(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 32 584 T2** 2006.01.12

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 798 874 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 32 584.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 400 652.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **24.03.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.10.1997**
(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.03.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.01.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H04B 1/713*** (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04Q 7/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

9489096	**25.03.1996**	**JP**
5659597	**11.03.1997**	**JP**

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
Nago, Hidetada, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Drahtloses Nachrichtenübertragungssystem unter Verwendung von Frequenzspringen, und Verfahren zum Kontrollieren des Systems**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein drahtloses Kommunikationssystem, das ein Frequenzsprungverfahren verwendet, ebenso wie auf ein Verfahren zum Steuern dieses Systems.

[0002] Als eines von herkömmlichen drahtlosen Kommunikationsverfahren gibt es ein Frequenzsprungverfahren.

[0003] Ein Frequenzsprungverfahren ist ein Verfahren zum Durchführen einer Kommunikation, während Frequenzen gemäß einer vorbestimmten Vorschrift geändert werden. Die vorbestimmte Vorschrift wird „Frequenzsprungmuster" genannt und die sich ändernden Frequenzen werden „Frequenzkanäle" genannt.

[0004] Es gibt eine Vielfalt von Verfahren zum Auswählen eines Frequenzsprungmusters. Ein Verfahren besteht darin, Frequenzsprungmuster in einem nichtflüchtigen Speicher wie etwa einem ROM-Speicher zu speichern und ein geeignetes Frequenzsprungmuster zu verwenden, das aus jenen gespeicherten ausgewählt wird. Ist eine Steuerungsstation vorhanden, kann die Steuerungsstation ein beliebiges Frequenzsprungmuster bestimmen.

[0005] Ohne auf Frequenzkanäle beschränkt zu sein, die bei einer Frequenzsprungkommunikation verwendet werden, werden bei Frequenzkanälen, die bei einer gewöhnlichen drahtlosen Kommunikation verwendet werden, einige dieser als Steuerkanäle verwendet, da es notwendig ist, Steuerinformationen wie etwa Leitungs- bzw. Verbindungssteuerinformationen auszutauschen, oder Einrichtungen bzw. Mittel zur Steuerung jedes Frequenzkanals mit Zeitmultiplex bzw. -aufteilung bereitgestellt werden, um eine Periode zum Kommunizieren von Steuerinformationen und eine Periode zum Kommunizieren von Daten einzustellen.

[0006] Des Weiteren ist ein Rahmen bei einem herkömmlichen Frequenzsprungverfahren, wie es gemäß Fig. 17 gezeigt ist, mit Zeitmultiplex bzw. -aufteilung unterteilt in eine Steuerinformationsperiode (LCCHT), während der eine Steuerungsstation Steuerinformationen an ein Endgerät sendet, eine Datenkommunikationsperiode zum Kommunizieren von Audiodaten und anderen Daten (Audiokanal und Datenkanal) und eine weitere Steuerinformationsperiode (LCCHR), während der das Endgerät Steuerinformationen an die Steuerungsstation sendet. Ferner ist in der Steuerinformationsperiode (LCCHT) jede Frequenz, die in einer Periode eines Frequenzsprungmusters verwendet wird, einem Endgerät zugeordnet. Daher ist das Endgerät festgelegt, mit dem in der Steuerinformationsperiode (LCCHT) in einem Rahmen Steuerinformationen ausgetauscht werden können. Die Steuerungsstation überträgt Informationen, die an ein Endgerät adressiert sind, mit dem Steuerinformationen ausgetauscht werden können, über einen Frequenzkanal, und jedes Endgerät überträgt Steuerinformationen an die Steuerungsstation, wenn in einer Steuerinformationsperiode (LCCHR) in einem Rahmen ein dem Endgerät zugeordneter Frequenzkanal verwendet wird.

[0007] Bei dem vorstehenden herkömmlichen Verfahren ist ein Endgerät, das mit der Steuerungsstation kommunizieren kann, jedoch für jeden im Frequenzsprungmuster verwendeten Frequenzkanal festgelegt und muss bei Beginn einer Kommunikation eine Zielstation über die Steuerungsstation rufen, weshalb die Last auf der Steuerungsstation sehr groß ist.

[0008] Nachstehend wird ein herkömmlicher Vorgang erläutert, wenn ein Endgerät 1 versucht, mit einem Endgerät 2 zu kommunizieren.

1) Das Endgerät 1 benachrichtigt die Steuerungsstation in einer Steuerinformationsperiode (LCCHR) über Steuerinformationen, die darauf hinweisen, dass das Endgerät 1 eine Kommunikation mit dem Endgerät 2 einzurichten wünscht, wobei in einer Steuerinformationsperiode (LCCHR) in einem Rahmen ein dem Endgerät 1 zugeordneter Frequenzkanal verwendet wird.
2) Die Steuerungsstation benachrichtigt das Endgerät 2 in einer Steuerinformationsperiode (LCCHT) über die Steuerinformationen, die darauf hinweisen, dass das Endgerät 1 eine Kommunikation mit dem Endgerät 2 einzurichten wünscht, wenn in einer Steuerinformationsperiode (LCCHR) in einem Rahmen ein dem Endgerät 2 zugeordneter Frequenzkanal verwendet wird.
3) Das Endgerät 2 benachrichtigt die Steuerungsstation in einer Steuerinformationsperiode (LCCHR) über Steuerinformationen, die darauf hinweisen, ob es möglich ist oder nicht, eine Kommunikation einzurichten, wenn in einer Steuerinformationsperiode (LCCHR) in einem Rahmen ein dem Endgerät 2 zugeordneter Frequenzkanal verwendet wird, ohne Rücksicht darauf, ob das Endgerät 2 kommunizieren kann oder nicht.
4) Falls das Endgerät 2 keine Kommunikation einrichten kann, benachrichtigt die Steuerungsstation das Endgerät 1 in dem dem Endgerät 1 zugeordneten Frequenzkanal über Steuerinformationen, die darauf hinweisen, dass es nicht möglich ist, mit dem Endgerät 2 zu kommunizieren.

Des Weiteren entscheidet die Steuerungsstation in einem Fall, bei dem das Endgerät 2 eine Kommunikation einrichten kann, über ein Frequenzsprungmuster, das zur Kommunikation zwischen dem Endgerät 1 und dem Endgerät 2 notwendig ist, benachrichtigt dann das Endgerät 1 in einer

Steuerinformationsperiode (LCCHT) über den dem Endgerät 1 zugeordneten Frequenzkanal über das Frequenzsprungmuster und benachrichtigt ebenso das Endgerät 2 in einer Steuerinformationsperiode (LCCHT) über den dem Endgerät 2 zugeordneten Frequenzkanal über die gleichen Informationen.
5) Das Endgerät 1 und das Endgerät 2 kommunizieren unter Verwendung des von der Steuerungsstation bekannt gegebenen Frequenzsprungmusters.

[0009] Beim herkömmlichen Kommunikationssystem muss die Steuerungsstation mit jedem Endgerät über einen dem Endgerät zugeordneten Frequenzkanal kommunizieren, und die Last der Steuerungsstation ist beträchtlich groß. Des Weiteren nimmt es Zeit in Anspruch, eine Kommunikation zwischen Endgeräten einzurichten. Außerdem besteht ein Problem darin, dass es schwierig ist, den Preis der Steuerungsstationen zu senken.

[0010] Dokument US-A-5 966 375 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung für eine Funkkommunikation zum Übertragen von Daten auf eine Art und Weise, die von der Priorität der zu übertragenden Daten abhängig ist.

[0011] Dokument US-A-5 124 534 offenbart ein drahtloses integriertes Sprache-Daten-Kommunikationssystem unter Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens.

[0012] Dokument EP-A-0 785 637 offenbart eine drahtlose Kommunikationsvorrichtung und ein Verfahren, wobei einer Vielzahl von zu übertragenden Informationselementen eine Vielzahl von Frequenzsprungmustern zugeordnet ist.

[0013] Dokument EP-A-0 774 842 offenbart ein drahtloses Kommunikationssystem, bei dem ein Frequenzsprungmuster bei einer direkten Kommunikation zwischen drahtlosen Telekommunikationsendgeräten verwendet wird.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Die Erfindung wurde in Anbetracht der vorstehenden Situation gemacht und hat als ihre Aufgabe, die Last bzw. Belastung der Steuerungsstation zu verringern.

[0015] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine zum Einrichten einer Kommunikation notwendige Zeit zu verkürzen.

[0016] Es ist eine noch weitere Aufgabe der Erfindung, den Preis der Steuerungsstation zu senken.

[0017] Des Weiteren ist es eine noch weitere Aufgabe der Erfindung, zum Übertragen von Steuerinformationen innerhalb eines Systems ein gewöhnliches Frequenzsprungmuster zu verwenden.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung ersichtlich, wenn diese in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen betrachtet wird, bei denen gleiche Bezugszeichen über die ganzen Figuren dieser hinweg die gleichen oder ähnliche Teile bezeichnen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Die begleitenden Zeichnungen, die in die Beschreibung eingebunden sind und einen Teil dieser bilden, veranschaulichen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, die Prinzipien der Erfindung zu erläutern.

[0020] Fig. 1 zeigt eine erläuternde Darstellung, die eine Konfiguration eines drahtlosen Kommunikationssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt;

[0021] Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration eines Funktelefons gemäß dem Ausführungsbeispiel darstellt;

[0022] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild, das eine interne Konfiguration eines Drahtlosadapters darstellt, der an eine drahtlose Datenendgerätevorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel anzuschließen oder in diese einzubauen ist;

[0023] Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild, das eine interne Konfiguration einer Netzwerksteuerungsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel darstellt;

[0024] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration einer Drahtloseinheit darstellt, die bei den drahtlosen Endgeräten gemäß dem Ausführungsbeispiel allgemein verwendet wird;

[0025] Fig. 6 zeigt ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration einer Baugruppe für das öffentliche Telefonnetz (PSTN) gemäß dem Ausführungsbeispiel darstellt;

[0026] Fig. 7 zeigt eine erläuternde Darstellung, die ein Beispiel einer Kanalkonfiguration in einem Rahmen zeigt, der beim drahtlosen Kommunikationssystem gemäß dem Ausführungsbeispiel verwendet wird;

[0027] Fig. 8 zeigt eine erläuternde Darstellung, die eine interne Konfiguration jedes Kanals gemäß dem Ausführungsbeispiels zeigt;

[0028] Fig. 9 zeigt eine erläuternde Darstellung, die

ein Beispiel eines Frequenzsprungverfahrens eines Audiokanals und seines Sende-/Empfangszustands gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0029] Fig. 10 zeigt eine erläuternde Darstellung, die ein Beispiel eines Frequenzsprungverfahrens gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0030] Fig. 11 zeigt eine erläuternde Darstellung, die einen Frequenzausnutzungszustand an jedem Kanal gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0031] Fig. 12 zeigt ein Blockschaltbild, das einen Kanal-Codec gemäß dem Ausführungsbeispiel darstellt;

[0032] Fig. 13 zeigt eine erläuternde Darstellung, die einen Ablauf einer Zuordnung eines Frequenzsprungmusters gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0033] Fig. 14 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zum Zuordnen eines Frequenzsprungmusters gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0034] Fig. 15 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zum Freigeben eines Frequenzsprungmusters gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0035] Fig. 16 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zum Verändern von Frequenzsprungmustern gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt;

[0036] Fig. 17 zeigt eine erläuternde Darstellung, die eine Kanalkonfiguration eines Rahmens zeigt, der von einem herkömmlichen drahtlosen Kommunikationssystem verwendet wird;

[0037] Fig. 18 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Betrieb einer drahtlosen Kommunikationsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt; und

[0038] Fig. 19 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Betrieb der drahtlosen Kommunikationsvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0039] Fig. 1 zeigt eine erläuternde Darstellung, die eine Konfiguration eines drahtlosen Kommunikationssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

[0040] Dieses drahtlose Kommunikationssystem weist eine Steuerungsstation auf, die eine Kommunikation zwischen Endgeräten im System verwaltet und steuert, sowie eine Vielzahl von Endgeräten. Die Endgeräte führen eine drahtlose Kommunikation gemäß Steuerdaten durch, die von der Steuerungsstation durch Verwendung eines Kommunikationsrahmens, der nachstehend beschrieben wird, des drahtlosen Kommunikationssystems bezeichnet werden.

[0041] Es ist zu beachten, dass ein beliebiges (oder mehrere) der Endgeräte im System die Steuerungsstation sein kann (können).

[0042] Das drahtlose Kommunikationssystem umfasst eine Netzwerksteuerung **101**, die mit einer öffentlichen Leitung **102** verbunden ist und den Endgeräten im System öffentliche Netzwerkkommunikationsdienste bereitstellt, ein Funktelefon **103**, das Steuerdaten oder Audiodaten mit der Netzwerksteuerung **101** austauscht, um eine Audiokommunikation über die öffentliche Leitung **102** zu realisieren, und um eine Nebenstellenkommunikation unter einer Vielzahl von Endgeräten zu realisieren, sowie drahtlose Datenendgeräte **104** bis **109**, die Steuerdaten und andere Daten mit der Netzwerksteuerung **101** kommunizieren.

[0043] Bei der folgenden Erläuterung heißen die Endgeräte wie etwa die Funktelefone, die drahtlosen Datenendgeräte und ein Gateway zum öffentlichen Netz allesamt „drahtlose Endgeräte **110"** (**104** bis **109**).

[0044] Ein drahtloses Datenendgerät ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Vorrichtung, die eine Kombination eines Endgeräts (Datenendgerät) oder einer Dateneingabe-/Ausgabevorrichtung mit einer Funktion zum Burst-artigen bzw. bündelweisen Übertragen von Daten sowie einem Drahtlosadapter zum Verwalten einer drahtlosen Kommunikation ist, oder eine integrierte Endgerätevorrichtung von diesen. Beispiele für Datenendgeräten sind ein Computer **104**, ein Multimedia-Endgerät **105**, ein Drucker **106**, ein Faxgerät **107**, ein Kopierer **108** und ein LAN-Gateway **109** ebenso wie Vorrichtungen wie etwa eine elektronische Kamera, eine Videokamera und ein Scanner bzw. Bildabtaster (die nicht gezeigt sind).

[0045] Das Funktelefon **103** und das drahtlose Datenendgerät **104** sind fähig, frei bzw. ungehindert untereinander zu kommunizieren, und sind gleichzeitig fähig, auf ein öffentliches Netz **102** zuzugreifen. Dies ist ein Hauptmerkmal dieses Systems.

[0046] Die Einzelheiten für Aufbau und Betrieb von diesem werden nun beschrieben.

(1) Funktelefon

[0047] Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration des Funktelefons **103** darstellt.

[0048] Eine Hauptsteuerung **201** dient zur Steuerung des gesamten Funktelefons **103** und ein Speicher **202** enthält einen ROM-Speicher, der ein Steuerprogramm für die Hauptsteuerung **201** speichert, einen EEPROM-Speicher zum Speichern eines Rufcodes (z.B. System-ID) des drahtlosen Kommunikationssystems und einer Unter-ID des Funktelefons, einen RAM-Speicher zum Bereitstellen eines Arbeitsbereichs für die Steuerung durch die Hauptsteuerung **201**.

[0049] Eine Kommunikationskanaleinheit **203** bildet eine Schnittstelle zwischen Eingabe-/Ausgabeblöcken eines Handapparats **208**, eines Mikrophons **209** und eines Lautsprechers **210**, sowie einem ADPCM-(„Adaptive Differential Pulse Code Modulation": adaptive Differenzial-Pulscodemodulation) Codec **204**.

[0050] Der ADPCM-Codec **204** wandelt ein analoges Audio- bzw. Sprachsignal von der Kommunikationskanaleinheit **203** in ADPCM-Codes, und ebenso wandelt er auch ADPCM-Codeinformationen in ein analoges Audio- bzw. Sprachsignal.

[0051] Eine Rahmenverarbeitungseinheit (Kanal-Codec) **205** führt Prozesse wie etwa Verwürfelung auf ADPCM-Codeinformationen durch und multiplext sie in einem vorbestimmten Rahmen durch Zeitmultiplex bzw. -aufteilung. Daten, die in der Rahmenverarbeitungseinheit in einen Rahmen assembliert sind, der nachstehend zu erläutern ist, werden über eine Drahtloseinheit **207** an die Steuerungsstation und das bezeichnete Endgerät übertragen.

[0052] Eine Drahtlossteuerung **206** hat Funktionen zum Umschalten von Senden/Empfangen und von Frequenzen einer Drahtloseinheit **207**, zum Erfassen einer Trägerwelle und eines Pegels der Trägerwelle, sowie zum Durchführen einer Bitsynchronisation.

[0053] Die Drahtloseinheit **207** moduliert digitale Informationen von der Rahmenverarbeitungseinheit **205** in eine Form, die drahtlos übertragen werden kann, und leitet sie an eine Antenne weiter, sowie demoduliert auch Informationen, die drahtlos über die Antenne empfangen werden, in digitale Informationen.

[0054] Der Handapparat **208** dient zum Eingeben und Ausgeben von Audiosignalen zur Kommunikation und das Mikrophon **209** dient zum Sammeln und Eingeben von Audiosignalen. Der Lautsprecher **210** dient zum Verstärken und Ausgeben der Audiosignale und die Anzeige **211** zeigt eine von einem Tastenfeld **212** aus eingegebene Wählnummer sowie einen Belegungszustand einer öffentlichen Leitung an. Das Tastenfeld **212** weist Wähltasten zum Eingeben von Telefonnummern, eine Extern-Taste, eine Halte-Taste und eine Lautsprecher-Taste auf.

[0055] Weiter hat das Funktelefongerät **103** eine Funktion zum Schalten bzw. Vermitteln zwischen der Steuerungsstation und einem Endgerät mit Hilfe eines Schalters oder einer Softwaresteuerung.

