppennummer identifiziert werden beispielsweise auf der Grundlage einer Korrespondenztabelle wie der in [Fig. 39](#) gezeigten. Hier stellt die Schlitznummer auf der horizontalen Achse Schlitznummern dar, und die Gruppen auf der vertikalen Achse stellen Verwürfelungscodegruppen dar. Weiterhin gibt es 17 Typen von zweiten Suchcodes (1 bis 17), und anhand einer Kombination von 16 Schlitzen ist es möglich, die Verwürfelungscode-Gruppennummer gleichförmig zu identifizieren, d.h., den Verwürfelungscode, der von der Basisstation, zu der die mobile Station gehört, verwendet wird. Die numerische Werte der zweiten Suchcodes, die in dieser Tabelle gespeichert sind, sind ein spezifisches Beispiel, um die vorliegende Erfindung zu erläutern, und in dem Sinn der Identifizierung eines gegebenen numerischen Musters können selbstverständlich andere numerische Werte verwendet werden.

**[0224]** In der dritten Stufe wird identifiziert, welche der in den Verwürfelungsgruppennummern enthaltenen mehreren Verwürfelungscodes verwendet werden, um die Errichtung der Synchronisation der Abwärtsstromlinie der entsprechenden Basisstation zu vervollständigen.

**[0225]** [Fig. 40](#) ist ein Flussdiagramm für einen Fall, in welchem die vorstehend beschriebene Synchronisationsherstellungsfolge tatsächlich auf der Seite der mobilen Station durchgeführt wird. Nachfolgend wird die Arbeitsweise der mobilen Station auf der Grundlage von [Fig. 37](#) erläutert.

**[0226]** Zuerst führt die mobile Station eine Verarbei-



tung entsprechend der ersten Stufe durch, indem der erste Suchcode erfasst wird (Schritt S921). Die Erfassung wird kontinuierlich durchgeführt, bis ein erster Suchcode erfasst ist (Schritt S922).

**[0227]** Wenn der erste Suchcode erfasst wurde (JA im Schritt S922), synchronisiert die mobile Station die Schlitze und erfasst dann 16 zweite Suchcodes in der zweiten Stufe (Schritt S923). Hier wird in der mobilen Station, wenn ein zweiter Suchcode nicht erfasst werden kann aufgrund des Zustands der Kanäle oder dergleichen (NEIN im Schritt S924), die Anzahl von nicht erfassten Stellen gezählt (Schritt S925), und es wird festgestellt, ob es mehr oder weniger von diesen gibt als eine vorher gesetzte vorbestimmte Zahl (Schritt S926). Wenn beispielsweise mehr von diesen vorhanden sind, wird der zweite Suchcode wieder erfasst (Schritt S923), und wenn andererseits weniger von diesen vorhanden sind, wird nur dieser Bereich erfasst (Schritt S927 und Schritt S928).

**[0228]** Auf diese Weise errichtet, wenn alle zweiten Suchcodes erfasst wurden (JA im Schritt S924 und JA im Schritt **928**), wie vorstehend erläutert ist, die mobile Station die Rahmensynchronisation und identifiziert die Verwürfelungscode-Gruppennummer.

**[0229]** Schließlich identifiziert als dritte Stufe die mobile Station den Verwürfelungscode, der von der entsprechenden Basisstation verwendet wird (Schritt **931**, JA im Schritt **932**), wodurch die Errichtung der anfänglichen Synchronisation beendet ist. Somit wird die Kommunikation möglich. Wenn der Korrelationswert der identifizierten Verwürfelungscodes berechnet wird (Schritt S933), wenn alle Codes unterhalb eines vorbestimmten Bezugswertes sind (JA im Schritt **934**), werden die zweiten Suchcodes wieder erfasst (Schritt S923); anderenfalls (NEIN im Schritt S934) werden die Verwürfelungscodes wieder identifiziert, bis der Schritt **931** beendet ist.

**[0230]** Andererseits wird, wie früher erläutert wurde (in einem Fall, in welchem ein Umschalten erforderlich ist, wie bei der herkömmlichen Technologie erläutert ist), wenn eine Umschaltung zwischen unterschiedlichen Frequenzen durchgeführt wird, die Leistung von anderen Trägern in Übereinstimmung mit einer Anweisung von der Basisstation oder einer durch die mobile Station ausgeführten Bestimmung gemessen, und wenn es einen Träger gibt, der tatsächlich in der Lage zu einer Frequenzumschaltung ist, wird die Umschaltung entsprechen einer vorbestimmten Folge durchgeführt. An diesem Punkt kann ein erster Suchcode fehlerfrei erfasst werden, d.h., zumindest einmal in der in den vorstehenden Ausführungsbeispielen 1 bis 9 beschriebenen Leerlaufperiode. Jedoch ist es, um einen zweiten Suchcode zu erfassen, erforderlich, einen Rahmen zu suchen, d.h., alle 16 Schlitze, und folglich kann er auf diese Weise nicht erfasst werden. Daher ist es in gleicher Weise nicht

möglich, die Verwürfelungscode-Gruppennummer zu erfassen.

**[0231]** Demgemäß ist es eine Aufgabe des vorliegenden Ausführungsbeispiels, eine Kommunikationsvorrichtung zu realisieren, die in der Lage ist, alle zweiten Suchcodes durch allmähliches Verschieben der Leerlaufperiode um nicht mehr als die Hälfte eines Rahmens zu erfassen.

**[0232]** [Fig. 41](#) zeigt eine Ausbildung eines Empfängers gemäß einem zehnten Beispiel der vorliegenden Erfindung. Diese Ausbildung ist in den mobilen Stationen vorgesehen.

**[0233]** Wie in [Fig. 41](#) gezeigt ist, umfasst der Empfänger **2E** eine Steuervorrichtung **21E**, einen Fehlerkorrektur-Decodierer **22**, eine Entschachtelungsvorrichtung **23**, eine Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24E**, einen Radiofrequenzsender **25**, eine Zeit-/Entspreizungseinheit **51**, eine Erfassungs-/Bestimmungseinheit **52** und einen Schalter **53**. Die Teile der Ausbildung, die dieselben bei den bereits beschriebenen Beispielen sind, werden durch dieselben Bezugs\_codes dargestellt und deren Erläuterung wird weggelassen.

**[0234]** Durch Informationsaustausch mit einem in dem Diagramm nicht gezeigten Sender steuert die Steuervorrichtung **21E** hauptsächlich die Operationen der Entschachtelungsvorrichtung **22**, der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24E** und des Schalters **53**. Durch Informationsaustausch mit dem Sender zeigt die Steuervorrichtung **21E** Rahmennummern der zu entschachtelnden Rahmen an, die angemessen für den Normalbetrieb und den verdichteten Betrieb sind. Weiterhin liefert im verdichteten Betrieb diese Steuervorrichtung **21E** einen Befehl zum Herabsetzen des Spreizfaktors und Empfangszeiten für den Empfang von Rahmen im verdichteten Betrieb zu dem Schalter **53**, der Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **2E** und der Zeit-/Entspreizungseinheit **51**. D.h., der Schalter **53** und die Zeit-/Entspreizungseinheit **51** sind nur in der Leerlaufperiode verbunden.

**[0235]** Der Hochfrequenzempfänger **25** decodiert empfangene Signale, die von einer in dem Diagramm nicht gezeigten Antenne gesandt wurden. Die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24E** entspreizt unter Verwendung von Spreizcodes, die den Benutzern des Empfängers **2E** zugewiesen sind, entsprechend dem Normalbetrieb und dem verdichteten Betrieb, und bildet einen Rahmen für jede Betriebsart. Wenn die Steuervorrichtung **21E** Empfangszeiten entsprechend jeder der Betriebsarten für die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24E** angewiesen hat, zieht die Entrahmungs-/Entspreizungseinheit **24E** die empfangenen Signale aus dem Hochfrequenzempfänger **25** entsprechend den Empfangszeiten heraus. Weiterhin empfängt im verdichteten Betrieb die Ent-



rahmungs-/Entspreizungseinheit **24E** einen Befehl von der Steuervorrichtung **21E**, um den Spreizfaktor herabzusetzen, und sie erhält entsprechend diesem Befehl ein empfangenes Signal, das einen niedrigeren Spreizfaktor als in dem Normalbetrieb verwendet. Die Entschachtelungsvorrichtung **23** verschachtelt chronologisch (entschachtelt) die codierten Daten in Biteinheiten in einer umgekehrten Folge zu der der Verschachtelung in dem Sender. Der Fehlerkorrektur-Decodierer **22** korrigiert Fehler in dem entschachtelten Signal, um decodierte Daten zu erhalten, d.h., einen empfangenen Datenstrom.

**[0236]** Weiterhin erfasst während der Leerlaufperiode die Zeit-/Entspreizungseinheit **51** erste Suchcodes und zweite Suchcodes auf anderen Trägern. Die Erfassungs-/Bestimmungseinheit **52** führt einen Bestimmungsvorgang durch, der später beschrieben wird, auf der Grundlage der erfassten ersten Suchcodes und zweiten Suchcodes.

**[0237]** Der Empfänger **2E** mit der in [Fig. 42](#) gezeigten Ausbildung empfängt normalerweise einen verdichteten Rahmen auf einem Träger (Frequenz:  $f_1$ ), der für die Kommunikation verwendet wird. In der Leerlaufperiode empfängt dieser Empfänger **2E** den Suchcode auf einem anderen Träger (Frequenz:  $f_2$ ).

**[0238]** Als Nächstes wird die Arbeitsweise im Empfänger **2E** beschrieben, wenn eine Umschaltung durchgeführt wird. [Fig. 43](#) ist ein Flussdiagramm für den Ablauf der Synchronisationserrichtung, der auf der Seite der mobilen Station während einer Umschaltung zwischen unterschiedlichen W-CDMA/W-CDMA-Frequenzen durchgeführt wird. Bei der nachfolgend beschriebenen Umschaltung führt die Steuervorrichtung **21E** eine Steuerung durch auf der Grundlage einer Bestimmung durch die Erfassungs-/Bestimmungseinheit **52**.

**[0239]** Beispielsweise in dem Fall einer entsprechend einem Befehl von der Basisstation oder einer Bestimmung von der mobilen Station durchgeführten Umschaltung zieht die mobile Stationen Zelleninformationen von anderen Frequenzträgern von der Basisstation heraus (Schritt S941).

**[0240]** Als Nächstes führt auf der Grundlage der herausgezogenen Informationen die mobile Station eine Verarbeitung entsprechend der ersten Stufe durch, indem ein erster Suchcode und ein Träger unterschiedlicher Frequenz während der Leerlaufperiode des verdichteten Betriebs erfasst werden (Schritt S942). Grundsätzlich wird diese Erfassung kontinuierlich durchgeführt, bis der erste Suchcode erfasst ist (Schritt S943), aber sie kehrt zurück zur Wiedererfassung der Zelleninformationen und des ersten Suchcodes entsprechend einer Einstellung des Empfängers (Schritt S944). Während der Leerlaufperiode ist der Schalter **53** mit der Zeit/Entspreizungseinheit

**51** in Übereinstimmung mit der Steuervorrichtung **21E** verbunden. Wenn der erste Suchcode und der Träger unterschiedlicher Frequenz erfasst wurde (JA im Schritt S943), errichtet die mobile Station die Schlitzsynchronisation und erfasst dann 16 zweite Suchcodes in der zweiten Stufe (Schritt S945). Als zweite Suchcodeerfassung verschiebt, wie beispielsweise in [Fig. 44](#) gezeigt ist, die Steuervorrichtung **21E** die Leerlaufperiode für jeden Schlitz und erfasst einen zweiten Suchcode in jedem Rahmen. D.h., alle zweiten Suchcodes werden in 16 Rahmen erfasst.

**[0241]** Weiterhin ist das Verfahren zum Erfassen des zweiten Suchcodes nicht hierauf beschränkt, und zwei zweite Suchcodes können in einem Rahmen erfasst werden, wie beispielsweise in [Fig. 45](#) gezeigt ist. Dieser Fall unterscheidet sich von [Fig. 44](#) dadurch, dass alle zweiten Suchcodes in acht Rahmen erfasst werden können. Weiterhin können, wenn mehrere Rahmen kontinuierlich gesteuert werden (zwei Rahmen sind in dem Diagramm gezeigt), wie beispielsweise in [Fig. 46](#) und [Fig. 47](#) gezeigt ist, alle zweiten Suchcodes durch Setzen der Leerlaufperiode erfasst werden. Wie vorstehend erläutert ist, braucht die Leerlaufperiode nur auf ein Maximum von der Hälfte der Dauer eines Rahmens gesetzt zu werden, und es gibt mehrere denkbare Variationen, die anders als die vorstehenden sind. Daher variiert die Anzahl von erfassten Rahmen entsprechend der Länge der Leerlaufperiode. Weiterhin kann die Erfassungszuverlässigkeit verbessert werden durch mehrmaliges Erfassen aller zweiten Suchcodes.

**[0242]** Jedoch kann es, wenn die Leerlaufperiode lang gesetzt ist, obgleich die Erfassungszeit nicht länger dauert als wenn die Leerlaufperiode kurz ist, eine Verschlechterung der Qualität von gesendeten Informationsdaten geben oder die Interferenzleistung kann erhöht werden, wenn die Sendeleistung erhöht ist, um die Qualität dieser Daten aufrecht zu erhalten. Andererseits ist, wenn die Leerlaufperiode verkürzt ist, obgleich die Verschlechterung in der Qualität von Informationsdaten so groß ist im Vergleich dazu, wenn die Leerlaufperiode lang ist, die Erfassungszeit viel länger. Demgemäß muss eine optimale Leerlaufperiode auf der Empfängerseite eingestellt werden, unter Berücksichtigung des Leistungsvermögens der Zusammensetzvorrichtung (Schaltzeit der Zusammensetzvorrichtung und dergleichen) und des Kanalzustands und dergleichen. Weiterhin müssen die Bereiche in den Rahmen von [Fig. 45](#) bis [Fig. 47](#), in denen die Schlitze überlappen, als angemessen gesetzt werden in Übereinstimmung mit dem Leistungsvermögen der Zusammensetzvorrichtung (Schaltzeit der Zusammensetzvorrichtung und dergleichen).

**[0243]** Im Schritt S945 wird, wenn die mobile Station nicht in der Lage ist, einen zweiten Suchcode aufgrund des Zustands des Kanals zu erfassen (NEIN im Schritt S924), die Anzahl von nicht erfassten Stellen

gezählt (Schritt S925), und es wird festgestellt, ob es mehr oder weniger als eine vorbestimmte Zahl sind (Schritt S926); wenn es beispielsweise mehr sind, werden die zweiten Suchcodes wieder erfasst, wenn es andererseits weniger sind, wird die Erfassung nur in diesem Bereich durchgeführt.

**[0244]** Auf diese Weise errichtet, wenn alle zweiten Suchcodes erfasst wurden (JA im Schritt S924 oder JA im Schritt **928**), die mobile Station eine Rahmensynchronisation zu dem anderen Träger und identifiziert die Verwürfelungscode-Gruppennummer der entsprechenden Basisstation.

**[0245]** Schließlich identifiziert als dritte Stufe die mobile Station den durch die entsprechende Basisstation verwendeten Verwürfelungscode (Schritt **931**, JA im Schritt **932**), wodurch die Errichtung der anfänglichen Synchronisation bei der Umschaltung beendet ist. Somit wird die Kommunikation möglich. Wenn der Korrelationswert der identifizierten Verwürfelungscodes berechnet wird (Schritt S933), wenn alle Codes unterhalb eines vorbestimmten Bezugswertes sind (JA im Schritt **934**), werden die zweiten Suchcodes wieder erfasst (Schritt S923); anderenfalls (NEIN im Schritt S934) werden die Verwürfelungscodes wieder identifiziert, bis der Schritt **931** beendet ist.

**[0246]** Als Nächstes wird ein Umschaltvorgang mit einem anderen Kommunikationssystem, das als GSM (Globales System für mobile Kommunikation) bekannt ist, unter Verwendung der Diagramme erläutert. Diese Umschaltung wird auch bei dem in [Fig. 41](#) gezeigten Empfänger **2E** durchgeführt. Daher erfasst in diesem Falle anstelle der ersten Suchcodes und der zweiten Suchcodes die Zeit-/Entspreizungseinheit **51** FCCH und SCH, wie nachfolgend erläutert wird.

