



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 22 474 T2** 2008.06.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 482 756 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/38** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 22 474.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 020 422.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **24.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.09.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.06.2008**

(30) Unionspriorität:

2001157783 25.05.2001 JP

2001252021 22.08.2001 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, GB

(73) Patentinhaber:

NTT DoCoMo, Inc., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

**Nagato, Rie, Chiyoda-ku Tokyo, JP; Uebayashi,
Shinji, Chiyoda-ku Tokyo, JP; Ishiguro, Takayuki,
Chiyoda-ku Tokyo, JP; Nakamura, Osamu,
Chiyoda-ku Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITL, 81925 München

(54) Bezeichnung: **Mobilfunkkommunikationssystem zur Interferenzverminderung in Bezug auf andere Kommunikationssysteme, die ein Nachbarfrequenzband benutzen**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funkkommunikationssystem zum Bereitstellen von Kommunikationsdiensten an Mobilendgeräte und ein Kommunikationskanal-Allokationsverfahren und ein Kommunikationssteuergerät in jenem System.

BESCHREIBUNG DES VERWANDTEN STANDES DER TECHNIK

[0002] In EP 0 964 596 A2 ist ein Verfahren eines Zuordnens einer Frequenz unter Verwendung eines Ausbreitungsverlustes beschrieben. Eine Basisstation misst einen Ausbreitungsverlust über einen Kanal zwischen der Basisstation und einer Mobilstation. Falls der gemessene Ausbreitungsverlust größer als eine Schwelle ist, bestimmt die Basisstation, dass, da die Mobilstation in einer Positionsentfernung von der Basisstation vorliegt, die Mobilstation möglicherweise mit einer Basisstation eines anderen TDMA-Kommunikationssystems interferieren kann. Die Basisstation ordnet einen Frequenzkanal zu der Mobilstation zu, der nicht benachbart zu dem Frequenzband ist, das zu einem anderen TDMA-Kommunikationssystem zugeordnet ist. Dieses Dokument betrifft keine Allokationsraten und keine Kanalschaltende Entfernung.

[0003] Weiter ist in WO 99/59362 ein Funkkommunikationssystem und Verfahren eines Gerätes zur Frequenzallokation beschrieben. Insbesondere teilt eine Vielzahl von Dienst Anbietern ein vorbestimmtes Frequenzband und stellt Funkkommunikationsdienste durch Verwenden ihrer jeweiligen Frequenzbänder bereit. Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zum Ändern einer Schwelle gemäß einer Anzahl von Mobilstationen, die mit einer Basisstation verbunden sind und dieses ist die Schwelle, die beim Steuern des Starts einer Frequenzallokationssteuerung basierend auf einer Übertragungsleistung von Mobilstationen verwendet werden soll. WO 99/59362 bestimmt keine relativen Raten, mit denen unterschiedliche Kanäle nicht geändert werden, gemäß einer empfangenen Gesamtleistung von Signalen, die andere als Signale von einer Mobilstation sind. Insgesamt beschreibt WO 99/59362 eine Beziehung zwischen einer Anzahl von Mobilstationen, die mit einer Basisstation verbunden sind und eine Allokation von Frequenzbändern.

[0004] In dem vereinfachten, tragbaren Telefon, das als das so genannte PHS (Persönliche Handtelefon-system – Personal Handyphone System) bekannt ist, weist das Mobilendgerät eine kleinere Ausgabe (10 mW) verglichen mit den gegenwärtigen, digitalen,

zellularen Telefonsystemen auf, so dass ein Bereich über den das Mobilendgerät Kommunikationen mit der Basisstation ausführen kann, begrenzt worden ist. Ebenso ist das Schema, das in dem existierenden PHS verwendet wird, in der Lage, die Datenkommunikationen auszuführen, die schneller (zum Beispiel 32 KBPS bis 64 KBPS) verglichen mit dem gegenwärtigen, digitalen, zellularen Telefonsystemen sind.

[0005] Andererseits ist W-CDMA (Breitband-Code-multiplexzugang – Wideband-Code Division Multiple Access) als ein Schema zum Realisieren schneller Datenkommunikationen (zum Beispiel 64 KBPS bis 384 KBPS) vorgeschlagen worden.

[0006] Dieses W-CDMA verwendet zum Beispiel Funksignale eines 2G-Bandes (Uplink: 1.92 bis 1.98 GHz, Downlink: 2.11 bis 2.17 GHz). Ebenso verwendet das oben beschriebene PHS Funksignale eines 1.9 GHz-Bandes (12.89365 bis 1.91945 GHz).

[0007] Als solches verwenden die Funkkommunikationssysteme nahe Frequenzen, so dass, um Interferenzen zwischen diesen zu vermeiden, das so genannte Führungsband zwischen den Frequenzbändern bereitgestellt ist, die von dem jeweiligen Funkkommunikationssystemen verwendet werden sollen. Zum Beispiel wird das Führungsband von ungefähr 5 MHz zwischen der Obergrenzfrequenz des Frequenzbandes bereitgestellt, das von dem PHS verwendet werden soll und der Untergrenzfrequenz des Frequenzbandes, das von dem W-CDMA verwendet werden soll.

[0008] Ebenso verwenden die Geräte, die von dem jeweiligen Funkkommunikationssystemen verwendet werden sollen, einen Filter zum Verringern von Komponenten außerhalb eines vorgeschriebenen Bandes (Kanalbreite), um so Interferenzen zwischen diesen Funkkommunikationssystemen zu vermeiden.

[0009] Jedoch gibt es in Abhängigkeit der Positionsbeziehungen unter den Mobilendgeräten und den Basisstationen sowohl des PHS als auch des W-CDMA oder Ähnlichem Fälle, bei denen die Komponenten außerhalb eines vorgeschriebenen Bands ausreichend auf einem Funkkommunikationssystem verringert werden können, jedoch auf einem anderen Funkkommunikationssystem nicht ausreichend verringert werden können.

[0010] Insbesondere ist das Signalband des W-CDMA zum Beispiel ungefähr 5 MHz, so dass die so genannten störenden Komponenten oder Rauschen über einen breiten Frequenzbereich erzeugt werden, der über das Führungsband hinaus ausgedehnt sein kann, so dass diese potentiell Interferenzen mit der PHS-Seite verursachen können.

[0011] Ebenso ist die Übertragungsleistung des

W-CDMA beträchtlich größer als die Übertragungsleistung des PHS, so dass es ebenso Fehler geben kann, bei denen das so genannte Empfänger-Blockieren an dem Empfänger der PHS-Seite auftritt, um die Empfangsensitivität zu verringern.

[0012] Um Interferenzen bezüglich des PHS zu vermeiden, ist es möglich, die Unterdrückung der Erzeugung der störenden Komponenten oder Rauschen außerhalb eines vorgeschriebenen Bands durch Verbessern der Leistungsfähigkeit von Filtern auf der W-CDMA-Seite zu berücksichtigen. Jedoch ist ein Unterschied in der Übertragungsleistung in dem PHS und dem W-CDMA derart groß, dass eine extrem ernste blockierende Charakteristik (die Abschwächungsrate in dem blockierenden Bereich) für die Filter auf der W-CDMA-Seite erforderlich wäre, falls die Komponenten außerhalb eines vorgeschriebenen Bandes auf den Pegel unterdrückt werden sollen, der unter jeden Umständen die PHS-Seite nicht beeinflusst. Die Filter zum Realisieren einer derartigen Charakteristik würden eine komplizierte Struktur unter Verwendung vieler Elemente aufweisen, die einen großen Leistungsverbrauch und eine Größe erfordern würden. Aus diesem Grund ist die Verwendung eines derartigen Filters schwierig, insbesondere in dem Mobilendgerät, für das Anforderungen an eine kleinere Größe und einen niedrigeren Leistungsverbrauch hoch sind.

[0013] Es ist ebenso möglich, die Bereitstellung eines Bereitstellens eines Filters bei dem Empfänger des PHS des zu berücksichtigen, um ein Mischen von Rauschen aus dem W-CDMA zu verhindern, doch aus dem ähnlichen Grund würde diese Bereitstellung das Gerät kompliziert machen und seine Kosten erhöhen.

KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung ein Kommunikationskanalallokationsverfahren, ein Kommunikationssteuergerät und ein Funkkommunikationssystem bereitzustellen, die in der Lage sind, zu der Verringerung von Interferenzen bezüglich anderer Kommunikationssysteme beizutragen, die Funksignale eines nahe gelegenen Frequenzbandes verwenden.

[0015] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Kommunikationskanalallokationsverfahren zum Allozieren eines Kommunikationskanals an Kommunikationen zwischen einem Mobilendgerät und einer zweiten Funkbasisstation bereitgestellt, die ein zweites Frequenzband verwendet, das nahe zu einem ersten Frequenzband liegt, das von einer ersten Funkbasisstation verwendet wird, wobei das Kommunikationskanalallokationsverfahren die Merkmale nach Anspruch 1 umfasst.

[0016] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Kommunikationssteuergerät zum Steuern eines Kommunikationskanals bereitgestellt, der für Kommunikationen zwischen einem Mobilendgerät und einer zweiten Funkbasisstation verwendet werden soll, die ein zweites Frequenzband verwendet, das nahe zu einem ersten Frequenzband liegt, das von einer ersten Funkbasisstation verwendet wird, wobei das Kommunikationssteuergerät die Merkmale nach Anspruch 5 umfasst.

[0017] Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung ersichtlich, die in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen genommen wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ABBILDUNGEN

[0018] [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das eine Konfiguration eines Funkverkehrssystems entsprechend der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0019] [Fig. 2](#) ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funksteuervorrichtung in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 1](#) zeigt.

[0020] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, das exemplarisch Kommunikationskanäle zeigt, die in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 1](#) verwendet werden sollen.

[0021] [Fig. 4](#) ist ein Flussdiagramm für eine exemplarische Kommunikationskanalzuweisungsbearbeitung in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 1](#).

[0022] [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm für eine weitere exemplarische Kommunikationskanalzuordnungsbearbeitung in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 1](#).

[0023] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm, das eine Konfiguration eines weiteren Funkverkehrssystems zeigt.

[0024] [Fig. 7](#) ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funksteuervorrichtung in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 6](#) zeigt.

[0025] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm, das exemplarisch Kommunikationskanäle zeigt, die im Funkverkehrssystem der [Fig. 6](#) zu verwenden sind.

[0026] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm, das eine Kanalumschaltedistanz zeigt, die in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 6](#) zu verwenden ist.

[0027] [Fig. 10](#) ist ein Flussdiagramm für eine exemplarische Kommunikationskanal-Zuweisungsbearbeitung in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 6](#).

[0028] [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm für eine exemplarische Kommunikationskanal-Umschaltungsbearbeitung in dem Funkverkehrssystem der [Fig. 6](#).

[0029] [Fig. 12](#) ist ein Diagramm, das eine exemplarische Konfiguration des Funkverkehrssystems gemäß der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0030] [Fig. 13](#) ist ein Diagramm, das eine weitere exemplarische Konfiguration des Funkverkehrssystems gemäß der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0031] [Fig. 14](#) ist ein Diagramm, das eine weitere exemplarische Konfiguration des Funkverkehrssystems der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0032] Jetzt wird mit Bezug auf die Abbildungen [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) eine Ausführung eines Funkverkehrssystems gemäß der vorliegenden Erfindung im Detail beschrieben.

[0033] Die vorliegende Erfindung ist auf die Kommunikationskanalzuordnung, die Kommunikationskanalkontrolle, etc., in einem Kommunikationssystem anwendbar, das unter einer Umgebung betrieben wird, in der z.B. ein anderes Kommunikationssystem existiert, das nahe liegende Frequenzen verwendet.

[0034] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt wird, stellt z.B. dieses Funkverkehrssystem **20** Kommunikationsdienste durch Verwendung von Funksignalen in einem Frequenzband zur Verfügung, das nahe zu dem eines Funkverkehrssystems **10** liegt, mit einer Vielzahl von Basisstationen **11₁** bis **11_n** zur Lieferung der Kommunikationsdienste, und einer mobilen Terminalvorrichtung **12** zur Verwendung der von den Basisstationen **11₁** bis **11_n** gelieferten Kommunikationsdienste.

[0035] Das Funkverkehrssystem **10** ist z.B. das PHS (Persönliche Handysystem), das z.B. Funksignale des 1.9 GHz Bandes (1.89365 bis 1.91945 GHz) für die Kommunikation zwischen der Basisstation **11₁** bis **11_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **12** verwendet. Auch verwendet dieses Funkverkehrssystem **10** das TDMA (Time Division Multiple Access) Schema, um Nachrichtenübertragung zwischen einer Basisstation und einer Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen auszuführen. Für Kanäle zur Ausführung von Nachrichtenübertragung mit einem solchen TDMA Schema, wird z.B. ein Frequenzband von 300 KHz pro Kanal verwendet.

[0036] Für die Basisstationen **11₁** bis **11_n** werden entsprechende Bereiche (Zellen) **13₁** bis **13_n** zugeordnet. Jede der Basisstationen **11₁** bis **11_n** ist mit einer Kommunikationssteuereinrichtung **14** über eine Kommunikationsleitung verbunden.

[0037] Jede einzelne der Basisstationen **11₁** bis **11_n** liefert z.B. einen Verbindungsdienst für das Internet, ein verdrahtetes Kommunikationsnetzwerk, ein weiteres Funkverkehrsnetzwerk, etc., innerhalb der entsprechenden Zelle der Zellen **13₁** bis **13_n** mit Bezug auf die mobile Terminalvorrichtung **12**, über die Funkverkehrskontrolleinheit **14**.

[0038] Auch das Funkverkehrssystem **20** besitzt eine Vielzahl von Basisstationen **21₁** bis **21_n** zur Lieferung der Kommunikationsdienste, eine mobile Terminalvorrichtung **22** zur Verwendung der von den Basisstationen **21₁** bis **21_n** gelieferten Kommunikationsdienste, und eine Funkverkehrskontrolleinheit **24** zur Ausführung einer Kontrolle von Funkübertragung zwischen den Basisstationen **21₁** bis **21_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **22**.

[0039] Das Funkverkehrssystem **20** ist z.B. ein tragbares Telefonsystem des W-TDMA (Breitband-Code Division Access) Schemas, das z.B. Funksignale des 2 GHz Bandes (Uplink: 1.92 bis 1.98 GHz, Downlink: 2.11 bis 2.17 GHz) für die Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **21₁** bis **21_n** und der mobilen Kommunikationsvorrichtung **22** verwendet. Auch verwendet dieses Funkverkehrssystem **20** das CDMA (Code Division Multiple Access) Schema, um Nachrichtenübertragung unter Verwendung einer Vielzahl von Kanälen auszuführen, für die z.B. ein Frequenzband von 5 MHz pro Kanal verwendet wird. Eine Vielzahl solcher Frequenzbänder wird z.B. jedem Anbieter des Funkverkehrssystems zur Verfügung gestellt.

[0040] Bemerke, dass die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **12** des Funkverkehrssystems **10** z.B. etwa 10 mW beträgt, was extrem klein im Vergleich mit der Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **22** des Funkverkehrssystems **20** ist.

[0041] Den Basisstationen **21₁** bis **21_n** werden entsprechende Bereiche (Zellen) **23₁** bis **23_n** zugeordnet. Auch ist jede der Basisstationen **21₁** bis **21_n** mit der Funkverkehrskontrolleinheit **24** über eine verdrahtete oder drahtlose Kommunikationsleitung verbunden.

[0042] Jede der Basisstationen **21₁** bis **21_n** stellt z.B. einen Verbindungsdienst für das Internet, ein verdrahtetes Kommunikationsnetzwerk, ein weiteres Funkverkehrsnetzwerk, etc. mit Bezug auf die mobile Terminalvorrichtung **22** innerhalb der entsprechenden Zelle der Zellen **23₁** bis **23_n** über eine Funkverkehrskontrolleinheit **24** zur Verfügung.

[0043] Zumindest ein Teil der Zellen **13₁** bis **13_n**, die den oben beschriebenen Basisstationen **11₁** bis **11_n** entsprechen, überlappt mit der Zelle **23₁**, die der Basisstation **21₁** entspricht.

[0044] Auch werden in der [Fig. 1](#) eine mobile Terminalvorrichtung **12** und eine mobile Terminalvorrichtung **22** der Einfachheit halber gezeigt, jedoch ist die Anzahl der mobilen Terminalvorrichtungen **12** und **22** nicht begrenzt und es ist möglich eine Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen **12** und/oder eine Vielzahl von Terminalvorrichtungen **22** zu verwenden.