(2) Drahtlosadapter

[0056] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild, das eine interne Konfiguration eines Drahtlosadapters darstellt, der an jedes der drahtlosen Datenendgeräte **104** bis **109** angeschlossen oder in diese eingebaut ist.

[0057] Gemäß Fig. 3 bezeichnet Bezugszeichen **301** ein Datenendgerät wie etwa einen Computer oder ein Peripheriegerät wie etwa einen Drucker oder ein Faxgerät, das über ein Kommunikationskabel oder einen internen Bus an einen Drahtlosadapter **302** anzuschließen ist.

[0058] Eine Drahtloseinheit **303** des Drahtlosadapters **302** dient zum Senden und Empfangen von Funksignalen zu/von einer Drahtloseinheit eines anderen Drahtlosadapters, wobei die ausführliche Konfiguration nachfolgend ausführlich erläutert wird.

[0059] Eine Hauptsteuerung **304** umfasst eine CPU, die eine Hauptsteuereinheit ist, ein Peripheriegerät, das eine Unterbrechungssteuerung und eine DMA-Steuerung durchführt, einen Oszillator für einen Systemtakt und so weiter, und sie steuert jeden Block des Drahtlosadapters.

[0060] Ein Speicher **305** hat einen ROM-Speicher zum Speichern eines von der Hauptsteuerung **304** zu verwendenden Programms sowie einen RAM-Speicher, der als ein Puffer- bzw. Zwischenspeicherbereich für verschiedene Prozesse zu verwenden ist.

[0061] Eine Kommunikationsschnittstelle (I/F) **306** steuert derart, dass der Drahtlosadapter **302** durch Verwendung einer Kommunikationsschnittstelle, die eine standardmäßige Ausrüstung des Datenendgeräts oder des Peripheriegeräts **301** ist, wie etwa RS232C, Centronics, LAN, und so weiter, und eines internen Busses eines Personal-Computer und eines Arbeitsplatzrechners, wie etwa ISA-Bus und eine PCMCIA-Schnittstelle, eine Kommunikation durchführen kann.

[0062] Ein Zeitgeber **307** stellt Zeitsteuerungs- bzw. Zeiteinteilungsinformationen bereit, die von jedem Block im Drahtlosadapter **302** zu verwenden sind. Ein Kanal-Codec **308** assembliert und disassembliert einen Kommunikationsrahmen, der sich wie gemäß Fig. 8 gezeigt verhält, und führt auch eine einfache Fehlererfassung wie etwa CRC („Cyclic Redundancy Check": zyklische Redundanzprüfung), Verwürfelung durch.

[0063] Eine Drahtlossteuerung **309** steuert ein Um-

schalten von Senden/Empfangen und von Frequenzen der Drahtloseinheit **303**, hat eine Funktion zur Trägererfassung, Pegelerfassung und Bitsynchronisation.

[0064] Eine Fehlerkorrektureinheit **310** dient zum Erfassen oder Korrigieren eines Bit- oder Bytefehlers, der infolge einer verschiedenartigen bzw. unterschiedlichen Drahtlos-Kommunikationssituation bei kommunizierten Daten aufgetreten ist. Während einer Übertragung fügt sie in den Kommunikationsdaten einen Fehlerkorrekturcode ein, so dass die Daten Redundanz aufweisen. Des Weiteren berechnet sie mittels Durchführung einer mathematischen Operation während eines Empfangs die Position eines aufgetretenen Fehlers und ein Fehlermuster, wodurch sie den während eines Datenempfangs aufgetretenen Bitfehler korrigiert.

[0065] Ferner hat der Drahtlosadapter **302** eine Funktion zum Schalten bzw. Vermitteln zwischen der Steuerungsstation und einem Endgerät mit Hilfe eines Schalters oder einer Softwaresteuerung.

(3) Netzwerksteuerung

[0066] Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild, das eine interne Konfiguration der Netzwerksteuerung **101** darstellt.

[0067] Eine Hauptsteuerung **401** dient zum Steuern eines Gesamtbetriebs der Netzwerksteuerung **101** und ein Speicher **402** beinhaltet einen ROM-Speicher zum Speichern eines Rufcodes (System-ID) eines Programms und des drahtlosen Kommunikationssystems, einen RAM-Speicher zum Speichern verschiedener Arten von Daten zur Steuerung durch die Hauptsteuerung **401** und zum Bereitstellen eines Arbeitsbereichs für verschiedene Operationen.

[0068] Eine Leitungs- bzw. Verbindungsschnittstelle (I/F) **403** liefert elektrische Energie, führt eine Auswahlbefehlsübertragung, eine Gleichstrom-Schleifenschließung, eine Steuerung des öffentlichen Netzes wie etwa eine PCM- (Pulscodemodulation) Umsetzung, einen Auswahlbefehlsempfang, eine Rufbefehlsübertragung durch, um an eine Leitung bzw. Verbindung des öffentlichen Netzes **102** anzukoppeln.

[0069] Die Leitungsschnittstelle **403** umfasst für jede Leitung bzw. Verbindung eine Baugruppe für das öffentliche Telefonnetz (PSTN). Die PSTN-Baugruppe wird nachstehend erläutert.

[0070] Ein ADPCM-Codec **404** wandelt ein analoges Audiosignal, das von der Leitungsschnittstelle **403** über das öffentliche Netz **102** empfangen wird, in ADPCM-Codes und überträgt diese an einen Kanal-Codec **405**, und wandelt auch ein ADPCM-codiertes Audiosignal vom Kanal-Codec **405** in ein analoges Audiosignal.

[0071] Der Kanal-Codec **405** führt Prozesse wie etwa Verwürfelung auf den ADPCM-codierten Informationen durch, und er multiplext sie auch durch Zeitmultiplex bzw. -aufteilung in einen vorbestimmten Rahmen. Die Daten, die vom Kanal-Codec **405** in einen Drahtlos-Kommunikationsrahmen assembliert werden, der nachstehend erläutert wird, werden über eine Drahtloseinheit **407** an die Steuerungsstation oder ein drahtloses Zielendgerät **110** übertragen.

[0072] Eine Drahtlossteuerung **406** steuert ein Umschalten von Senden/Empfangen und von Frequenzen der Drahtloseinheit **407** und hat auch eine Funktion zur Trägererfassung, Pegelerfassung und Bitsynchronisation.

[0073] Die Drahtloseinheit **407** moduliert Informationen, die von dem Kanal-Codec **405** in einen Rahmen assembliert sind, in ein Format, das drahtlos übertragen werden kann, und sendet diese an eine Antenne, und sie demoduliert auch Informationen, die drahtlos von der Antenne empfangen werden, in digitale Informationen. Ein Detektor **408** erfasst Signalankunft, eine Schleife und verschiedene Töne wie etwa ein Tonwahlsignal, einen Wählton und einen Ton eines ankommenden Rufs.

[0074] Des Weiteren hat die Netzwerksteuerung **101** auch eine Funktion zum Schalten bzw. Vermitteln zwischen der Steuerungsstation und einem Endgerät mit Hilfe eines Schalters oder einer Softwaresteuerung.

(4) Drahtloseinheit

[0075] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild, das die Drahtloseinheit darstellt, deren Konfiguration denjenigen gemein ist, die bei den drahtlosen Endgeräten **110** dieses Systems verwendet werden.

[0076] Antennen **501a** und **501b** dienen zur effektiven Übertragung und zum effektiven Empfang von Funksignalen. Ein Schalter **502** dient zum Umschalten zwischen der Antenne **501a** und der Antenne **501b**. Ein Bandpassfilter (BPF) **503** dient zum Entfernen von Signalen in einem unnötigen Frequenzband und ein Schalter **504** dient zum Umschalten zwischen Übertragung und Empfang.

[0077] Ein Verstärker **505** ist ein Verstärker für den Empfang und ein Verstärker **506** ist ein Verstärker für die Übertragung, dessen Leistung gesteuert werden kann. Ein Umsetzer **507** ist ein erster ZF- (Zwischenfrequenz) Abwärtsumsetzer und ein Umsetzer **508** ist ein Aufwärtsumsetzer.

[0078] Ein Schalter **509** dient zum Umschalten zwischen Übertragung und Empfang und ein BPF **510**

dient zum Entfernen von Signalen in einem unnötigen Frequenzband aus vom Abwärtsumsetzer **507** umgesetzten Signalen. Ein Umsetzer **511** ist ein zweiter ZF-Abwärtsumsetzer. Die zwei Abwärtsumsetzer **507** und **511** implementieren einen Doppelumsetzungsempfang bzw. Doppelsuperhet.

[0079] Ein BPF **512** ist für die zweite ZF bestimmt und ein Quadratur-Phasenschieber **513** verschiebt die Signalphase vom BPF **512** um 90 Grad. Ein Quadratur-Detektor **514** dient zum Erfassen und Demodulieren eines Signals, das vom BPF **512** und vom Quadratur-Phasenschieber **513** empfangen wird. Weiter dient ein Vergleicher **515** zur Kurvenformung („Waveshaping") der Ausgabe vom Quadratur-Detektor **514**.

[0080] Weiter konfigurieren ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO) **516**, ein Tiefpassfilter (LPF) **517** und ein Phasenregelkreis (PLL) **518** (Empfangs-PLL), der einen programmierbaren Zähler, einen Vor-Frequenzteiler, einen Phasenvergleicher, und so weiter aufweist, einen Frequenzgenerator bzw. -synthesizer eines Empfangssystems.

[0081] Weiter konfigurieren ein VCO **519** zur Trägersignalerzeugung, ein LPF **520** und ein PLL **521** (Sprung-PLL), der einen programmierbaren Zähler, einen Vor-Frequenzteiler, einen Phasenvergleicher, und so weiter aufweist, einen Frequenzgenerator bzw. -Synthesizer für Frequenzsprungverfahren.

[0082] Weiter konfigurieren ein VCO **522** mit einer Modulationsfunktion eines Sendesystems, ein LPF **523** und ein PLL **524** (Sende-PLL), der einen programmierbaren Zähler, einen Vor-Frequenzteiler, einen Phasenvergleicher, und so weiter aufweist, einen Frequenzgenerator bzw. -synthesizer des Sendesystems mit einer Frequenzmodulationsfunktion.

[0083] Ein Bezugstakt-Oszillator **525** stellt einen Bezugstakt für die PLLs **518**, **521** und **524** bereit und ein Basisbandfilter **526** ist ein Filter zum Begrenzen eines Frequenzbands von Sendedaten (Basisbandsignal).

Erläuterung von Aufbau und Betrieb einer Baugruppe für das öffentliche Telefonnetz (PSTN)

[0084] Eine PSTN-Baugruppe ist eine Baugruppe, die zusammen mit einer Kanal-Codec- (CHC) Baugruppe die Leitungsschnittstelle **403** der Netzwerksteuerung **101** konfiguriert. Sie umfasst eine Schnittstelle für eine einzelne PSTN-Leitung und steuert die Übertragung und den Empfang zu/von der PSTN-Leitung.

[0085] Fig. 6 zeigt ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration einer PSTN-Baugruppe **1101** darstellt.

[0086] Gemäß Fig. 6 ist eine PSTN-Leitung **1102** ein einzelner Telefonanschluss mit Leitungen L1 und L2 und eine Steuerung **1103** steuert die PSTN-Baugruppe **1101** einschließlich der PSTN-Leitung. Ein ROM-Speicher **1104** speichert ein von der Steuerung **1103** verwendetes Steuerprogramm und ein RAM-Speicher **1105** speichert verschiedene Arten von Daten, die zur Steuerung durch die Steuerung **1103** verwendet werden, und stellt ebenso einen Arbeitsbereich für verschiedene Operationen bereit. Ferner ist eine Rücksetzschaltung **1106** mit der Steuerung **1103** verbunden.

[0087] Eine Steuersignal-Eingabe/Ausgabe- (E/A) Schaltung **1107** dient zum Eingeben und Ausgeben eines Steuersignals an jede/von jeder Einheit und ein Rufsignal-Detektor **1108**, der direkt mit der PSTN-Leitung **1102** verbunden ist, erfasst ein Rufsignal (z.B. 16 Hz/75 V) (d.h. erfasst einen ankommenden Ruf). Eine Gleichstrom-Schleifenbildungs-/DP-(Wählimpuls) Sendeschaltung **1109** schließt eine Gleichstromschleife der PSTN-Leitung **1102** und überträgt einen Wählimpuls (DP: „dial pulse").

[0088] Eine Verlustausgleichschaltung **1110** dient zum Ausgleichen eines Widerstands der PSTN-Leitung und ein Zwei-/Vier-Leitungsumsetzer **1111** setzt ein Zweileitungssignal der PSTN-Leitung in ein Vierleitungssignal um.

[0089] Eine Sendeschaltung **1112** wählt eine Signalquelle aus, die an die PSTN-Leitung auszugeben ist, und verstärkt auch das Sendesignal. Eine Empfangsschaltung **1113** wählt eine Signalquelle aus, die an das drahtlose Endgerät **110** auszugeben ist, das ein Kommunikationspartner über die PSTN-Leitung zu sein hat, und verstärkt auch ein empfangenes Signal.

[0090] Ein Halteton-Generator **1114** gibt einen Halteton an die PSTN-Leitung aus und ein DTMF- („Dual Tone Multi-Frequency": Doppelton-Mehrfachfrequenz) Signalgenerator **1115** dient zum Erzeugen eines DTMF-Signals für Tonwahl.

[0091] Ein 400Hz-Detektor **1117** dient zum Erfassen eines Wähltons und eines Besetzttons und eine Zwischenbaugruppen-Schnittstelle (I/F) **1118** sendet und empfängt Signale an den/von dem Kanal-Codec **405** und ADPCM-Codec **404**.

[0092] Des Weiteren hat die PSTN-Baugruppe **1101** eine Funktion zum Schalten bzw. Vermitteln zwischen der Steuerungsstation und einem Endgerät mit Hilfe eines Schalters oder einer Softwaresteuerung.

Betrieb eines Drahtlos-Kommunikationsrahmens

[0093] Fig. 7 zeigt eine erläuternde Darstellung, die ein Beispiel einer Kanalkonfiguration eines Rahmens

zeigt, der beim drahtlosen Kommunikationssystem des Ausführungsbeispiels verwendet wird.

[0094] Gemäß Fig. 7 bezeichnet CNT einen Systemsteuerkanal zum Übertragen beispielsweise von Synchronisationsinformationen und LCCH bezeichnet einen Logiksteuerkanal zum Übertragen von Informationen bezüglich Verbindung und Trennung einer drahtlosen Verbindung. Audiodaten werden in beidseitiger Richtung durch Verwendung von zwei Audiokanälen ausgetauscht und Daten werden durch Verwendung eines Datenkanals ausgetauscht. Ferner zeigt ENDE eine Schutzzeit zum Verändern von Frequenzen im nächsten Rahmen für Frequenzsprungverfahren. Wie gemäß Fig. 7 gezeigt besteht der bei diesem System verwendete Rahmen aus sechs Kanälen, und zwar dem CNT-Kanal, dem LCCH-Kanal, zwei Audiokanälen, Datenkanälen und ENDE.

[0095] Fig. 8 zeigt eine erläuternde Darstellung, die einen internen Aufbau jedes Kanals zeigt.

[0096] Gemäß Fig. 8 bezeichnet CS eine Träger-Erkennungszeit von 12,8 µs; PR bezeichnet **56** Präambelbits zum Erreichen einer Bitsynchronisation; SYN bezeichnet 1 Leer- bzw. Füllbit plus 31 Bits eines Rahmensynchronisationssignals; ID bezeichnet 63 Bits eines Rufsignals plus 1 Leer- bzw. Füllbit; UW bezeichnet 24 Bits eines eindeutigen Worts (zum Erreichen einer Bytesynchronisation); BF bezeichnet 8 Bits einer Basisrahmen-Nummerninformation (umlaufend nacheinander die Zahlen 1 bis 20); WA bezeichnet ein Feld, in dem eine Zieladresse eines Endgeräts aus Endgeräten in Schlaf- bzw. Stromsparbetriebsart geschrieben ist, das zu aktivieren ist; NF bezeichnet eine Frequenznummer, die im nächsten Rahmen zu verwenden ist (z.B. eine der Nummern, die Frequenzen F1, F2,... entsprechen, die bei gemäß Fig. 9 gezeigten Sprungmustern verwendet werden, was nachstehend erläutert wird); Rev bezeichnet Bereichsinformationen zum Unterscheiden einer bestimmten Zelle und ihrer Nachbarzelle; GT bezeichnet eine Schutzzeit; CS0, CS1 und CS2 bezeichnen Träger-Erkennungszeiten; DA bezeichnet ein Feld, in das eine Zieladresse zu schreiben ist; CRC im Systemsteuerkanal bezeichnet CRC- („Cyclic Redundancy Check": zyklische Redundanzprüfung) Informationen, die BF bis Rev entsprechen; CRC im Logiksteuerkanal bezeichnet CRC-Informationen, die Daten entsprechen; CRC im Audiokanal bezeichnet CRC-Informationen, die T/R entsprechen; CF bezeichnet eine Schutzzeit zum Verändern von Frequenzen; und T/R bezeichnet B-Kanal-Informationen von 32 kbps.

[0097] Ferner befindet sich das Datenfeld im Logiksteuerkanal dort, wo Steuerinformationen geschrieben werden, und das Datenfeld im Datenkanal befindet sich dort, wo zu übertragende Daten geschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Zahlen gemäß Fig. 8 die Anzahl von Bits bezeichnen, die Beispiele für die Länge jedes Felds angeben.