**[0247]** [Fig. 48](#) ist ein Diagramm, das eine Ausbildung eines GSM-Superrahmens zeigt. **Fig. 48(a)** ist ein GSM-Steuerkanal, d.h., ein Kanal der Steuerinformationen wie einen Frequenzkorrektur-CH (FCCH) zum Abstimmen von Frequenzen, einen Synchronisations-CH (SCH) zum Synchronisieren sowie andere Informationen zeigt. **Fig. 48(b)** zeigt einen GSM-Verkehrs-CH (TCH). Weiterhin ist [Fig. 49](#) ein Flussdiagramm in einem Fall, in welchem eine mobile Station eine Synchronisation bei einer Umschaltung zwischen W-CDMA und GSM herstellt.

**[0248]** Zuerst muss als eine erste Stufe die mobile W-CDMA-Station entdecken, wo der GSM-Frequenzträger ist, und misst so wiederholt grob die Leistung, bis sie den Träger findet (Schritt S951 und Schritt S952).

**[0249]** Als Nächstes stellt, wenn die mobile Station die Leistungsmessung beendet hat, als eine zweite

Stufe auf der Grundlage des Messergebnisses diese die Trägerfrequenz fein ein, die durch Einfangen des FCCH gemessen wird, und identifiziert den GSM-Träger (Schritt S953). Bei dem GSM umfasst ein Superrahmen **51** Rahmen, enthaltend fünf FCCH. Daher stimmt die mobile Station des W-CDMA-Systems die Frequenz in diesen fünf Perioden ab (Schritt S954 und Schritt S955). Weiterhin kann der FCCH ohne Verschieben der Leerlaufperiode erfasst werden indem die feste Zeitdifferenz zwischen der FCCH/SCH-Superrahmensynchronisation und der Superrahmensynchronisation in dem W-CDMA-System ausgenutzt wird. Jedoch kann der FCCH in derselben Weise wie bei der vorstehend erwähnten Umschaltung zwischen W-CDMA-Systemen durch allmähliches Verschieben der Leerlaufperiode erfasst werden.

**[0250]** Schließlich fängt, wenn der GSM-Träger identifiziert wurde, als eine dritte Stufe die mobile Station den SCH ein, der der dem FCCH nächste Rahmen ist, und synchronisiert die Bitzeiten (Schritt S956, Schritt S957 und Schritt S958). Wenn beispielsweise die Erfassung des FCCH beendet ist, ist die Position des SCH bereits bekannt (er ist der nächste Rahmen), und somit kann er leicht erfasst werden. Daher kann der SCH, obgleich es erforderlich ist, alle Superrahmen zu identifizieren, um den FCCH zu erfassen, erfasst werden, indem bloß die Leerlaufperiode so eingestellt wird, dass der dem FCCH nächste Rahmen erfasst werden kann. Wenn jedoch der SCH erfasst wird, besteht keine Notwendigkeit, den SCH unmittelbar nach dem eingefangenen FCCH einzufangen; beispielsweise kann der SCH unmittelbar nach dem nächsten FCCH eingefangen werden oder jeder SCH kann eingefangen werden. Als eine Folge beendet die mobile Station des W-CDMA-Systems die Errichtung der anfänglichen Synchronisation bei der Umschaltung, wodurch ermöglicht wird, dass eine Kommunikation mit dem GSM durchgeführt wird.

**[0251]** Auf diese Weise kann gemäß dem vorliegenden Beispiel eine Umschaltung zwischen unterschiedlichen Frequenzen (zwischen einem W-CDMA-System und einem W-CDMA-System sowie zwischen einem W-CDMA-System und einem GSM) leicht erzielt werden.

**[0252]** Die vorstehenden Ausführungsbeispiele 1 bis 10 beschreiben im Einzelnen die Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung, und die Operationen dieser Beispiele teilen den Prozess der Verwendung einer Verschachtelungsvorrichtung zum chronologischen Verschachteln von in Biteinheiten codierten Daten, und danach der Verwendung einer Rahmenbildungs-/Spreizeinheit zum Verdichten der verschachtelten Daten. Jedoch muss die Verschachtelung von Daten nicht notwendigerweise vor der Verdichtung durchgeführt

werden, sondern sie kann grundsätzlich an jedem Punkt durchgeführt werden. Beispielsweise kann die Verschachtelung durchgeführt werden, nachdem die Daten verdichtet wurden. Daher hat, wenn die Verschachtelung stattfindet, nachdem die Daten verdichtet wurden, der Fehlerkorrektur-Codierer die Funktion der Verdichtung der Daten, und es besteht keine Notwendigkeit eine Rahmenbildungs/Spreizeinheit vorzusehen. In einem derartigen Fall ändert sich die Ausbildung der Empfängerseite natürlich. D.h., die Entschachtelungsverarbeitung wird zuerst durchgeführt.

#### GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

**[0253]** Wie vorstehend beschrieben ist, ist die Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung nützlich für ein Codeteilungs-Mehrfachzugriffs(CDMA)-Kommunikationssystem, und sie ist besonders anwendbar auf eine Spreizspektrumkommunikation, die ein verschachteltes Senden und eine Sendeleistungssteuerung durchführt, und darüber hinaus ist sie anwendbar als eine Kommunikationsvorrichtung zum Durchführen einer Umschaltung zwischen unterschiedlichen Frequenzen (zwischen einem W-CDMA-System und einem W-CDMA-System sowie zwischen einem W-CDMA-System und einem GSM).

#### Patentansprüche

1. Spreizspektrum-Kommunikationsverfahren, das bei einem Codeteilungs-Mehrfachzugriffssystem (CDMA) angewendet wird, welches unverdichtete Rahmen und verdichtete Rahmen überträgt, wobei der verdichtete Rahmen einen Übertragungsspalt hat, gekennzeichnet durch Auswählen einer von einer ersten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen Normalbetrieb und einer zweiten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen verdichteten Betrieb, wobei die zweite Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße größer als die erste Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße ist; Einstellen der Übertragungsleistung mit der ausgewählten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße auf der Grundlage der von einem Kommunikationspartner empfangenen Übertragungsleistungs-Steuerinformationen; und Übertragen der nicht verdichteten Rahmen und der verdichteten Rahmen gemäß der eingestellten Übertragungsleistung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin aufweisend: Empfangen der Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, die eine Zunahme oder eine Abnahme der Leistung anzeigen.

3. Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung, die auf ein Codeteilungs-Mehrfachzugriffssystem an-

gewendet ist, welches einen nicht verdichteten Rahmen und einen verdichteten Rahmen überträgt, wobei der verdichtete Rahmen einen Übertragungsspalt hat, gekennzeichnet durch einen Empfänger (**25**) zum Empfangen von Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, die eine Zunahme oder eine Abnahme der Leistung anzeigen, von einer Kommunikationspartnervorrichtung; eine Steuervorrichtung (**11D**) zum Auswählen einer von einer ersten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen Normalbetrieb und einer zweiten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen verdichteten Betrieb, wobei die zweite Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße größer als die erste Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße ist, und zum Einstellen der Übertragungsleistung mit der ausgewählten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße auf der Grundlage der Übertragungsleistungs-Steuerinformationen; und einen Sender (**15**) zum Übertragen der nicht verdichteten und der verdichteten Rahmen mit der eingestellten Übertragungsleistung, wobei die eingestellte Übertragungsleistung sich zwischen den nicht verdichteten und den verdichteten Rahmen ändert.

4. Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung nach Anspruch 3, bei der die Leistungssteuer-Schrittgrößen 1dB- und 3dB-Schrittgrößen enthalten.

5. Spreizspektrum-Kommunikationsvorrichtung nach Anspruch 4, weiterhin aufweisend eine Speichereinheit zum Speichern der Leistungssteuer-Schrittgrößen für jeweils einen Normalbetrieb und einen verdichteten Betrieb.

6. Codeteilungs-Mehrfachzugriffssystem, das einen unverdichteten Rahmen und einen verdichteten Rahmen überträgt, wobei der verdichtete Rahmen einen Übertragungsspalt hat, welches aufweist: eine mobile Station zum Übertragen von Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, die eine Zunahme oder eine Abnahme der Leistung anzeigen; und eine Basisstation, aufweisend einen Empfänger (**25**) zum Empfangen der von der mobilen Station übertragenen Übertragungsleistungs-Steuerinformationen, gekennzeichnet durch eine Steuervorrichtung (**11D**) zum Auswählen einer von einer ersten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen Normalbetrieb und einer zweiten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße für einen verdichteten Betrieb, wobei die zweite Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße größer als die erste Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße ist, und zum Einstellen der Übertragungsleistung mit der ausgewählten Übertragungsleistungs-Steuerschrittgröße auf der Grundlage der Übertragungsleistungs-Steuerinformationen; und einen Sender (**15**) zum Übertragen des unverdichteten Rahmens und des verdichteten Rahmens mit der

eingestellten Übertragungsleistung, wobei die eingestellte Übertragungsleistung sich zwischen dem unverdichteten Rahmen und dem verdichteten Rahmen ändert.

Es folgen 46 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

FIG.1

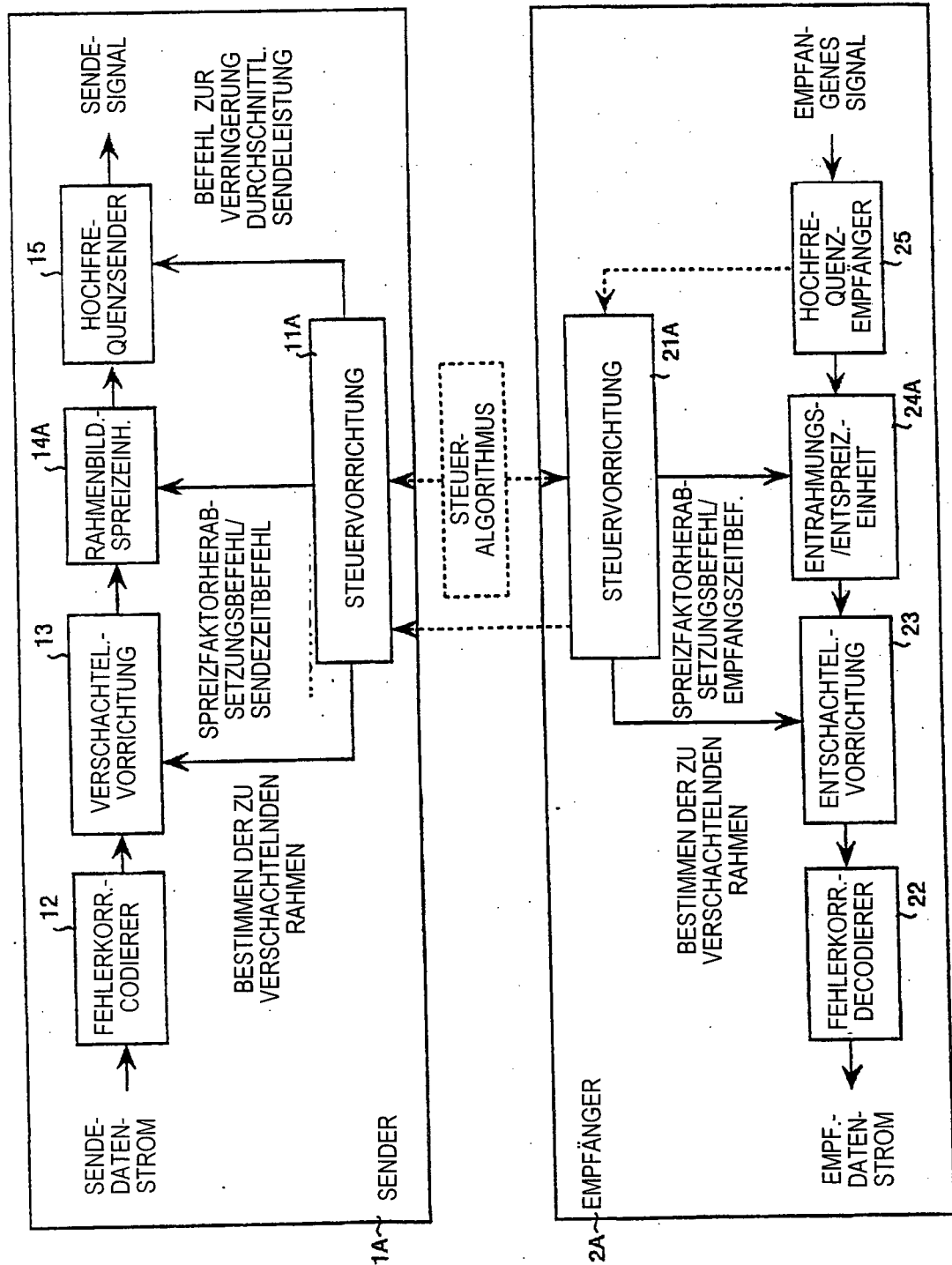




FIG.2

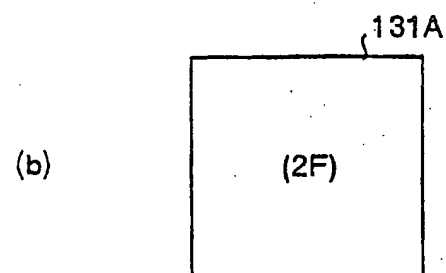
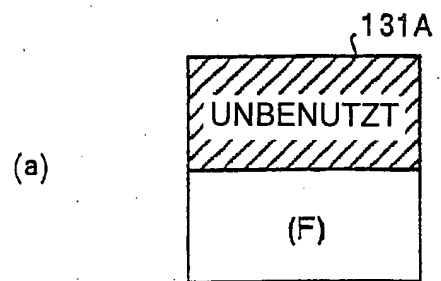