[0045] Die Funkverkehrskontrolleinheit **24** hat z.B. eine, wie in [Fig. 2](#) gezeigte, Konfiguration, die einen Speicher **25** zur Speicherung von Information (Ortinformation) besitzt, die einen Ort der mobilen Terminalvorrichtung **22** jedes Benutzers anzeigt und Information (Basisstationsdaten), wie die Orte der Basisstationen **11₁** und **11_n** des Funkverkehrssystems **10**, eine Basisstationskontrolleinheit **26** zur Kontrolle der Operationen der Basisstationen **21₁** bis **21_n**, eine Austauschereinheit **27** zur Kontrolle der Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **21₁** bis **21_n** und ein Netzwerk **30** oder etwas Ähnliches, eine Funkkanalkontrolleinheit **28** zur Kontrolle (Uplink und Downlink) der, zur Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **21₁** und **21_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu verwendenden, Kommunikationskanäle und eine Rufbearbeitungskontrolleinheit **29** zur Ausführung einer Kontrolle der Rufbeendigung für die mobile Terminalvorrichtung **22** oder einer Rufgenerierung von der mobilen Terminalvorrichtung **22**.

[0046] Der Speicher **25** speichert eine Terminalortstabelle **25a** zur Anzeige der Orte der mobilen Terminalvorrichtungen **22**, die das Funkverkehrssystem **20** verwenden, und eine Basisstationsinformationstabelle **25b** zur Anzeige von Informationen, wie Orte und von den Basisstationen **11₁** bis **11_n** des Funkverkehrssystems **10** verwendete Kommunikationskanäle. Bemerke, dass der Speicher **25** auch eine Tabelle zur Anzeige von Orten der Basisstationen **21₁** bis **21_n** und Zuordnungen zu den Basisstationen **11₁** bis **11_n** enthält, die die Zellen **13₁** bis **13_n** besitzen, wobei sie für jede der Basisstationen **21₁** bis **21_m** mit den Zellen **23₁** bis **23_m** überlappen.

[0047] Die in der Terminalortstabelle **25a** gespeicherte Lageinformation jeder mobilen Terminalvorrichtung **22** ist eine Information, die den Ort der mobilen Terminalvorrichtung **22** anzeigt, die z.B. von der mobilen Terminalvorrichtung geliefert wird. Die mobile Terminalvorrichtung **22** erhält seine eigene Lage entsprechend den Stärken der Funksignale aus der Vielzahl der Basisstationen **21₁** bis **21_m** und Orten dieser Basisstationen **21₁** bis **21_m**, und liefert sie an die Funkverkehrskontrolleinheit **24** zusammen mit einer der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugeordneten Identifikationsinformation (Benutzerkennung). Die Funkverkehrskontrolleinheit **24** speichert die gelieferte Identifikationsinformation und Lageinformation über die Basisstationskontrolleinheit **26** und die

Funkkanalkontrolleinheit **28** in die Terminalortstabelle **25a**.

[0048] Alternativ ist es auch möglich, eine Orterkennungseinheit der mobilen Terminalvorrichtung **22** zur Verfügung zu stellen, wie das so genannte GPS (Globale Positionierungssystem), und es liefert den Ort der mobilen Terminalvorrichtung **22**, erkannt von dieser Orterkennungseinheit, in ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, an die Funkverkehrskontrolleinheit **24**. Die Information, die den Ort der mobilen Terminalvorrichtung **22** anzeigt, wird z.B. an die Funkverkehrskontrolleinheit **24** zu einem vorgeschriebenen Zeitintervall geliefert, so dass der Ort der mobilen Terminalvorrichtung **22**, der in der Terminalortstabelle **25a** gespeichert ist, entsprechend regelmäßig aktualisiert wird.

[0049] Die Funkkanalsteuereinheit **28** ist z.B. mit der Funkverkehrskontrolleinheit **14** des Funkverkehrssystems **10** über ein Netzwerk **40** verbunden. Auch ist diese Funkkanalkontrolleinheit **28** mit einem Empfänger **50** zum Empfang von Funksignalen aus den Basisstationen **11₁** bis **11_n** verbunden, die das Funkverkehrssystem bilden. Dieser Empfänger **50** erkennt eine Zellenidentifikation, einen Ort, etc., von jeder einzelnen der Basisstationen **11₁** bis **11_n** entsprechend den von jeder einzelnen der Basisstationen **11₁** bis **11_n** empfangenen Funksignale, und liefert sie an die Funkkanalkontrolleinheit **28**. Die Funkkanalkontrolleinheit speichert die gelieferte Zellenidentifikation, den Ort, etc., in der oben beschriebenen Basisstationsinformationstabelle **25b** als Basisstationsdaten.

[0050] Bemerke, dass der Empfänger **50**, um die Orte der Basisstationen **11₁** bis **11_n** zu erkennen, nur die Zellenidentifikationen der Basisstationen **11₁** bis **11_n** erkennen könnte und die Funkkanalkontrolleinheit **28** könnte die Information, die die Orte und Ähnliches der Basisstationen **11₁** bis **11_n** entsprechend zu diesen Zellenidentifikationen anzeigt, von der Funkverkehrskontrolleinheit **14** oder Ähnlichem über das Netzwerk **40** bekommen. Es ist auch der Funkkanalkontrolleinheit **28** möglich, einfach die Information, die die Orte und Ähnliches der Basisstationen **11₁** bis **11_n** anzeigt, dafür von der Funkverkehrskontrolleinheit **14** zu bekommen.

[0051] Jetzt wird, wie z.B. in [Fig. 3](#) gezeigt, das für den Downlink (Übertragung von der Basisstation an die mobile Terminalvorrichtung) zu verwendende Frequenzband im Funkverkehrssystem **20** vom Frequenzband, das von der PHS zu verwenden ist, getrennt, jedoch liegt die untere Grenzfrequenz des für den Uplink (Übertragung von der mobilen Terminalvorrichtung an die Basisstation) zu verwendenden Frequenzbandes nahe an der oberen Grenzfrequenz des von der PHS zu verwendenden Frequenzbandes. Bemerke, dass die [Fig. 3](#) die Übertragungsleis-

tungen der mobilen Terminalvorrichtung **12** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** vergleicht, die sich von den Signalstärken von den mobilen Terminalvorrichtungen **12** und **22** der Basisstationen **11₁** und **11_n** unterscheiden.

[0052] Wie in der [Fig. 3](#) gezeigt wird, wurde das Funkverkehrssystem **10** in die Lage versetzt, um z.B. einen der Kommunikationskanäle im Frequenzband des oben beschriebenen 1.9 GHz Bandes passend auszuwählen, und ihn für die Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **11₁** bis **11_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **12** zu verwenden. Das Funkverkehrssystem **20** wurde auch in die Lage versetzt, einen Kommunikationskanal aus k Kanälen (chA1, chA2, chA3, ..., chAk-1, chAk) passend auszuwählen, wobei jeder 5 MHz Bandbreite besitzt, und ihn für die Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **21₁** bis **21_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu verwenden.

[0053] Wie auch in der [Fig. 3](#) gezeigt wird, wird ein Frequenzband (Sicherheitsfrequenzband), das von keinem der Funkverkehrssysteme verwendet werden darf, zwischen dem von dem Funkverkehrssystem **10** zu verwendenden Frequenzband und dem von dem Funkverkehrssystem **20** zu verwendenden Frequenzband zur Verfügung gestellt. Dieses Sicherheitsfrequenzband hat z.B. eine Bandbreite von 5 MHz.

[0054] Wie oben beschrieben, ist auch die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **12** des Funkverkehrssystems **10** extrem klein im Verhältnis zur Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **22** des Funkverkehrssystems **20**, so dass es Fälle gibt, in denen starke Störungen hin zur Seite des Funkverkehrssystem **10** verursacht werden, sogar wenn die Komponenten außerhalb des vorgeschriebenen Frequenzbandes auf der Seite des Funkverkehrssystem **20** auf ein hinreichendes Niveau abgeschwächt werden.

[0055] Es gibt auch Fälle, da die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **22** extrem stärker ist als die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **12**, in denen die so genannte Empfängerblockierung am Empfänger der Basisstationen **11₁** bis **11_n** auftaucht, um die Referenzsensitivität abhängig von den Randbedingungen zu schwächen.

[0056] Aus diesem Grund ist das Funkverkehrssystem gestaltet, um den für den Uplink von der mobilen Terminalvorrichtung **22** zur Basisstation **21** zu benutzenden Kommunikationskanal zu kontrollieren, um den Einfluss zu reduzieren, der auf die Seite des Funkverkehrssystems **10** gegeben wird.

[0057] Die Stärke (Energie) der Komponenten außerhalb des Frequenzbandes aus der mobilen Termi-

nalvorrichtung **22**, die an den Basisstationen **11₁** bis **11_n** als Störungen beobachtet werden, werden entsprechend einer Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **22** und jeder der Basisstationen **11₁** bis **11_n** und einer Differenz in der Frequenz zwischen dem Kommunikationskanal, der von der mobilen Terminalvorrichtung **22** verwendet wird, und dem Kommunikationskanal, der von jeder der Basisstationen **11₁** bis **11_n** verwendet wird, variieren.

[0058] Etwas genauer, wenn die Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **22** und jeder der Basisstationen **11₁** bis **11_n** groß wird, wird die Stärke der Komponenten außerhalb des Frequenzbandes aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wegen des räumlichen Ausbreitungsverlustes verringert. Auch wenn die Frequenzdifferenz zwischen dem von der mobilen Terminalvorrichtung verwendeten Kommunikationskanal und dem von den Basisstationen **11₁** bis **11_n** verwendeten Kommunikationskanal groß wird, wird die Stärke der Komponenten außerhalb des Frequenzbandes verringert, die als Störungen an den Basisstationen **11₁** bis **11_n** beobachtet wird. Dies geschieht wegen der Tatsache, dass die Stärke der Scheinkomponenten, wie höhere harmonische Komponenten, die Intermodulationskomponenten, etc., die durch die Nichtlinearität des Verstärkers der Funkverkehrsvorrichtung oder Ähnlichem geringer wird, da sie stärker von der Trägerfrequenz getrennt sind.

[0059] Aus diesem Grund wird die Funkkanalkontrolleinheit **28** gestaltet, in der Lage zu sein, eine Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **22** und jeder der Basisstationen **11₁** bis **11_n** zu erreichen und eine Differenzfrequenz zwischen dem von jeder der Basisstationen **11₁** bis **11_n** verwendeten Kommunikationskanal und dem für den Uplink der mobilen Terminalvorrichtung **22** verwendeten Kommunikationskanal, entsprechend der Terminalortstabelle **25a** und der Basisstationsinformationstabelle **25b** im oben beschriebenen Speicher **25**, und die Frequenz des Kommunikationskanals für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird getrennt gemangt. Zusätzlich entscheidet die Funkkanalkontrolleinheit **28**, ob die erkannte Distanz und Frequenzdifferenz auf einem solchen Niveau sind, dass sie Interferenzen erzeugen oder nicht, und führt die Bearbeitung für die Zuordnung des für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu verwendenden Kommunikationskanals gemäß diesem Resultat der Beurteilung durch.

[0060] Wenn jetzt die Basisstationen **11₁** bis **11_n** innerhalb einer vorgeschriebenen Distanz von der Basisstation **21₁** lokalisiert werden, können Fälle existieren, in denen es genügt zu entscheiden, ob Interferenzen durch die Verwendung von Distanzen zur mobilen Terminalvorrichtung **22**, die durch Approximation mit der Annahme, dass die Basisstationen **11₁** bis

11_n am Ort dieser Basisstation 21_x lokalisiert sind, verursacht wurden oder nicht.

[0061] Es können auch für die Differenzfrequenz zwischen dem von jeder der Basisstationen 11_1 bis 11_n verwendeten Kommunikationskanal und dem für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** verwendeten Kommunikationskanal Fälle bestehen, da die Kanalbreite des Kommunikationskanals des Funkverkehrssystems **20** extrem viel größer ist als die Kanalbreite des Kommunikationskanals des Funkverkehrssystems **10**, in denen es genügt, zu entscheiden, ob Interferenzen erzeugt wurden oder nicht, nur durch Berechnung des für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** verwendeten Kommunikationskanals, ohne Berechnung für den Kommunikationskanal, der von jeder der Basisstationen 11_1 bis 11_n verwendet wird.

[0062] Durch Vereinfachung der Parameter zur Entscheidung, ob Interferenzen auf diese Weise erzeugt wurden oder nicht, ist es möglich die Last der Kommunikationskanal-Zuweisungsbearbeitung in der Funkverkehrskontrolleinheit **24** zu reduzieren.

[0063] In dieser Kommunikationskanal-Zuweisungsbearbeitung prüft, wie z.B. in [Fig. 4](#) gezeigt, wenn ein Ruf aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** mit Bezug auf die Basisstation 21_1 im Schritt S1 geschieht, die Funkverkehrskontrolleinheit **24**, ob irgendeine der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 dieser Basisstation 21_1 existiert oder nicht, durch Bezug auf die Basisstationsinformationstabelle **25a** im Speicher **25** (Schritt S2). Wenn keine der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 existiert, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S3 fort, in dem ein willkürlicher Kommunikationskanal unter den oben beschriebenen Kanälen (chA1, chA2, ...) zugeordnet wird, als eine Frequenz des Uplinks aus der mobilen Terminalvorrichtung **22**, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsbearbeitung wird beendet.

[0064] Andererseits, wenn irgendeine der Basisstationen 11_1 bis 11_n des Funkverkehrssystems **10** innerhalb der Zelle 23_1 dieser Basisstation 21_1 existiert, schreitet die Verarbeitung zum Schritt S4 fort, in dem geprüft wird, ob die die Orte der Basisstationen 11_1 bis 11_n anzeigende Information in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert ist oder nicht. Wenn die die Orte dieser Basisstationen 11_1 bis 11_n anzeigende Information in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S7 fort.

[0065] Wenn die die Orte der entsprechenden Basisstationen 11_1 bis 11_n nicht in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert ist, bekommt die Funkkanalkontrolleinheit **28** die die Orte der entsprechenden Basisstationen 11_1 bis 11_n anzeigende Information z.B. von der Funkverkehrskontrolleinheit **14**

über das Netzwerk **40** an (Schritt S6), und die Verarbeitung schreitet zu Schritt S7 fort.

[0066] Bemerke, dass die Orte der Basisstationen 11_1 bis 11_n , an Stelle des Erlangens der die Orte der entsprechenden Basisstationen 11_1 bis 11_n anzeigenden Information aus der Funkverkehrskontrolleinheit **14** über das Netzwerk **40** im Schritt S5, z.B. gemäß den Zellenidentifikationen oder Ähnlichem in den von den Basisstationen 11_1 bis 11_n durch den Empfänger **50** empfangenen Signalen gewonnen werden können. Die Verarbeitung dieser Schritte S4 bis S6 wird für jede einzelne der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 durchgeführt. Auf diese Weise wird ein Zustand, in dem die die Orte aller Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 anzeigende Information in der Basisstationsinformationstabelle **25a** gespeichert wird, realisiert bevor der Schritt S7 ausgeführt wird.

[0067] Im Schritt S7, erhält die Funkkanalkontrolleinheit **28** eine Distanz (D11) zwischen der Basisstation 21_1 und jeder der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 aus den Orten der Basisstationen 11_1 bis 11_n in der Basisstationsinformationstabelle **25b** und der den Ort der Basisstation 21_1 getrennt gespeicherten anzeigenden Information. Als Nächstes vergleicht die Funkkanalkontrolleinheit **28** im Schritt S8 die Distanz (D11) zwischen der Basisstation 21_1 und jeder einzelnen der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 mit einer vorgeschriebenen Distanz (dis). Wenn alle diese Distanzen (D11) zwischen der Basisstation 21_1 und den Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 größer als die oder gleich zur vorgeschriebenen Distanz (dis) sind, schreitet die Verarbeitung zum Schritt S3 fort, in dem dem Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** ein willkürlicher Kommunikationskanal zugeordnet wird, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird beendet.

[0068] Andererseits schreitet, wenn die Distanz (D11) zwischen der Basisstation 21_1 und jeder einzelnen der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 kleiner ist als die vorgeschriebene Distanz (dis), die Verarbeitung zu Schritt S9 fort, in dem die Funkkanalkontrolleinheit **28** prüft, ob die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** in der Terminalortstabelle **25a** gespeichert ist, oder nicht. Wenn die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** in der Terminalortstabelle **25a** gespeichert ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt S12 fort, während im anderen Fall die Verarbeitung zu Schritt S10 fortschreitet.

[0069] Im letzteren Fall erwirbt die Funkkanalkontrolleinheit **28** den Ort der mobilen Terminalvorrichtung **22** (Schritt 10) und speichert ihn in der Terminalortstabelle **25a** (Schritt 11), und die Verarbeitung schreitet zu Schritt S12 fort.

[0070] Im Schritt S12 kalkuliert die Funkkanalkontrolleinheit **28** eine Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22**.

[0071] Danach wählt die Funkkanalkontrolleinheit **28** einen Kommunikationskanal aus, der dem Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** im Schritt S13 und den nachfolgenden Schritten zugewiesen wird.