[0098] Die Steuerungsstation überträgt den CNT-Kanal zu Beginn jedes Rahmens und andere Stationen als die Steuerungsstation empfangen den CNT-Kanal stets zum Erreichen einer Bitsynchronisation und einer Rahmensynchronisation. Der LCCH-Kanal wird zum Verbinden und Trennen einer Kommunikationsverbindung, zum Austauschen einer Anforderung nach einem Frequenzsprungmuster mit der Steuerungsstation vor einem Verbinden einer Kommunikationsverbindung und zum Austauschen einer Anforderung zum Freigeben des Frequenzsprungmusters mit der Steuerungsstation bei Trennung einer Kommunikationsverbindung verwendet. Es ist zu beachten, dass das Verbinden und Trennen einer Kommunikationsverbindung durch direktes Austauschen von Informationen zwischen Endgeräten durchgeführt wird, indem eine Zieladresse eines Zielendgeräts in das DA-Feld im LCCH-Kanal geschrieben wird.

[0099] Einer der beiden Audiokanäle wird zur Übertragung verwendet und der andere wird zum Empfang verwendet, wodurch eine Audiokommunikation realisiert wird. Welcher der beiden Audiokanäle zur Übertragung oder zum Empfang verwendet wird, wird durch eine Aushandlung zwischen kommunizierenden Endgeräten im LCCH-Kanal bestimmt, die beim Verbinden einer Kommunikationsverbindung ausgetauscht wird. Hinsichtlich des Datenkanals wird durch eine Aushandlung zwischen kommunizierenden Endgeräten in dem LCCH-Kanal, die beim Verbinden der Kommunikationsverbindung ausgetauscht wird, bestimmt, wie die Datenübertragung durchgeführt wird. Des Weiteren ist eine Zieladresse eines Endgeräts eine jedem Endgerät des Systems eindeutig zugeordnete Nummer und es ist möglich, beim Einstellen der Zieladresse eine globale bzw. allgemeingültige Adresse einzustellen, die alle Endgeräte im System bezeichnet. Ferner ist es möglich, eine Adresse bereitzustellen, die allen Endgeräten in einer bestimmten Gruppe gemein ist.

Frequenzsprungverfahren

[0100] Fig. 9 zeigt eine erläuternde Darstellung, die ein Beispiel eines Frequenzsprungverfahrens bei diesem Ausführungsbeispiel zeigt. Ein System, das acht Basisrahmen (BF) aufweist und acht unterschiedliche Frequenzen F1 bis F8 verwendet, wird hier als Beispiel beschrieben. Fig. 9 zeigt, welche Frequenzen das erste und das zweite Frequenzsprungmuster (HP: „hopping pattern") in jedem BF verwenden.

[0101] Wie gemäß Fig. 9 gezeigt verwenden Frequenzsprungmuster (HP) eine Frequenz in einem BF

nicht öfter als einmal. Des Weiteren entspricht eine zugewiesene Zeitspanne eines BF der Zeitspanne eines gemäß Fig. 7 gezeigten Rahmens und ein zu verwendender BF ändert sich, wenn seine zugewiesene Zeitspanne abläuft, wodurch sich Sprungfrequenzen von jedem HP nach jedem Rahmen in einer vorbestimmten Reihenfolge ändern.

Erläuterung von Aufbau und Betrieb von Kanal-Codecs (CHCs) **308** und **405**

[0102] Jeder der Kanal-Codecs **308** und **405** ist grundsätzlich konfiguriert durch einen Kanal-Codec, der Daten in einem vorbestimmten Rahmenformat assembliert bzw. aufbaut und einen Rahmen disassembliert bzw. zerlegt, eine Drahtloseinheit zur Modulation und Demodulation und einen ADPCM-Codec, der Audiodaten digital codiert und decodiert.

[0103] Fig. 12 zeigt ein Blockschaltbild, das eine interne Konfiguration eines Kanal-Codecs darstellt. Bezug nehmend auf Fig. 12 ist der Kanal-Codec **3101** zwischen einem ADPCM-Codec **3103**, an den eine Audio-Eingabe/Ausgabe- (E/A) Einheit **3102** (z.B. Handapparat, Mikrophon, Lautsprecher) angeschlossen ist, und einer Drahtloseinheit **3129** bereitgestellt.

[0104] Der Kanal-Codec **3101** hat eine CPU-Busschnittstelle (I/F) **3105**, an die ein CPU-Datenbus **3104** angeschlossen ist, eine ADPCM-Schnittstelle (I/F) **3106**, die mit dem ADPCM-Codec **3103** verbunden ist, ein Modusregister **3107** zum Einstellen eines Betriebsmodus, ein Frequenzsprungmuster- (HP) Register **3108**, ein Rahmennummer-/Nächstfrequenznummer- (BF/NF) Register **3109**, ein System-ID-Register **3110**, ein Zwischenaktivierungs-Endgeräteadressen- (WA) Register **3111**, ein LCCH-Register **3112** und einen FIFO-Puffer **3113**.

[0105] Des Weiteren umfasst der Kanal-Codec **3101** zusätzlich einen Zeitsignalgenerator **3114**, eine CNT-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3115**, eine LCCH-(Logiksteuerkanal) Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3116**, eine Daten-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3117**, eine Audiodaten-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3118**, einen Rahmensynchronisierer **3119**, einen Unikatwort- (UW) Detektor **3120**, eine CRC-Codierungs-/Decodierungseinheit **3121**, einen Bitsynchronisierer **3122**, eine Drahtlossteuerung **3123**, eine Zwischenempfangssteuerung **3124**, eine Verwürfelungs-/Entwürfelungseinheit **3125**, einen A/D-Wandler **3126** zum Wandeln eines analogen Signals, das von der Drahtloseinheit **3129** empfangen wird, in ein digitales Signal und einen Empfangspegel-Detektor **3127**, der einen Empfangspegel auf Grundlage einer Eingabe vom A/D-Wandler **3126** erfasst und ein Unterbrechungssignal **3128** ausgibt.

[0106] Als Nächstes wird unter Bezugnahme auf Fig. 12 ein Betrieb des Kanal-Codecs beschrieben.

[0107] Eine Referenz für eine Betriebszeitsteuerung des Kanal-Codecs wird durch den Zeitsignalgenerator **3114** des Kanal-Codecs **3101** der Steuerungsstation erzeugt. Die Steuerungsstation sendet einen Rahmen im Einklang mit dem Zeitsignal und das Endgerät, das den Rahmen empfängt, erhält eine Rahmensynchronisation im Einklang mit dem Rahmensynchronisationswort aufrecht.

[0108] Von der Steuerungsstation im CNT-Kanal zu sendende Daten werden in einem Register im Kanal-Codec **3101** gespeichert. Der Kanal-Codec **3101** beinhaltet das HP-Register **3108**, das System-ID-Register **3110** und das WA-Register **3111** und in der Steuerungsstation schreibt eine CPU notwendige Werte in diese Register. Ferner werden im BF/NF-Register **3109** gespeicherte Werte synchron mit der Betriebszeitsteuerung aktualisiert. In das BF/NF-Register **3109** zu schreibende Frequenznummern zeigen ein Frequenzsprungmuster für den CNT-Kanal. Der Kanal-Codec **3101** liest zu der Zeit einer Übertragung von Daten im CNT-Kanal Daten in diesen Registern aus, die CNT-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3115** assembliert die aus den Registern gelesenen Daten und die Daten werden an die Drahtloseinheit **3129** übertragen.

[0109] Empfängt das Endgerät die Daten im CNT-Kanal von der Drahtloseinheit **3129**, disassembliert und verarbeitet die CNT-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3115** diese durch Verwendung der empfangenen Daten jedes Rahmens. Nur in dem Fall, dass die empfangene System-ID mit einem im System-ID-Register **3110** des Endgeräts geschriebenen Wert übereinstimmt, steuert das Endgerät, so dass die anschließenden Daten empfangen werden. Stimmt ein Wert im empfangenen WA-Feld während eines zwischenzeitlichen Empfangens von Daten mit einem im WA-Register **3111** des Endgeräts gespeicherten Wert überein, erzeugt es ein Unterbrechungssignal zum Anfordern einer Aktivierung. Des Weiteren überschreibt es die Tabelle im HP-Register **3108** durch Verwendung der empfangenen BF- und NF-Informationsdaten.

[0110] Es ist zu beachten, dass die in ein NF-Feld geschriebenen Frequenznummern für ein Frequenzsprungmuster des CNT-Kanals dienen und im Audiokanal sowie im Datenkanal verwendete Frequenzsprungmuster durch Verschieben des Inhalts im HP-Register erzeugt werden, der basierend auf den im NF-Feld geschriebenen Frequenznummern erzeugt wird.

[0111] Die LCCH-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3116** assembliert Daten, die von der CPU eines verursachenden Endgeräts im LCCH-Register **3112** im Kanal-Codec **3101** gespeichert sind, in

den LCCH-Kanal, und die assemblierten Daten werden mit einer vorbestimmten Zeitsteuerung an die Drahtloseinheit ausgegeben. Weiter werden empfangene LCCH-Daten in der LCCH-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3116** disassembliert, vorübergehend im LCCH-Register **3112** im Kanal-Codec gespeichert. Dann wird eine Unterbrechungsanforderung an eine CPU erzeugt und die CPU liest die Daten.

[0112] Von der Audio-E/A-Einheit **3102** eingegangener Schall wird von dem ADPCM-Codec **3103** in digitale Signale codiert und danach über die ADPCM-I/F **3106** an den Kanal-Codec **3101** eingegeben. Im Kanal-Codec **3101** werden die eingegebenen Daten von der Audio-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3118** in den Audiokanal assembliert, und dann mit einer bestimmten Zeitsteuerung an die Drahtloseinheit **3129** übertragen.

[0113] Im Gegensatz dazu werden über die Drahtloseinheit **3129** verursachenden Audiodaten von der Audio-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3118** disassembliert, mit einer bestimmten Zeitsteuerung über die ADPCM-I/F **3106** an den ADPCM-Codec **3103** ausgegeben, und dann an die Audio-E/A-Einheit **3102** ausgegeben.

[0114] Daten werden nur übertragen, wenn eine CPU eines verursachenden Endgeräts eine Datenübertragung durch Verwendung des Datenkanals anfordert. Wird eine Datenübertragung angefordert, gibt die CPU-Bus-I/F **3105** des Kanal-Codecs **3101** eine DMA- („Direct Memory Access": Direktspeicherzugriff) Anforderung aus. Antwortet eine (nicht gezeigte) DMA-Steuerung auf die DMA-Anforderung und werden Daten, die vom CPU-Bus **3104** empfangen werden, in einen (nicht gezeigten) Speicher geschrieben, werden die Daten von der Daten-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3117** in Daten serieller Folge gewandelt und mit einer vorbestimmten Zeitsteuerung an die Drahtloseinheit **3129** übertragen.

[0115] Dahingegen werden Daten im Fall eines Datenempfangs von der Daten-Assemblierungs-/Disassemblierungseinheit **3117** in parallele Form gewandelt, und die CPU-Bus-I/F **3105** gibt eine DMA-Anforderung aus, woraufhin die DMA-Steuerung die empfangenen Daten an einen Speicher übermittelt. Bei Abschluss der Übermittlung von Daten für einen Rahmen erzeugt die DMA-Steuerung ein Unterbrechungssignal an eine CPU.

[0116] Bei der Datenübertragung erzeugt die CRC-Codierungs-/Decodierungseinheit **3121** bei Bedarf CRC-Codes, und der erzeugte Code wird in das CRC-Feld geschrieben, sowie übertragen. Ein Endgerät auf der Empfangsseite überprüft das CRC-Feld, wodurch es möglich ist, ein Auftreten eines Fehlers zu erkennen. Ferner werden alle übertragenen Daten mit Ausnahme des Rahmensynchronisationsworts und eines eindeutigen Worts bzw. Unikatworts von der Verwürfelungs-/Entwürfelungseinheit **3125** verwürfelt. Dies dient zum Verringern eines Ungleichgewichts von an die Drahtloseinheit **3129** zu übertragenden Daten und dazu, es einfacher zu machen, einen Synchronisationstakt zu gewinnen.

[0117] Dahingegen entwürfelt die Verwürfelungs-/Entwürfelungseinheit **3125** beim Empfang von Daten, wenn ein eindeutiges Wort bzw. Unikatwort erfasst wird, zur Zeit der Erfassung das eindeutige Wort bzw. Unikatwort, wird eine zyklische Redundanzprüfung durchgeführt und werden Daten für jedes Feld gleichzeitig an eine Disassemblierungseinheit eingegeben.

[0118] Audiodaten und andere Daten, die in einem vorbestimmten Rahmen angeordnet sind, werden wie vorstehend beschrieben drahtlos übertragen.

Betrieb einer Steuerungsstation

[0119] Ein Betrieb des drahtlosen Kommunikationssystems dieses Ausführungsbeispiels beruht auf der Annahme, dass die Steuerungsstation im System verwendete Sprungfrequenzen verwaltet, und dass Kommunikationskanäle, die durch Frequenzsprungmuster und Zeitschlitze bestimmt sind, von der Steuerungsstation Endgeräten zugeordnet werden/sind.

[0120] Die Steuerungsstation hat zusätzlich zu einer Funktion zum Verwalten jedes Kommunikationskanals Funktionen zum Verändern von Frequenzsprungmustern des Systems, Verwalten von Zwischenempfangszuständen von Endgeräten und Registrieren eines Endgeräts am System. Nachstehend wird eine Verwaltung von Kommunikationskanälen, ein grundlegender Betrieb zur Kommunikation zwischen Endgeräten, durch die Steuerungsstation und ein Betrieb der Steuerungsstation erläutert, wenn ein Frequenzsprungmuster verändert wird. Die Verwaltung von Kommunikationskanälen durch die Steuerungsstation dient zum Zuordnen eines (hierin nachstehend als „freies Sprungmuster" bezeichneten) Frequenzsprungmusters, das momentan nicht verwendet wird, an jedes Datenfeld (Audiokanal oder Datenkanal) einer von einem Endgerät angeforderten Kommunikation und zum Freigeben des Frequenzsprungmusters.

[0121] Die Verwaltung von Kommunikationskanälen wird zuerst beschrieben. Bei der folgenden Erläuterung ist zu beachten, dass eine Kommunikation im Datenkanal beschrieben wird, der gleiche Vorgang jedoch für den Audiokanal durchgeführt wird. Des Weiteren wird angenommen, dass der CNT-Kanal und der LCCH-Kanal das erste HP verwenden, das gemäß Fig. 10 gezeigt ist.

[0122] Fig. 13 zeigt eine erläuternde Darstellung, die einen Ablauf zum Zuordnen eines Frequenzsprungmusters zeigt. Fig. 13 zeigt einen Betriebsablauf, wenn ein Endgerät an der Steuerungsstation ein Frequenzsprungmuster zum Kommunizieren mit einem anderen speziellen Endgerät anfordert, bis eine Kommunikation abgeschlossen und das Frequenzsprungmuster freigegeben ist.

[0123] Gemäß Fig. 13 sendet das Endgerät eine Frequenzsprungmuster-Zuordnungsanforderung **4101** an die Steuerungsstation, indem der LOCH-Kanal verwendet wird, um eine Kommunikation mit dem Zielendgerät einzurichten. Die Anforderung **4101** umfasst Parameter wie etwa eine ID des Zielendgeräts und einen Wert, der eine Art von zu übertragenden Daten zeigt. Ist ein freies Sprungmuster für das angeforderte Datenfeld vorhanden, sendet die Steuerungsstation eine Sprungmuster-Zuordnung **4102** an das Endgerät. Da das zweite HP, das gemäß Fig. 10 gezeigt ist, nicht verwendet wird, meldet die Steuerungsstation dem Endgerät bei diesem Beispiel die Zuordnung des zweiten HP.

[0124] Ist dem Endgerät das Frequenzsprungmuster zugeordnet, fordert das Endgerät an, eine Kommunikation zu der Zielstation einzurichten, indem es die Frequenzsprungmuster-Informationen direkt überträgt. Nachdem die Bestätigung zum Einrichten einer Kommunikation von der Zielstation empfangen ist, sendet das verursachende bzw. erzeugende Endgerät dann eine Benachrichtigung **4103** über eine Vollendung der Einrichtung einer Kommunikation an die Steuerungsstation.

[0125] Bei Empfang der Benachrichtigung **4103** vom Endgerät bestätigt die Steuerungsstation den Belegungszustand des zugeordneten Frequenzsprungmusters und zeichnet die Verwendung des Frequenzsprungmusters in einem RAM-Speicher auf. Danach sendet die Steuerungsstation eine Bestätigung **4104** über eine Vollendung der Einrichtung einer Kommunikation an das Endgerät. Bei diesem Beispiel verwaltet die Steuerungsstation das zweite HP als benutzt. Nachdem das Endgerät die Bestätigung **4104** empfängt, kommuniziert es durch Verwendung des zweiten HP ferner mit der Zielstation. Fordert zu dieser Zeit ein anderes Endgerät eine Frequenzsprungmuster-Zuordnung für eine Kommunikation von der Steuerungsstation an, ordnet die Steuerungsstation dem anderen Endgerät ein von dem zweiten HP abweichendes HP zu, z.B. das dritte HP.

[0126] Nachdem die Kommunikation angeschlossen ist, schließt bzw. beendet das Endgerät die Kommunikation mit der Zielstation, und sendet dann eine Sprungmuster-Freigabeanforderung **4105** an die Steuerungsstation. In diesem Fall sendet das Endgerät eine Anforderung zur Freigabe des zweiten HP. Die Steuerungsstation ändert den Belegungszustand des zugeordneten Frequenzsprungmusters, der im RAM-Speicher gespeichert ist, und sendet dann eine Bestätigung **4106** über eine Freigabe des Frequenzsprungmusters an das Endgerät. Das Endgerät beendet die Kommunikation, wenn die Bestätigung **4106** empfangen wird.

[0127] Fig. 14 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Ablauf einer Sprungmusterzuordnung an der Steuerungsstation zeigt. Gemäß Fig. 14 sind Prozesse gezeigt, die von der Steuerungsstation durchgeführt werden, wenn ein Endgerät ein Frequenzsprungmuster anfordert, bis eine Kommunikation mit dem Zielendgerät tatsächlich begonnen wird.