FIG.3

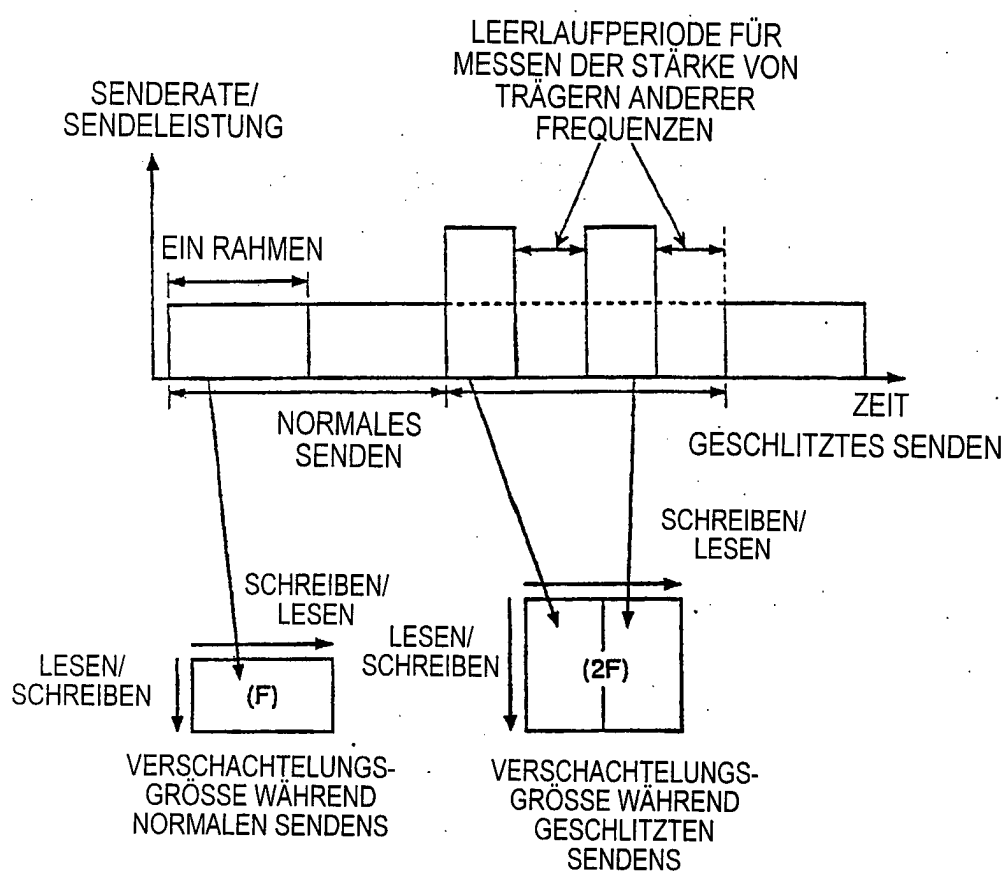


FIG.4

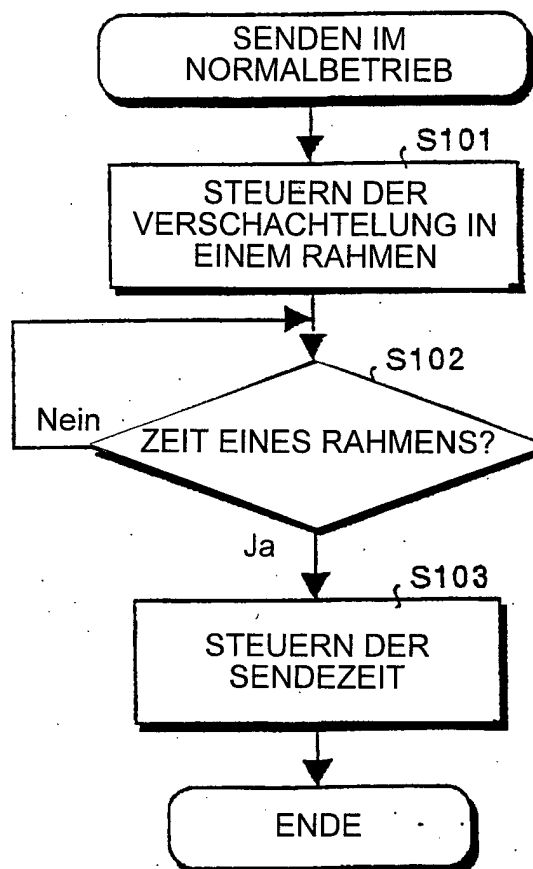


FIG.5

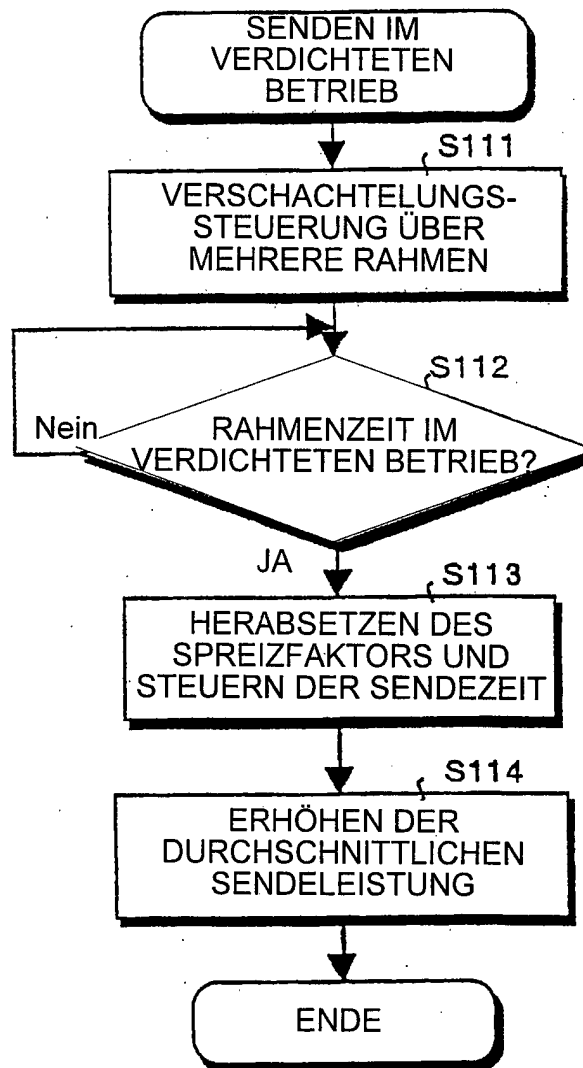




FIG.6

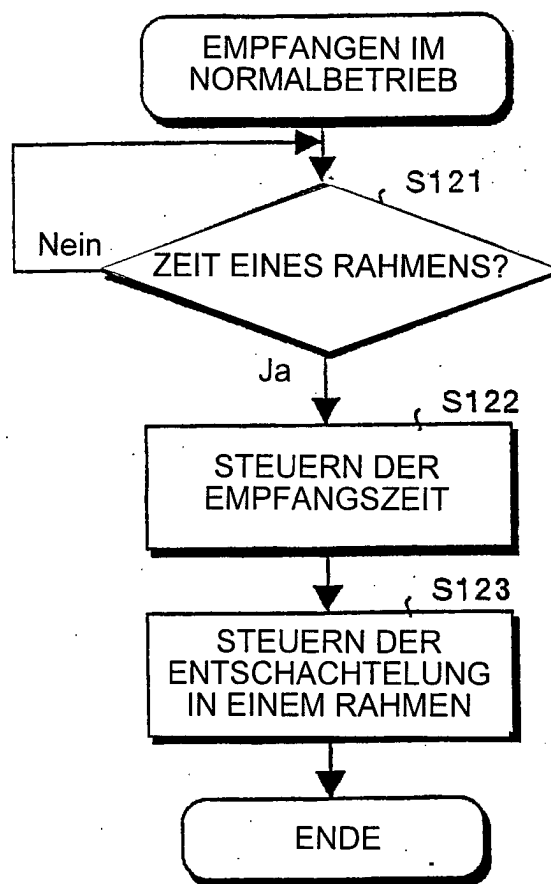


FIG.7

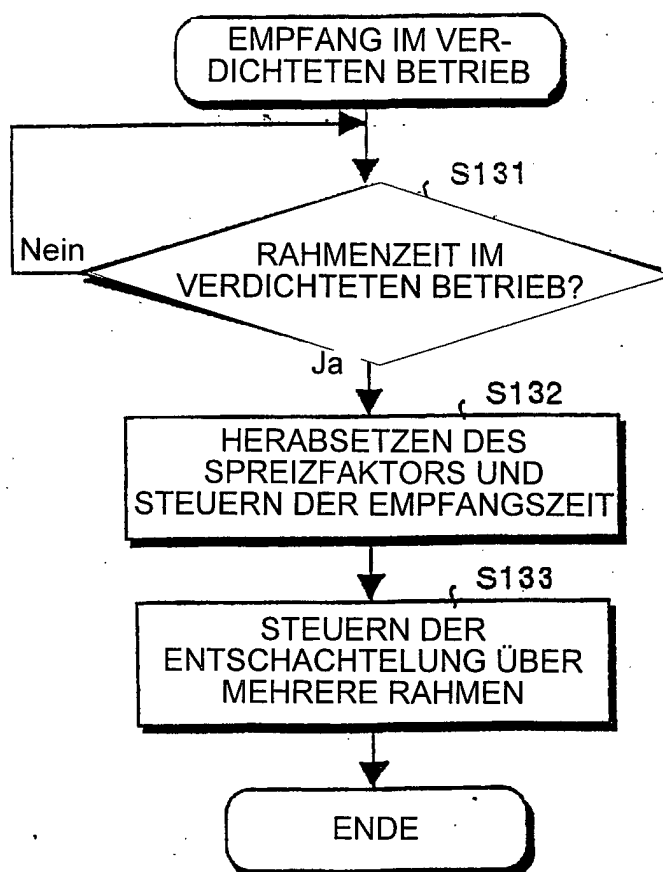


FIG.8

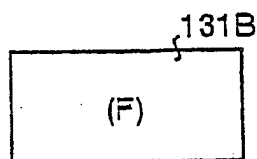


FIG.9

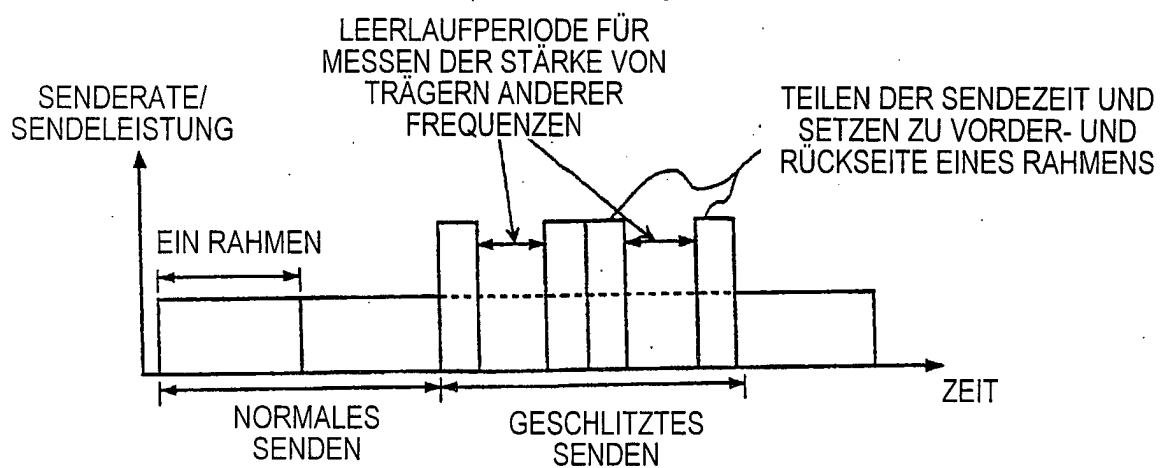


FIG.10

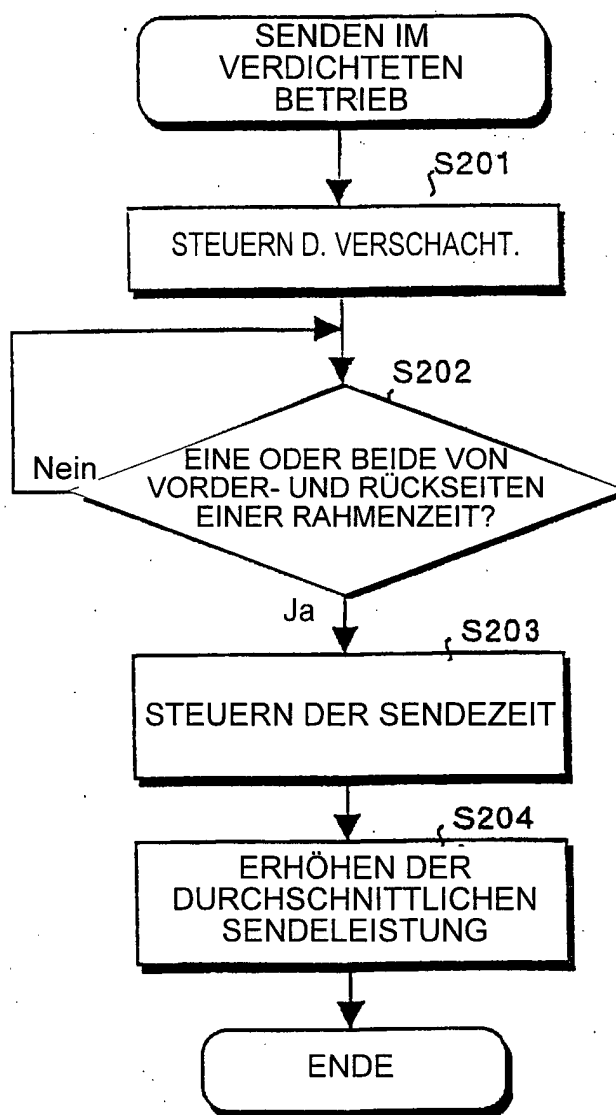




FIG.11

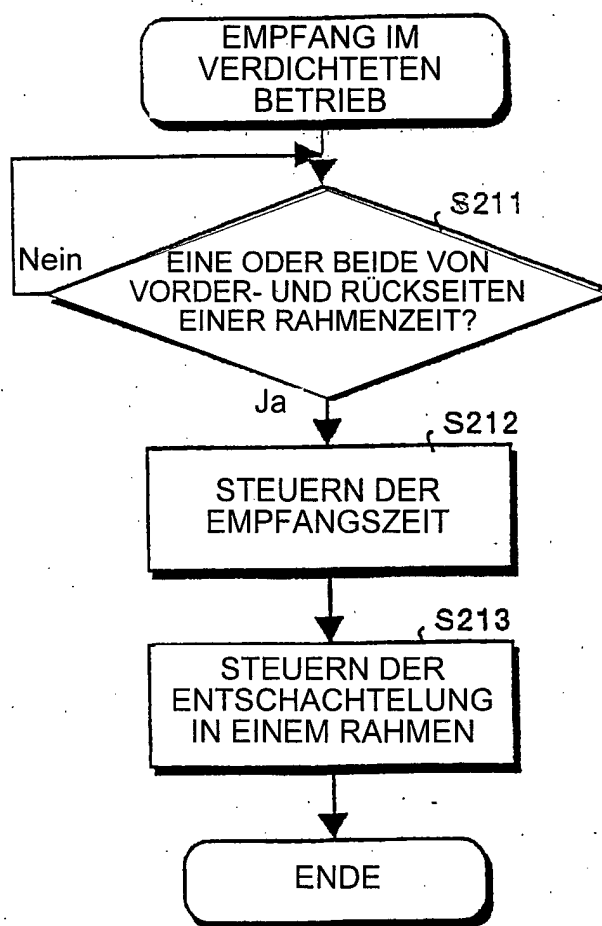


FIG.12

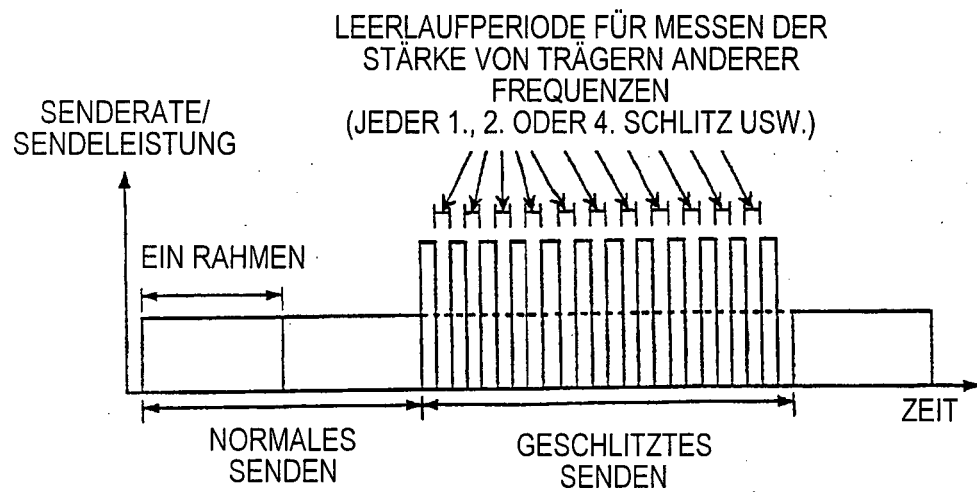


FIG.13

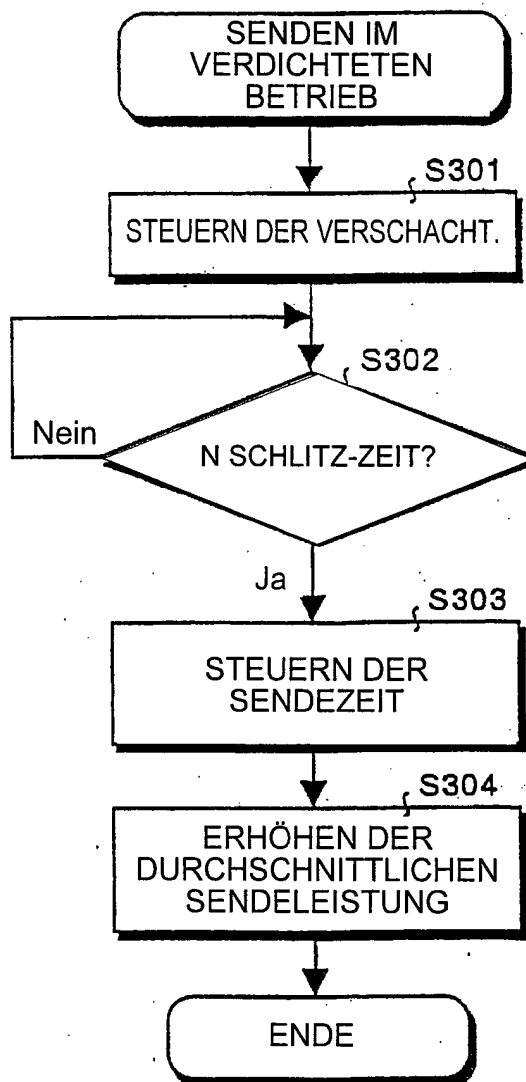