[0072] Hierbei wird angenommen, dass $1 \leq s \leq l \leq k$ und $d22min \leq d22max$ sind, wobei s und l willkürliche ganze Zahlen sind, die festzulegende Zahlen sind, um die Kanalfestlegung durch Aufteilung der Kanäle, die vom Funkverkehrssystem benutzt werden können, in drei Regionen, einfacher zu machen. $d22max$ ist auch eine Distanz zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22**, unter der Bedingung, keine Interferenzen gegenüber den Basisstationen **11₁** bis **11_n** zu verursachen, für die die Distanz (D11) von der Basisstation **21₁** kleiner als die vorgeschriebene Distanz (dis) ist, sogar dann, wenn der am nächsten zum Frequenzband liegende Kommunikationskanal, der vom Funkverkehrssystem **10** ($chA1$ in [Fig. 3](#) oben beschrieben) verwendet werden muss, als der Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** verwendet wird, und dieses $d22max$ wird z.B. durch Experimente erhalten.

[0073] Zuerst entscheidet im Schritt S13 die Funkkanalkontrolleinheit **28**, ob die Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22**, erhalten im Schritt S12, größer ist, als der vorgeschriebene Grenzwert ($d22max$), oder nicht.

[0074] Wenn die Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** größer als der vorgeschriebene Grenzwert ($d22max$) ist, ist es möglich in Erwägung zu ziehen, dass die Basisstationen **11₁** bis **11_n**, für die die Distanz (D11) von der Basisstation **21₁** geringer ist, als die vorgeschriebene Distanz (dis), keine Interferenzen durch den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** empfangen werden. Aus diesem Grund weist die Funkkanalkontrolleinheit **28** einen verfügbaren Kanal aus den Kommunikationskanälen ($chA1$ bis $chAs$) nahe am vom Funkverkehrssystem **10** zu verwendeten Frequenzband als den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** durch die Basisstationskontrolleinheit **26** im Schritt S14 zu, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsbearbeitung wird beendet. Der zugewiesene Kommunikationskanal wird der Basisstationskontrolleinheit **26** mitgeteilt, und die Übertragung für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird gestartet.

[0075] Andererseits entscheidet die Funkkanalkon-

trolleinheit **28**, wenn die Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als der oder gleich dem vorgeschriebenen Grenzwert ($d22max$) ist, ob die Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22**, die im Schritt S12 erhalten wurde, kleiner als der oder gleich dem vorgeschriebenen Grenzwert ($d22min$) ist, oder nicht.

[0076] Wenn die Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als oder gleich dem vorgeschriebenen Grenzwert ($d22min$) ist, ist es möglich in Erwägung zu ziehen, falls der Kommunikationskanal, nahe am von dem Funkverkehrssystem **10** zu verwendenden Frequenzband liegend, als der Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugewiesen ist, dass die Basisstationen **11₁** bis **11_n**, für die die Distanz von der Basisstation **21₁** geringer ist, als die vorgeschriebene Distanz (dis), Interferenzen empfangen werden. Aus diesem Grund weist die Funkverkehrseinheit **28** einen verfügbaren Kanal aus den Kommunikationskanälen ($chA1$ bis $chAk$) weit weg vom von dem Funkverkehrssystem **10** zu verwendenden Frequenzband als den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** durch die Basisstationskontrolleinheit **26** im Schritt S16 zu, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird beendet. Der zugewiesene Kommunikationskanal wird der Basisstationskontrolleinheit **26** mitgeteilt und die Übertragung für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird gestartet.

[0077] Andererseits, wenn beide Bedingungen der oben beschriebenen Schritte S13 und S15 nicht erfüllt sind, d.h., wenn die Distanz (D22) zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** größer als $d22min$ ist und kleiner als oder gleich wie $d22max$ ist, schreitet die Verarbeitung zum Schritt S17 fort, in dem die Funkkanalkontrolleinheit **28** einen verfügbaren Kanal aus den Kommunikationskanälen ($chAs + 1$ bis $chAl - 1$), andere als die, die durch die oben beschriebenen Schritte S14 und S16 zugewiesen werden können, als den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** durch die Basisstationskontrolleinheit **26** zu, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird beendet. Der zugewiesene Kommunikationskanal wird der Basisstationskontrolleinheit **26** mitgeteilt und die Übertragung für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird gestartet.

[0078] Bemerke, dass, wenn die oben beschriebenen $d22max$ und $d22min$ gleich sind, die oben beschriebenen s und l auf $s = l$ gesetzt werden müssen, um so die Kommunikationskanäle, die für dem Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** benutzt werden können, durch zwei zu teilen. In diesem Fall werden beide der Bedingungen der oben beschriebenen

Schritte S13 und S15 immer erfüllt, so dass die Verarbeitung des Schritts S17 nicht ausgeführt wird.

[0079] Die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung von dem Schritt S1 bis zum Schritt S17 der oben beschriebenen [Fig. 4](#) wird für jede mobile Terminalvorrichtung **22** getrennt ausgeführt. Auf diese Weise können die geeigneten Kommunikationskanäle für den Uplink eingerichtet werden, sogar wenn eine Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen **22** existiert.

[0080] Wie oben beschrieben, wird in diesem Funkverkehrssystem **20**, wenn die Basisstationen **11₁** bis **11_n** innerhalb einer vorgeschriebenen Distanz (D_{11}) von der Basisstation **21₁** existieren, falls die Distanz zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als eine oder gleich einer Distanz (d_{22min}) ist, der Kommunikationskanal weit weg vom Frequenzband, das vom Funkverkehrssystem **10** verwendet werden kann, als der Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugewiesen.

[0081] Folglich kann in diesem Funkverkehrssystem **20** die Reduktion der Interferenzen, die auf die Basisstationen **11₁** bis **11_n** des Funkverkehrssystems **10** erzeugt werden, leicht realisiert werden.

[0082] In diesem Funkverkehrssystem **20** besteht auch keine Notwendigkeit, eine unnötige starke Charakteristik für den Filter zu fordern, um die Komponenten außerhalb des vorgeschriebenen Frequenzbandes zu unterdrücken, so dass es dort nicht notwendig ist, die Konfiguration der mobilen Terminalvorrichtung **22** oder der Basisstationen **11₁** bis **11_n** unnötig kompliziert zu machen. Aus diesem Grund ist es möglich, zur Reduktion der Größe und des Energieverbrauchs dieser Vorrichtungen beizutragen. Es ist auch möglich ein unnötiges Ansteigen der Kosten zu verhindern.

[0083] Bemerke, dass die obige Beschreibung auf die Verarbeitung zur Zuweisung des Kommunikationskanals gerichtet ist, der für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu den Basisstationen **11₁** bis **11_n** zu verwenden ist, jedoch können auch Fälle zur Übertragung der Uplinks von einer mobilen Terminalvorrichtung zu einer Vielzahl von Basisstationen **11₁** bis **11_n** existieren. In einem solchen Fall wird die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung vom Schritt S1 bis zum Schritt S17 der oben beschriebenen [Fig. 4](#) für jeden Uplink ausgeführt.

[0084] Bemerke auch, dass die obige Beschreibung auf den Fall der Kontrolle der Zuweisung des Kommunikationskanals ausgerichtet ist, der für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** gemäß der Distanz zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu verwenden

ist, wenn die Basisstationen **11₁** bis **11_n** innerhalb einer vorgeschriebenen Distanz (dis) zur Basisstation **21₁** existieren. Durch die Verarbeitung gemäß der Distanz zwischen der Basisstation **21₁** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** auf diese Weise, wird die Verarbeitungslast kleiner im Vergleich zu dem Fall des Erlangens der Distanz zwischen jeder einzelnen der Basisstationen **11₁** bis **11_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **22**.

[0085] Jedoch kann es vom Standpunkt der Verbesserung der räumlichen Benutzungseffizienz der Funksignale Fälle geben, in denen es vorzuziehen ist, die Distanz zwischen jeder einzelnen der Basisstationen **11₁** bis **11_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu erlangen, und die Zuweisung des Kommunikationskanal zu kontrollieren, der für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** gemäß dieser Distanzen zu verwenden ist.

[0086] In dieser Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung, wie z.B. in der [Fig. 5](#) gezeigt, prüft die Funkkanalkontrolleinheit **28**, wenn ein Ruf von der mobilen Terminalvorrichtung **22** mit Bezug auf die Basisstation **21₁** im Schritt S21 auftritt, ob jede der Basisstationen **11₁** bis **11_n** des Funkverkehrssystems **10** innerhalb der Zelle **23₁** dieser Basisstation **21₁** existiert oder nicht, durch Abfrage der Basisstationsinformationstabelle **25b** im Speicher **25** (Schritt 22). Wenn keine der Basisstationen **11₁** bis **11_n** innerhalb der Zelle **23₁** existiert, schreitet die Verarbeitung zum Schritt S23 fort, in dem ein willkürlicher Kommunikationskanal der oben beschriebenen Kanäle ($chA1$, $chA2$, ...) als eine Frequenz für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugewiesen wird, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird beendet.

[0087] Andererseits schreitet die Verarbeitung, wenn jede der Basisstationen **11₁** bis **11_n** des Funkverkehrssystems **10** innerhalb der Zelle **23₁** dieser Basisstation **21₁** existiert, zum Schritt S24 fort, in dem geprüft wird, ob die, die Orte der entsprechenden Basisstationen **11₁** bis **11_n** anzeigende Information, in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert ist, oder nicht. Wenn die, die Orte dieser Basisstationen **11₁** bis **11_n** anzeigende, Information in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert ist, schreitet die Verarbeitung zum schritt S27 fort.

[0088] Wenn die, die Orte der entsprechenden Basisstationen **11₁** bis **11_n** anzeigende, Information nicht in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert ist, erlangt die Funkkanalkontrolleinheit **28** die, die Orte der entsprechenden Basisstationen **11₁** bis **11_n** anzeigende, Information z.B. über das Netzwerk **40** aus der Funkverkehrskontrolleinheit **14** (Schritt 25), speichert sie in der Basisstationsinformationstabelle **25b** (Schritt 26) und die Verarbeitung schreitet zum Schritt S27 fort.

[0089] Bemerke, dass die Orte der Basisstationen 11_1 bis 11_n , anstelle des Erlangens der Information, die die Orte der entsprechenden Basisstationen 11_1 bis 11_n anzeigt, über das Netzwerk **40** von der Funkverkehrskontrolleinheit **14** im Schritt S25, z.B. entsprechend den Zellidentifikationen oder Ähnlichem in den von den Basisstationen 11_1 bis 11_n über den Empfänger **50** empfangenen Signalen erworben werden können. Auch die Verarbeitung dieser Schritte S24 bis S26 wird für jede einzelne der Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 ausgeführt. Auf diese Weise wird ein Zustand, in dem die Information, die die Orte aller Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 anzeigt, in der Basisstationsinformationstabelle **25b** gespeichert wird, realisiert, bevor der Schritt S27 ausgeführt wird, ähnlich wie in der Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung, gezeigt in der oben beschriebenen [Fig. 4](#).

[0090] Im Schritt S27 prüft die Funkkanalkontrolleinheit **28**, ob die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** in der Terminalortstabelle **25a** gespeichert ist, oder nicht. Wenn die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** in der Terminalortstabelle **25a** gespeichert ist, schreitet die Verarbeitung zum Schritt S30 fort.

[0091] Wenn die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** nicht in der Terminalortstabelle **25a** gespeichert ist, fordert die Funkkanalkontrolleinheit **28** die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** (Schritt S28) an und speichert die als Antwort darauf gelieferte Lageinformation in der Terminalortstabelle **25a** (Schritt 29), und die Verarbeitung schreitet zum Schritt S30 fort. Die Anforderung nach der Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung **22** könnte z.B. direkt an die mobile Terminalvorrichtung **22** über die Basisstationskontrolleinheit **26** gerichtet werden, oder könnte z.B. an eine Managementdienstvorrichtung oder Ähnliches, zum Management des Ortes der mobilen Terminalvorrichtung **22** über das Netzwerk **30**, gerichtet werden.

[0092] Wenn die Orte der Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** bekannt sind, erhält die Funkkanalkontrolleinheit **28** im Schritt 30 eine Distanz (D33) zwischen jeder einzelnen der Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22**.

[0093] Nachdem die Distanz (D33) zwischen jeder einzelnen der Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** auf diese Weise erreicht wurde, wählt die Funkkanalkontrolleinheit **28** einen Kommunikationskanal aus, der dem Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** in dem Schritt S31 und den nachfolgenden Schritten zugewiesen werden soll.

[0094] Hierbei wird angenommen, dass $l \leq u \leq v \leq k$

und $d_{33min} \leq d_{33max}$ ist, wobei u und v willkürliche ganze Zahlen sind, die festzulegende Zahlen sind, um die Kanalfestlegung zu erleichtern, durch Teilung der Kanäle, die vom Funkverkehrssystem **20** verwendet werden können, in drei Regionen. Auch d_{33max} ist eine Distanz zwischen jeder einzelnen der Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** unter der Bedingung keine Interferenzen gegenüber den Basisstationen 11_1 bis 11_n zu erzeugen, wenn der am nächsten zum Frequenzband, das von dem Funkverkehrssystem **10** (chA1 in [Fig. 3](#) oben beschrieben) zu verwenden ist, liegende Kommunikationskanal als der Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** verwendet wird, und dieses d_{33max} wird z.B. durch Experimente ermittelt.

[0095] Zuerst entscheidet im Schritt S31 die Funkkanalkontrolleinheit **28**, ob alle Distanzen (D33) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22**, erhalten im schritt S30, größer sind, als ein vorgeschriebener Grenzwert (d_{33max}) oder nicht.

[0096] Wenn alle Distanzen (D33) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** größer sind, als der vorgeschriebene Grenzwert (d_{33max}), ist es möglich anzunehmen, dass alle Basisstationen 11_1 bis 11_n innerhalb der Zelle 23_1 der Basisstation 21_1 keine Interferenzen über den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** empfangen werden. Aus diesem Grund weist die Funkkanalkontrolleinheit **28** im Schritt S32 einen verfügbaren Kanal aus den Kommunikationskanälen (chA1 bis chAu) nahe dem von dem Funkverkehrssystem **10** zu verwendenden Frequenzband als den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22**, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird beendet. Der zugewiesene Kommunikationskanal wird der Basisstationskontrolleinheit **26** mitgeteilt und die Übertragung für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird gestartet.

[0097] Andererseits entscheidet die Funkkanalkontrolleinheit **28**, wenn jede der Distanzen (D33) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als der oder gleich dem vorgeschriebenen Grenzwert (d_{33max}) ist, ob jede der im Schritt S30 erhaltenen Distanzen (D33) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als ein oder gleich einem vorgeschriebenen Grenzwert (d_{33min}) ist, oder nicht.

[0098] Wenn jede der Distanzen (D33) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als der oder gleich dem vorgeschriebenen Grenzwert (d_{33min}) ist, ist es möglich anzunehmen, wenn der nahe zu dem von

dem Funkverkehrssystem **10** zu verwendenden Frequenzband liegende Kommunikationskanal als der Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugewiesen ist, dass die der Basisstationen 11_1 bis 11_n , für die die Distanz (D_{33}) von der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner ist als die vorgeschriebene Distanz (d_{33min}), Interferenzen von dem Kommunikationskanal aus der mobilen Terminalvorrichtung empfangen wird. Aus diesem Grund weist die Funkkanalkontrolleinheit **28** im Schritt S34 einen verfügbaren Kanal aus den Kommunikationskanälen (chAv bis chAk) weit weg vom Frequenzband, das von dem Funkverkehrssystem **10** zu verwenden ist, als den Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zu, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsbearbeitung wird beendet. Der zugewiesene Kommunikationskanal wird der Basisstationskontrolleinheit **26** mitgeteilt und die Übertragung für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird gestartet.

[0099] Wenn andererseits beide Bedingungen der oben beschriebenen Schritte S31 und S33 nicht erfüllt sind, d.h., wenn alle die Distanzen (D_{33}) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** größer sind als d_{33min} , und jede der Distanzen (D_{33}) zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als oder gleich d_{33max} sind, schreitet die Verarbeitung zum Schritt S35 fort, in dem die Funkkanalkontrolleinheit **28** einen verfügbaren Kanal aus den Kommunikationskanälen (chAu + 1, chAv - 1), verschieden von denen zuweist, die durch die oben beschriebenen Schritte S32 und S34 als Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugewiesen werden können, und die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird beendet. Der zugewiesene Kommunikationskanal wird der Basisstationskontrolleinheit **26** mitgeteilt, und die Übertragung für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** wird gestartet.

[0100] Auch die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung vom Schritt S21 zum Schritt S35 der [Fig. 5](#), oben beschrieben, wird für jede mobile Terminalvorrichtung **22** getrennt ausgeführt. Auf diese Weise können die geeigneten Kommunikationskanäle für den Uplink eingerichtet werden, sogar wenn eine Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen **22** existiert.

[0101] Wie oben beschrieben, wird in dieser Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung der [Fig. 5](#), ähnlich wie in der oben beschriebenen [Fig. 4](#), wenn jede der Distanzen zwischen den Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** kleiner als die oder gleich der vorgeschriebenen Distanz (d_{33min}) ist, der Kommunikationskanal weit weg vom Frequenzband, das von dem Funkverkehrssystem **10** verwendet werden kann, als der

Kommunikationskanal für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** zugewiesen.

[0102] Folglich kann in dieser Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung die Reduktion der Interferenzen, die gegenüber den Basisstationen 11_1 bis 11_n des Funkverkehrssystems **10** erzeugt wurden, auch leicht realisiert werden.