[0128] Bezug nehmend auf Fig. 14 überprüft die Steuerungsstation, wenn sie durch Verwendung des gemäß Fig. 10 gezeigten ersten HP eine Anforderung zur Sprungmusterzuordnung von einem Endgerät empfängt (Schritt S4201), ob für das angeforderte Datenfeld ein freies Sprungmuster vorhanden ist oder nicht, indem eine im RAM-Speicher eingerichtete Sprungmuster-Verwaltungstabelle überprüft wird (Schritt S4202). Ist kein freies Sprungmuster vorhanden, benachrichtigt die Steuerungsstation dann das Endgerät durch Verwendung des ersten HP darüber, dass momentan kein Frequenzsprungmuster verfügbar ist (Schritt S4204). Ist dagegen ein freies Sprungmuster vorhanden, trägt sie das Frequenzsprungmuster vorübergehend in die Sprungmuster-Verwaltungstabelle im RAM-Speicher ein (Schritt S4203), woraufhin sie dem Endgerät das Frequenzsprungmuster durch Verwendung des ersten HP vorübergehend zuordnet (Schritt S4205). Bei diesem Beispiel ist das zugeordnete Frequenzsprungmuster das zweite HP, das gemäß Fig. 10 gezeigt ist.

[0129] Empfängt die Steuerungsstation durch Verwendung des ersten HP eine Verbindungsfertigstellungsmeldung vom Endgerät (Schritt S4206), weiß sie, ob sich das Endgerät durch Verwendung des vorübergehend zugeordneten Frequenzsprungmusters (zweites HP) erfolgreich mit einer Zielstation verbunden hat oder nicht (Schritt S4207). Sind die Endgeräte nicht erfolgreich verbunden, wird das vorübergehend zugeordnete Frequenzsprungmuster (zweites HP) in der HP-Verwaltungstabelle als „frei" eingetragen (Schritt S4209), wohingegen das vorübergehend zugeordnete Frequenzsprungmuster (zweites HP) in der HP-Tabelle als „benutzt" eingetragen wird (Schritt S4208), falls die Endgeräte erfolgreich verbunden sind. Nachdem die Steuerungsstation die Eintragung des Belegungszustands des Frequenzsprungmusters in der HP-Verwaltungstabelle abschließt, sendet sie durch Verwendung des ersten HP eine Verbindungsfertigstellungsbestätigung an das Endgerät (Schritt S4210), wodurch die vom Endgerät angeforderte Frequenzsprungmuster-Zuordnung vollendet ist.

[0130] Fig. 15 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Vorgang zur Freigabe eines Frequenzsprungmusters zeigt, der an der Steuerungsstation durchgeführt wird. Fig. 15 zeigt Prozesse, die von der Steuerungsstation durchgeführt werden, wenn das Endgerät eine Kommunikation beendet, bis die Steuerungsstation ein zugeordnetes Frequenzsprungmuster freigibt.

[0131] Bezug nehmend auf Fig. 15 überprüft die Steuerungsstation, wenn sie durch Verwendung des ersten HP eine Anforderung zum Freigeben des Frequenzsprungmusters vom Endgerät empfängt (Schritt S4301), die Endgeräte-ID und das zur Freigabe angeforderte Frequenzsprungmuster (zweites HP), die in Parametern der Anforderung enthalten sind (Schritt S4302).

[0132] Ist das zur Freigabe angeforderte Frequenzsprungmuster (zweites HP) nicht dasjenige, das bei einem normalen Ablauf zugeordnet wurde, benachrichtigt sie daraufhin das Endgerät durch Verwendung des ersten HP über eine Fehlernachricht (Schritt S4304) und gibt das angeforderte Frequenzsprungmuster (zweites HP) nicht frei. Bestätigt die Steuerungsstation ferner, dass das zur Freigabe angeforderte Frequenzsprungmuster (zweites HP) dasjenige ist, das auf normale Weise zugeordnet wurde, trägt sie das zweite HP dann in der HP-Verwaltungstabelle als „frei" ein (Schritt S4303) und überträgt durch Verwendung des ersten HP eine Bestätigung über eine Freigabe des Frequenzsprungmusters an das Endgerät.

[0133] Bei dem System der Erfindung wie vorstehend beschrieben hat die Steuerungsstation eine spezielle HP-Verwaltungstabelle und eine Zuordnung eines bei einer Kommunikation zwischen Endgeräten verwendeten Kommunikationskanals wird von der Steuerungsstation durch Zuordnung eines Frequenzsprungmusters durchgeführt. Daher verwaltet die Steuerungsstation die gesamte Kommunikation im System. Ferner werden durch Verwendung des gleichen Frequenzsprungmusters sowohl Steuerinformationen von der Steuerungsstation an das Endgerät als auch Steuerinformationen von einem Endgerät an die Steuerungsstation ausgetauscht.

[0134] Als Nächstes wird ein Vorgang zum Verändern von Frequenzsprungmustern durch die Steuerungsstation erläutert.

[0135] Diese Funktion ist für einen Fall bestimmt, bei dem eine Frequenz aus bei Frequenzsprungmustern verwendeten Frequenzen zum Beispiel aufgrund von Interferenz in einem schmalen Frequenzband nutzlos wird, und die nutzlose Frequenz durch eine nicht verwendete Frequenz ersetzt wird, um Frequenzsprungmuster zu verändern, wodurch Interferenz vermieden wird. Bei Veränderung von Frequenzsprungmustern gibt es zwei Fälle: ein Endgerät fordert eine Veränderung von Frequenzsprungmustern an; und die Steuerungsstation fordert eine Veränderung von Frequenzsprungmustern an. Als Reaktion auf die Anforderung zum Verändern von Frequenzsprungmustern verändert die Steuerungsstation die Tabelle von Sprungfrequenzen und meldet die Veränderung von Frequenzsprungmustern durch Verwendung des NF-(Nächstfrequenz) Felds im Systemsteuerkanal, der in jedem Rahmen übertragen wird, an jedes Endgerät im System.

[0136] Fig. 16 zeigt ein Ablaufdiagramm, das einen Betriebsablauf zum Verändern von Frequenzsprungmustern an der Steuerungsstation zeigt.

[0137] Bezug nehmend auf Fig. 16 überprüft die Steuerungsstation, wenn sie durch Verwendung des ersten HP eine Anforderung zum Verändern von Frequenzsprungmustern vom Endgerät empfängt, ob es notwendig ist, ein Frequenzsprungmuster zu verändern (Schritt S4401). Bestimmt die Steuerungsstation, dass es nicht notwendig ist, das Frequenzsprungmuster zu verändern, verändert sie das Frequenzsprungmuster dann nicht. Wird dagegen bestimmt, dass es notwendig ist, das Frequenzsprungmuster zu verändern, bestimmt sie, ob ein verfügbares Frequenzsprungmuster zum Ersetzen des momentanen vorhanden ist (Schritt S4402). Ist kein verfügbares Frequenzsprungmuster vorhanden, verändert die Steuerungsstation das Frequenzsprungmuster nicht. Der Fall, dass die Steuerungsstation das Frequenzsprungmuster nicht verändert, ist ein Fall, bei dem es möglich ist, von Frequenzen, die zur Verwendung im Frequenzsprungmuster fähig sind, eine Frequenz zu verwenden, die eine Kommunikation nicht beeinträchtigt. Ist dagegen ein verfügbares Frequenzsprungmuster vorhanden, verändert die Steuerungsstation dann die Tabelle von Sprungfrequenzen, die im RAM-Speicher der Drahtlossteuerung gespeichert ist, und schreibt das neue Frequenzsprungmuster in das NF-Feld des Systemsteuerkanals, wodurch sie jedes Endgerät durch Verwendung des ersten HP verständigt, Frequenzsprungmuster zu verändern.

[0138] Ferner in einem Fall, bei dem die Steuerungsstation eine Veränderung von Frequenzsprungmustern einleitet, überprüft sie, ob irgendein verfügbares Frequenzsprungmuster vorhanden ist oder nicht (Schritt S4402). Ist kein verfügbares Frequenzsprungmuster vorhanden, verändert die Steuerungsstation dann das Frequenzsprungmuster nicht. Ist dagegen ein verfügbares Frequenzsprungmuster vorhanden, verändert die Steuerungsstation dann die Tabelle von Sprungfrequenzen, verändert das NF-Feld des Systemsteuerkanals, und meldet jedem Endgerät durch Verwendung des ersten HP, dass die Sprungfrequenz geändert ist (Schritt S4403).

[0139] Beim System des Ausführungsbeispiels wie

vorstehend beschrieben verwaltet die Steuerungsstation die Veränderung eines Frequenzsprungmusters im Einklang mit einer Anforderung von einem Endgerät oder einer Anforderung von ihr selbst.

Belegung vom LCC8-Kanal

[0140] Als Nächstes wird beschrieben, wie ein Frequenzsprungverfahren im System durchzuführen ist.

[0141] Ein Frequenzsprungmuster, in dem die Steuerungsstation den Systemsteuer- (CNT) Kanal sendet, sei das erste HP, das gemäß Fig. 10 gezeigt ist.

[0142] Ist die nächste Basisrahmenzeit BF1, stellen alle Endgeräte im System mit Ausnahme der Steuerungsstation ihre Drahtloseinheiten auf eine Frequenz F1 ein, die im ersten HP in BF1 verwendet wird, um den Systemsteuer-(CNT) Kanal zu Beginn eines von der Steuerungsstation gesendeten Rahmens zu empfangen. Alle Endgeräte mit Ausnahme der Steuerungsstation erreichen eine Rahmensynchronisation im Einklang mit dem in diesem Stadium empfangenen CNT-Kanal. Gleichermaßen wird, wenn die nächste Basisrahmenzeit BF2 ist, eine Frequenz F2, die im ersten HP in BF2 verwendet wird, in der Drahtloseinheit eingestellt, um zu Beginn des von der Steuerungsstation gesendeten Rahmens den CNT-Kanal zu empfangen, wodurch alle Endgeräte eine Rahmensynchronisation erreichen. Der Vorgang wie vorstehend beschrieben wird wiederholt.

[0143] Der Logiksteuer- (LCCH) Kanal zum direkten Austausch einer Anforderung zum Einrichten einer Kommunikation zwischen Endgeräten wird im gleichen Frequenzsprungmuster ausgetauscht wie dasjenige, das im CNT-Kanal verwendet wird. Ein Endgerät mit Steuerdaten wie etwa Daten zum Einrichten einer Kommunikation und zum Beenden bzw. Schließen einer Kommunikation, die im LCCH-Kanal zu übertragen sind, bezeichnet während der Zeit für den LCCH-Kanal eine ID des Zielendgeräts im DA-Feld im LCCH-Kanal, wodurch Steuerdaten im LCCH-Kanal direkt an das Zielendgerät übertragen werden. Ein Endgerät, das keine Steuerdaten im LCCH-Kanal zu übertragen hat, empfängt ferner allzeit von einem anderen Endgerät übertragene Steuerdaten im LCCH-Kanal. Nach Empfang der Steuerdaten überprüft das Endgerät dann das DA-Feld des LCCH-Kanals. Hat das Endgerät bestimmt, dass die Steuerdaten nicht für es selbst bestimmt sind, lässt das Endgerät dann die empfangenen Daten fallen, wohingegen es, falls die Steuerdaten für das Endgerät bestimmt sind, die Steuerdaten an seine Hauptsteuereinheit weitergibt.

[0144] Ein drahtloses Kommunikationsendgerät, das eine Audio- oder Datenkommunikation durchführt, führt die Kommunikation auf Frequenzen durch, die einem vorbestimmten Frequenzsprungmuster entsprechen, das von der Steuerungsstation in den Audio- und Datenkanälen zugeordnet ist. Zu dieser Zeit kann das gleiche Frequenzsprungmuster abhängig vom Zuordnungszustand durch die Steuerungsstation sowohl für den CNT-Kanal als auch für den LCCH-Kanal zugeordnet sein. Es ist zu beachten, dass die Frequenzsprungmuster, auf die nachstehend Bezug genommen wird, denjenigen entsprechen, die gemäß Fig. 10 gezeigt sind. Bei einem gemäß Fig. 11 gezeigten Beispiel ist das erste HP für den CNT-Kanal und den LCCH-Kanal zugeordnet, während das zweite HP für eine Audiokommunikation zwischen Endgeräten A und B zugeordnet ist und das dritte HP für eine Datenkommunikation zwischen den Endgeräten A und B zugeordnet ist. Mit anderen Worten werden in einem Rahmen dreimal Frequenzen geändert.

[0145] Als Nächstes wird ein Fall erläutert, bei dem Endgeräte A und B durch Verwendung des ersten HP, das gemäß Fig. 10 gezeigt ist, eine Audio- und Datenkommunikation durchführen und Endgeräte C und D im zweiten HP eine Audio- und Datenkommunikation durchführen. Bei diesem Fall übertragen die Endgeräte A und C Audiodaten im ersten Audiokanal von zwei Audiokanälen, wie es gemäß Fig. 9 gezeigt ist, und die Endgeräte B und D übertragen Audiodaten im zweiten Audiokanal.

[0146] Fig. 18 zeigt ein Ablaufdiagramm, wenn die Endgeräte A und B kommunizieren, und Fig. 19 zeigt ein Ablaufdiagramm, wenn die Endgeräte C und D kommunizieren.

[0147] Es ist zu beachten, dass der CNT-Kanal und der LCCH-Kanal, die bei der Kommunikation zwischen den Endgeräten A und B sowie zwischen den Endgeräten C und D verwendet werden, durch Verwendung des ersten HP ausgeführt werden, das auch bei der Audio- und Datenkommunikation zwischen den Endgeräten A und B verwendet wird.

[0148] Endet der LCCH-Kanal, stellen die Endgeräte ihre Frequenzen an ihren Drahtloseinheiten im Einklang mit den in den CNT-Kanälen zugeordneten Frequenzsprungmustern auf den momentanen Basisrahmen ein. Des Weiteren tauschen die Endgeräte Kommunikationssteuerinformationen mit entsprechenden Zielstationen aus, indem der LCCH-Kanal vorab ausgetauscht wird, um zu bestimmen, welche Stationen Audiodaten in den ersten Audiokanälen übertragen. Die Übertragung und der Empfang über die Drahtloseinheiten werden auf Grundlage der Kommunikationssteuerinformationen gesteuert. Beim gemäß Fig. 9 gezeigten Fall übertragen die Endgeräte A und C Audiodaten im ersten Audiokanal.

[0149] Bezug nehmend auf Fig. 18 und Fig. 19 kommunizieren die Endgeräte A, B, C und D Steuerinformationen im CNT-Kanal und im LCCH-Kanal auf

einer Frequenz F1, die im ersten HP in BF1 verwendet wird (Schritte S1801 und S1901). Wenn Übertragung und Empfang des LCCH-Kanals abgeschlossen werden, verändern die Endgeräte A und C Frequenzen im Einklang mit für jede Audiokommunikation zugeordneten Frequenzsprungmustern. In Bezug auf ein Ergebnis einer Veränderung von Frequenzen wird die Frequenz, da das erste HP für eine Audiokommunikation zwischen den Endgeräten A und B zugeordnet ist, an den Endgeräten A und B nach dem Austausch des CNT-Kanals und des LCCH-Kanals nicht verändert (d.h. Audiokommunikation wird auf F1 durchgeführt) (Schritt S1802). Im Gegensatz dazu verändern die Endgeräte C und D die zu verwendende Frequenz von der Frequenz F1 auf die Frequenz F3 (Schritt S1902). Zu dieser Zeit stellen die Endgeräte A und C ihre Drahtloseinheiten auf Übertragung ein und die Endgeräte B und D stellen ihre Drahtloseinheiten auf Empfang ein, wodurch Audiodaten in den ersten Audiokanälen übertragen werden.

[0150] Nach der Verwendung der ersten Audiokanäle stellen die Endgeräte A und C ihre Drahtloseinheiten danach auf Empfang ein und die Endgeräte B und D stellen ihre Drahtloseinheiten auf Übertragung ein, und dann werden Audiodaten in den zweiten Audiokanälen übertragen. Im Fall einer Durchführung einer Datenkommunikation stellt jedes Endgerät nach der Verwendung der zweiten Audiokanäle an der Drahtloseinheit eine Frequenz, die auf Grundlage des für eine Datenkommunikation zugeordneten Frequenzsprungmusters erhalten wird, und eine momentane Basisrahmennummer ein, um die nachfolgende Datenkommunikation vorzubereiten. Da bei diesem Ausführungsbeispiel keine Datenkommunikation durchgeführt wird, wird eine Erläuterung der Datenkommunikation ausgelassen.

[0151] Nach der Verwendung der Datenkanäle stellen die Endgeräte A, B, C und D an den Drahtloseinheiten eine Frequenz F2 ein, die im ersten HP im BF2 verwendet wird, um im nachfolgenden BF2 den CNT-Kanal zu empfangen (Schritte S1803 und S1903).

[0152] Endet die Kommunikation im LCCH-Kanal, führen die Endgeräte A und B danach eine Audiokommunikation in den Audiokanälen auf der Frequenz F2 durch, die im ersten HP im BF2 verwendet wird, für eine Audiokommunikation zugeordnet ist (Schritt S1804).

[0153] Die Endgeräte C und D stellen ihre Drahtloseinheiten auf eine Frequenz F4 ein, die im zweiten HP im BF2 verwendet wird, und die Drahtloseinheiten übertragen die Audiokanäle auf der eingestellten Frequenz F4 (Schritt S1904).

[0154] Gleichermaßen verändern die Endgeräte A, B, C und D Frequenzen zur Kommunikation im Einklang mit dem ersten HP, wenn Steuerinformationen im CNT-Kanal und im LCCH-Kanal übertragen und empfangen werden.