FIG.14

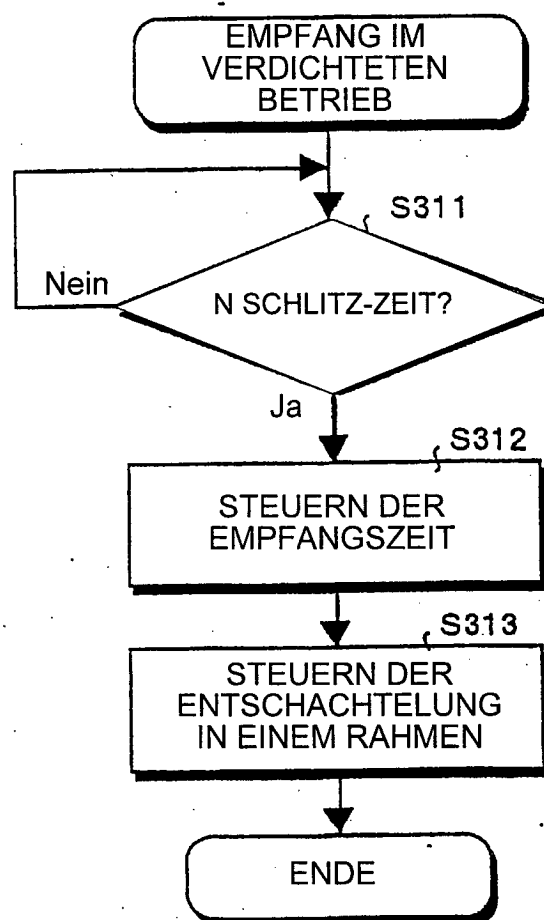




FIG.15

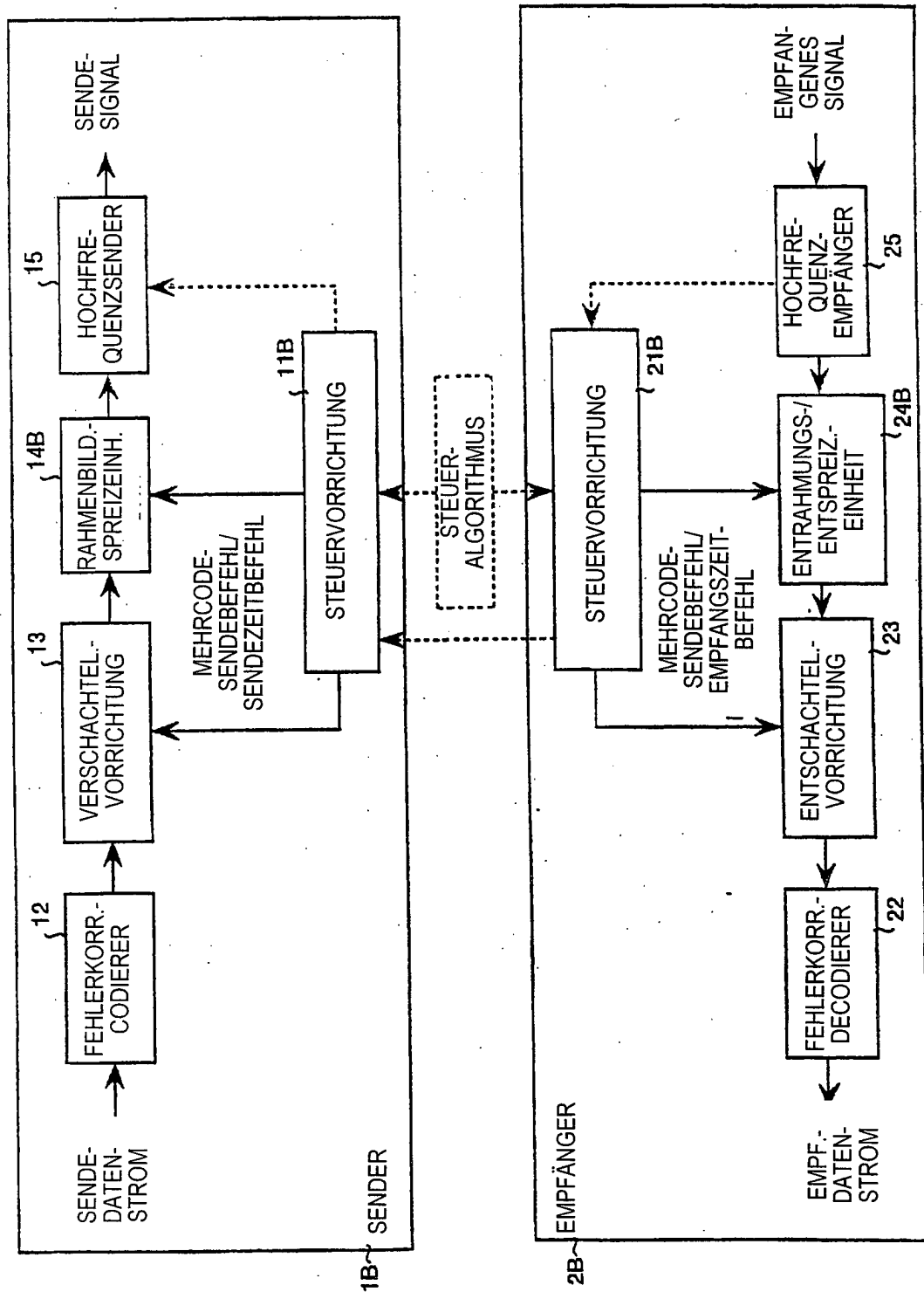


FIG.16

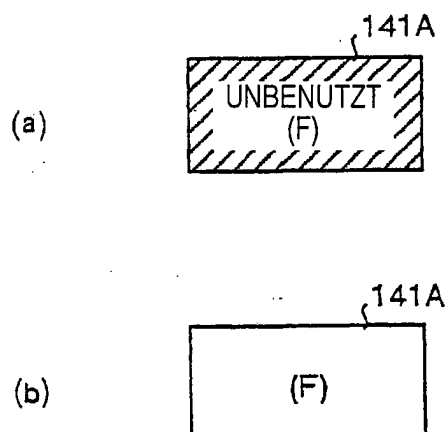


FIG.17

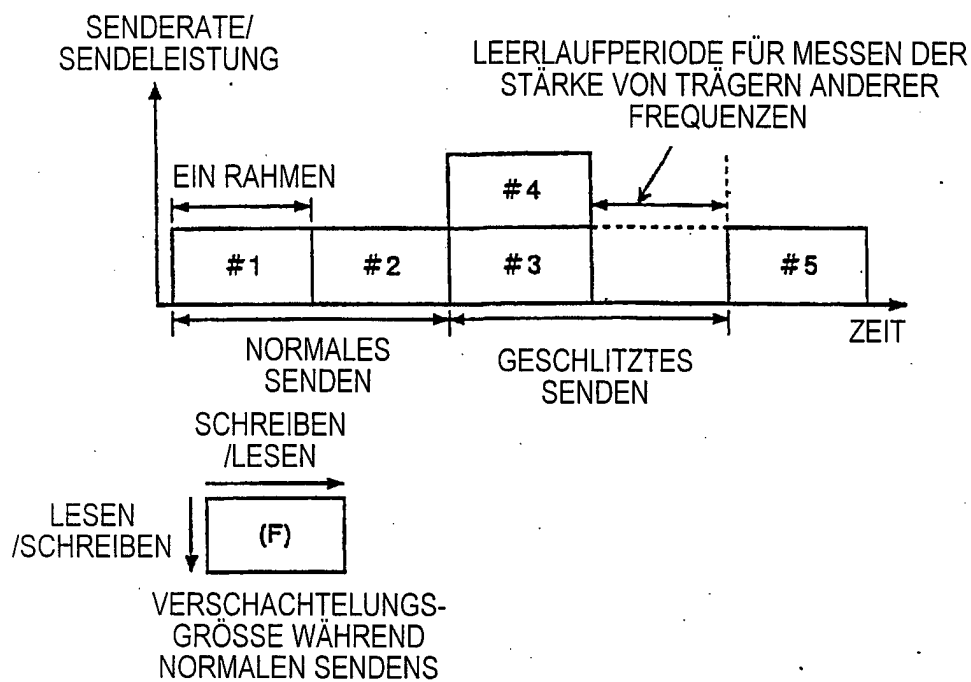


FIG.18

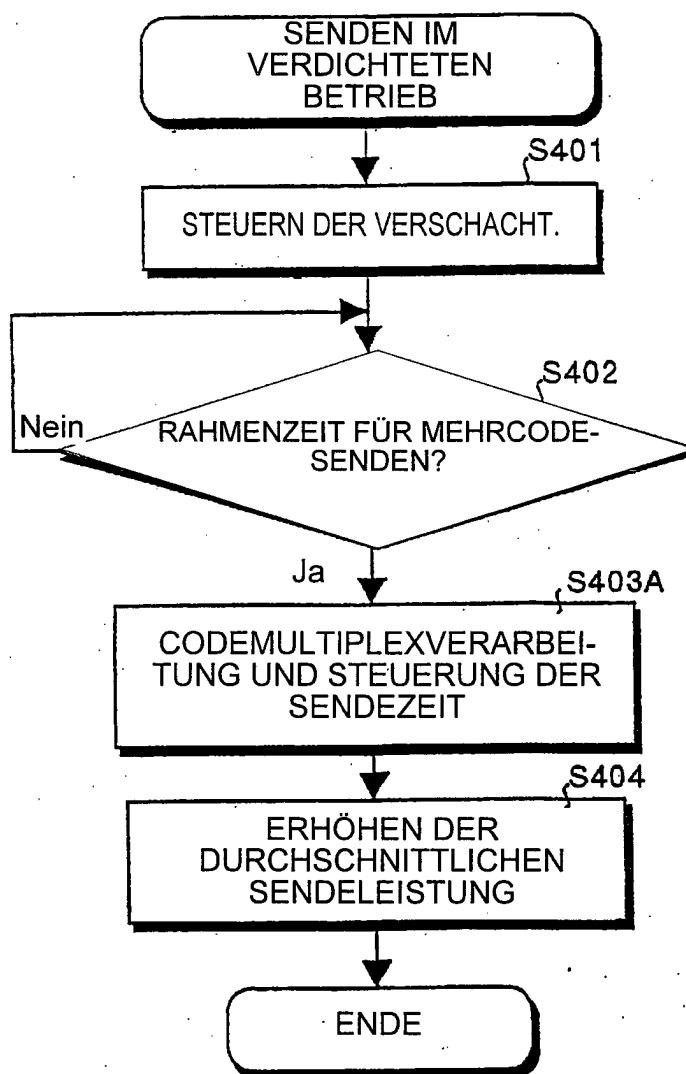


FIG.19

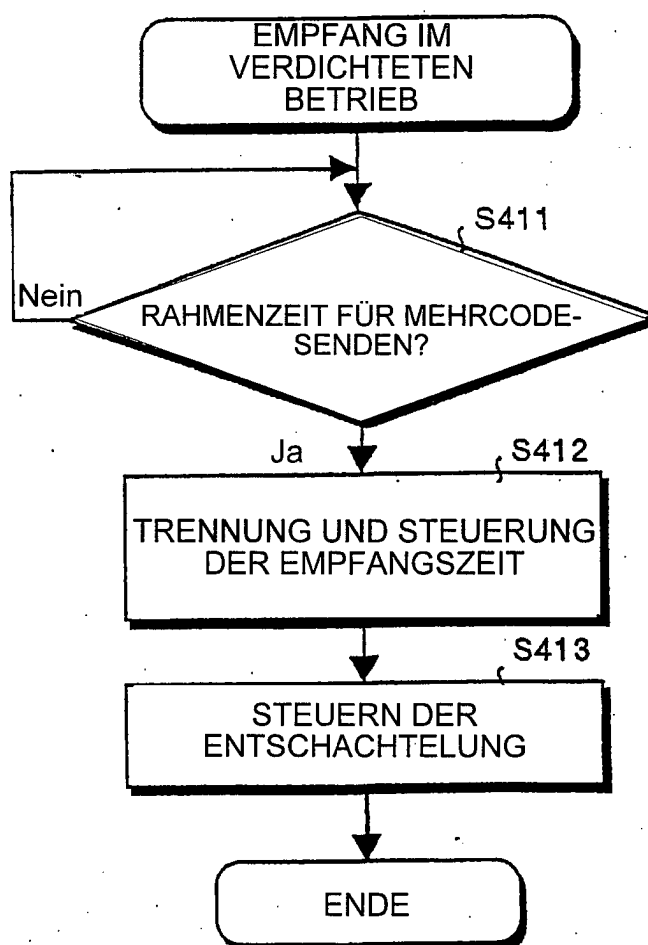




FIG.20

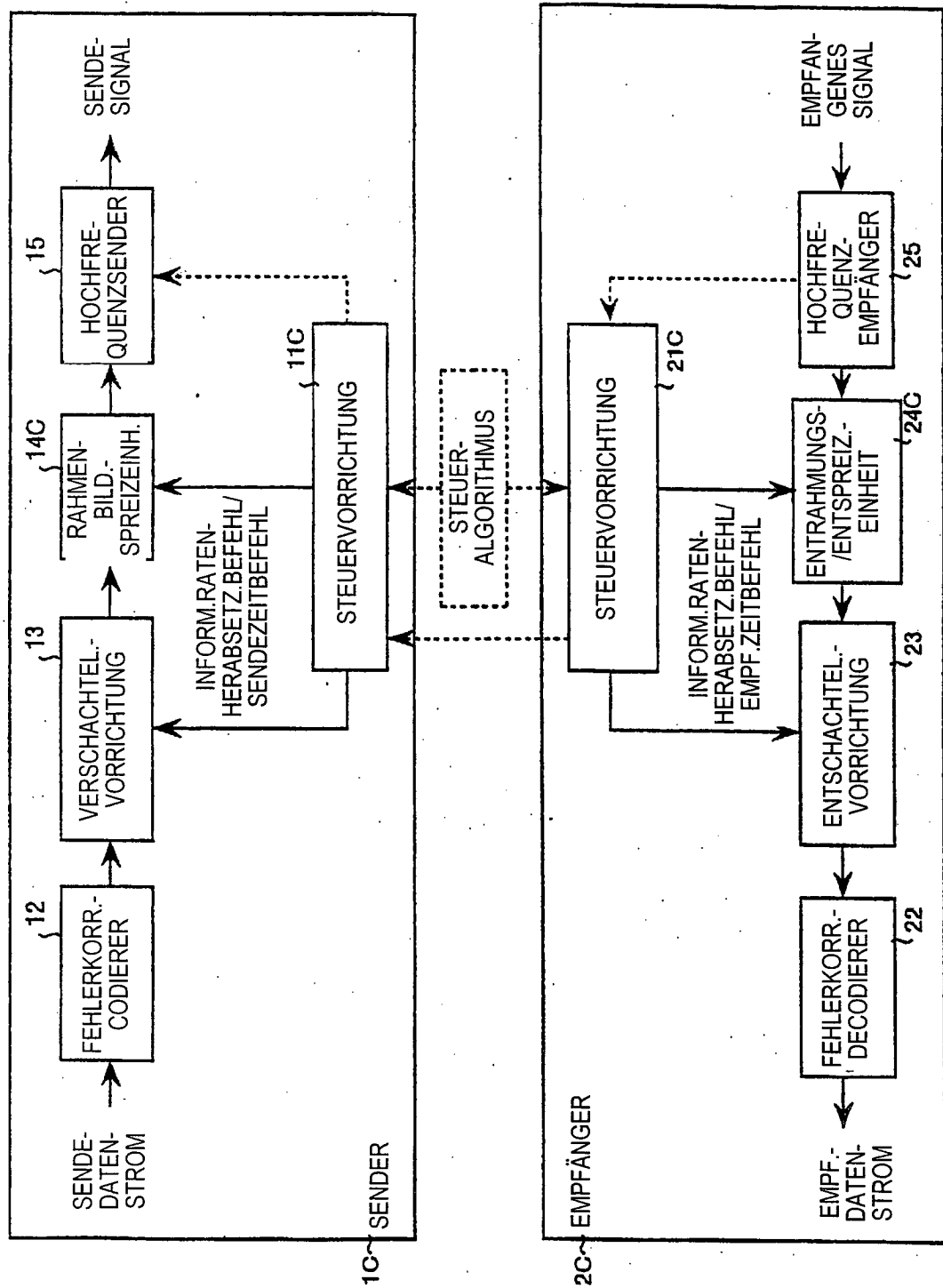


FIG.21

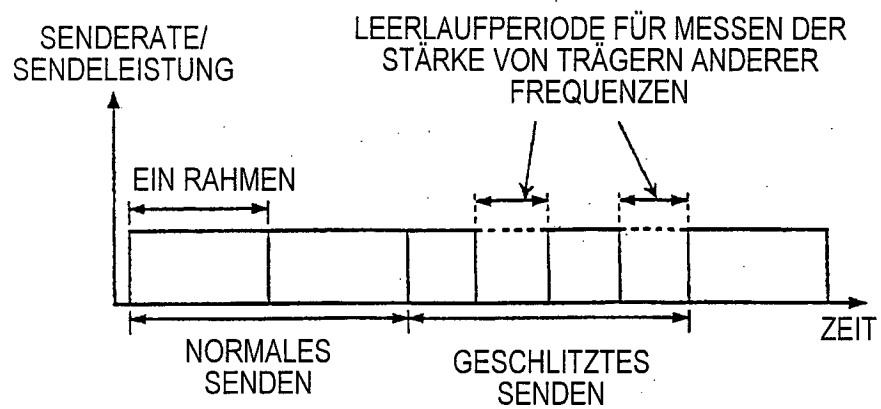


FIG.22

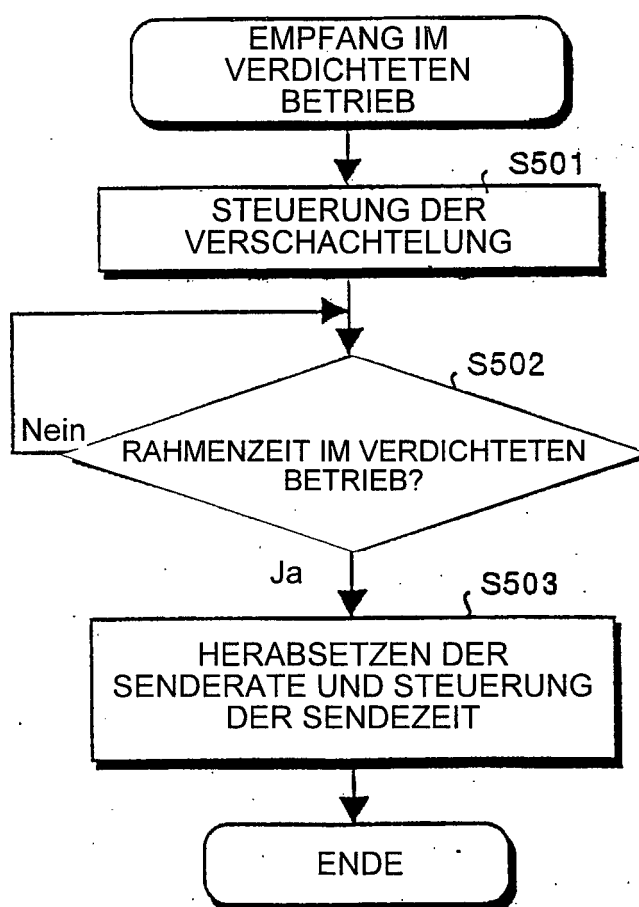


FIG.23

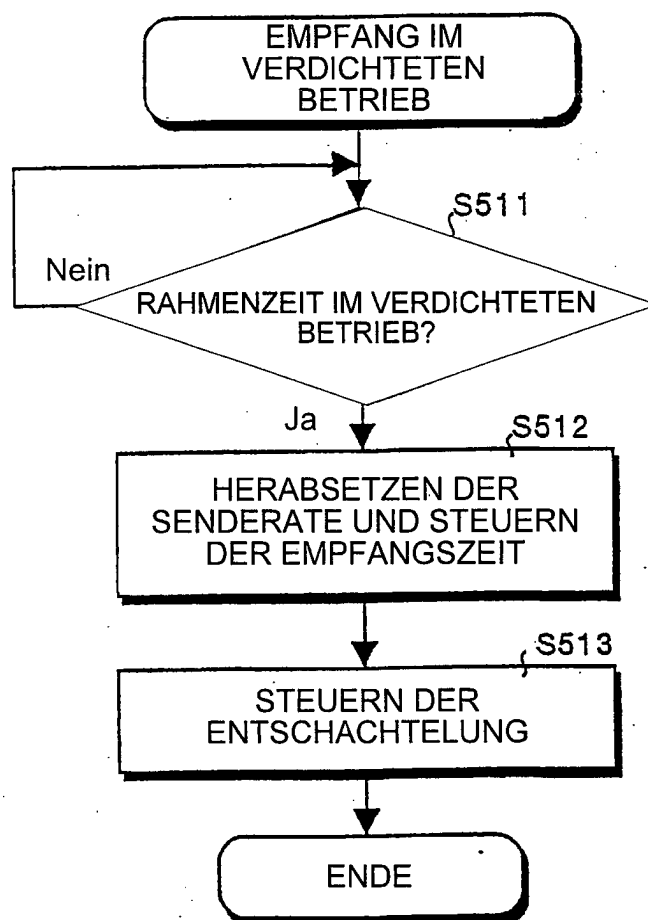