[0103] Auch in dieser Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung kann die Zuweisung des Kommunikationskanals für den Uplink aus der mobilen Terminalvorrichtung **22** entsprechend der Distanz zwischen jeder einzelnen der Basisstationen 11_1 bis 11_n und der mobilen Terminalvorrichtung **22** gemacht werden. Folglich ist es z.B. möglich die Kommunikationskanalzuweisung zu realisieren, die den aktuellen Benutzungszustand der Funksignale berechnet, so dass es möglich ist, zur Verbesserung der räumlichen Benutzungseffizienz der Funksignale beizutragen.

[0104] Bemerke, dass die obige Beschreibung auf den Fall ausgerichtet ist, in dem das von dem Funkverkehrssystem **10** zu verwendende Frequenzband kleiner ist, als das von dem Funkverkehrssystem **20** zu verwendende Frequenzband, jedoch kann dieses Verhältnis umgedreht werden. In einem solchen Fall, genügt es, die in den Schritten S14 und S16 zuzuordnenden Kommunikationskanäle, oben beschrieben in der [Fig. 4](#), und die in den Schritten S32 und S34 zuzuordnenden Kommunikationskanäle, oben beschrieben in der [Fig. 5](#), umzuschalten.

[0105] Bemerke auch, dass in der obigen Beschreibung die vorliegende Erfindung vom Standpunkt der Reduzierung von Interferenzen geschrieben wurde, die vom Funkverkehrssystem **20** gegenüber dem Funkverkehrssystem **10** verursacht werden, dass jedoch die vorliegende Erfindung auch auf den Fall der Reduzierung von Interferenzen anwendbar ist, die von dem Funkverkehrssystem **10** gegenüber dem Funkverkehrssystem **20** verursacht werden.

[0106] Die oben beschriebene [Fig. 1](#) ist z.B. auf den Fall ausgerichtet, in dem die Übertragungsleistung der Basisstationen 11_1 bis 11_n des Funkverkehrssystems **10** extrem viel kleiner, als die Übertragungsleistung der Basisstationen 21_1 bis 21_n des Funkverkehrssystems **20** ist, und die Zellen 13_1 bis 13_n innerhalb der Zelle **23**, enthalten sind, aber es können dabei Fälle auftreten, in denen die Übertragungsleistung der Basisstationen 21_1 bis 21_n kleiner ist, als die Übertragungsleistung der Basisstationen 11_1 bis 11_n . In diesen Fällen werden die Zellen 23_1 bis 23_n innerhalb der Zelle **13**, enthalten sein.

[0107] Bemerke auch, dass die Scheinkomponenten wie höhere harmonische Komponenten, die Intermodulationskomponenten, etc., die z.B. durch die Nichtlinearität des Verstärkers verursacht werden,

auch von den Basisstationen 11_1 bis 11_n und ebenso von der mobilen Terminalvorrichtung **22** des Funkverkehrssystems **10** erzeugt werden.

[0108] Wenn die Scheinkomponenten aus dem Funkverkehrssystem **10** innerhalb des Frequenzbandes erzeugt werden, das von dem Funkverkehrssystem **20** als die Uplinkfrequenz zu verwenden ist, werden die Interferenzen gegenüber dem Funkverkehrssystem **20** verursacht.

[0109] Aus diesem Grund wird die Funkverkehrskontrolleinheit **14** unter einer solchen Bedingung auf der Seite des Funkverkehrssystems **10** ähnlich wie die oben beschriebene Funkverkehrskontrolleinheit **24** gebildet. Bei der Verwendung dieser Funkverkehrseinheit **14**, wird die Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung ähnlich zu der in [Fig. 4](#) oder [Fig. 5b](#) oben Beschriebenen ausgeführt, wenn die Basisstationen 21_1 bis 21_n z.B. innerhalb der Zelle 13_1 existieren.

[0110] Auf diese Weise ist es möglich, einen Zustand leicht zu erkennen, der potentiell Interferenzen vom Funkverkehrssystem **10** in dem Funkverkehrssystem **20** innerhalb der Zelle 13_1 verursacht, und die Reduktion der Interferenzen, die vom Funkverkehrssystem **10** in dem Funkverkehrssystem **20** verursacht werden sollten, leicht zu realisieren.

[0111] Entsprechend einem Kommunikationskanal-Zuweisungsverfahren, wird eine Distanz zwischen einer ersten Funkbasisstation und einer zweiten Funkbasisstation erkannt, und wenn die erkannte Distanz kleiner als ein erster Grenzwert ist, wird eine Distanz zwischen der zweiten Funkbasisstation und einer mobilen Terminalvorrichtung erkannt, und wenn die erkannte Distanz kleiner als ein zweiter Grenzwert ist, wird ein Kommunikationskanal mit einer Frequenz weit weg von einem ersten Frequenzband für die Nachrichtenübertragung zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung zugewiesen.

[0112] Auf diese Weise wird die Reduktion von Interferenzen, die in der ersten Funkbasisstation durch die Nachrichtenübertragung zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung verursacht werden sollten, leicht realisiert.

[0113] Es ist durch die Ausführung einer solchen Kommunikationskanalzuweisung auch möglich, die für den Filter der mobilen Terminalvorrichtung erforderliche Charakteristik zu mildern. Folglich ist es möglich, zur Reduktion der Größe und des Energieverbrauchs der mobilen Terminalvorrichtung beizutragen.

[0114] Entsprechend einem weiteren Kommunikationskanal-Zuweisungsverfahren wird eine Distanz

zwischen einer ersten Funkbasisstation und einer mobilen Terminalvorrichtung erkannt, und wenn die erkannte Distanz kleiner als ein vorgeschriebener Grenzwert ist, wird ein Kommunikationskanal mit einer Frequenz weit weg von einem ersten Frequenzband, für die Nachrichtenübertragung zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung zugewiesen.

[0115] Auf diese Weise kann die Reduktion der Interferenzen, die in der ersten Funkbasisstation durch die Nachrichtenübertragung zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung verursacht werden sollten, leicht realisiert werden.

[0116] Es ist durch die Ausführung einer solchen Kommunikationskanalzuweisung auch möglich, die für den Filter der mobilen Terminalvorrichtung erforderliche Charakteristik zu mildern. Folglich ist es möglich zur Reduktion der Größe und des Energieverbrauchs der mobilen Terminalvorrichtung beizutragen.

[0117] Zusätzlich ist es möglich die Kommunikationskanalzuweisung zu realisieren, die den aktuellen Benutzungszustand der Funksignale berechnet, entsprechend der Distanz zwischen der ersten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung, so dass es möglich ist, zur Verbesserung der räumlichen Benutzungseffizienz der Funksignale beizutragen.

[0118] Mit Bezug auf die Abbildungen [Fig. 6](#) bis [Fig. 14](#) wird jetzt ein weiteres Funkverkehrssystem im Detail beschrieben.

[0119] Gemäß den in Bezug auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gegebenen Erklärungen wird, wenn ein von einer Basisstation eines Funkverkehrssystems abgedeckter Bereich eine Vielzahl von Basisstationen eines anderen Funkverkehrssystems unter einer Umgebung enthält, in der zwei Funkssysteme existieren, die nahe zusammen liegende Frequenzbänder verwenden, eine Frequenz eines Kanals, der für die Nachrichtenübertragung zwischen der Basisstation des einen Funkverkehrssystems und der mobilen Terminalvorrichtung verwendet werden soll, gemäß einer Distanz zwischen der Basisstation des einen Funkverkehrssystems und der Basisstation des anderen Funkverkehrssystems und einer Distanz zwischen der Basisstation des einen Funkverkehrssystems und der mobilen Terminalvorrichtung kontrolliert, um so die Interferenzen, die gegenüber dem anderen Funkverkehrssystem verursacht werden sollten, zu reduzieren, dabei die Komplikation der Vorrichtungskonfiguration vermeidend.

[0120] Jedoch wird in diesem Kommunikationskanal-Zuweisungsverfahren die geeignete Kanalzuweisung unter einer Umgebung schwierig, in der eine

Zelle der Basisstation des einen Funkverkehrssystems viele Basisstationen des anderen Funkverkehrssystems enthält, da es so viele Basisstationen des anderen Funkverkehrssystems gibt, deren Distanzen zum Zweck der Kanalkontrolle berechnet werden sollten. Als ein Ergebnis gibt es eine beschränkte Möglichkeit für die Verursachung von Interferenzen in dem anderen Funkverkehrssystem. Die zweite Ausführung ist auf das Kommunikationskanal-Zuweisungsverfahren zur Lösung dieses Problems ausgerichtet.

[0121] Die vorliegende Erfindung ist auf die Kommunikationskanalzuweisung, die Kommunikationskanalkontrolle, etc., in einem Kommunikationssystem anwendbar, das unter einer Umgebung betrieben wird, in der ein anderes Kommunikationssystem existiert, das nahe liegende Frequenzen verwendet, wie z.B. in [Fig. 6](#) gezeigt.

[0122] Das andere Kommunikationssystem **110** hat eine Vielzahl von Basisstationen **111₁** bis **111_n** z.B. zur Verfügungsstellung der Dienste, und eine mobile Terminalvorrichtung **112**, die die Kommunikationsdienste verwendet, die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** geliefert werden.

[0123] Das Funkverkehrssystem **110** ist z.B. das PHS (Persönliches Handysystem), das z.B. Funksignale des 1.9 GHz Bandes (1.89365 bis 1.91945 GHz) für die Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **111₁** bis **111_n** und der mobilen Terminalvorrichtung **112** verwendet. Dieses Funkverkehrssystem **110** verwendet auch das TDMA (Time Division Multiple Access) Schema, um die Nachrichtenübertragung zwischen einer Basisstation und einer Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen auszuführen. Für Kanäle zu Ausführung von Nachrichtenübertragung mit einem solchen TDMA Schema wird z.B. ein Frequenzband mit 300 KHz pro einzelnen Kanal verwendet.

[0124] Für die Basisstationen **111₁** bis **111_n** werden entsprechende Bereiche (Zellen) **113₁** bis **113_n** zugeordnet. Die Basisstationen **111₁** bis **111_n** werden auch mit einer Kommunikationsleitung verbunden.

[0125] Jede einzelne der Basisstationen **111₁** bis **111_n** stellt z.B. einen Verbindungsdienst für das Internet, ein verdrahtetes Kommunikationsnetzwerk, ein weiteres Funkverkehrsnetzwerk, etc., (was hiernach einfach als ein Kommunikationsdienst zitiert wird) mit Bezug auf die mobile Terminalvorrichtung **112** innerhalb einer entsprechenden Zelle der Zellen **113₁** bis **113_n** zur Verfügung.

[0126] Das Funkverkehrssystem **120** hat auch eine Vielzahl von Basisstationen **121₁** bis **121_m**, eine mobile Terminalvorrichtung **122** zur Verwendung der von den Basisstationen **121₁** bis **121_m** gelieferten Kom-

munikationsdienste und eine Funkverkehrskontrolleinheit **124** zur Ausführung einer Kontrolle der Funkübertragung zwischen den Basisstationen **121₁** bis **121_m** und der mobilen Terminalvorrichtung **122**.

[0127] Im Funkverkehrssystem **120** wird z.B. eine Vielzahl von Kanälen mit unterschiedlichen Frequenzen zur Verfügung gestellt, um Nachrichtenübertragung zwischen einer Basisstation **121** und einer Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen **122** durchzuführen, und Funksignale des 2 GHz Bandes unmittelbar oberhalb des 1.9 GHz Bandes werden z.B. für die Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **121₁** bis **121_m** und der mobilen Terminalvorrichtung **122** verwendet. Es ist auch möglich das TDD (Time Division Duplex) durch Teilung eines Frequenzkanals in Uplink- und Downlink-Timeslots zu realisieren. Es ist auch möglich einen Frequenzkanal in mehr als zwei Timeslots zu teilen, um eine Vielzahl von logischen Kanälen zur Verfügung zu stellen, die für Nachrichtenübertragung mit einer Vielzahl von mobilen Terminalvorrichtungen **122** verwendet werden können.

[0128] Den Basisstationen **121₁** bis **121_m** werden entsprechende Bereiche (Zellen) **123₁** bis **123_m** zugeordnet. Jede der Basisstationen **121₁** bis **121_m** wird mit der Funkverkehrskontrolleinheit durch eine verdrahtete oder drahtlose Kommunikationsleitung verbunden.

[0129] Jede einzelne der Basisstationen **121₁** bis **121_m** stellt z.B. einen Verbindungsdienst für das Internet, ein verdrahtetes Kommunikationsnetzwerk, ein weiteres Funkverkehrsnetzwerk, etc., (was hiernach einfach als ein Kommunikationsdienst zitiert wird) mit Bezug auf die mobile Terminalvorrichtung **122** innerhalb einer entsprechenden Zelle der Zellen **123₁** bis **123_m** durch die Funkverkehrskontrolleinheit **124** zur Verfügung.

[0130] Hierbei verwendet das Funkverkehrssystem **110** Funksignale mit geringerer Übertragungsleistung im Vergleich zum Funkverkehrssystem **120**. Z.B. trägt die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **112** des Funkverkehrssystem **110** etwa 10 mW, was extrem klein ist, im Vergleich zur Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** des Funkverkehrssystems **120**. Auch die Übertragungsleistung der Basisstationen **111₁** bis **111_n** ist im Vergleich zur Übertragungsleistung der Basisstationen **121₁** bis **121_m** klein.

[0131] Aus diesem Grund sind die den Basisstationen **111₁** bis **111_n** entsprechenden Zellen **113₁** bis **113_n** kleiner als die den Basisstationen **121₁** bis **121_m** entsprechenden Zellen **123₁** bis **123_m**, und eine Vielzahl von Zellen **113₁** bis **113_n** sind innerhalb der Zelle **123₁** angeordnet.

[0132] Bemerke, dass die Anzahl der mobilen Terminalvorrichtungen **112** und **122** nicht auf die in **Fig. 6** Gezeigten beschränkt ist, und es möglich ist eine willkürliche Anzahl von mobilen Terminalvorrichtungen **112** und **122** innerhalb einer Reihe der Kanäle zu verwenden, die jeder einzelnen der Basisstationen **111₁** bis **111_n** und der Basisstationen **121₁** bis **121_m** zugeordnet sind.

[0133] Die Funkverkehrskontrolleinheit **124** hat z.B. eine in der **Fig. 7** gezeigte Konfiguration, die einen Speicher **125** zur Speicherung von Information besitzt, wie Information (Lageinformation), die einen Ort der mobilen Terminalvorrichtung **122** jedes Benutzers anzeigt, eine Basisstationskontrolleinheit **126** zur Kontrolle von Operationen der Basisstationen **121₁** bis **121_m**, eine Austauschereinheit **127** zur Kontrolle von Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **121₁** bis **121_m** und einem Netzwerk **130** oder Ähnlichem, eine Funkkanalkontrolleinheit **128** zur Kontrolle von Kommunikationskanälen, die zur Nachrichtenübertragung zwischen den Basisstationen **121₁** bis **121_m** und der mobilen Terminalvorrichtung **122** verwendet werden sollen, und einen Rufbearbeitungskontrolleinheit **129** zur Ausführung einer Kontrolle einer Rufbeendigung für die mobile Terminalvorrichtung **122** oder eines Rufaufbaus aus der mobilen Terminalvorrichtung **122**.

[0134] Der Speicher **125** speichert eine Terminalortstabelle **125a**, zur Anzeige der Ortinformation, die Orte und die zur Zeit verwendete Kanalgruppe (chA, chB), etc., der mobilen Terminalvorrichtungen **122** anzeigt, die das Funkverkehrssystem **120** verwenden, und eine Tabelle (Basisstationsinformationstabelle) zur Anzeige von Information, wie Orte und Kommunikationskanäle, die von den Basisstationen **121₁** bis **121_m** verwendet werden.

[0135] Die in der Terminalortstabelle **125a** gespeicherte Lageinformation jeder mobilen Terminalvorrichtung **122** wird z.B. durch eine Kombination der X- und Y-Koordinate (X1, Y1 [1 = 1, 2, ..., x]) innerhalb des Dienste liefernden Bereichs zur Verfügungsstellung der Kommunikationsdienste mit Bezug auf die mobile Terminalvorrichtung **122** ausgedrückt. Die mobile Terminalvorrichtung **122** erhält z.B. ihre eigene Lage entsprechend den Stärken der Funksignale aus einer Vielzahl von Basisstationen **121₁** bis **121_m** und den Lagen dieser Basisstationen **121₁** bis **121_m**, und liefert sie an die Funkverkehrskontrolleinheit **124** zusammen mit einer Identifikationsinformation (Benutzererkennung, einzigartig für die individuelle mobile Terminalvorrichtung **122**, z.B.: (U1 [1 = 1, 2, ..., x]) dieser mobilen Terminalvorrichtung **122** zugeordnet. Die Funkverkehrskontrolleinheit **124** speichert gelieferte Identifikationsinformation und Lageinformation in der Terminalortstabelle **125a** über Basisstationskontrolleinheit **126** und die Funkkanalkontrolleinheit **128**.