[0155] Hinsichtlich der Endgeräte A und B verändern diese Frequenzen zur Kommunikation ebenfalls im Einklang mit dem ersten HP, da das erste HP für eine Audiokommunikation zwischen den Endgeräten A und B zugeordnet ist. Führen die Endgeräte C und D ferner eine Audiokommunikation durch, verändern sie Frequenzen im Einklang mit dem zweiten HP, das für eine Audiokommunikation zwischen den Endgeräten C und D zugeordnet ist.

[0156] Gemäß der Erfindung wie vorstehend beschrieben wird für den Systemsteuerkanal und die Logiksteuerung im System ein gemeinsames Frequenzsprungmuster verwendet. Des Weiteren wird für jede Kommunikation zwischen Endgeräten ein anderes Frequenzsprungmuster zugeordnet. Außerdem werden Kommunikationssteuerinformationen im Logiksteuerkanal unabhängig von einer Steuerungsstation direkt zwischen Endgeräten ausgetauscht und die Steuerungsstation verwaltet nur Kommunikationskanälen zugeordnete Frequenzsprungmuster. Dementsprechend ist es möglich, die Last bzw. Belastung auf der Steuerungsstation zu verringern. Als Folge hiervon ist es möglich, eine drahtlose Kommunikationsvorrichtung entweder als eine Steuerungsstation oder als ein Endgerät zu verwenden, indem ihre Funktion umgeschaltet wird, wodurch der Preis der Steuerungsstation gesenkt wird.

Patentansprüche

1. Drahtloses Kommunikationssystem, mit:
einer Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen (**110**), die durch Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens kommunizieren, und
einer drahtlosen Steuerungsvorrichtung (**101**), und das System ist **dadurch gekennzeichnet**, dass
die drahtlose Steuerungsvorrichtung (**101**) eine Übertragungseinrichtung (**407**) zum Übertragen von Steuerinformationen an die drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen gemäß einem ersten Frequenzsprungmuster aufweist, das von der Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen verwendet wird; und
jede der drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen (**110**) aufweist:
eine Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) zum Empfangen der Steuerinformationen von der drahtlosen Steuerungseinrichtung gemäß dem ersten Frequenzsprungmuster;
eine Synchronisationseinrichtung (**304**) zum Durchführen einer Synchronisationssteuerung zur direkten Kommunikation mit den anderen drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen, ohne über die drahtlose Steuerungsvorrichtung zu führen, auf Grundlage der von der Steuerinformations-Kommunikationseinrich-

tung empfangenen Steuerinformationen; und
eine Kommunikationsinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) zum Durchführen der direkten Kommunikation von Kommunikationsinformationen gemäß einem zweiten Frequenzsprungmuster, das von der drahtlosen Steuerungsvorrichtung jedes Mal dann bestimmt wird, wenn die direkte Kommunikation auf Grundlage der von der Synchronisationseinrichtung durchgeführten Synchronisationssteuerung durchgeführt wird.

2. Drahtlose Kommunikationsvorrichtung zur Kommunikation mit einer Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen eines drahtlosen Kommunikationssystems durch Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens, wobei das drahtlose Kommunikationssystem mit einer drahtlosen Steuerungsvorrichtung (**101**) versehen ist, und die drahtlose Kommunikationsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist:
eine Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) zum Empfangen von Steuerinformationen von der drahtlosen Steuerungseinrichtung gemäß einem ersten Frequenzsprungmuster, das von der Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen verwendet wird;
eine Synchronisationseinrichtung (**304**) zum Durchführen einer Synchronisationssteuerung zur direkten Kommunikation mit den anderen drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen, ohne über die drahtlose Steuerungsvorrichtung zu führen, auf Grundlage der von der Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung empfangenen Steuerinformationen; und
eine Kommunikationsinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) zum Durchführen der direkten Kommunikation von Kommunikationsinformationen gemäß einem zweiten Frequenzsprungmuster, das von der drahtlosen Steuerungsvorrichtung jedes Mal dann bestimmt wird, wenn die direkte Kommunikation auf Grundlage der von der Synchronisationseinrichtung durchgeführten Synchronisationssteuerung durchgeführt wird.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich eine Steuereinrichtung zur Steuerung aufweist, eine Kommunikation der Steuerinformationen durch die Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung und eine Kommunikation der Kommunikationsinformationen durch die Kommunikationsinformations-Kommunikationseinrichtung durchzuführen, während das erste Frequenzsprungmuster und das zweite Frequenzsprungmuster geändert werden.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) angepasst ist, ein Signal gemäß einem zweiten Frequenzsprungmuster zu empfangen, das von der drahtlosen Steuerungsvorrichtung aus einer Vielzahl von Sprungmustern ausgewählt ist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) angepasst ist, ein Signal gemäß einem zweiten Frequenzsprungmuster zu empfangen, das von der drahtlosen Steuerungsvorrichtung auf Grundlage eines Ausnutzungszustands einer Vielzahl von Frequenzsprungmustern ausgewählt ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerinformations-Kommunikationseinrichtung (**303**) angepasst ist, von der drahtlosen Steuerungsvorrichtung über das zu verwendende zweite Frequenzsprungmuster benachrichtigt zu werden.

7. Kommunikationsverfahren in einem drahtlosen Kommunikationssystem mit:
einer Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen (**110**), die durch Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens kommunizieren, und
einer drahtlosen Steuerungsvorrichtung (**101**), und das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass es aufweist:
einen Steuerinformations-Kommunikationsschritt zum Kommunizieren von Steuerinformationen zwischen der drahtlosen Steuerungsvorrichtung und der drahtlosen Kommunikationsvorrichtung gemäß einem ersten Frequenzsprungmuster, das von der Vielzahl von drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen verwendet wird;
einen Synchronisationsschritt zum Durchführen einer Synchronisationssteuerung zur direkten Kommunikation zwischen den drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen, ohne über die drahtlose Steuerungsvorrichtung zu führen, auf Grundlage der während des Steuerinformations-Kommunikationsschritts übertragenen Steuerinformationen; und
einen Kommunikationsinformations-Kommunikationsschritt zum Durchführen der direkten Kommunikation gemäß einem zweiten Frequenzsprungmuster, das von der drahtlosen Steuerungsvorrichtung jedes Mal dann bestimmt wird, wenn die direkte Kommunikation auf Grundlage der während des Synchronisationsschritts durchgeführten Synchronisationssteuerung durchgeführt wird.

Es folgen 18 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

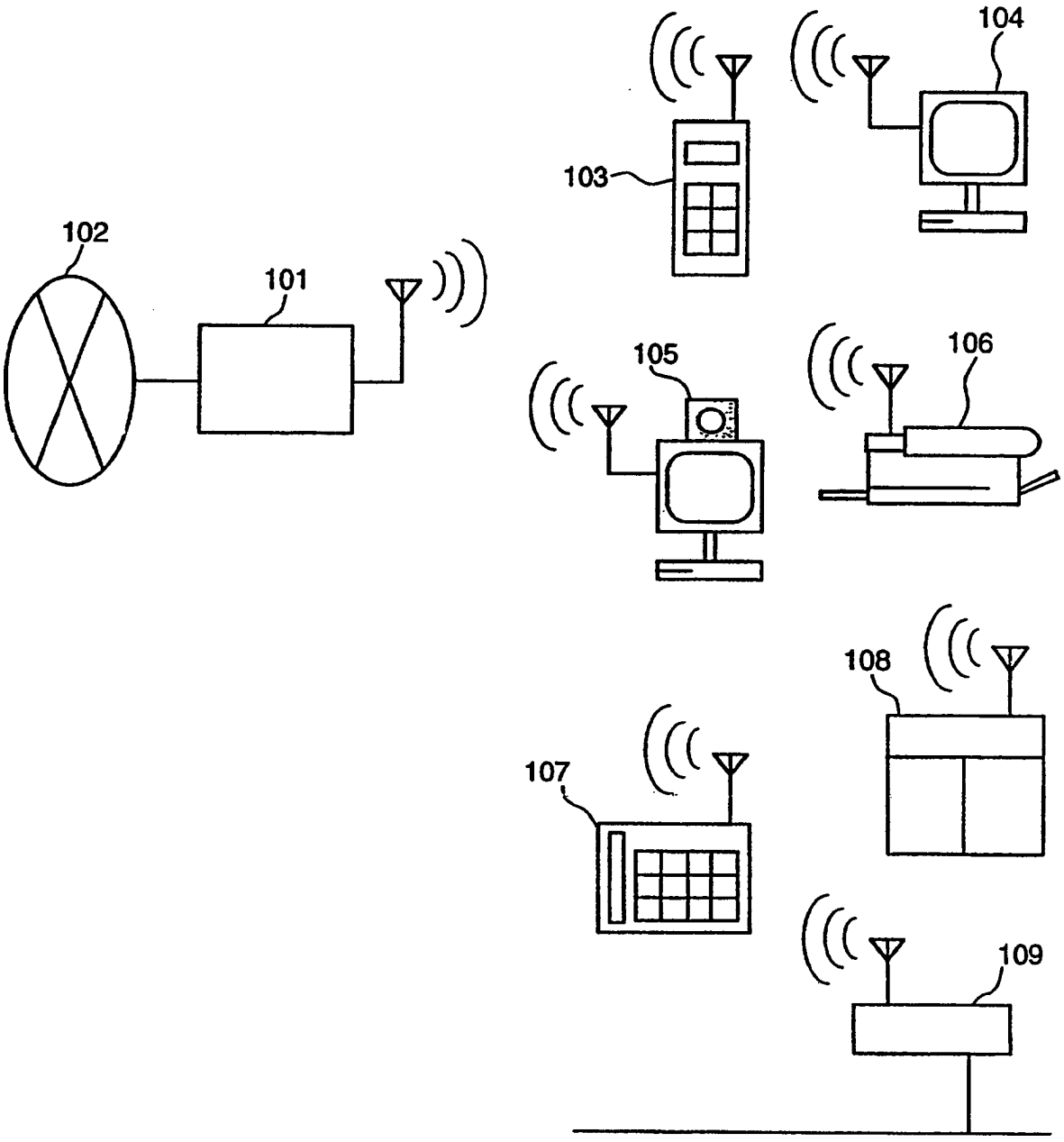


FIG. 2

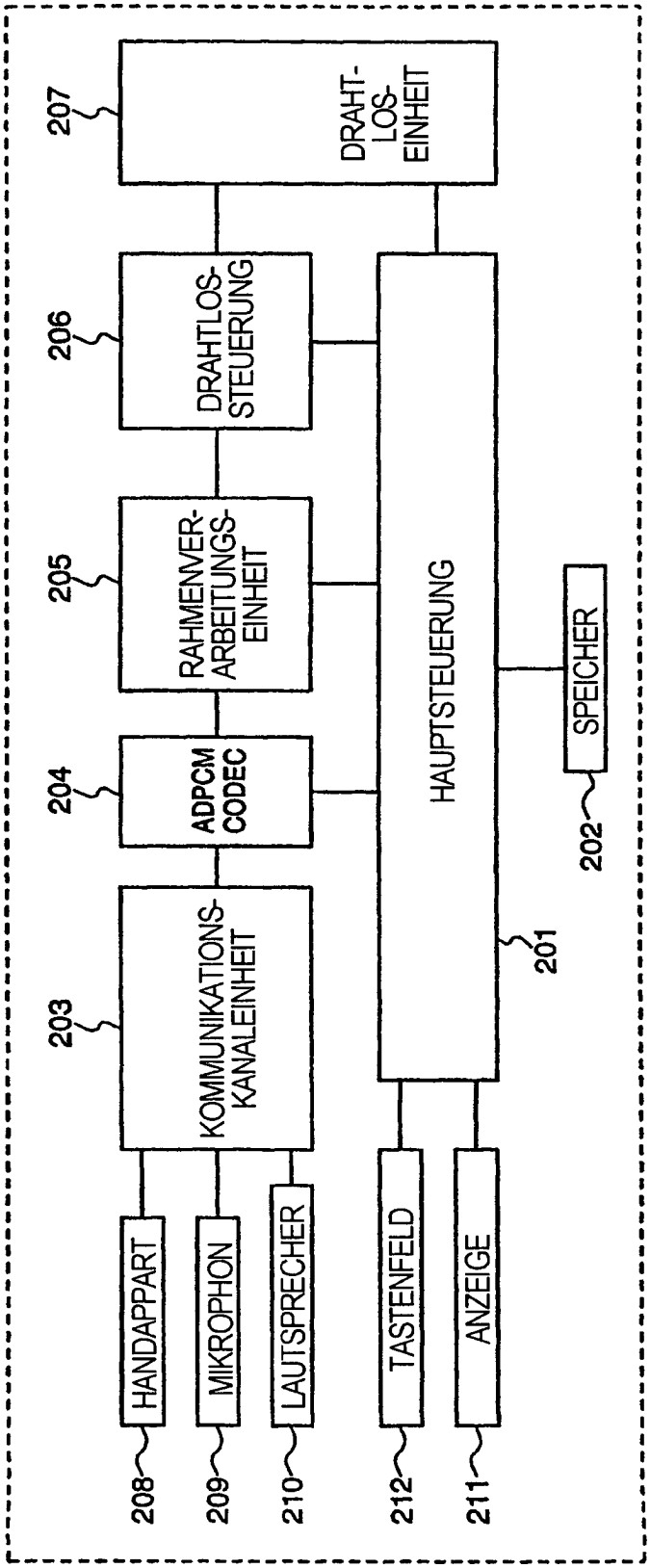

207
DRAHT-
LOS-
EINHEIT
206
DRAHTLOS-
STEUERUNG
205
RAHMENVER-
ARBEITUNGS-
EINHEIT
204
ADPCM
CODEC
203
KOMMUNIKATIONS-
KANALEINHEIT
HAUPTSTEUERUNG
201
SPEICHER
202
HANDAPPART
MIKROPHON
LAUTSPRECHER
TASTENFELD
ANZEIGE
208
209
210
212
211

FIG. 3

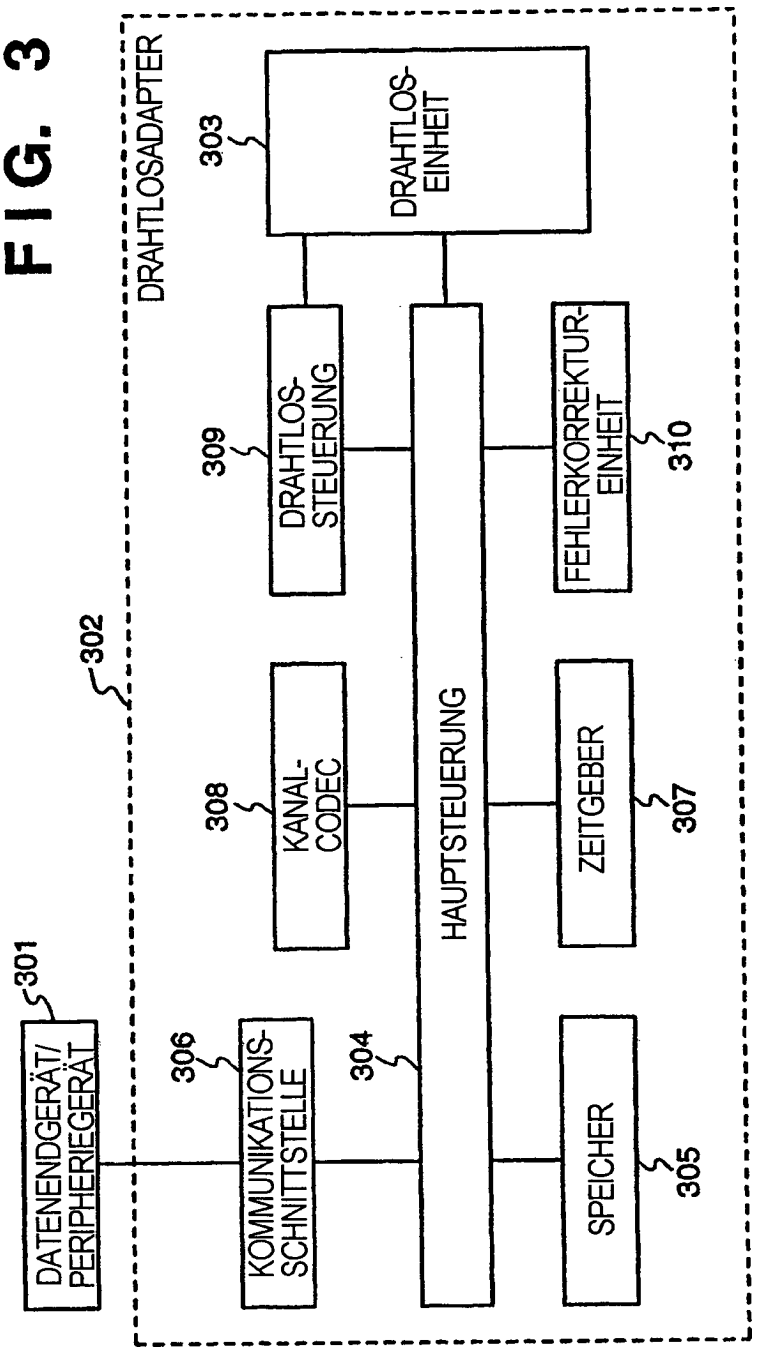
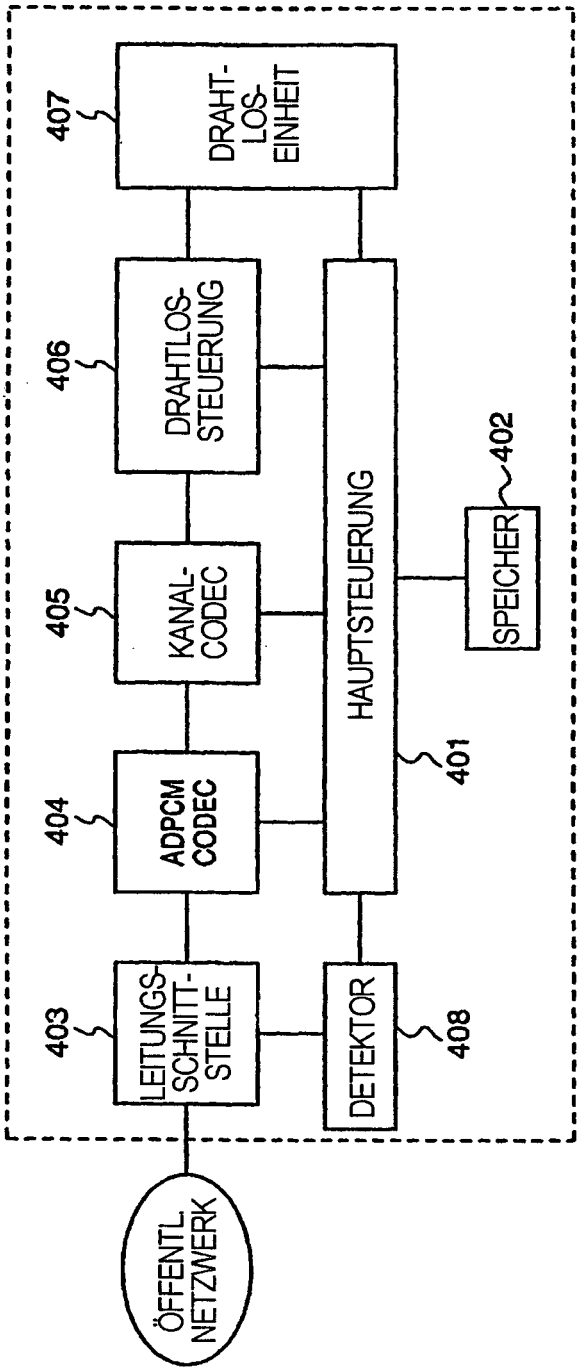