FIG.24

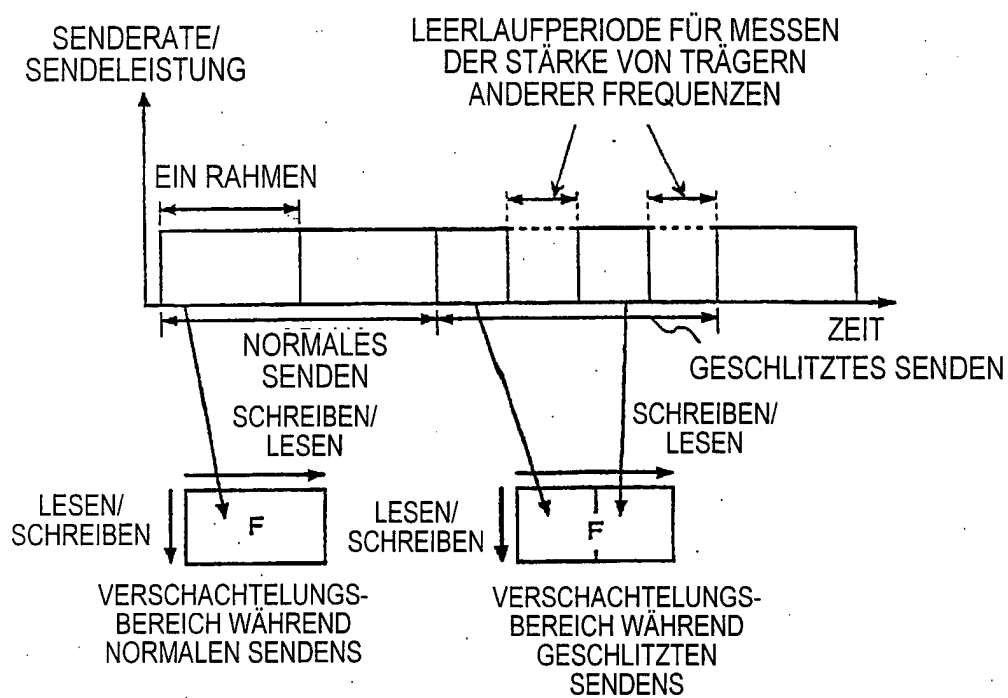


FIG.25

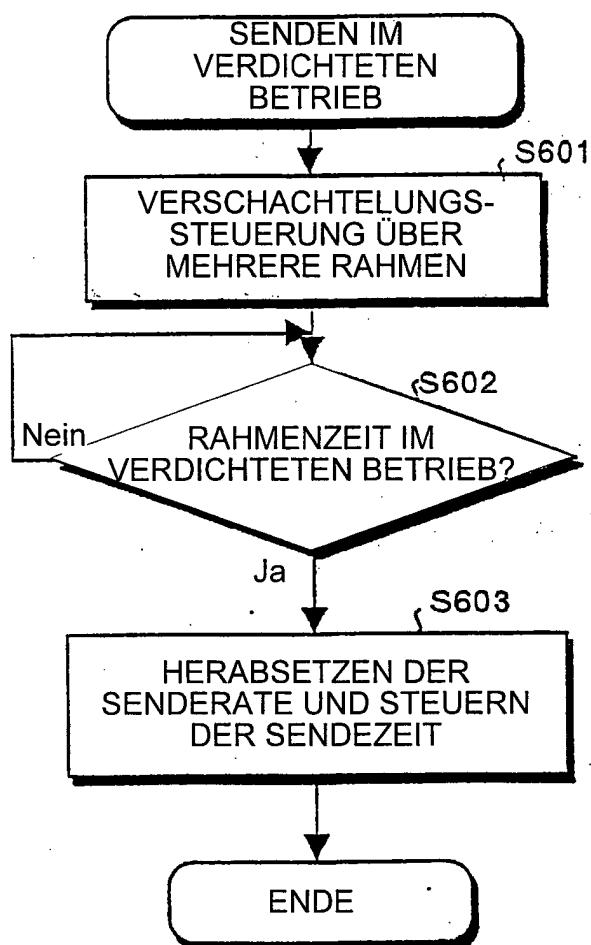


FIG.26

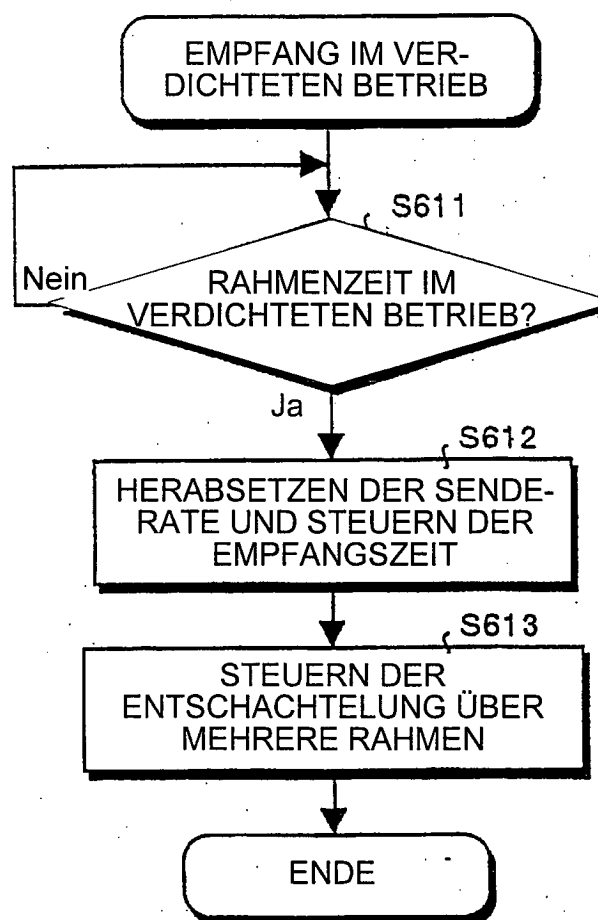




FIG.27

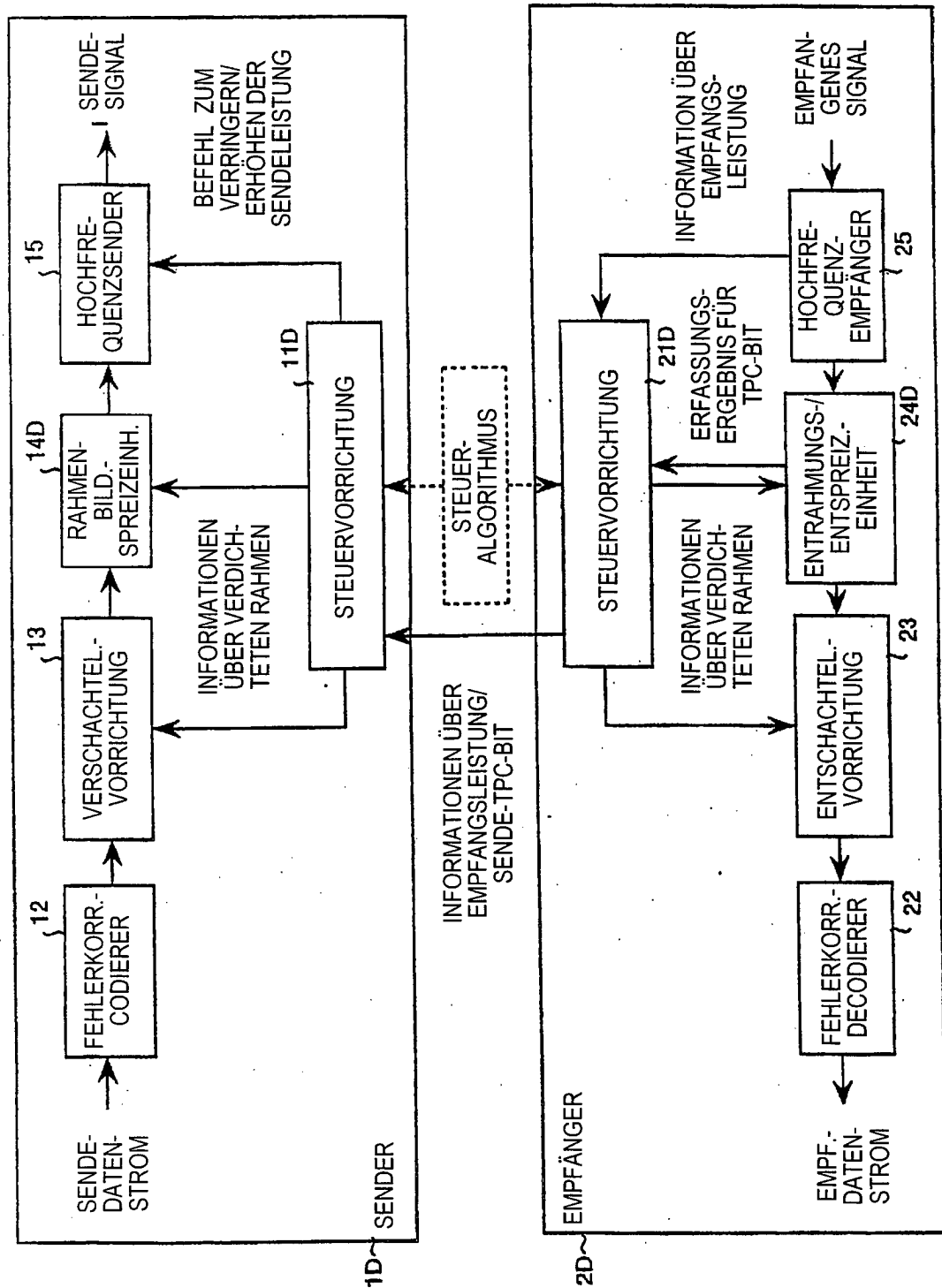


FIG.28

111A

TPC-BIT (1 BIT)	SENDELEISTUNGS-STEUERGRÖSSE	
	NORMALER BETRIEB	VERDICHETER BETRIEB
1	+1.0dB	+3.0dB
0	-1.0dB	-3.0dB

FIG.29

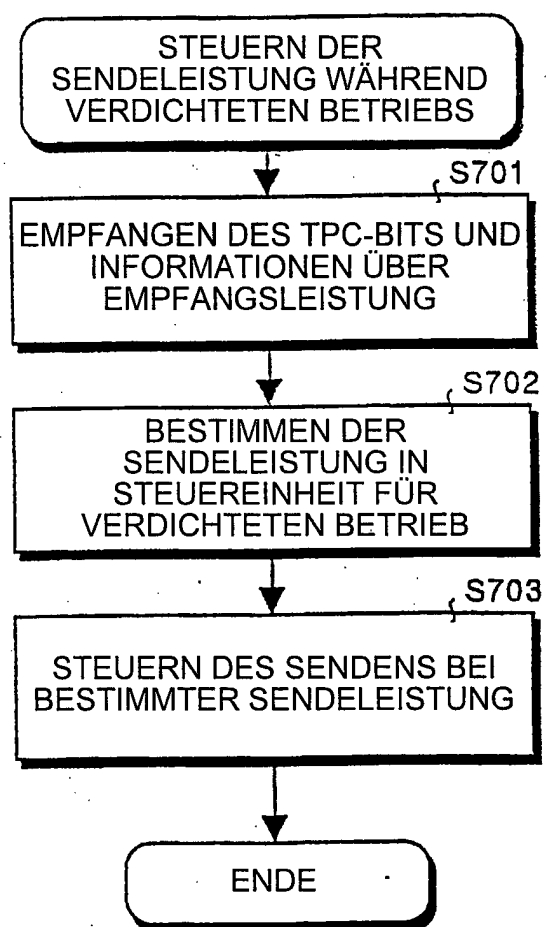


FIG.30

111B

TPC-BIT (2 BIT)	SENDELEISTUNGS-STEUERGRÖSSE	
	NORMALER BETRIEB	VERDICHETER BETRIEB
11	+1.0dB	+3.0dB
10		+1.0dB
01		-1.0dB
00	-1.0dB	-3.0dB