[0136] Alternativ ist es auch möglich eine Orterkennungseinheit, wie das so genannte GPS (Globale Positionierungssystem) der mobilen Terminalvorrichtung **122** zur Verfügung zu stellen und diese liefert, ähnlich wie oben beschrieben, den Ort der mobilen Terminalvorrichtung **122**, der von der Orterkennungseinheit erkannt wurde, an die Funkverkehrskontrolleinheit **124**. Die den Ort der mobilen Terminalvorrichtung **122** angezeigte Information wird an die Funkverkehrseinheit z.B. in einem bestimmten Zeitintervall geliefert, so dass der Ort der mobilen Terminalvorrichtung **122**, gespeichert in der Terminalortstabelle, entsprechend regelmäßig aktualisiert wird.

[0137] Heutzutage ist es im Funkverkehr vorzuziehen, die minimal notwendige Übertragungsleistung zu verwenden, um Interferenzen und Mischen zu verhindern. Andererseits besteht eine Notwendigkeit, um die Signale von der mobilen Terminalvorrichtung an der Basisstation **121** sicher zu empfangen, das Signalinterferenzverhältnis (SIR) oberhalb eines vorgeschriebenen Wertes zu halten. Aus diesem Grund wurde dieses Funkverkehrssystem **120** gestaltet, um die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** auf einen geeigneten Wert hin zu steuern.

[0138] Das SIR ist unterschiedlich, abhängig von der an der Seite der empfangenden Station beobachteten Leistung und der Energie der Störungen. Die Störungsenergie wird z.B. durch Messung der Leistung der Komponenten mit Ausnahme der gerade für den Funkverkehr benutzten Kanäle erhalten.

[0139] Auch die auf der Seite der empfangenden Station beobachtete Leistung ist verschieden, abhängig von dem räumlichen Ausbreitungsverlust der Funksignale, so dass sie gemäß einer Distanz zwischen der übertragenden Station und der empfangenden Station geändert wird. Wenn die mobile Terminalvorrichtung **122** die übertragende Station ist, ist die Basisstation **121₁** die empfangende Station, und die Störungsenergie ist für beide gleich; um die von der Basisstation **121₁** zu empfangende Leistung konstant zu machen, ist es notwendig die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** groß zu machen, wenn die Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** groß ist, und die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** gering zu halten, wenn die Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** klein ist.

[0140] Aus diesem Grund wird in diesem Funkverkehrssystem **120** die Übertragungsleistung (P1 [1 = 1, 2, ..., x]) der mobilen Terminalvorrichtung **122** kontrolliert, um ein konstantes SIR für Signale aus der mobilen Terminalvorrichtung **122** zu erreichen, d.h. Nachrichtenverkehr mit jeder der Basisstationen **121₁** bis **121_m** auszuführen. Die Übertragungsleistungs-

kontrolle der mobilen Terminalvorrichtung **122** wird realisiert, sobald die Basisstation **121₁** ein Kommando zur Kontrolle der Leistung an die mobile Terminalvorrichtung **122** liefert, und die mobile Terminalvorrichtung **122** kontrolliert dann z.B. die Übertragungsleistung diesem Kommando entsprechend. Auf diese Weise wird die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** gesteuert groß zu sein, wenn die Distanz D1 groß ist, und die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung wird gesteuert klein zu sein, wenn die Distanz D1 klein ist.

[0141] Wie oben beschrieben, verwenden das Funkverkehrssystem **110** und das Funkverkehrssystem **120** nahe beieinander liegende Frequenzen. Es ist auch, wie oben beschrieben, die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **112** des Funkverkehrssystems **110** klein im Vergleich zur Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** des Funkverkehrssystems **120**, so dass es Fälle gibt, in denen die starken Störungen auf der Seite des Funkverkehrssystems **110** verursacht werden, sogar, wenn die Komponenten außerhalb des vorgeschriebenen Frequenzbandes auf der Seite des Funkverkehrssystems **120** auf ein zufrieden stellendes Niveau vermindert werden.

[0142] Es gibt auch Fälle, da die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** größer als die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **112** ist, in denen die so genannte Empfängerblockierung beim Empfänger der Basisstationen **111₁** bis **111_n** auftritt, um die Referenzsensitivität abhängig von den Bedingungen zu vermindern.

[0143] Genauer gesagt, variiert die Interferenzenergie auf Grund der Funksignale aus der mobilen Terminalvorrichtung **122**, die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** in einer Nachbarschaft zur Basisstation **121₁** empfangen werden, entsprechend zur Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** und den Distanzen zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und den Basisstationen **111₁** bis **111_n**. Wie oben beschrieben, wird die Übertragungsleistung gesteuert groß zu sein, wenn die Distanz D1 zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** groß ist, und klein zu sein, wenn die die Distanz D1 klein ist. Folglich ist die von der mobilen Terminalvorrichtung **122** über die Basisstationen **111₁** bis **111_n** in einer Nachbarschaft der Basisstation **121₁** empfangenen Interferenzenergie groß, wenn die Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** groß ist, und klein, wenn die Distanz D1 klein ist.

[0144] Die Interferenzenergie auf Grund der Funksignale aus der mobilen Terminalvorrichtung **122**, die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** in einer Nachbarschaft der Basisstation **121₁** empfangen werden, hat auch eine Korrelation mit einer Frequenz des Ka-

nals, der für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** verwendet wird, und den Frequenzen der Kanäle, die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** verwendet werden. Die Interferenzenergie ist groß, wenn diese Frequenzen eng zusammen liegen, und die Interferenzenergie ist klein, wenn sie auseinander liegen.

[0145] Wie z.B. in der [Fig. 8](#) gezeigt wird, verwendet das Funkverkehrssystem **120** das Frequenzband mit 2 GHz, unmittelbar oberhalb des Frequenzbandes (z.B. des 1.9 GHz Bandes), das von dem Funkverkehrssystem **10** verwendet wird. Es wird auch, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, ein Frequenzband (Sicherheitsband), das von keinem der beiden Funkverkehrssystemen verwendet werden darf, zwischen dem Frequenzband, das von dem Funkverkehrssystem **110** verwendet werden soll und dem Frequenzband, das von dem Funkverkehrssystem **120** verwendet werden soll, zur Verfügung gestellt. Dieses Sicherheitsband hat z.B. eine Bandbreite von 5 MHz. Bemerke, dass die [Fig. 8](#) das Spektrum der Intensitäten für das Funkverkehrssystem **110** und das Funkverkehrssystem **120** mit unterschiedlichen Skalen darstellt, um dieses Verhältnis der Frequenzen leicht vergleichbar zu machen.

[0146] Wenn die Frequenz nahe dem vom Funkverkehrssystem **110** zu verwendenden Frequenzband zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** verwendet wird, wird die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** in einer Nachbarschaft der Basisstation **121₁** zu empfangende Interferenzenergie groß. Im Gegenteil, wenn die Frequenz weit weg vom von dem Funkverkehrssystem **110** zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** zu verwendende Frequenzband verwendet wird, wird die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** in einer Nachbarschaft der Basisstation **121₁** zu empfangende Interferenzenergie klein. Dies geschieht auf Grund der Tatsache, dass die Stärke der Scheinkomponenten, wie höhere harmonische Komponenten, die Intermodulationskomponenten, etc., die durch die Nichtlinearität des Verstärkers der Funkverkehrsvorrichtung oder Ähnlichem verursacht werden, kleiner wird, da sie weiter von der Trägerfrequenz getrennt sind.

[0147] Wie oben beschrieben, variiert auch die Interferenzenergie, die von den Basisstationen **111₁** bis **111_n** empfangen wird, entsprechend der Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁**. Aus diesem Grund wird das Funkverkehrssystem **120** so gestaltet, dass ein Kanal mit einer Frequenz weit weg von dem von dem Funkverkehrssystem **110** zu verwendenden Frequenzband für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121₁** zugeordnet wird, wenn die Distanz zwischen der mo-

bilien Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ groß ist, und ein Kanal mit einer Frequenz nahe zum dem von dem Funkverkehrssystem **110** zu verwendenden Frequenzband für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ zugeordnet wird, wenn die Distanz zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ klein ist.

[0148] Eine solche Kanalzuweisung kann z.B. durch die Beurteilung der Frequenz des Kanals, der von jeder mobilen Terminalvorrichtung **122** verwendet wird, realisiert werden, und durch die Steuerung der Kanalzuweisung durch die Funkkanalkontrolleinheit **128**.

[0149] Um die Steuerungslast zu reduzieren, ist es auch möglich die Kanäle, die vom Funkverkehrssystem **120** verwendet werden können, in eine Kanalgruppe nahe zum Frequenzband aufzuteilen, das von dem Funkverkehrssystem **110** verwendet werden soll, und in eine Kanalgruppe weit weg vom Frequenzband, das vom Funkverkehrssystem **110** verwendet werden soll, so dass ein verfügbarer Kanal innerhalb jeder Gruppe (Kanalgruppe) zugewiesen wird. Etwas genauer, wie in der [Fig. 8](#) oben beschrieben, werden P Kanäle, die in diesem Funkverkehrssystem **120** verwendet werden können, in eine Kanalgruppe nahe zum Frequenzband, das vom Funkverkehrssystem **110** (ChA[chA1, chA2, ..., chAk]) verwendet werden soll, und eine Kanalgruppe weit weg vom Frequenzband, das vom Funkverkehrssystem **110** verwendet werden soll (ChB[chB1, chB2, ..., chBk]) aufgeteilt.

[0150] Um die Steuerungslast weiter zu reduzieren, ist auch ein Verfahren möglich, in dem für die Anzahl (N) aller mobilen Terminalvorrichtungen **122**, die Nachrichtenverkehr mit der Basisstation **121**₁ ausführen, die selbst Nachrichtenverkehr mit der mobilen Zielterminalvorrichtung **122** der Kanalzuweisungskontrolle ausführt, die Interferenzenergie (I_{011}) der Signale, mit Ausnahme der Übertragungssignale aus der mobilen Zielterminalvorrichtung **122** der Kanalzuweisungskontrolle, gemessen wird, die Kanalzuweisungsraten (α_1 , α_2) für die Kanalgruppe ChA und die Kanalgruppe ChB werden gemäß der Interferenzenergie I_{011} und der oben beschrieben Zahl N erzielt, ein vorgeschriebener Grenzwert (Kanalschaltdistanz Dre) wird im Voraus entsprechend diesen Kanalzuweisungsraten erstellt, wie z.B. in [Fig. 9](#) gezeigt, ein Kanal in der Kanalgruppe ChA wird zugewiesen, wenn die Distanz D1 zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ kleiner ist, als die Kanalschaltdistanz Dre, oder ein Kanal in der Kanalgruppe ChB wird zugewiesen, wenn die Distanz größer oder gleich der Kanalschaltdistanz Dre ist.

[0151] Eine solche Kommunikationskanal-Zuweisungsverarbeitung wird z.B. gemäß der, in [Fig. 10](#)

gezeigten, Prozedur ausgeführt, so dass, wenn die Mobile Terminalvorrichtung **122** einen Ruf mit Bezug auf die Basisstation **121**₁ erzeugt, die Verarbeitung vom Schritt S101 der [Fig. 10](#) aus ausgeführt wird. Bemerke, dass im Folgenden der Fall, in dem ein Ruf mit Bezug auf eine einzelne Basisstation **121**₁ erzeugt wird, der Einfachheit wegen beschrieben wird, dass es aber Fälle gibt, in denen eine mobile Terminalvorrichtung **122** Rufe mit Bezug auf eine Vielzahl von Basisstationen **121** erzeugt, wenn das Kommunikationsschema, das verwendet wird, in der Lage ist, eine Vielzahl von Frequenzen zu verwenden.

[0152] In der Terminalortstabelle **125a**, im oben beschriebenen Speicher **125**, werden die mobile Terminalvorrichtung **122** innerhalb der Zellen **123**₁ bis **123**_n der Basisstationen **121**₁ bis **121**_m und der von jeder mobilen Terminalvorrichtung **122** verwendete Kanal getrennt gespeichert. Die Funkkanalkontrolleinheit **128** erzielt die Anzahl N der mobilen Terminalvorrichtungen **122** innerhalb der Zelle **123**₁ der Basisstation **121**₁ gemäß dieser Tabelle (Schritt S101).

[0153] Wenn die Anzahl N der mobilen Terminalvorrichtungen **122** innerhalb der Zelle **123**₁ erzielt ist, misst die Funkkanalkontrolleinheit **128** die gesamte (Interferenzenergie) I_{011} der empfangenen Energie der Signale, mit Ausnahme der Signale der mobilen Terminalvorrichtung **122**, die den Ruf erzeugt haben (Schritt S106). Die so gemessene Interferenzenergie I_{011} wird an die Funkkanalkontrolleinheit **128** z.B. über die Basisstationskontrolleinheit **126** geliefert.

[0154] Wenn die Interferenzenergie I_{011} geliefert wird, erhält die Funkkanalkontrolleinheit **128** die Zuweisungsraten (α_1 , α_2) der Kanalgruppen ChA und ChB an dieser Basisstation **121**₁ entsprechend der Zahl N der mobilen Terminalvorrichtungen **122** und der oben erhaltenen Interferenzenergie I_{011} (Schritt S103). Hier sind α_1 und α_2 positive Werte und haben eine Beziehung von $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$.

[0155] Diese Raten α_1 und α_2 werden entsprechend einer vorbestimmten Funktion zur Optimierung der Kapazitäten des Funkverkehrssystems **110** und des Funkverkehrssystems **120** bestimmt, wenn z.B. N und I_{011} bestimmte Werte annehmen.

[0156] Diese Funktion wird durch die Computersimulation erreicht, indem z.B. die Kommunikationsbedingungen geeignet festgelegt werden. Diese Funktion könnte außerdem als eine empirische Formel durch das Experiment erreicht werden, das z.B. den aktuellen Nachrichtenverkehr verwendet.

[0157] Wenn die Zuweisungsraten α_1 und α_2 für die Kanalgruppen ChA und ChB erhalten werden, bestimmt die Funkkanalkontrolleinheit **128** die Distanz (Kanalschaltdistanz) Dre zur Ausführung des Umschaltens der Kommunikationskanäle (Schritt S104).

[0158] Die Kanalschaltdistanz D_{re} ist ein Wert, der die Beziehung $D_{re}^2 : R^2 - D_{re}^2 = \alpha_1 : \alpha_2$ erfüllt, wobei R ein Radius der Zelle 123_1 ist, wie oben beschrieben in der [Fig. 9](#) gezeigt.

[0159] In der [Fig. 9](#) ist oben innerhalb der Zelle 123_1 , der Bereich einer Region beschrieben, für den die Distanz von der Basisstation 121_1 kleiner oder gleich Kanalschaltdistanz D_{re} ist, und der Bereich einer Region, für den die Distanz von der Basisstation 121_1 größer als die Kanalschaltdistanz D_{re} und kleiner oder gleich dem Zellenradius R ist, kann als $\pi \cdot D_{re}^2$ und $\pi \cdot R^2 - \pi \cdot D_{re}^2$ erhalten werden. Die Kanäle in den Kanalgruppen ChA und ChB müssen entsprechend dem Nachrichtenverkehr zwischen den mobilen Terminalvorrichtungen 122 innerhalb dieser Regionen und der Basisstation 121_1 zugewiesen werden, die Kanalzuweisungsraten mit Bezug auf die mobilen Terminalvorrichtungen 122 innerhalb der Zelle 123_1 werden $\alpha_1 : \alpha_2 = D_{re}^2 : R^2 - D_{re}^2$. Folglich können, durch Festlegung der Kanalschaltdistanz D_{re} , die die oben beschriebene Beziehung erfüllt, die Kanalzuweisungsraten für die Kanalgruppen ChA und ChB innerhalb der Zelle 123_1 α_1 und α_2 sein.

[0160] Wenn eine solche Kanalschaltdistanz D_{re} erhalten wird, prüft die Funkkanalkontrolleinheit 128 , ob die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung 122 , die den Ruf erzeugt hat, in der Terminalortstabelle $125a$ registriert ist, oder nicht (Schritt S105), und wenn sie registriert ist, erhält die Funkkanalkontrolleinheit 128 die Distanz zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung 122 und registriert sie in der Terminalortstabelle $25a$ (Schritt S108).

[0161] Wenn die Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung 122 nicht in der Terminalortstabelle $25a$ registriert ist, fordert die Funkkanalkontrolleinheit 128 den Erwerb der Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung 122 (S106) an, registriert die erworbene Lageinformation der mobilen Terminalvorrichtung 122 in der Terminalortstabelle $25a$ und führt Verarbeitung des Schrittes S108 aus.

[0162] Wenn die Distanz D_1 zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung erhalten wird, vergleicht die Funkkanalkontrolleinheit 128 sie mit der oben erhaltenen Kanalschaltdistanz D_{re} (Schritt S109).