DRAHTLOSADAPTER
302
303
DRAHTLOS-EINHEIT
309
DRAHTLOS-STEUERUNG
310
FEHLERKORREKTUR-EINHEIT
308
KANAL-CODEC
HAUPTSTEUERUNG
307
ZEITGEBER
301
DATENENDGERÄT/ PERIPHERIEGERÄT
306
KOMMUNIKATIONS-SCHNITTSTELLE
304
305
SPEICHER

FIG. 4


ÖFFENTL NETZWERK
403
LEITUNGS-SCHNITT-STELLE
404
ADPCM CODEC
405
KANAL-CODEC
406
DRAHTLOS-STEUERUNG
407
DRAHT-LOS-EINHEIT
DETEKTOR
408
HAUPTSTEUERUNG
401
SPEICHER
402

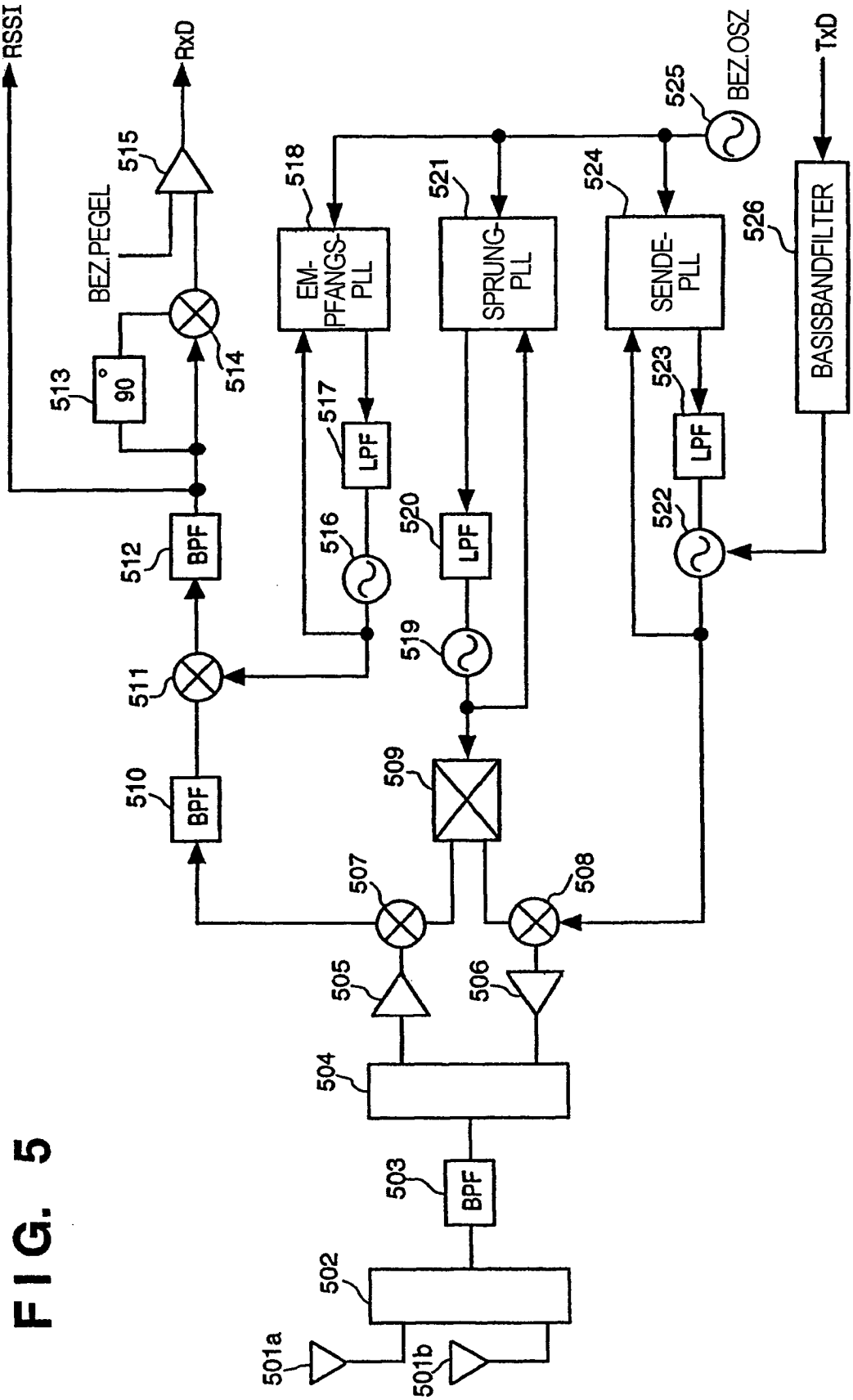

RSSI
RxD
BEZ.PEGEL
515
513
90°
514
512
BPF
511
510
BPF
518
EM-PFANGS-PLL
517
LPF
516
521
SPRUNG-PLL
520
LPF
519
524
SENDE-PLL
523
LPF
522
525
BEZ.OSZ
526
BASISBANDFILTER
TxD
509
507
508
505
506
504
503
BPF
502
501a
501b

FIG. 5

FIG. 6

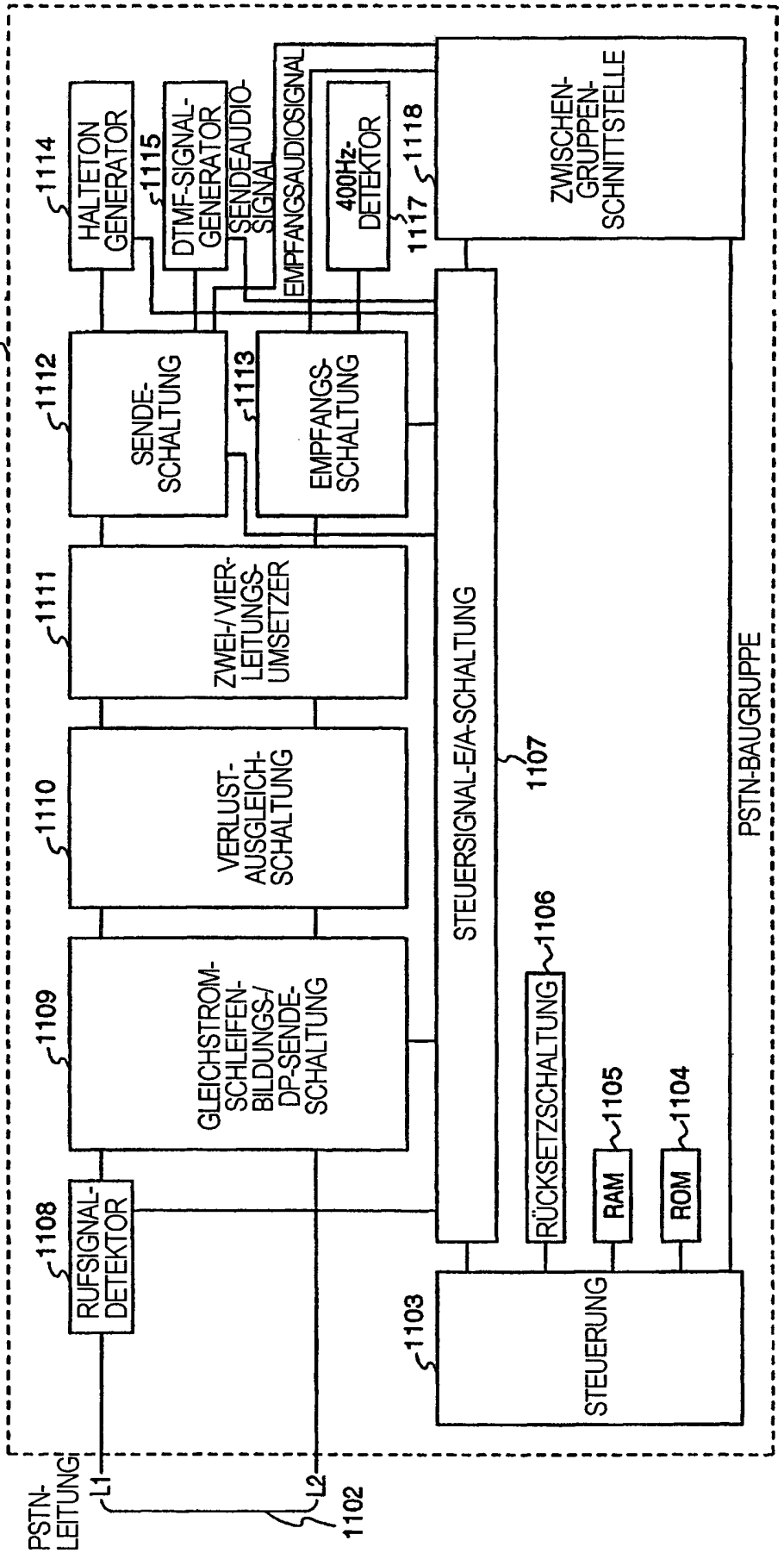

1101
HALTETON GENERATOR
1114
DTMF-SIGNAL-GENERATOR
1115
SENDEAUDIO-SIGNAL
EMPFANGSAUDIOSIGNAL
400Hz-DETEKTOR
1117
1118
ZWISCHEN-GRUPPEN-SCHNITTSTELLE
SENDE-SCHALTUNG
1112
1113
EMPFANGS-SCHALTUNG
ZWEI-/VIER-LEITUNGS-UMSETZER
1111
VERLUST-AUSGLEICH-SCHALTUNG
1110
GLEICHSTROM-SCHLEIFEN-BILDUNGS-/DP-SENDE-SCHALTUNG
1109
STEUERSIGNAL-E/A-SCHALTUNG
1107
RUFSIGNAL-DETEKTOR
1108
RÜCKSETZSCHALTUNG
1106
RAM
1105
ROM
1104
STEUERUNG
1103
PSTN-BAUGRUPPE
PSTN-LEITUNG
L1
L2
1102

FIG. 7

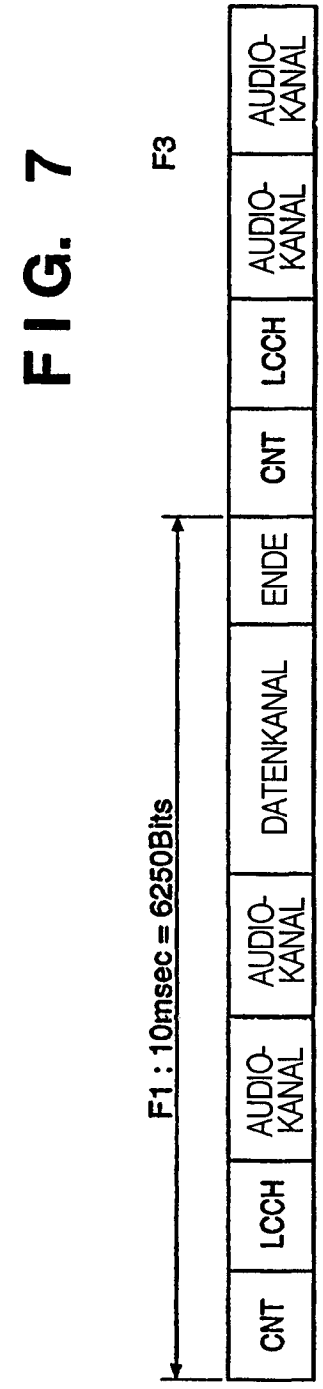

F3
F1 : 10msec = 6250Bits
CNT
LCCH
AUDIO-KANAL
AUDIO-KANAL
AUDIO-KANAL
DATENKANAL
ENDE
CNT
LCCH
AUDIO-KANAL
AUDIO-KANAL

FIG. 8

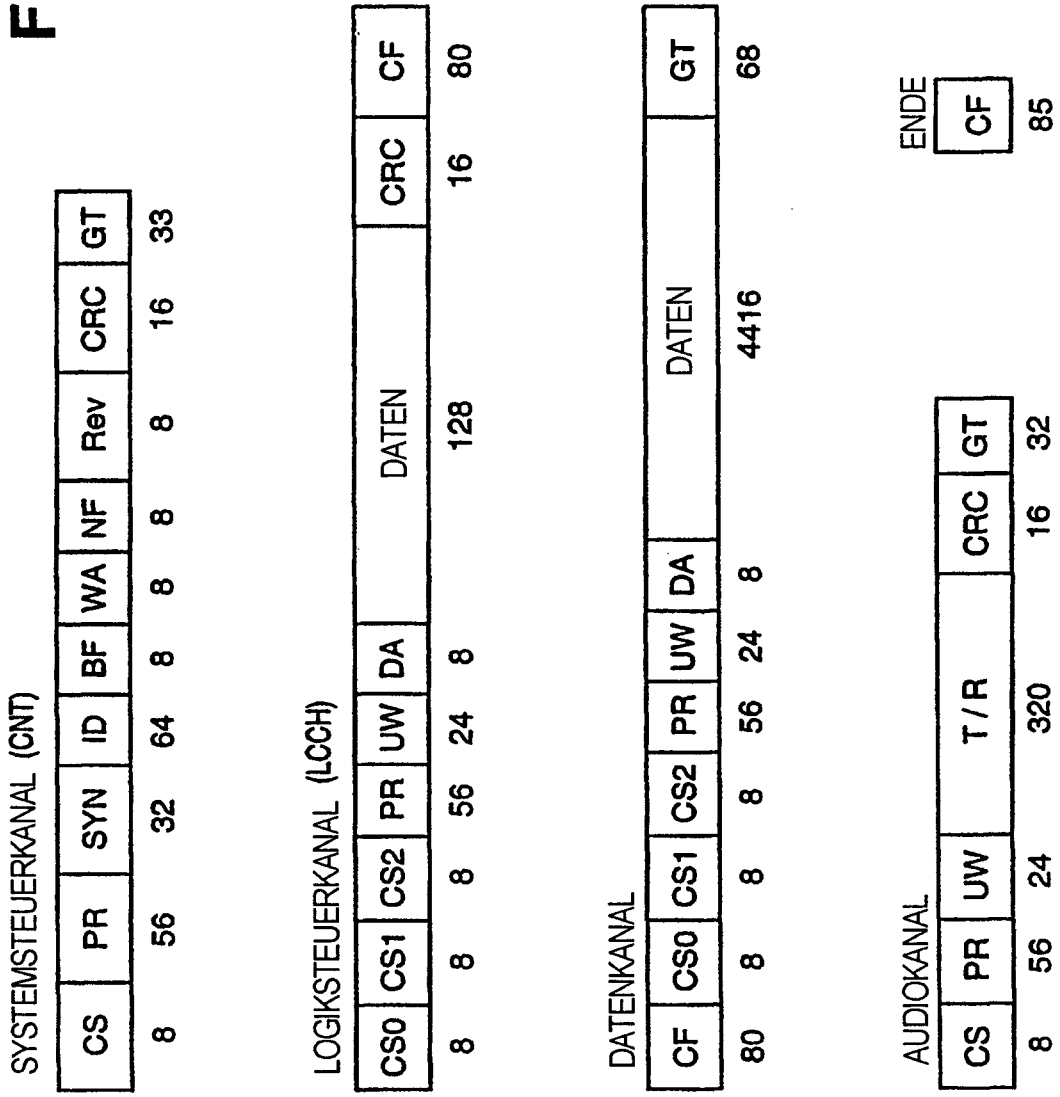

SYSTEMSTEUERKANAL (CNT)
CS
PR
SYN
ID
BF
WA
NF
Rev
CRC
GT
8
56
32
64
8
8
8
8
16
33
LOGIKSTEUERKANAL (LCCH)
CS0
CS1
CS2
PR
UW
DA
DATEN
CRC
CF
8
8
8
56
24
8
128
16
80
DATENKANAL
CF
CS0
CS1
CS2
PR
UW
DA
DATEN
GT
80
8
8
8
56
24
8
4416
68
AUDIOKANAL
CS
PR
UW
T / R
CRC
GT
8
56
24
320
16
32
ENDE
CF
85