FIG.31

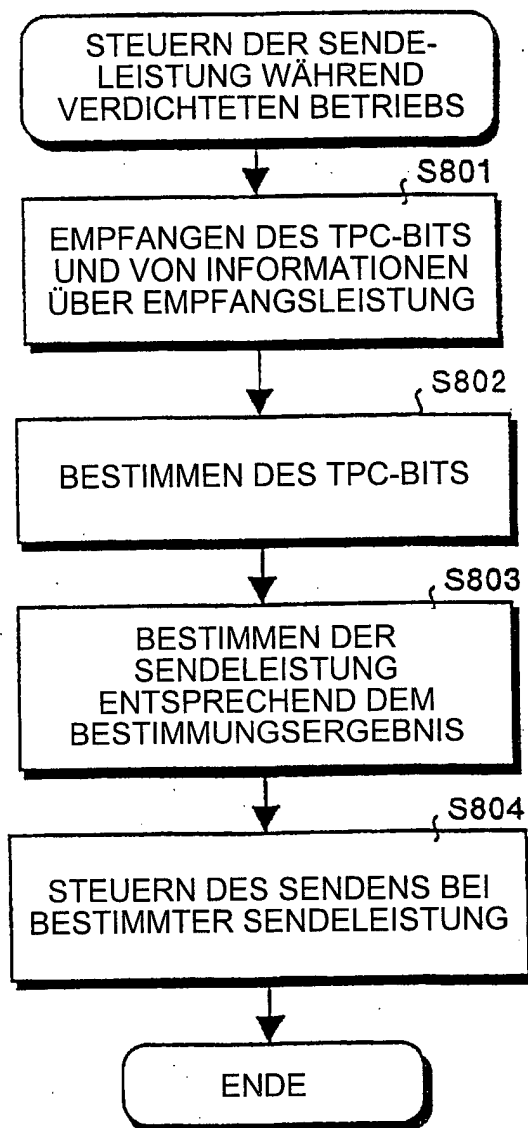


FIG.32

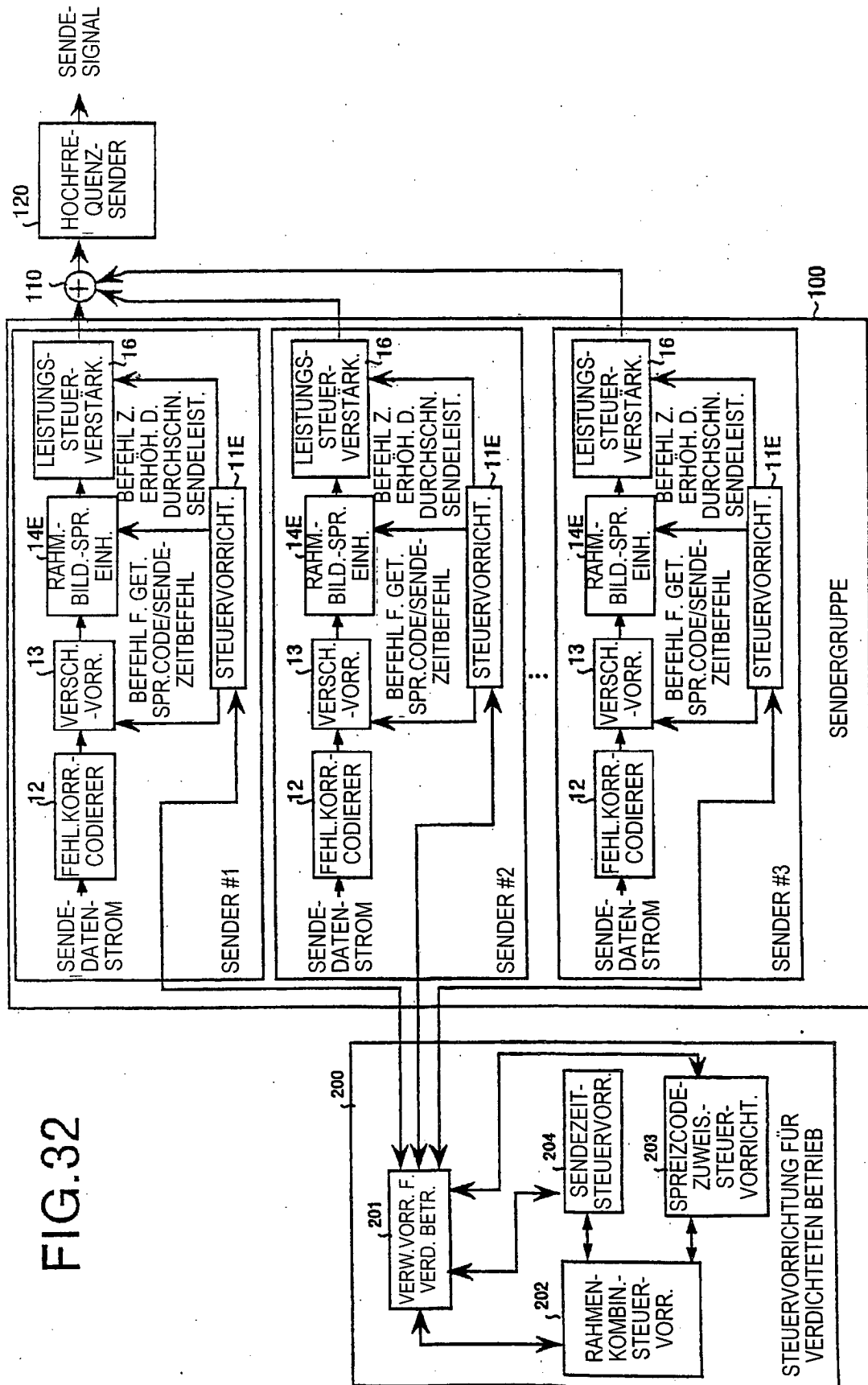


FIG.33

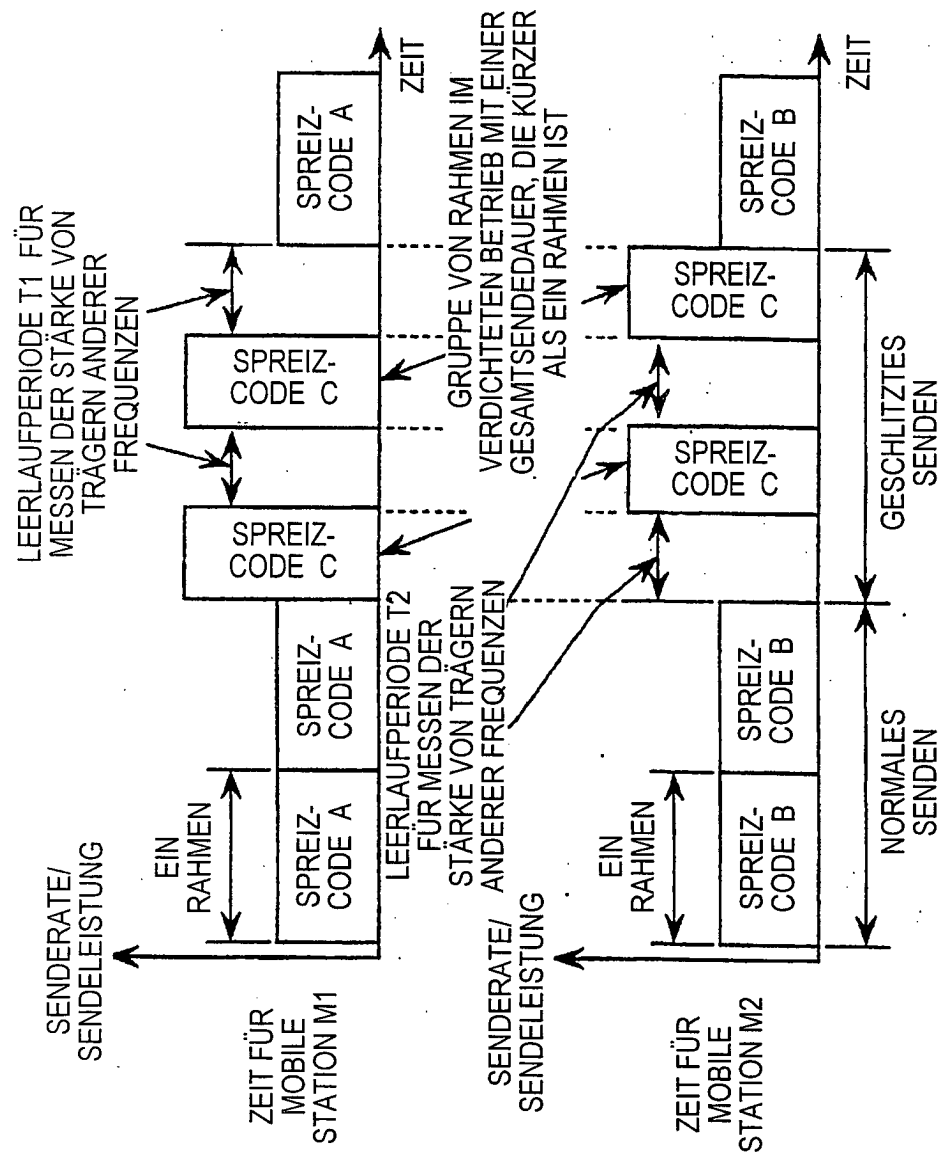




FIG.34

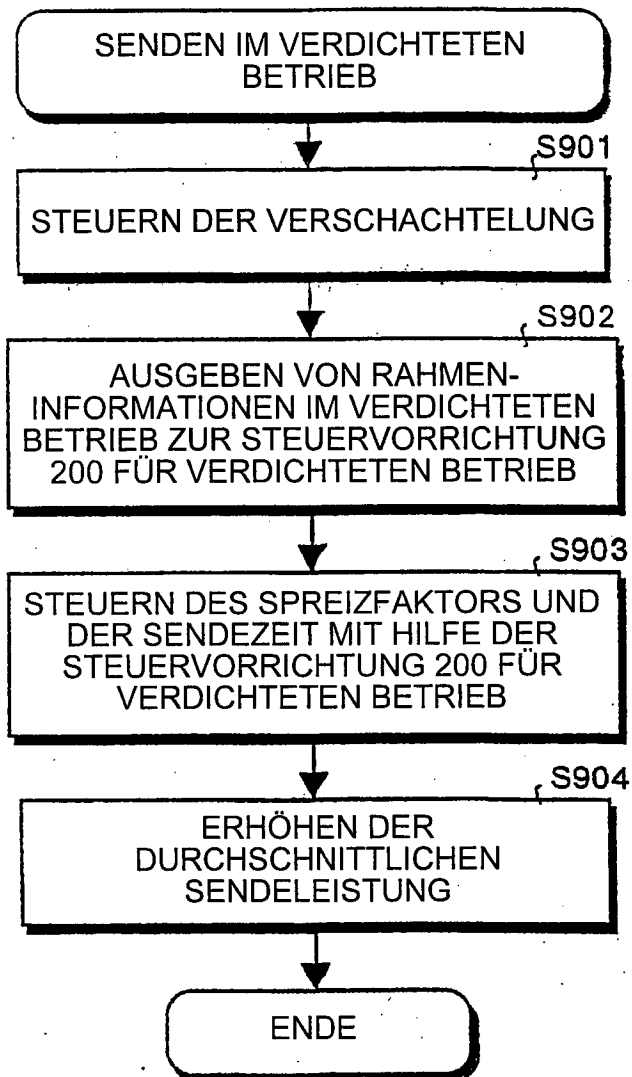


FIG.35

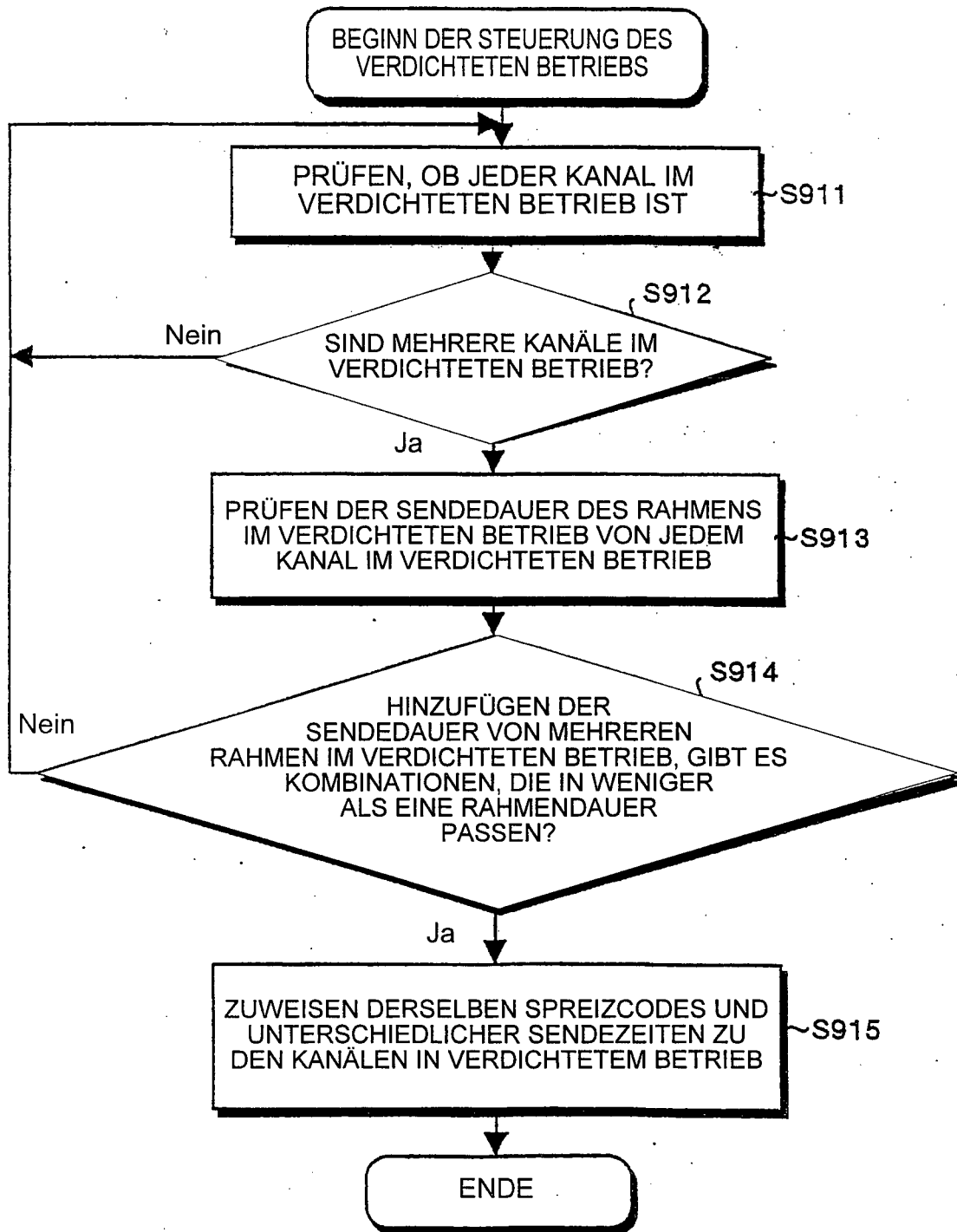


FIG.36

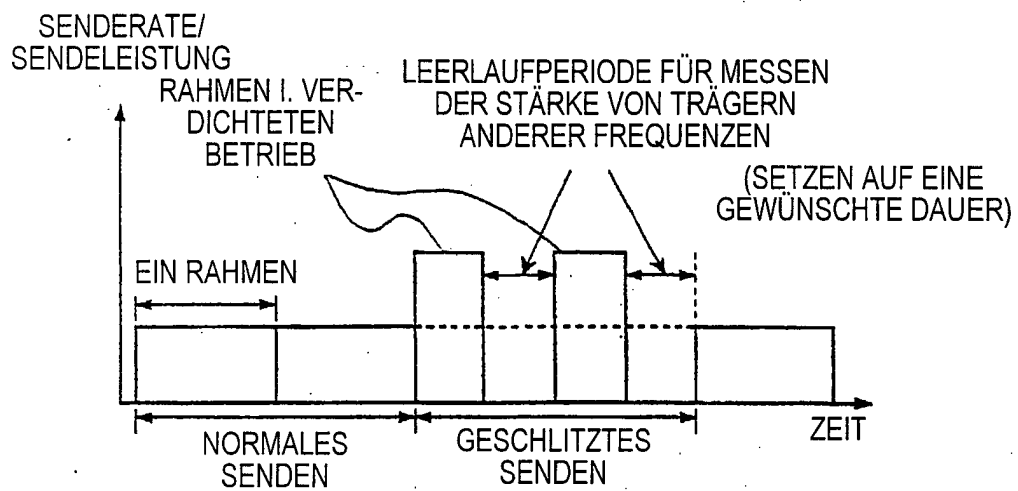


FIG.37

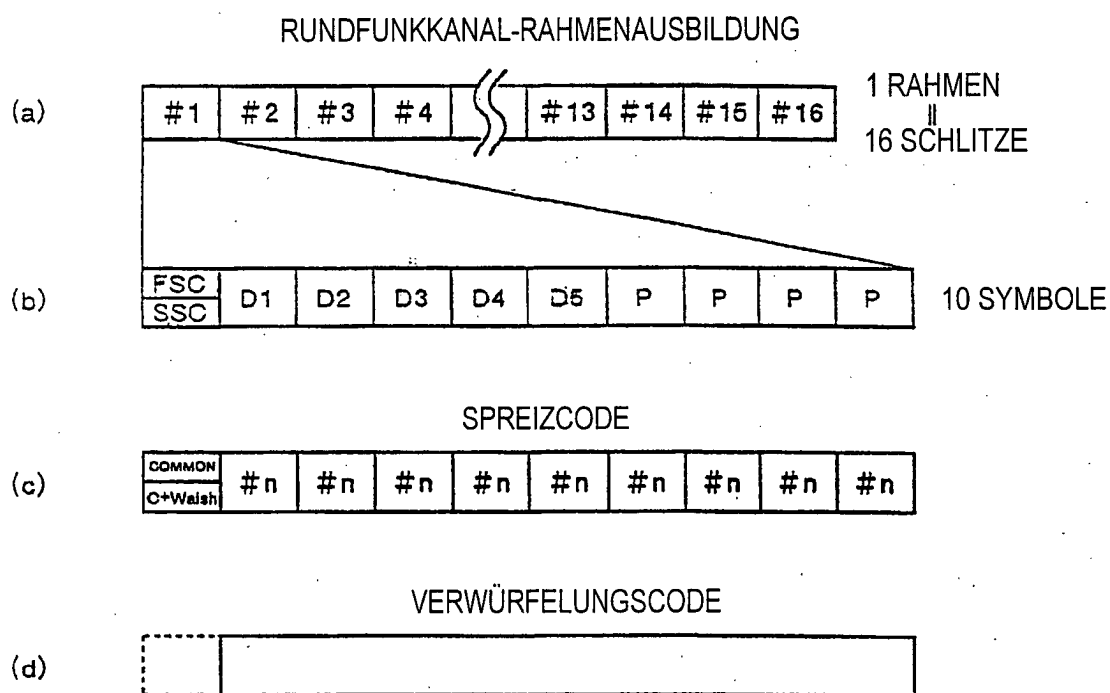


FIG.38

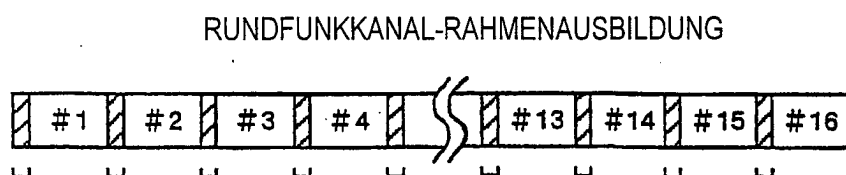


FIG.39

SCHLITZ#	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16
GRUPPE 1	1	1	2	11	6	3	15	7	8	8	7	15	3	6	11	2
GRUPPE 2	1	2	9	3	10	11	13	13	11	10	3	9	2	1	16	16
GRUPPE 3	1	3	16	12	14	2	11	2	14	12	16	3	1	13	4	13
GRUPPE 4	1	4	6	4	1	10	9	8	17	14	12	14	17	8	9	10
GRUPPE 5	1	5	13	13	5	1	7	14	3	16	8	8	16	3	14	7
GRUPPE 6	1	6	3	5	9	9	5	3	6	1	4	2	15	15	2	4
GRUPPE 7	1	7	10	14	13	17	3	9	9	3	17	13	14	10	7	1
GRUPPE 8	1	8	17	6	17	8	1	15	12	5	13	7	13	5	12	15
GRUPPE 9	1	9	7	15	4	16	16	4	15	7	9	1	12	17	17	12
GRUPPE 10	1	10	14	7	8	7	14	10	1	9	5	12	11	12	5	9
GRUPPE 11	1	11	4	16	12	15	12	16	4	11	1	6	10	7	10	6
GRUPPE 12	1	12	11	8	16	6	10	5	7	13	14	17	9	2	15	3
GRUPPE 13	1	13	1	17	3	14	8	11	10	15	10	11	8	14	3	17
GRUPPE 14	1	14	8	9	7	5	6	17	13	17	6	5	7	9	8	14
GRUPPE 15	1	15	15	1	11	13	4	6	16	2	2	16	6	4	13	11
GRUPPE 16	1	16	5	10	15	4	2	12	2	4	15	10	5	16	1	8
GRUPPE 17	1	17	12	2	2	12	17	1	5	6	11	4	4	11	6	5
GRUPPE 18	2	8	11	15	14	1	4	10	10	4	1	14	15	11	8	2
GRUPPE 19	2	9	1	7	1	9	2	16	13	6	14	8	14	6	13	16
GRUPPE 20	2	10	8	16	5	17	17	5	16	8	10	2	13	1	1	13
GRUPPE 21	2	11	15	8	9	8	15	11	2	10	6	13	12	13	6	10
GRUPPE 22	2	12	5	17	13	16	13	17	5	12	2	7	11	8	11	7
GRUPPE 23	2	13	12	9	17	7	11	6	8	14	15	1	10	3	16	4
GRUPPE 24	2	14	2	1	4	15	9	12	11	16	11	12	9	15	4	1
GRUPPE 25	2	15	9	10	8	6	7	1	14	1	7	6	8	10	9	15
GRUPPE 26	2	16	16	2	12	14	5	7	17	3	3	17	7	5	14	12
GRUPPE 27	2	17	6	11	16	5	3	13	3	5	16	11	6	17	2	9
GRUPPE 28	2	1	13	3	3	13	1	2	6	7	12	5	5	12	7	6
GRUPPE 29	2	2	3	12	7	4	16	8	9	9	8	16	4	7	12	3
GRUPPE 30	2	3	10	4	11	12	14	14	12	11	4	10	3	2	17	17
GRUPPE 31	2	4	17	13	15	3	12	3	15	13	17	4	2	14	5	14
GRUPPE 32	2	5	7	5	2	11	10	9	1	15	13	15	1	9	10	11