[0163] Wenn die Distanz zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung 122 kleiner oder gleich der Kanalschaltdistanz D_{re} ist, ist die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung 122 relativ klein, als ein Ergebnis der oben beschriebenen Übertragungsleistungskontrolle. Aus diesem Grund wird in einem solchen Fall, sogar wenn der Kanal mit einer Frequenz nahe zu dem von dem Funkverkehrssystem 110 zu benutzenden Frequenz-

band, d.h., einem Kanal in der Kanalgruppe ChA, für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung 122 und der Basisstation 121_1 zugewiesen ist, die Interferenzenergie, die an den Basisstationen 111_1 bis 111_n in einer Nachbarschaft der Basisstationen 121_1 beobachtet wird, relativ klein sein, und der Einfluss der Interferenzen auf Grund der Übertragungssignale der mobilen Terminalvorrichtung 122 werden klein sein.

[0164] Folglich reserviert die Funkkanalkontrolleinheit 128 , wenn die Distanz D_1 zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung 122 kleiner oder gleich der Kanalschaltdistanz D_{re} ist, einen verfügbaren Kanal in der Kanalgruppe ChA für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung 122 und der Basisstation 121_1 (Schritt S110).

[0165] Andererseits, wenn die Distanz D_1 zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung 122 größer als die Kanalschaltdistanz D_{re} ist, ist die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung 122 relativ hoch. Aus diesem Grund wird in einem solchen Fall, wenn der Kanal mit einer Frequenz die nahe dem von dem Funkverkehrssystem 110 zu verwendenden Frequenzband liegt, d.h., ein Kanal aus der Kanalgruppe ChA, für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung 122 und der Basisstation 121_1 zugeordnet ist, die Interferenzenergie, die an den Basisstationen 111_1 bis 111_n in einer Nachbarschaft der Basisstationen 121_1 beobachtet wird, relativ groß sein, und der Einfluss der Interferenzen auf Grund der Übertragungssignale aus der mobilen Terminalvorrichtung 122 wird groß sein.

[0166] Folglich reserviert die Funkkanalkontrolleinheit 128 , wenn die Distanz D_1 zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung 122 größer ist, als die Kanalschaltdistanz D_{re} , einen verfügbaren Kanal in der Kanalgruppe ChB für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung 122 und der Basisstation 121_1 (Schritt S111).

[0167] In diesem Funkverkehrssystem 120 ist es möglich, den Einfluss der Interferenzen, die gegenüber dem Funkverkehrssystem 110 verursacht werden sollten, durch die Ausführung der oben beschriebenen Kanalzuweisung zu reduzieren.

[0168] Wenn sich jetzt die mobile Terminalvorrichtung 122 bewegt, ändert sich die Distanz D_1 zwischen der Basisstation 121_1 und der mobilen Terminalvorrichtung 122 . Die Funkkanalkontrolleinheit 128 erwirbt regelmäßig die Ortinformation über die mobile Terminalvorrichtung 122 und aktualisiert z.B. die Ortinformation in der Terminalortstabelle $125a$. Alternativ überträgt die mobile Terminalvorrichtung 122 eine

neue Ortinformation an die Funkkanalkontrolleinheit **128** bei der Erkennung der Bewegung der mobilen Terminalvorrichtung **122** selbst, und die Funkkanalkontrolleinheit **128** aktualisiert die Ortinformation bei ihrem Empfang in der Terminalortstabelle **125a**.

[0169] Es kann da einen Fall geben, in dem sich die Beziehung der Distanz $D1$ zwischen der Basisstation **121**₁ und der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Kanalschaltdistanz Dre als ein Ergebnis der Bewegung der mobilen Terminalvorrichtung **122** ändert. In einem solchen Fall, besteht die Notwendigkeit die für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ zu verwendenden Kanäle umzuschalten.

[0170] [Fig. 11](#) zeigt die Prozedur für eine solche Kanalumschaltungsbearbeitung, wobei die Bearbeitung vom Schritt S121 der [Fig. 11](#) gestartet wird, wenn die in der Terminalortstabelle **25a** gespeicherte Ortinformation geändert wird sobald die mobile Terminalvorrichtung **122** sich bewegt hat.

[0171] Zunächst erhält die Funkkanalkontrolleinheit **128** die aktuelle Distanz $D1'$ zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ aus der aktualisierten neuen Ortinformation der mobilen Terminalvorrichtung **122** (Schritt 121).

[0172] Dann erhält die Funkkanalkontrolleinheit **128** die Anzahl N der mobilen Terminalvorrichtungen **122** innerhalb der Zelle **123**₁ der Basisstation **121**₁ (Schritt S121), die Interferenzenergie I_{011} an der Basisstation **121**₁ (Schritt S123), die Zuweisungsraten α_1 und α_2 der Kanalgruppen ChA und ChB aus N und I_{011} (Schritt S124), und erhält die Kanalumschaltdistanz Dre (Schritt S125), ähnlich wie oben in den Schritten S101 und S104 der [Fig. 10](#) beschrieben.

[0173] Wenn die Kanalschaltdistanz Dre erhalten wird, vergleicht die Funkkanalkontrolleinheit **128** die oben erhaltene Distanz $D1'$ zwischen der Basisstation **121**₁ und der mobilen Terminalvorrichtung **122** mit der Kanalschaltdistanz Dre (Schritt S126).

[0174] Wenn die Distanz $D1'$ zwischen der Basisstation **121**₁ und der mobilen Terminalvorrichtung **122** kleiner oder gleich der Kanalschaltdistanz Dre ist, prüft die Funkkanalkontrolleinheit **128**, ob der aktuell zugewiesene Kanal ein Kanal in der Kanalgruppe ChB ist, oder nicht (Schritt S127), und wenn er ein Kanal in der Kanalgruppe ChB ist, befiehlt die Funkkanalkontrolleinheit **128** das Umschalten auf einen verfügbaren Kanal in der Kanalgruppe ChA (Schritt S128). Wenn der aktuell zugewiesene Kanal ein Kanal in der Kanalgruppe ChA ist, bleibt er unverändert. Auf diese Weise wird ein Zustand, in dem ein Kanal in der Kanalgruppe ChA für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ reserviert wird, realisiert.

[0175] Andererseits, wenn die Distanz $D1'$ zwischen der Basisstation **121**₁ und der mobilen Terminalvorrichtung **122** größer als die Kanalschaltdistanz Dre ist, prüft die Funkkanalkontrolleinheit **128**, ob der aktuell zugewiesene Kanal ein Kanal in der Kanalgruppe ChA ist, oder nicht (Schritt S129), und falls es ein Kanal in der Kanalgruppe ChA ist, befiehlt die Funkkanalkontrolleinheit **128** das Umschalten auf einen verfügbaren Kanal in der Kanalgruppe ChB (Schritt S130). Wenn der aktuell zugewiesene Kanal ein Kanal in der Kanalgruppe ChB ist, bleibt er unverändert. Auf diese Weise wird ein Zustand, in dem ein Kanal in der Kanalgruppe ChB für den Nachrichtenverkehr zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ reserviert wird, realisiert.

[0176] Wenn die obige Verarbeitung beendet ist, aktualisiert die Funkkanalkontrolleinheit **128** die Distanz $D1$ in der Terminalortstabelle **125a** durch die oben erhaltene aktuelle Distanz $D1'$.

[0177] Durch diese Umschaltungsverarbeitung kann der Kanal zwischen der mobilen Terminalvorrichtung **122** und der Basisstation **121**₁ in geeigneter Weise aufrecht erhalten werden, sogar, wenn sich die mobile Terminalvorrichtung bewegt hat.

[0178] In dem oben in Bezug auf [Fig. 1](#) bis 15 beschriebenen Ansatz, wie z.B. in [Fig. 12](#) gezeigt, wird der in einem Kommunikationssystem **150** zu verwendende Kanal entsprechend der Distanz zwischen der Basisstation **141** eines anderen Kommunikationssystems **140** und der mobilen Terminalvorrichtung **152** des einen Kommunikationssystems ausgewählt.

[0179] Dies ist effektiv in der Reduktion der Interferenzen, die gegenüber der Basisstation **141** durch die mobile Terminalvorrichtung **152** verursacht werden, wenn die Zelle **143** der Basisstation **141** in einem anderen Kommunikationssystem **140** und die Zelle **153** der Basisstation **151** in dem einen Kommunikationssystem **150** beinahe dieselben sind, wie z.B. in der [Fig. 13](#) gezeigt, oder wenn die Größen der Zelle **143** und der Zelle **153** nicht so verschieden sind, wie z.B. in [Fig. 14](#) gezeigt.

[0180] Jedoch, unter den oben beschrieben, in [Fig. 6](#) gezeigten Umständen, in denen die Zelle **113** im anderen Kommunikationssystem extrem klein im Vergleich mit der Zelle **123** in dem einen Kommunikationssystem ist und viele Zellen **113** innerhalb der Zelle **123** enthalten sind, können Fälle existieren, in denen die andere Basisstation **111** nahe der mobilen Terminalvorrichtung **122** existiert, sogar, wenn die Basisstation **111** in einer Nachbarschaft der Basisstation **121** und die mobile Terminalvorrichtung **122** getrennt sind. In solchen Fällen gibt es eine Möglichkeit für die Verursachung von Interferenzen gegenüber der Basisstation **111** nahe der mobilen Terminalvorrichtung **122**, sogar, wenn Interferenzen nicht gegen-

über der Basisstation **111** in einer Nachbarschaft der Basisstation **121** verursacht werden.

[0181] Aus diesem Grund werden in diesem Funkverkehrssystem **120** die Kanalzuweisungsraten α_1 und α_2 für die, mit Bezug auf das Frequenzband, das von dem Funkverkehrssystem **110** verwendet werden soll, nahe liegende Kanalgruppe ChA und die weit weg liegende Kanalgruppe ChB, entsprechend der gesamten empfangenen Energie (Interferenzenergie I_{011}) der Signale, mit Ausnahme der Signale der Kanalzuweisung der mobilen Zielterminalvorrichtung **122** an der Basisstation **121**, und der Gesamtzahl N der mobilen Terminalvorrichtungen **122** innerhalb der Zelle **123**, der Basisstation **121**, mit Bezug auf die, die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung **122** zu kontrollieren ist, und die Kanalschaltdistanz Dre wird ihnen entsprechend erhalten. Zusätzlich wird in diesem Funkverkehrssystem **120** ein Kanal, in dem eine der Kanalgruppen ChA und ChB zugewiesen werden soll, entsprechend einem Ergebnis des Vergleichs von dieser Kanalschaltdistanz Dre mit der Distanz D1 zwischen der Basisstation **121**, und der mobilen Terminalvorrichtung **122** bestimmt.

[0182] Durch die Ausführung einer solchen Kanalzuweisung ist es möglich, Interferenzen leicht zu reduzieren, die gegenüber dem anderen Funkverkehrssystem **110** verursacht werden sollten.

[0183] Bemerke, dass die obige Beschreibung auf eine Konfiguration ausgerichtet ist, in der das Funkverkehrssystem **120** einfach eine Vielzahl von Kanälen durch FDMA multiplext, aber es ist auch möglich die Kanäle durch CDMA zu multiplexen, in dem Signale in jedem Frequenzkanal gespreizt kodiert sind. In diesem Fall ist z.B., die von dem Funkverkehrssystem **120** zu verwendende Bandbreite jedes Kanals, etwa 5 MHz, jedoch kann die Frequenzkanal-Zuweisungsverarbeitung ähnlich wie oben beschrieben durchgeführt werden.

[0184] Bemerke auch, dass die obige Beschreibung auf den Fall ausgerichtet ist, in dem das von dem Funkverkehrssystem **120** zu verwendende Frequenzband bei höheren Frequenzen liegt, als das von dem Funkverkehrssystem **110** zu verwendende Frequenzband, aber dass die vorliegende Erfindung auch auf den Fall anwendbar ist, in dem die Frequenzbeziehung zwischen den Frequenzbändern umgekehrt ist, durch geeignete Veränderung der Verarbeitung entsprechend der Frequenzbeziehung.

[0185] Daher werden in dieser Ausführung die Zuweisungsraten für die Kanäle, die für den Nachrichtenverkehr zwischen einer zweiten Funkbasisstation und einer mobilen Terminalvorrichtung zu verwenden sind, entsprechend einer Anzahl von mobilen Terminalvorrichtungen erhalten, die Nachrichtenverkehr mit der zweiten Funkbasisstation ausführen, und eine

empfangene Gesamtenergie (Interferenzenergie) von Signalen, mit Ausnahme der Signale aus der mobilen Terminalvorrichtung, während eine empfangene Energie von Signalen aus der mobilen Terminalvorrichtung, wie sie von der zweiten Funkbasisstation empfangen wurde, gesteuert wird, konstant zu sein, eine Schaltdistanz wird entsprechend der erzielten Zuweisungsraten erhalten, um ein Kriterium zum Umschalten von Kommunikationskanälen zu sein, eine Distanz zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung wird erhalten, und ein Kommunikationskanal mit einer Frequenz weit weg von einem ersten Frequenzband wird für den Nachrichtenverkehr zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung zugewiesen, wenn die erhaltene Distanz größer ist, als die Kanalschaltdistanz.

[0186] Wie oben beschrieben, wird die aus der mobilen Terminalvorrichtung empfangene Energie der Signale, wie sie von der zweiten Funkstation empfangen wurde, gesteuert, um konstant zu sein, so dass, wenn die Distanz zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung größer ist, als die Kanalschaltdistanz, die Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung hoch ist, und es kann erwartet werden, dass die an die erste Funkbasisstation abzugebende Interferenzenergie groß ist.

[0187] Aus diesem Grund ist es, wie oben beschrieben, durch Ausführung der Kanalzuweisung entsprechend der Distanz zwischen der zweiten Funkbasisstation und der mobilen Terminalvorrichtung möglich, Interferenzen, die gegenüber der ersten Funkbasisstation verursacht werden, leicht zu reduzieren. Genauer gesagt, wenn ein abgedeckter Bereich (Zelle) der ersten Basisstation klein ist, im Vergleich mit der Zelle der zweiten Basisstation, und viele erste Basisstationen in der Zelle der zweiten Basisstation enthalten sind, werden die Interferenzen, die gegenüber der ersten Funkbasisstation verursacht werden, von der Übertragungsleistung der mobilen Terminalvorrichtung abhängen, so dass es durch Ausführung der oben beschriebenen Kanalzuweisung möglich ist, Interferenzen leicht zu reduzieren.

[0188] Es ist auch durch die Ausführung einer solchen Kanalzuweisung möglich, die für den Filter erforderliche Charakteristik der mobilen Terminalvorrichtung zu mildern. Folglich ist es möglich zur Reduzierung der Größe und des Energieverbrauchs der mobilen Terminalvorrichtung beizutragen.

[0189] Zusätzlich ist es möglich, die Kommunikationskanalzuweisung, die den aktuellen Benutzungszustand der Funksignale berechnet, zu realisieren, so dass es möglich ist, zur Verbesserung der räumlichen Benutzungseffizienz der Funksignale beizutragen.

[0190] Es sollte auch bemerkt werden, dass viele Modifikationen und Variationen der obigen Ausführungen, neben den schon oben Erwähnten, gemacht werden können, ohne sich den neuartigen und vorteilhaften Eigenschaften der vorliegenden Erfindung zu entfernen. Entsprechend sind alle diese Modifikationen und Variationen gedacht, innerhalb des Bereichs der beigefügten Ansprüche enthalten zu sein.

Patentansprüche

1. Kommunikationskanal-Allokationsverfahren zum Allokieren eines Kommunikationskanals an Kommunikationen zwischen einem mobilen Endgerät (12, 22) und einer zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) unter Verwendung eines zweiten Frequenzbandes, das nahe bei einem ersten Frequenzband ist, das von einer ersten Funkbasisstation (21₁, 121₁) verwendet wird, wobei das Kommunikationskanal-Allokationsverfahren in einem Kommunikationssteuergerät ausgeführt wird, das getrennt von der ersten Funkbasisstation (21₁, 121₁), der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem mobilen Endgerät (11, 22) bereitgestellt ist, wobei das Kanalallokationsverfahren die Schritte umfasst:

Steuern einer empfangenen Leistung von Signalen von einem mobilen Endgerät (12, 22) an der zweiten Funkbasis (21₂, 121₂), konstant zu sein; gekennzeichnet durch

Erhalten von Allokationsraten für zu verwendende Kanäle für Kommunikationen zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₁, 121₁) und dem einen mobilen Endgerät (12, 22) gemäß einer Gesamtzahl an mobilen Endgeräten (12, 22), die Kommunikationen mit der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) durchführen und einer empfangenen Signalleistung eines Signals, das anders als die Signale von dem einen mobilen Endgerät (12, 22) ist;

Erhalten einer Kanal-Schaltentfernung gemäß den Allokationsraten, um ein Kriterium zum Schalten von Kommunikationskanälen zu sein;

Detektieren einer Entfernung zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem einen mobilen Endgerät (12, 22); und

Allokieren eines Kommunikationskanals einer Frequenz weit von dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband für die Kommunikationen zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem mobilen Endgerät (12, 22), wenn die Entfernung größer als die Kanal-Schaltentfernung ist.