FIG. 9

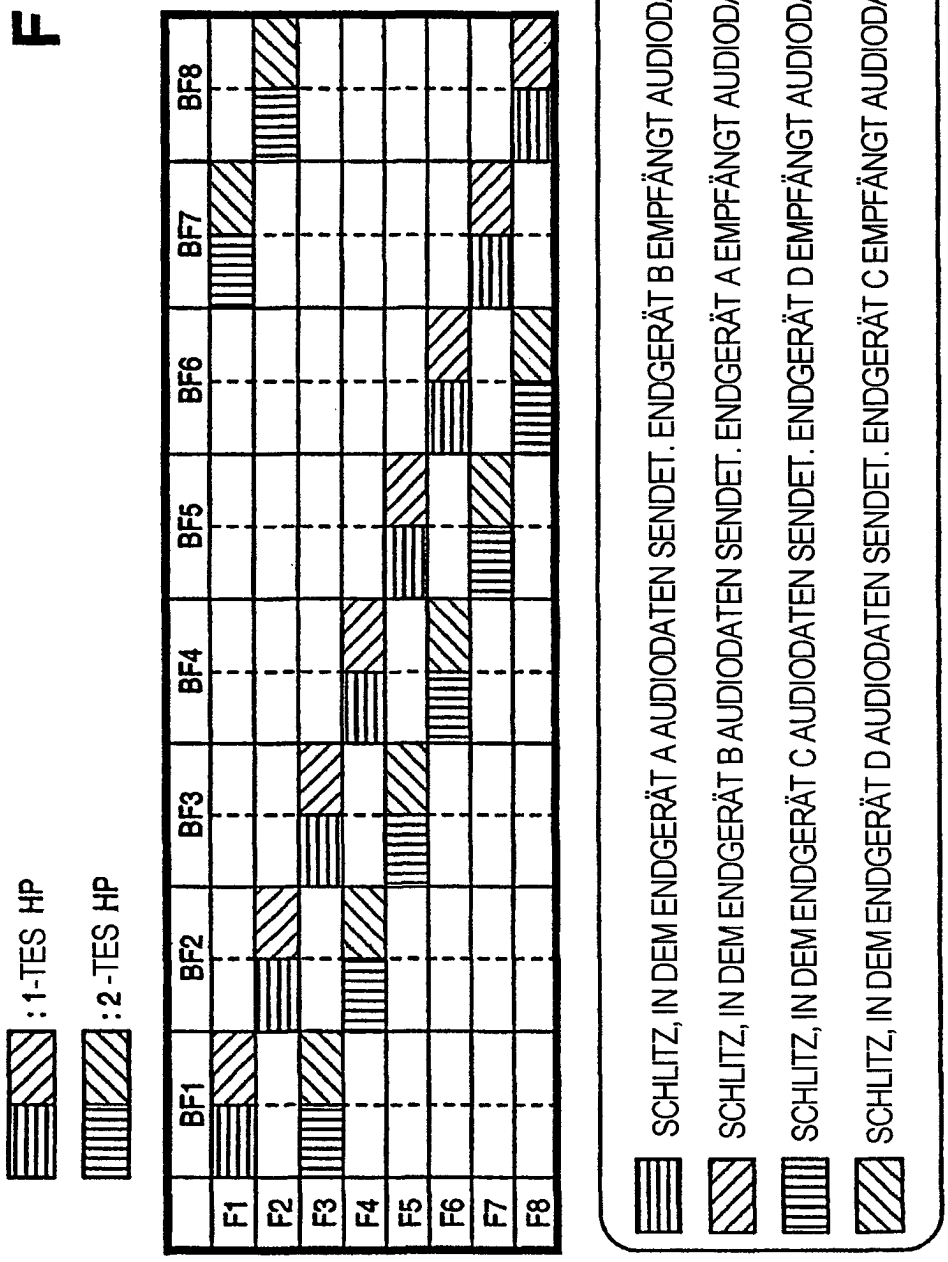

: 1-TES HP
: 2-TES HP
BF1
BF2
BF3
BF4
BF5
BF6
BF7
BF8
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
SCHLITZ, IN DEM ENDGERÄT A AUDIODATEN SENDET. ENDGERÄT B EMPFÄNGT AUDIODATEN.
SCHLITZ, IN DEM ENDGERÄT B AUDIODATEN SENDET. ENDGERÄT A EMPFÄNGT AUDIODATEN.
SCHLITZ, IN DEM ENDGERÄT C AUDIODATEN SENDET. ENDGERÄT D EMPFÄNGT AUDIODATEN.
SCHLITZ, IN DEM ENDGERÄT D AUDIODATEN SENDET. ENDGERÄT C EMPFÄNGT AUDIODATEN.

FIG. 10

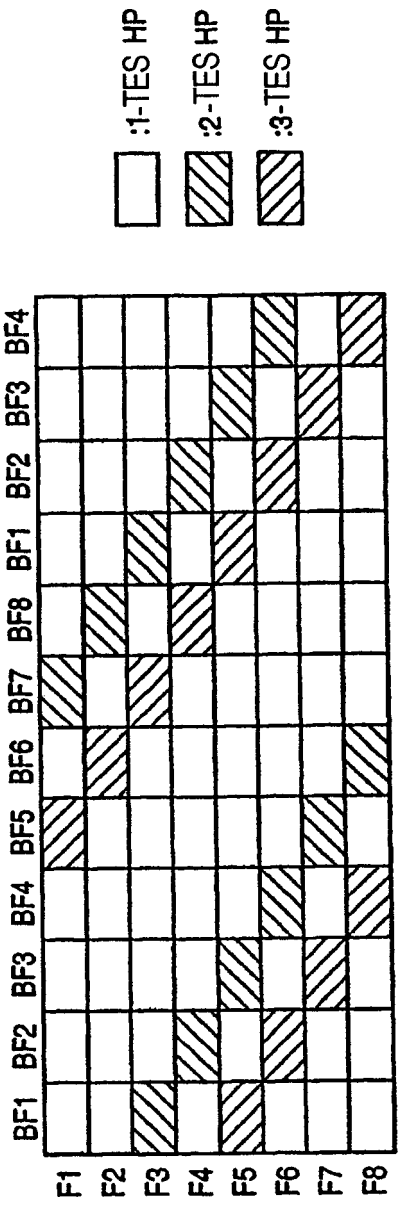
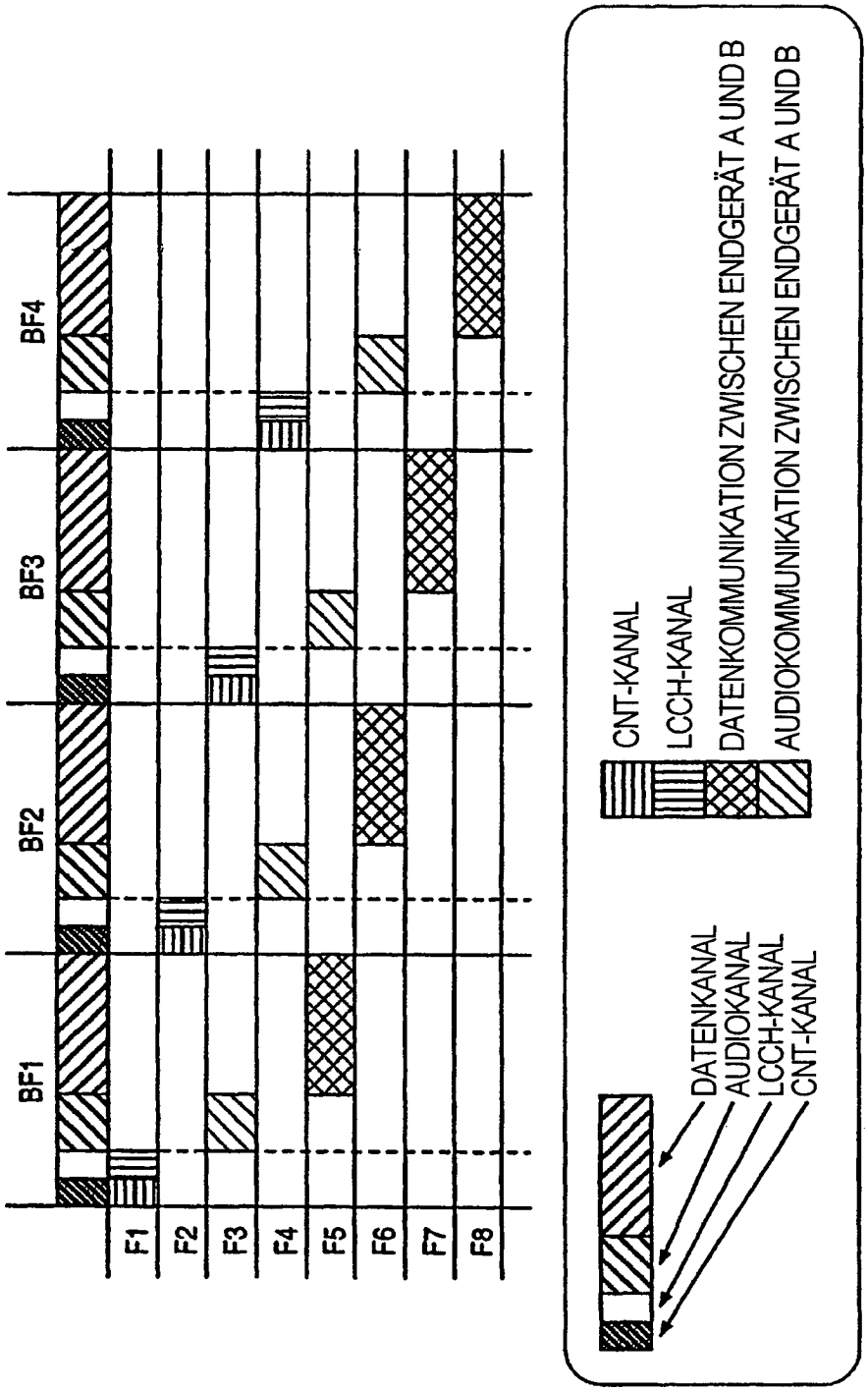

:1-TES HP
:2-TES HP
:3-TES HP
BF4
BF3
BF2
BF1
BF8
BF7
BF6
BF5
BF4
BF3
BF2
BF1
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8

FIG. 11


BF1
BF2
BF3
BF4
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
CNT-KANAL
LCCH-KANAL
DATENKOMMUNIKATION ZWISCHEN ENDGERÄT A UND B
AUDIOKOMMUNIKATION ZWISCHEN ENDGERÄT A UND B
DATENKANAL
AUDIOKANAL
LCCH-KANAL
CNT-KANAL

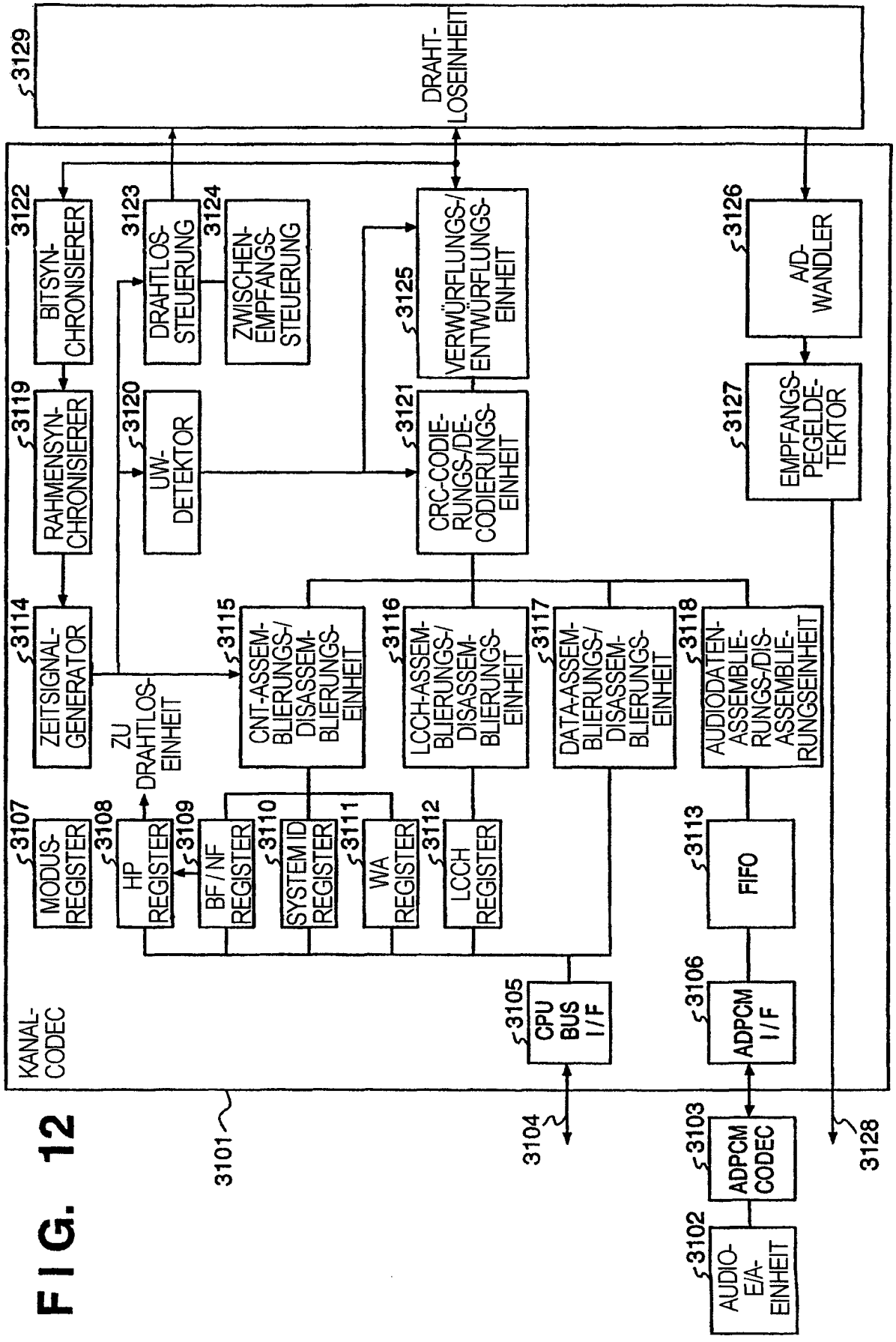

3129
DRAHT-LOSEINHEIT
3122
BITSYN-CHRONISIERER
3123
DRAHTLOS-STEUERUNG
3124
ZWISCHEN-EMPFANGS-STEUERUNG
3125
VERWÜRFLUNGS-/ENTWÜRFLUNGS-EINHEIT
3126
A/D-WANDLER
3119
RAHMENSYN-CHRONISIERER
3120
UW-DETEKTOR
3121
CRC-CODIE-RUNGS-/DE-CODIERUNGS-EINHEIT
3127
EMPFANGS-PEGELDE-TEKTOR
3114
ZEITSIGNAL-GENERATOR
ZU DRAHTLOS-EINHEIT
3115
CNT-ASSEM-BLIERUNGS-/DISASSEM-BLIERUNGS-EINHEIT
3116
LCCH-ASSEM-BLIERUNGS-/DISASSEM-BLIERUNGS-EINHEIT
3117
DATA-ASSEM-BLIERUNGS-/DISASSEM-BLIERUNGS-EINHEIT
3118
AUDIODATEN-ASSEMBLIE-RUNGS-/DIS-ASSEMBLIE-RUNGSEINHEIT
3107
MODUS-REGISTER
3108
HP REGISTER
3109
BF / NF REGISTER
3110
SYSTEM ID REGISTER
3111
WA REGISTER
3112
LCCH REGISTER
3113
FIFO
KANAL-CODEC
3105
CPU BUS I/F
3106
ADPCM I/F
3101
3104
3103
ADPCM CODEC
3128
3102
AUDIO-E/A-EINHEIT

FIG. 12

FIG. 13

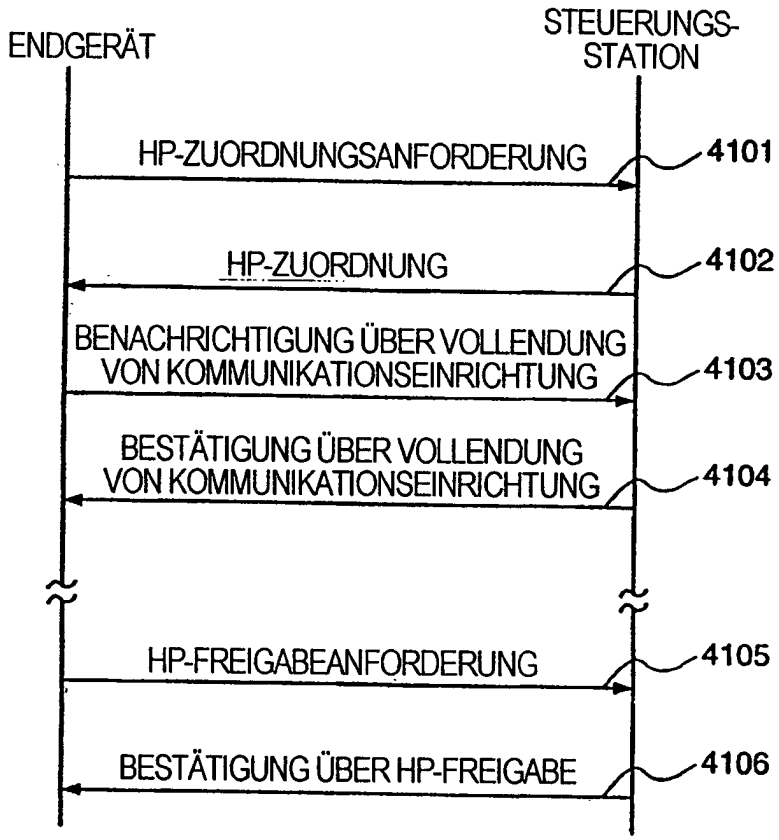

ENDGERÄT
STEUERUNGS-STATION
HP-ZUORDNUNGSANFORDERUNG
4101
HP-ZUORDNUNG
4102
BENACHRICHTIGUNG ÜBER VOLLENDUNG VON KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG
4103
BESTÄTIGUNG ÜBER VOLLENDUNG VON KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG
4104
HP-FREIGABEANFORDERUNG
4105
BESTÄTIGUNG ÜBER HP-FREIGABE
4106