FIG.40

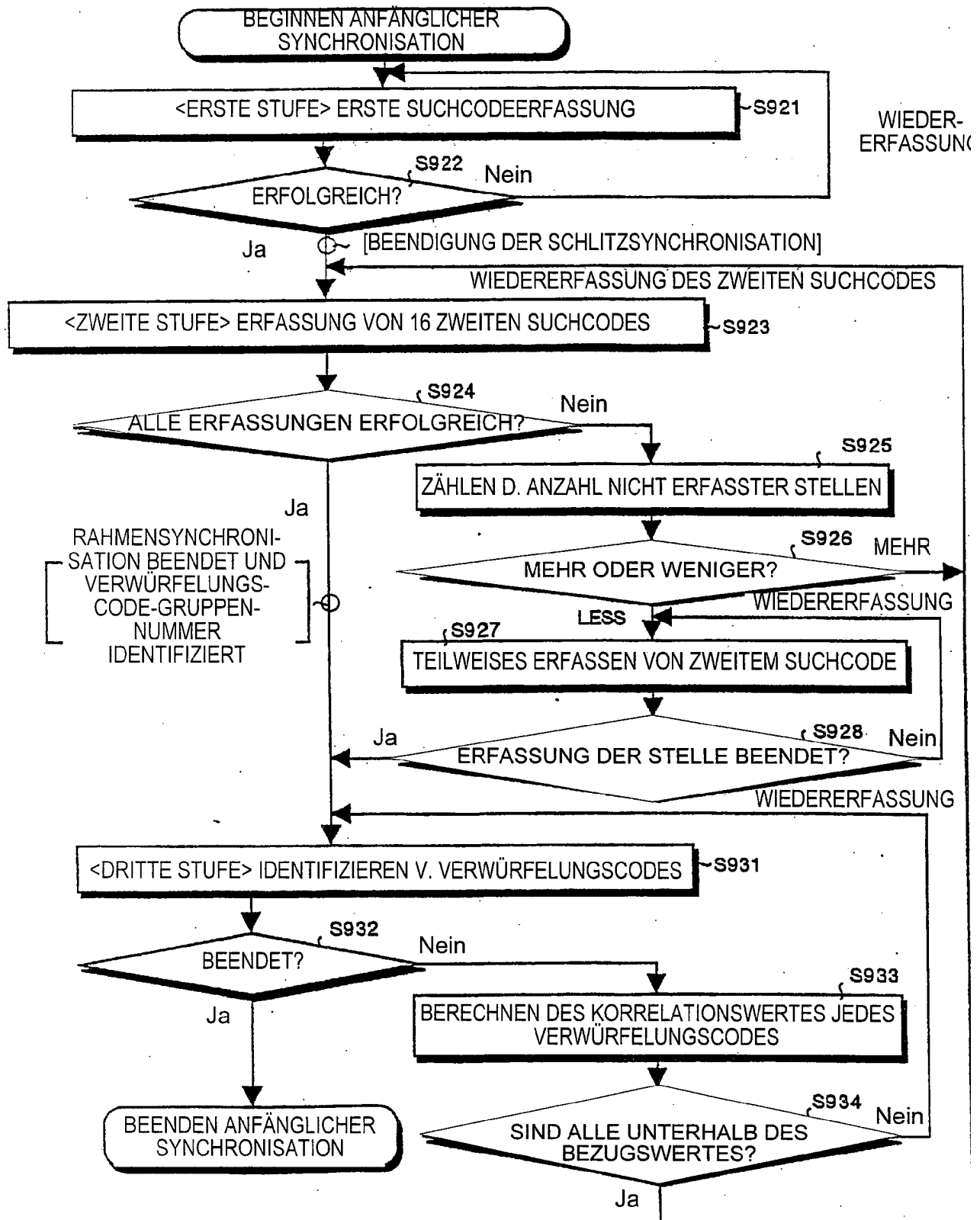


FIG.41

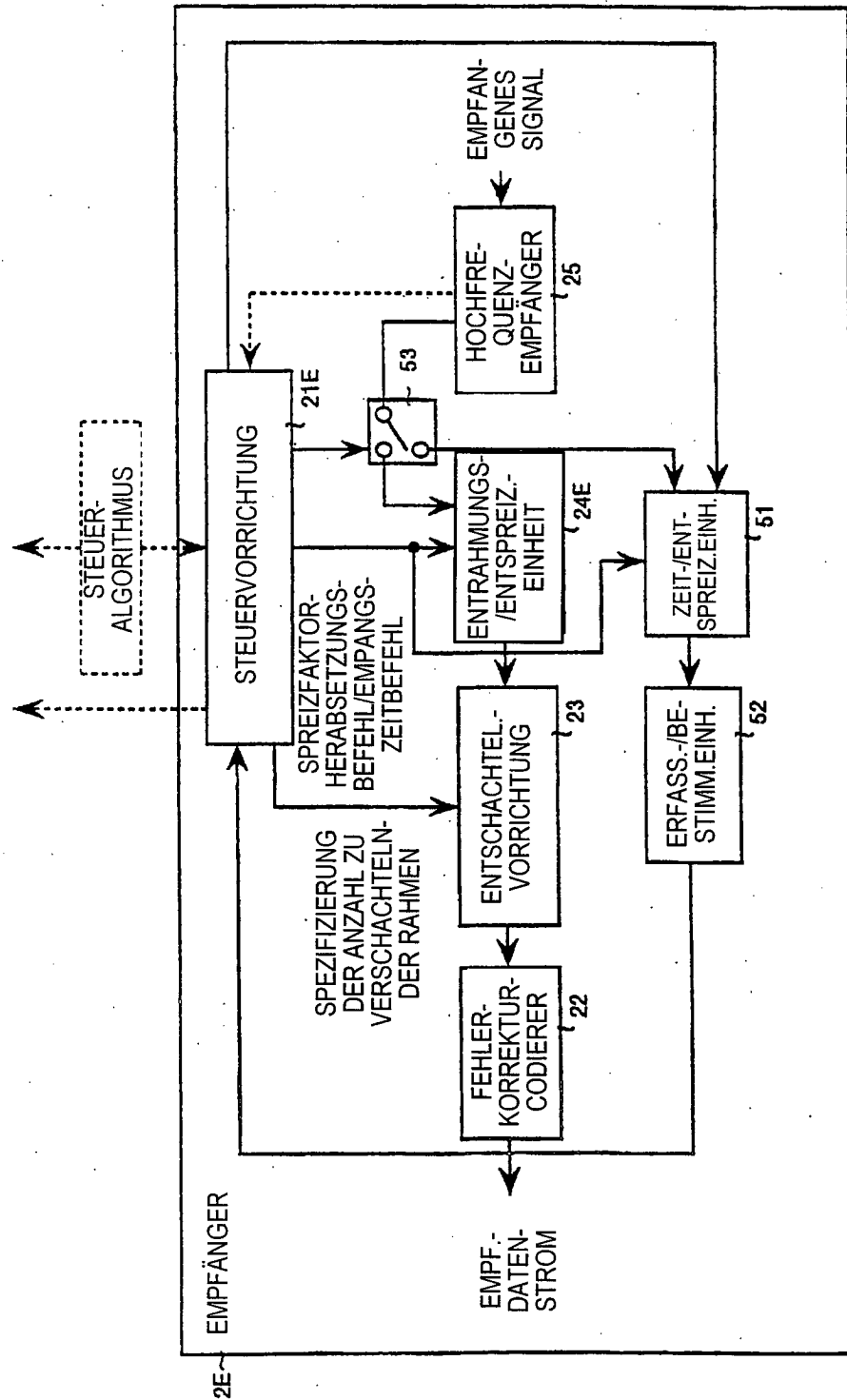




FIG.42

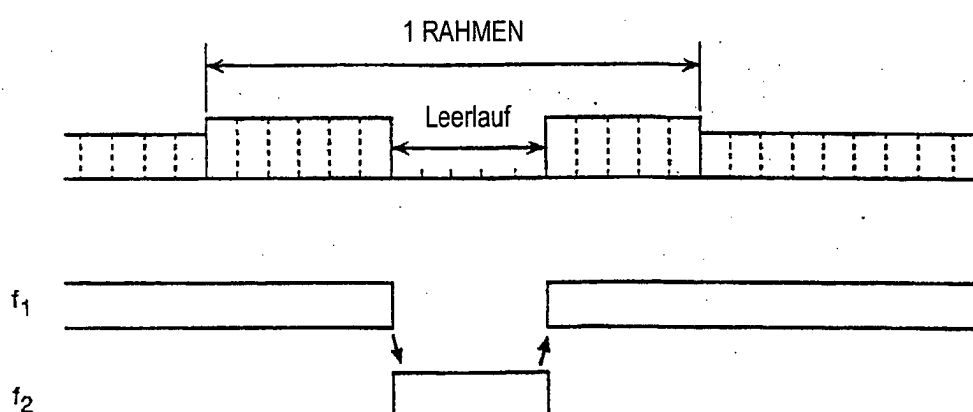


FIG.43

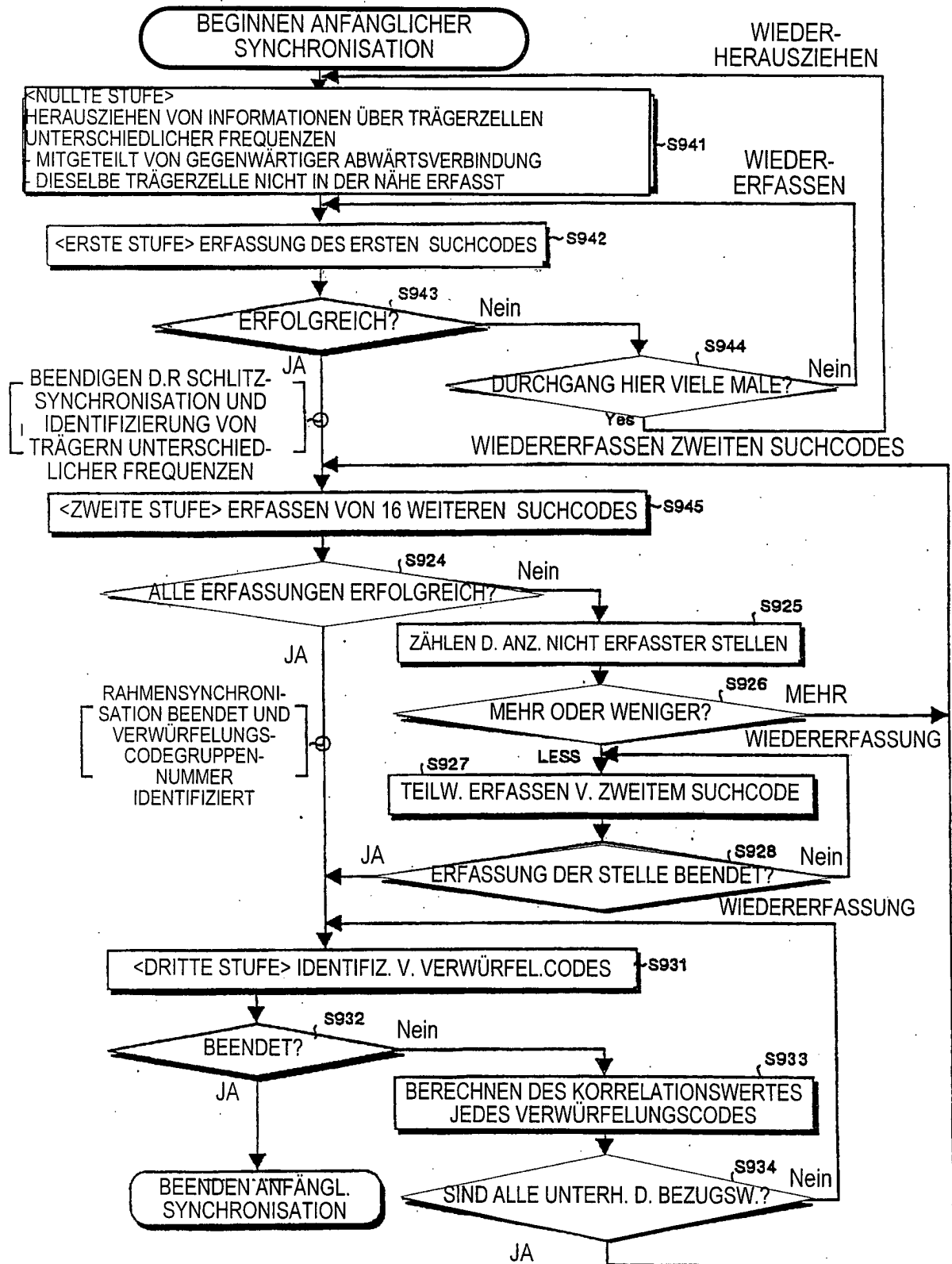


FIG.44