2. Kommunikationskanal-Allokationsverfahren nach Anspruch 1, wobei der allozierende Schritt einen verfügbaren Kommunikationskanal aus einer Gruppe von Kanälen von Frequenzen weit von dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband alloziert.

3. Kommunikationskanal-Allokationsverfahren nach Anspruch 1, wobei der allozierende Schritt ei-

nen Kommunikationskanal einer Frequenz nahe dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband für die Kommunikationen zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem mobilen Endgerät (12, 22) alloziert, wenn die Entfernung kleiner oder gleich der Kanal-Schaltentfernung ist.

4. Kommunikationskanal-Allokationsverfahren nach Anspruch 3, wobei der allozierende Schritt einen verfügbaren Kommunikationskanal aus einer Gruppe von Kanälen von Frequenzen nahe dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband alloziert.

5. Kommunikationssteuergerät zum Steuern eines Kommunikationskanals, der für Kommunikationen zwischen einem mobilen Endgerät (12, 22) und einer zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) verwendet werden soll, unter Verwendung eines zweiten Frequenzbandes, das nahe bei einem ersten Frequenzband ist, das von einer ersten Funkbasisstation (21₁, 121₁) verwendet wird, wobei das Kommunikationssteuergerät getrennt von der ersten Funkbasisstation (21₁, 121₁), der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem einen mobilen Endgerät (11, 22) bereitgestellt ist, mit:

Einer Empfängerleistungs-Steuereinheit, die konfiguriert ist, eine empfangene Leistung von Signalen von einem mobilen Endgerät (12, 22) an der zweiten Funkbasis (21₂, 121₂) zu steuern, konstant zu sein; gekennzeichnet durch

eine Allokationsraten-Berechnungseinheit, die konfiguriert ist, Allokationsraten für zu verwendende Kanäle für Kommunikationen zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₁, 121₁) und dem einen mobilen Endgerät (12, 22) gemäß einer Gesamtzahl an mobilen Endgeräten (12, 22), die Kommunikationen mit der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) durchführen und einer empfangenen Gesamtleistung eines Signals, das anders als die Signale von dem einen mobilen Endgerät (12, 22) ist;

eine Entfernungsberechnungseinheit (28), die konfiguriert ist, eine Kanal-Schaltentfernung gemäß den Allokationsraten zu erhalten, um ein Kriterium zum Schalten von Kommunikationskanälen zu sein; eine Entfernungs-Detektionseinheit, die konfiguriert ist, eine Entfernung zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem einen mobilen Endgerät (12, 22) zu detektieren; und

eine Kanal-Allokationseinheit, die konfiguriert ist, einen Kommunikationskanal einer Frequenz weit von dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband für die Kommunikationen zwischen der zweiten Funkbasisstation (21₂, 121₂) und dem mobilen Endgerät (12, 22) zu allozieren, wenn die Entfernung größer als die Kanal-Schaltentfernung ist.

6. Kommunikationssteuergerät nach Anspruch 5, wobei die Kanalallokationseinheit konfiguriert ist, einen verfügbaren Kommunikationskanal aus einer

Gruppe von Kanälen von Frequenzen weit von dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband zu allozieren.

7. Kommunikationssteuergerät nach Anspruch 5, wobei die Kanalallokationseinheit ebenso konfiguriert ist, eine Frequenz nahe dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband für die Kommunikationen zwischen der zweiten Funkbasisstation (**21₂**, **121₂**) und dem mobilen Endgerät (**12**, **22**) zu allozieren, wenn die Entfernung kleiner oder gleich der Kanal-Schaltentfernung ist.

8. Kommunikationssteuergerät nach Anspruch 7, wobei die Kanalallokationseinheit konfiguriert ist, einen verfügbaren Kommunikationskanal aus eine Gruppe von Kanälen von Frequenzen nahe dem ersten Frequenzband in dem zweiten Frequenzband zu allozieren.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

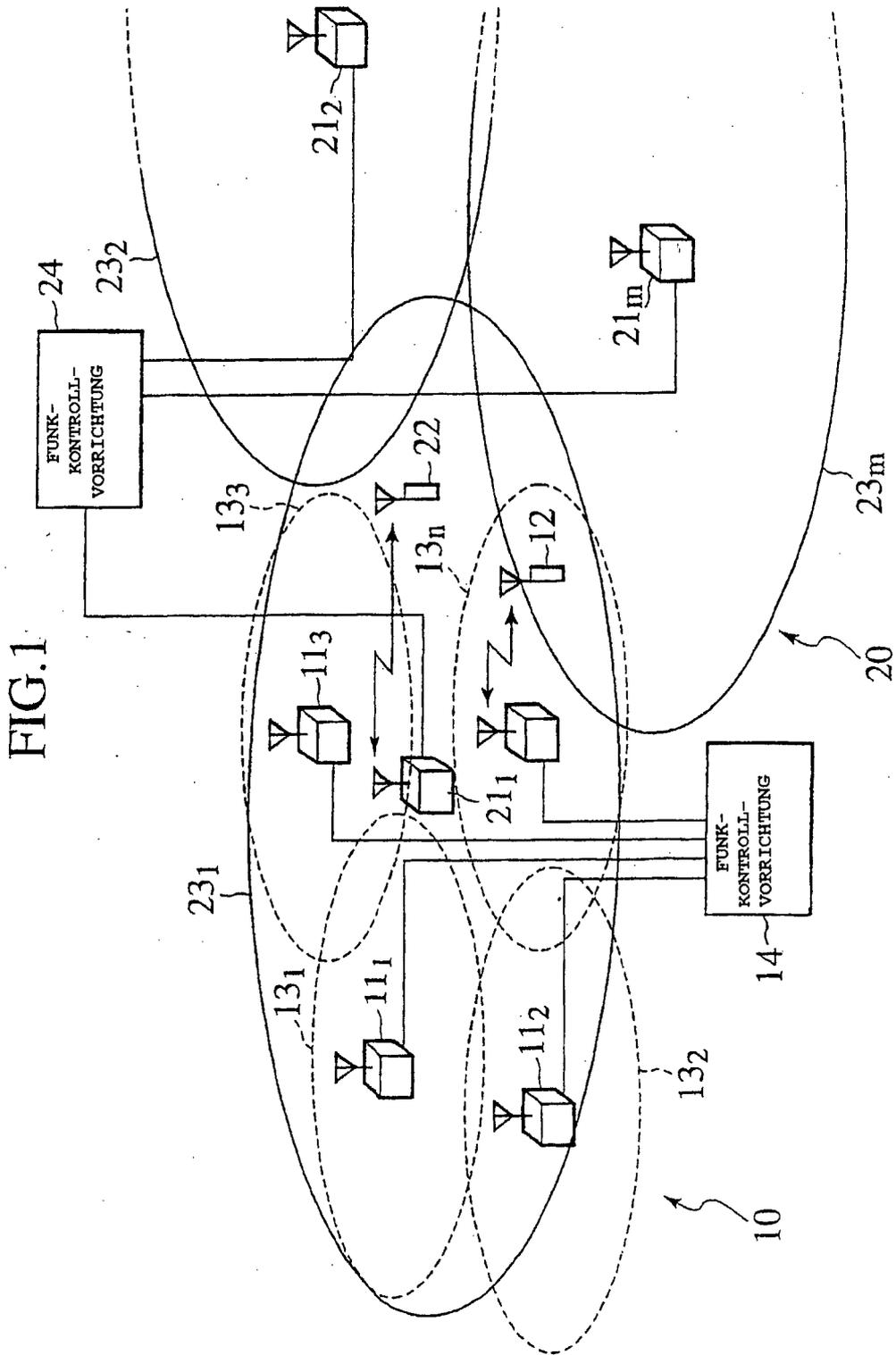


FIG. 1

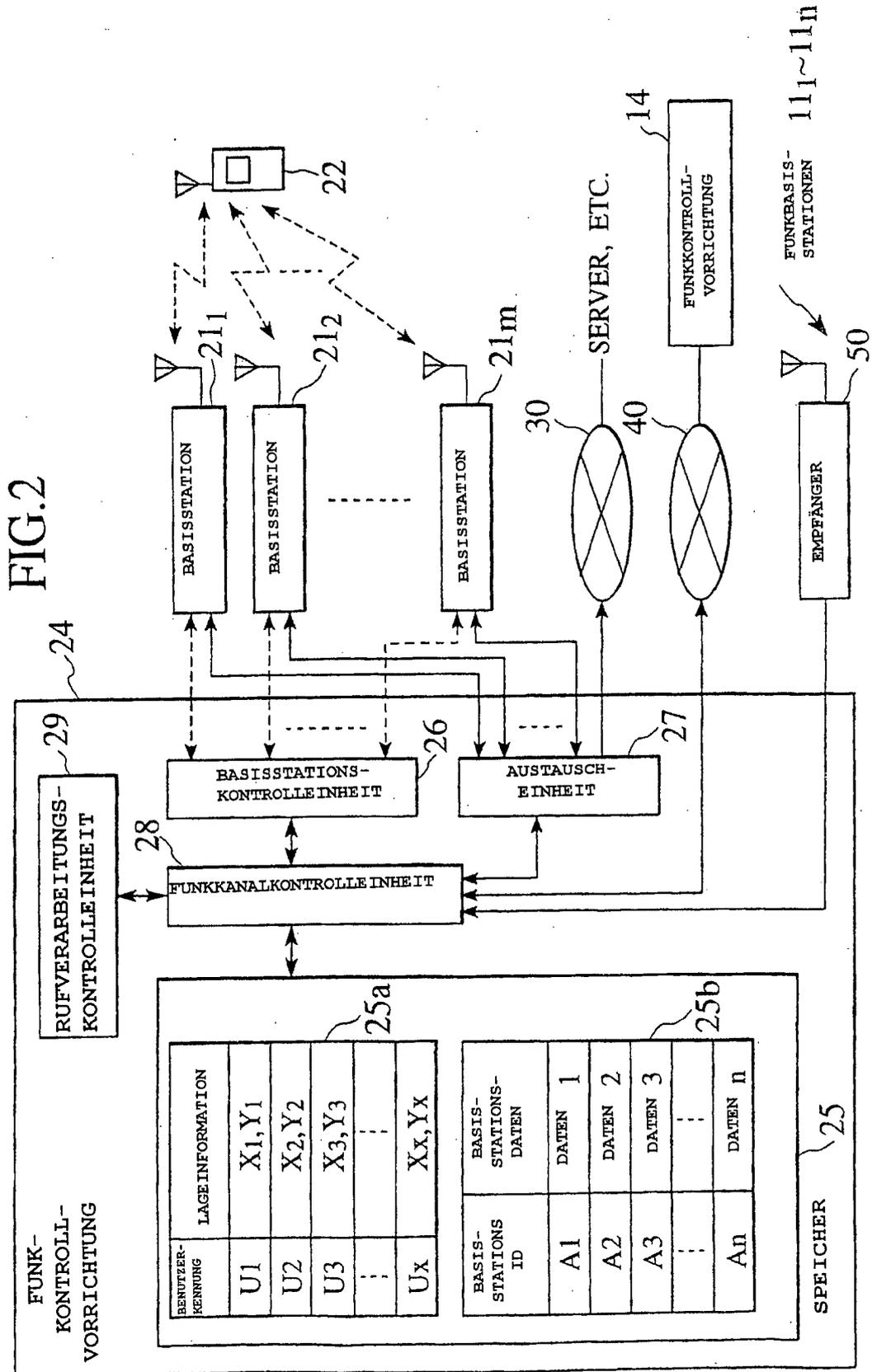
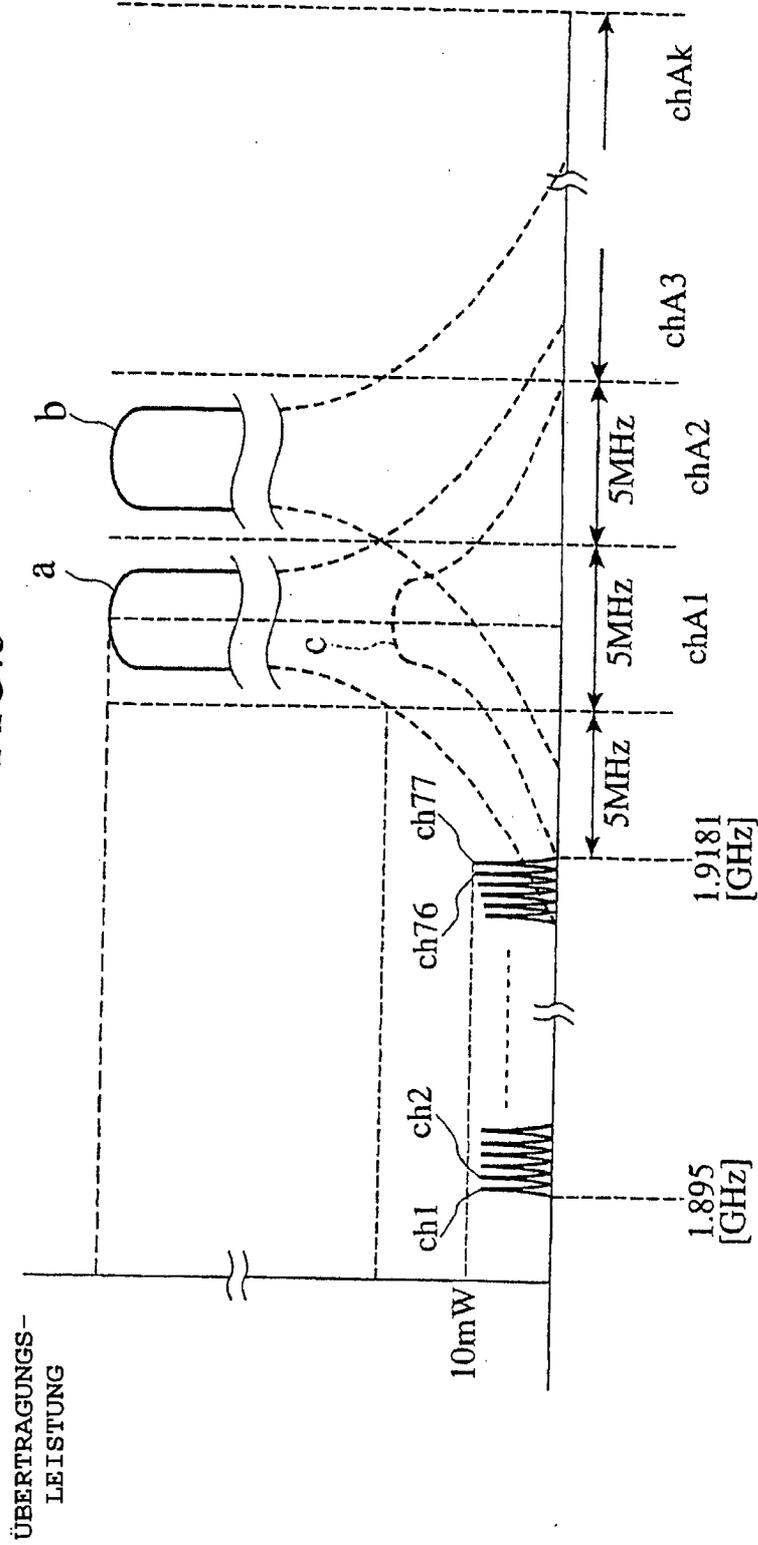


FIG.3



FALL, IN DEM DIE DISTANZ ZWISCHEN DER BASISSTATION
 a, b : 11x & MOBILEN TERMINALVORRICHTUNG 22 KLEIN IST
 FALL, IN DEM DIE DISTANZ ZWISCHEN DER BASISSTATION
 c : 11x & MOBILEN TERMINALVORRICHTUNG 22 GROS IST