FIG. 14

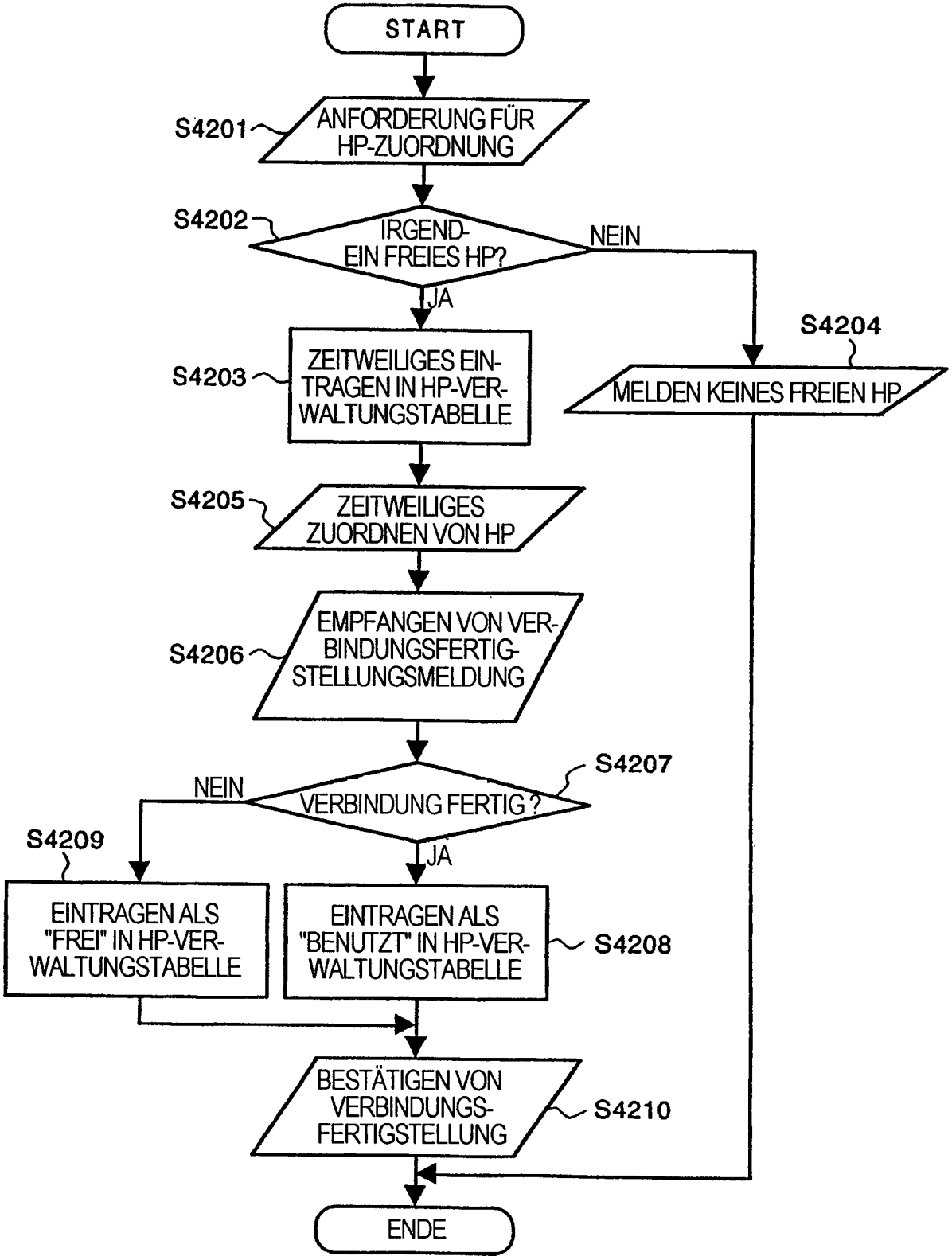

START
S4201
ANFORDERUNG FÜR HP-ZUORDNUNG
S4202
IRGEND-EIN FREIES HP?
NEIN
JA
S4204
MELDEN KEINES FREIEN HP
S4203
ZEITWEILIGES EINTRAGEN IN HP-VERWALTUNGSTABELLE
S4205
ZEITWEILIGES ZUORDNEN VON HP
S4206
EMPFANGEN VON VERBINDUNGSFERTIGSTELLUNGSMELDUNG
S4207
VERBINDUNG FERTIG?
NEIN
JA
S4209
EINTRAGEN ALS "FREI" IN HP-VERWALTUNGSTABELLE
EINTRAGEN ALS "BENUTZT" IN HP-VERWALTUNGSTABELLE
S4208
BESTÄTIGEN VON VERBINDUNGSFERTIGSTELLUNG
S4210
ENDE

FIG. 15

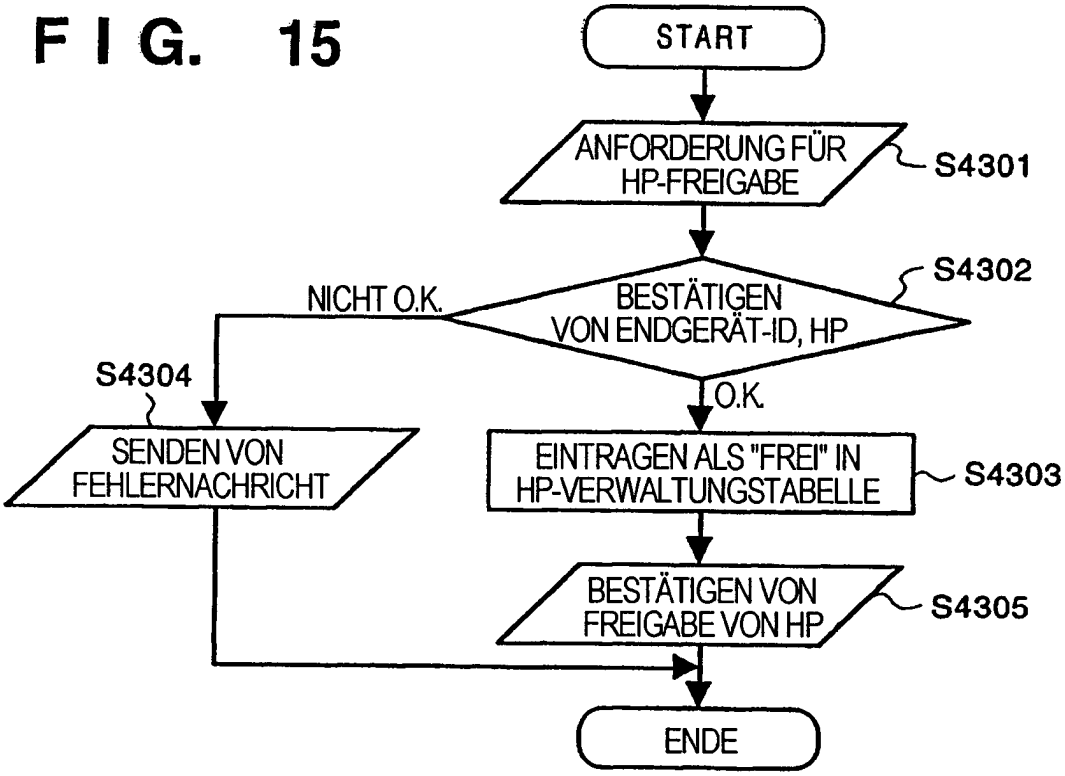

START
ANFORDERUNG FÜR HP-FREIGABE
S4301
BESTÄTIGEN VON ENDGERÄT-ID, HP
S4302
NICHT O.K.
O.K.
S4304
SENDEN VON FEHLERNACHRICHT
EINTRAGEN ALS "FREI" IN HP-VERWALTUNGSTABELLE
S4303
BESTÄTIGEN VON FREIGABE VON HP
S4305
ENDE

FIG. 16

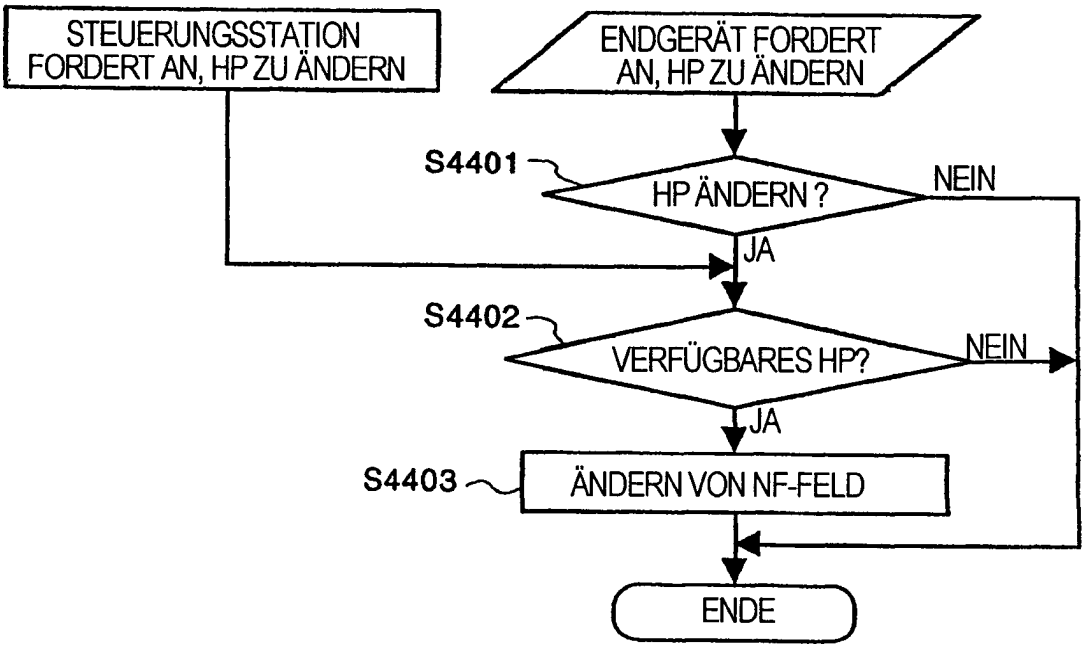

STEUERUNGSSTATION FORDERT AN, HP ZU ÄNDERN
ENDGERÄT FORDERT AN, HP ZU ÄNDERN
S4401
HP ÄNDERN ?
NEIN
JA
S4402
VERFÜGBARES HP?
NEIN
JA
S4403
ÄNDERN VON NF-FELD
ENDE

FIG. 17

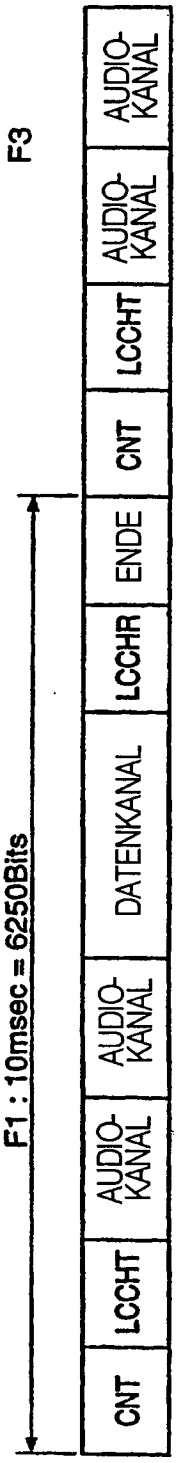

F3
F1 : 10msec = 6250Bits
CNT
LCCHT
AUDIO-KANAL
AUDIO-KANAL
AUDIO-KANAL
DATENKANAL
LCCHR
ENDE
CNT
LCCHT
AUDIO-KANAL
AUDIO-KANAL

FIG. 18

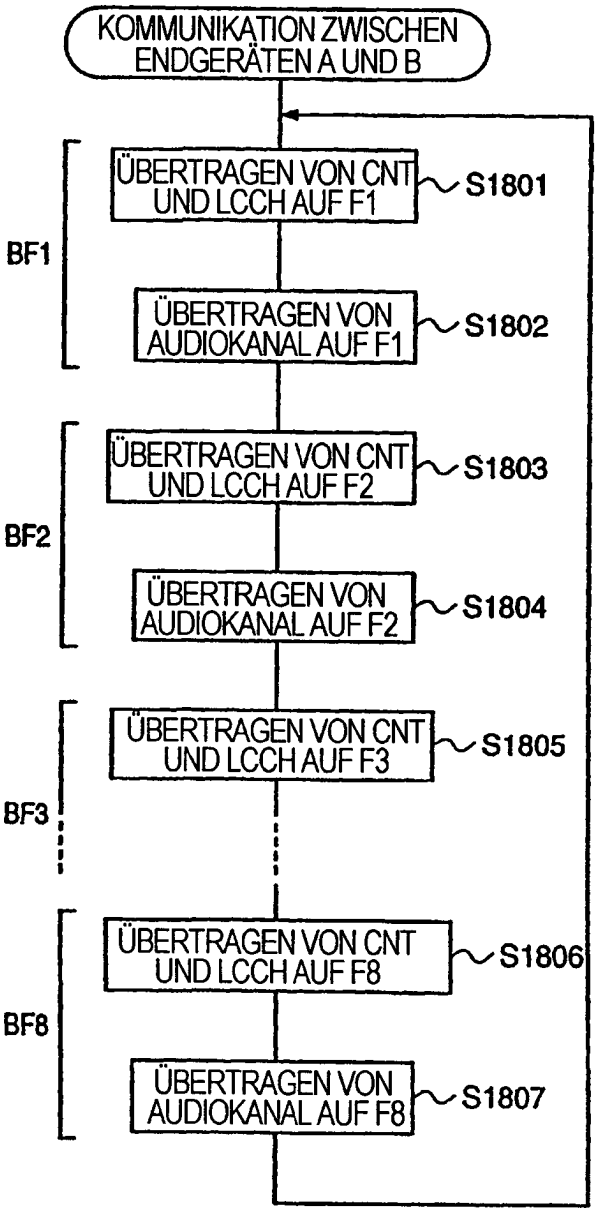
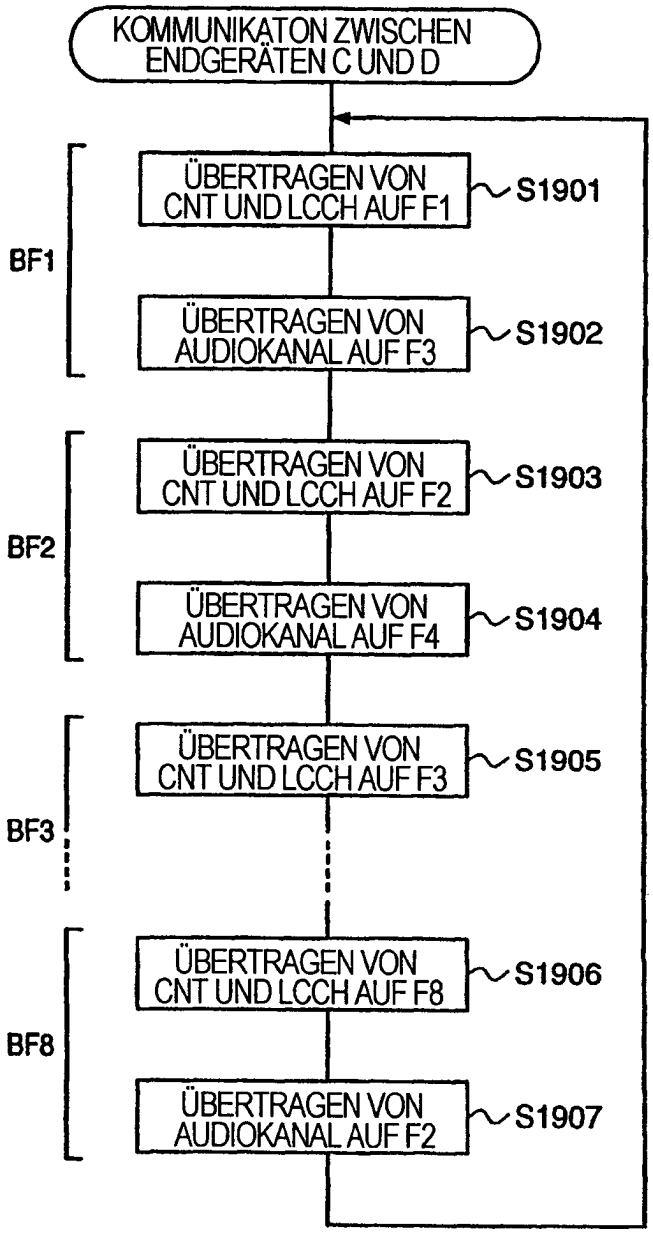

KOMMUNIKATION ZWISCHEN ENDGERÄTEN A UND B
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F1
S1801
BF1
ÜBERTRAGEN VON AUDIOKANAL AUF F1
S1802
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F2
S1803
BF2
ÜBERTRAGEN VON AUDIOKANAL AUF F2
S1804
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F3
S1805
BF3
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F8
S1806
BF8
ÜBERTRAGEN VON AUDIOKANAL AUF F8
S1807

FIG. 19


KOMMUNIKATON ZWISCHEN ENDGERÄTEN C UND D
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F1
S1901
ÜBERTRAGEN VON AUDIOKANAL AUF F3
S1902
BF1
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F2
S1903
ÜBERTRAGEN VON AUDIOKANAL AUF F4
S1904
BF2
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F3
S1905
BF3
ÜBERTRAGEN VON CNT UND LCCH AUF F8
S1906
ÜBERTRAGEN VON AUDIOKANAL AUF F2
S1907
BF8