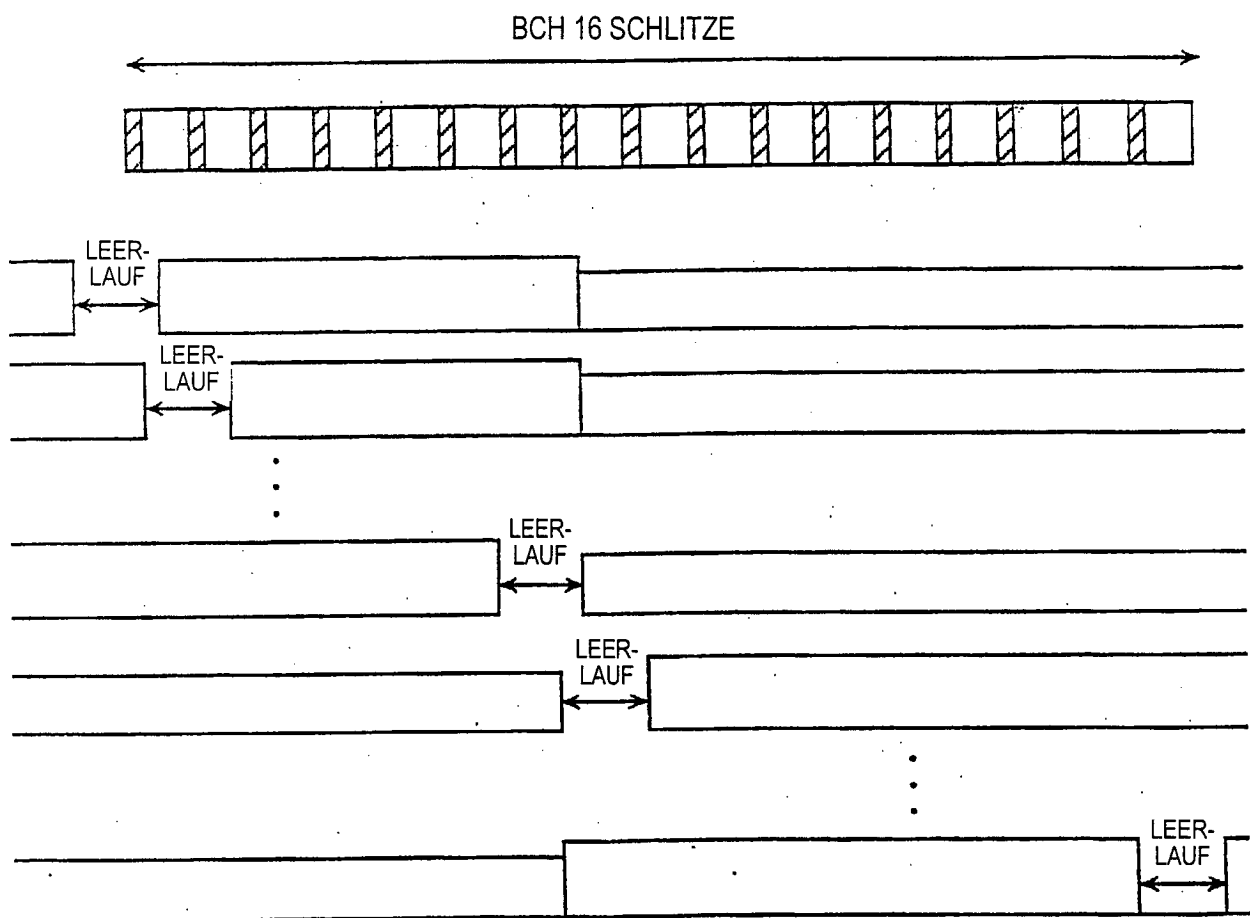


FIG.45

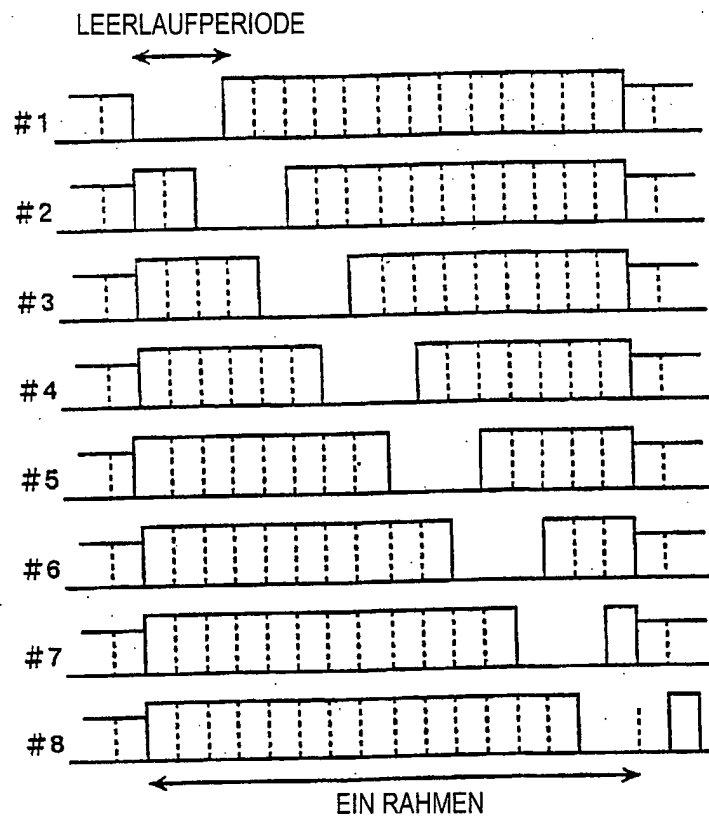


FIG.46

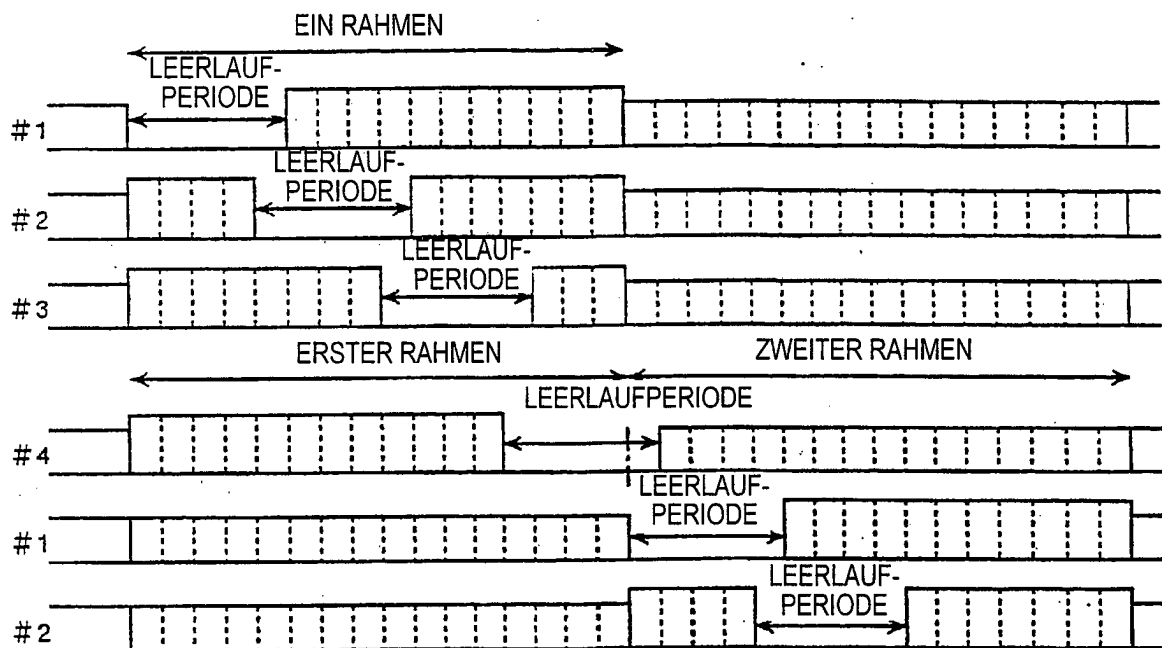


FIG.47

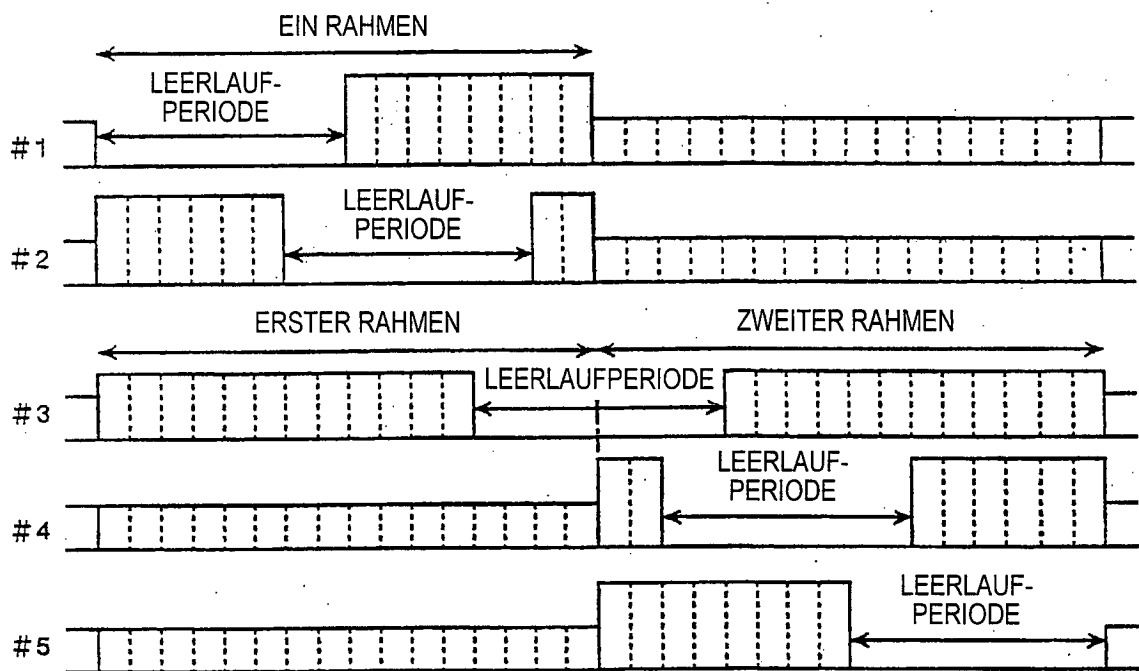


FIG.48

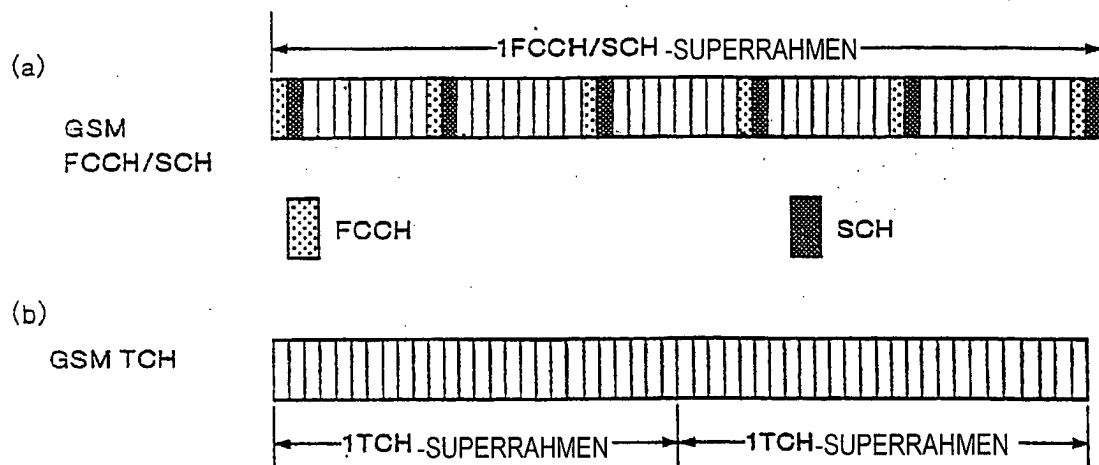




FIG.49