FIG.4

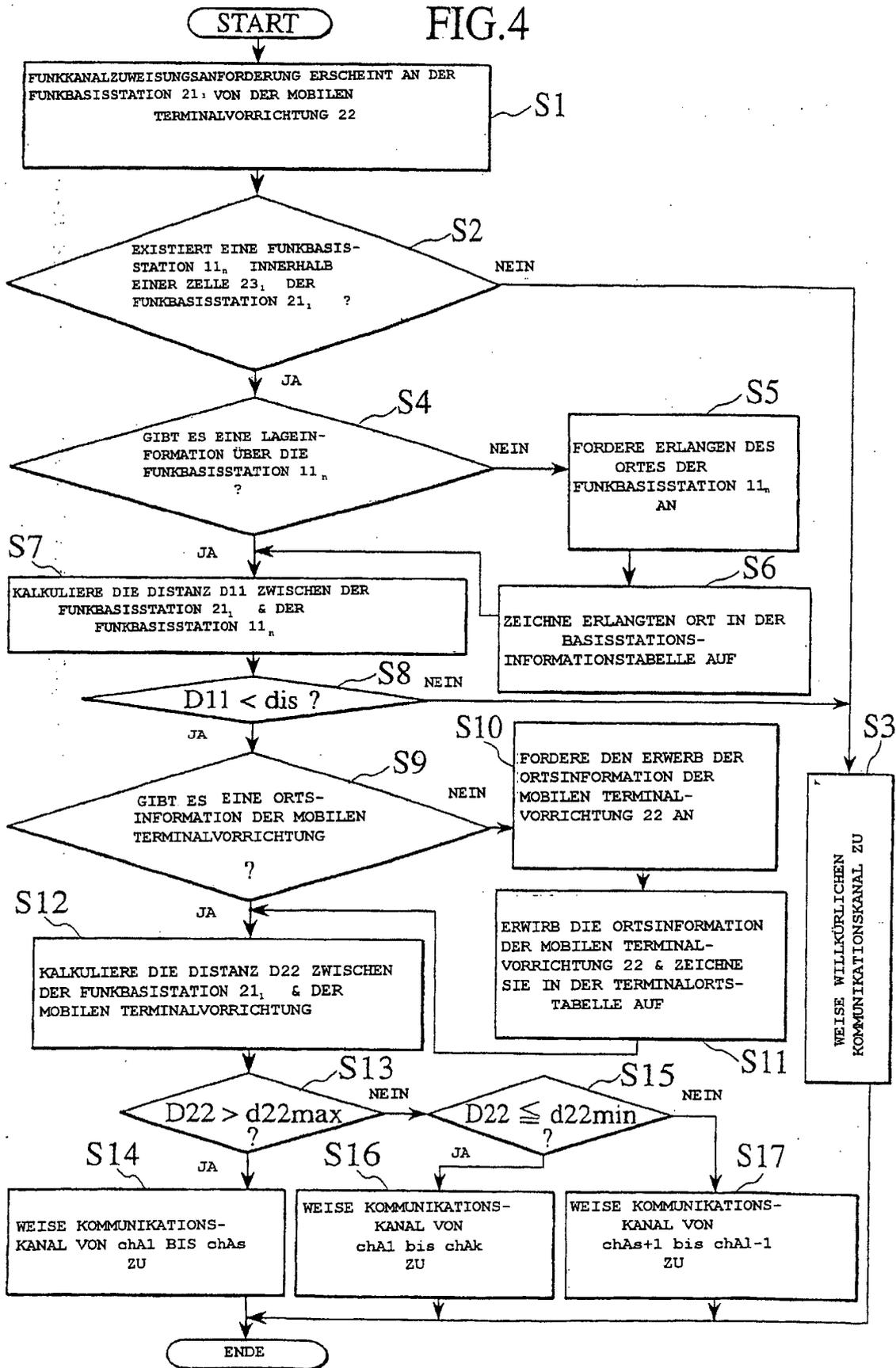
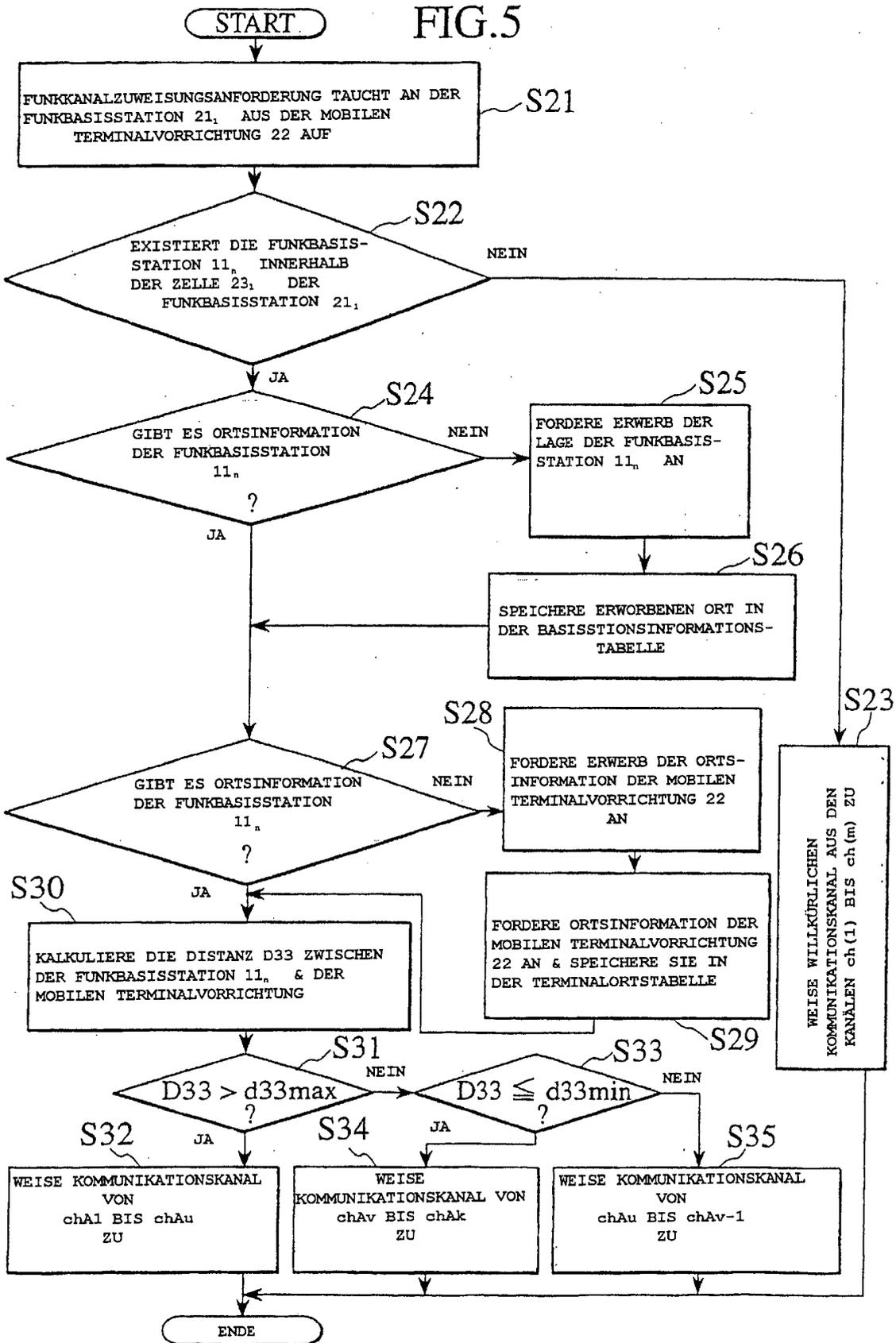


FIG.5



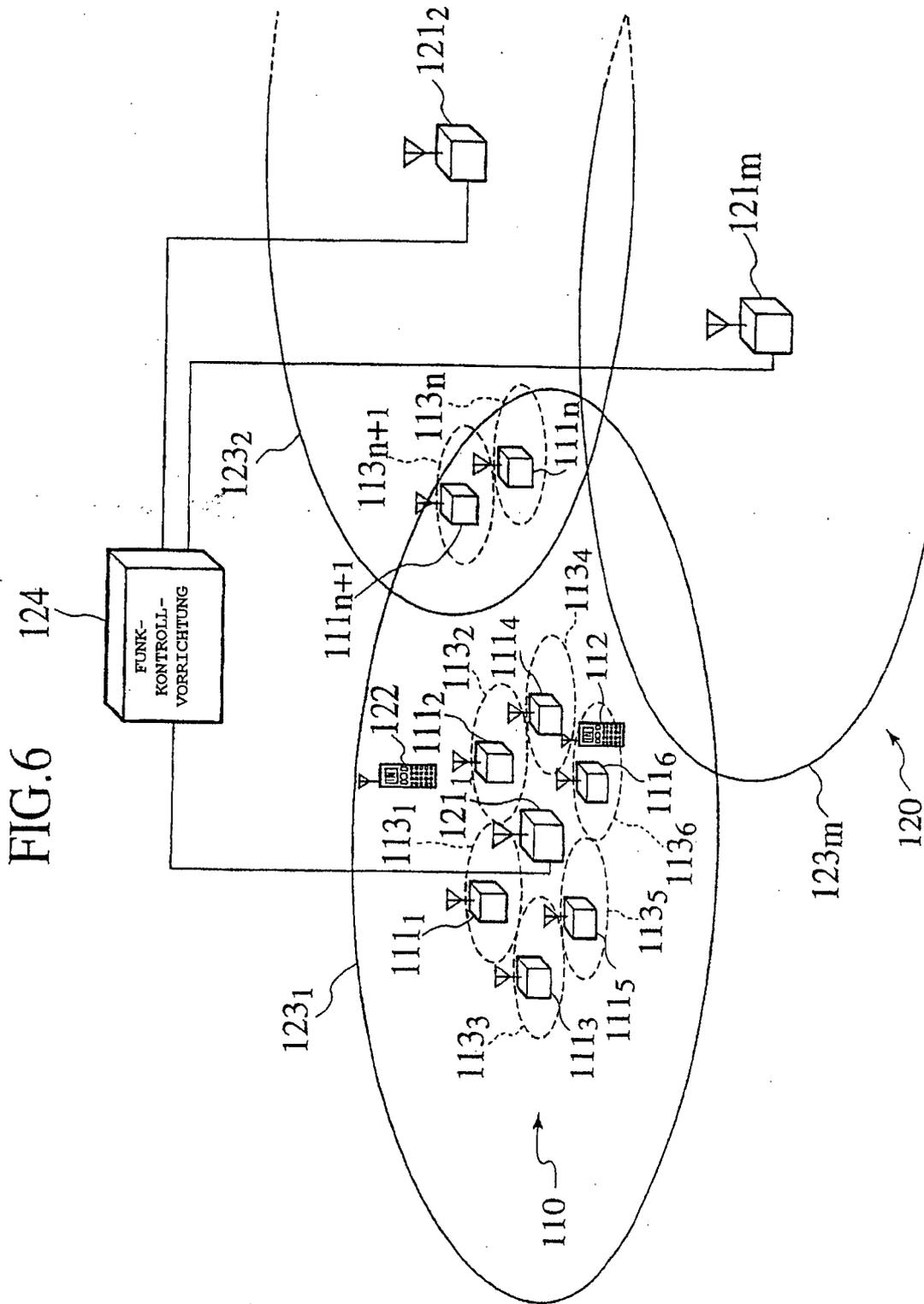


FIG.7

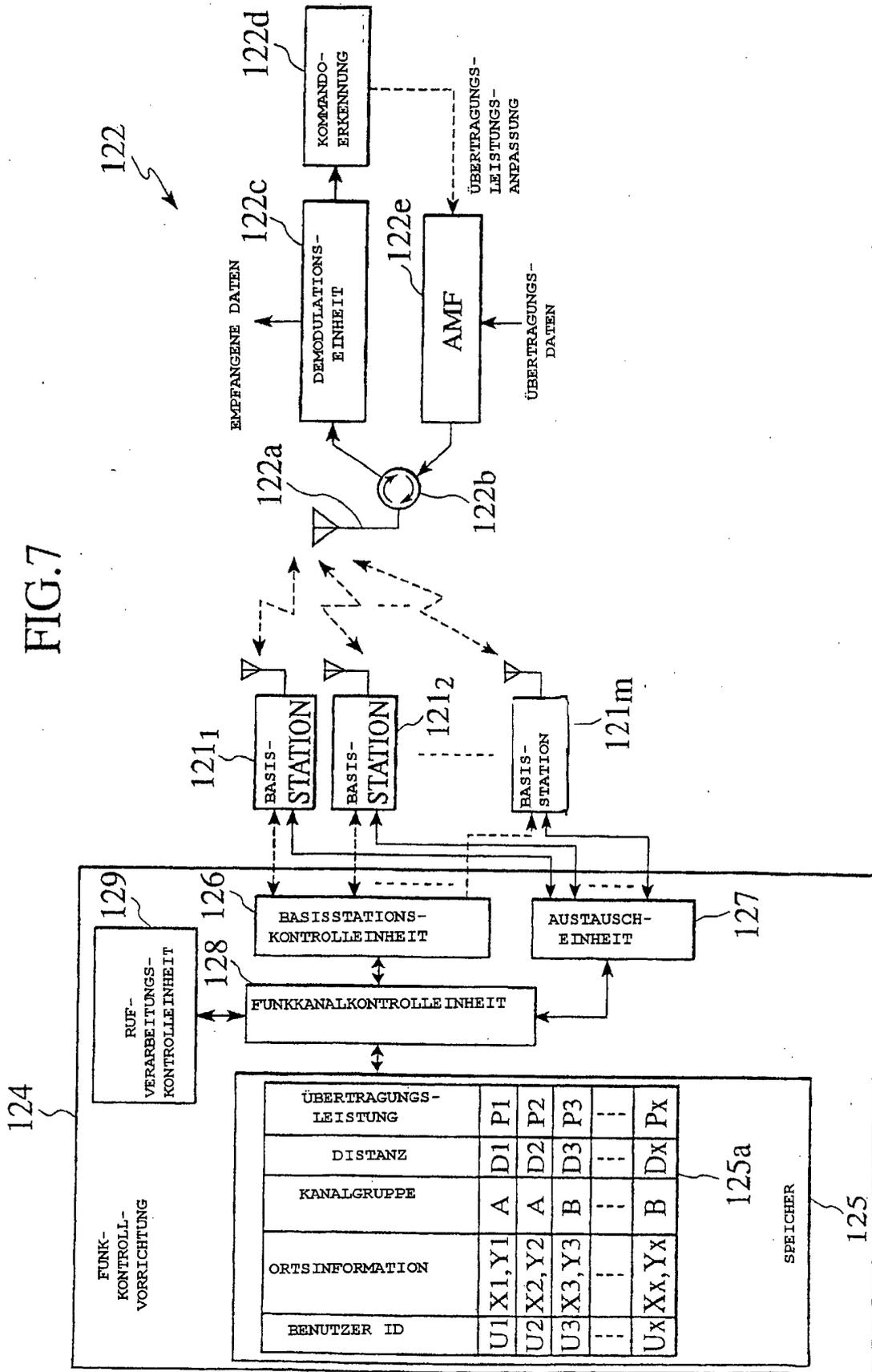


FIG.8

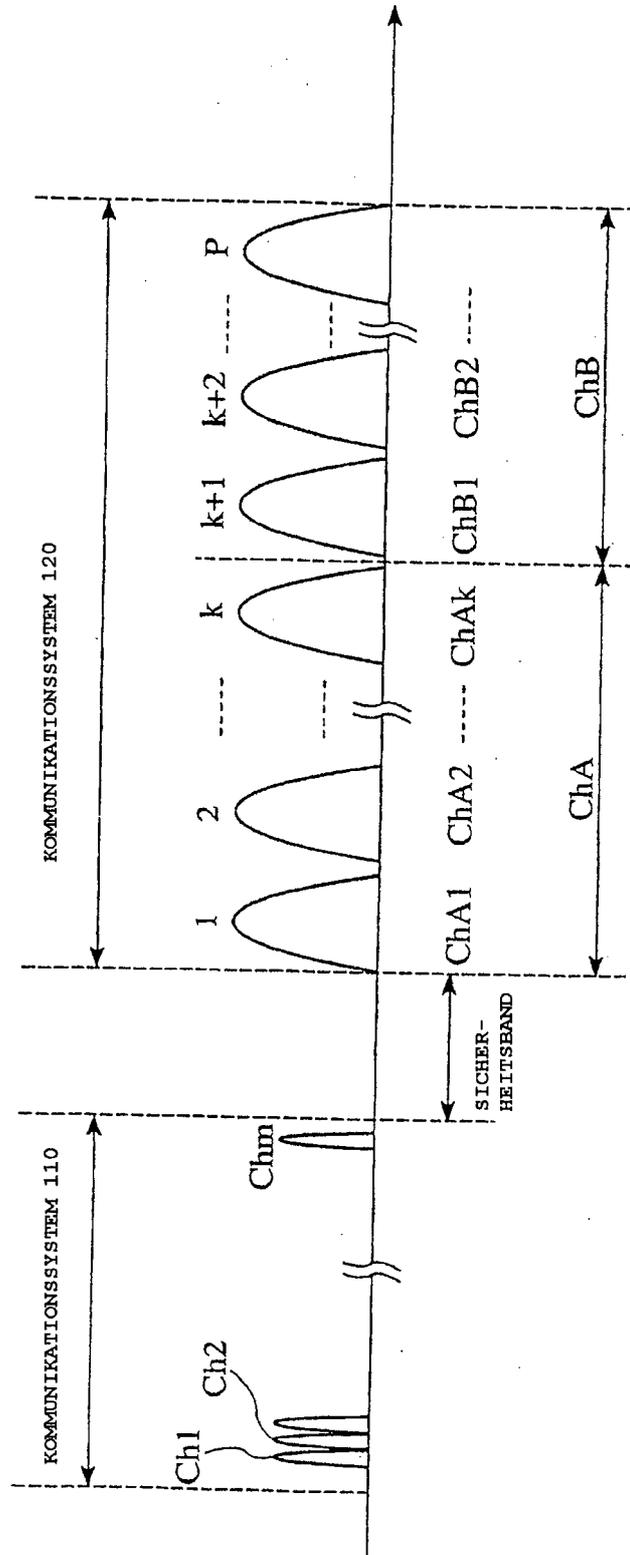


FIG.9

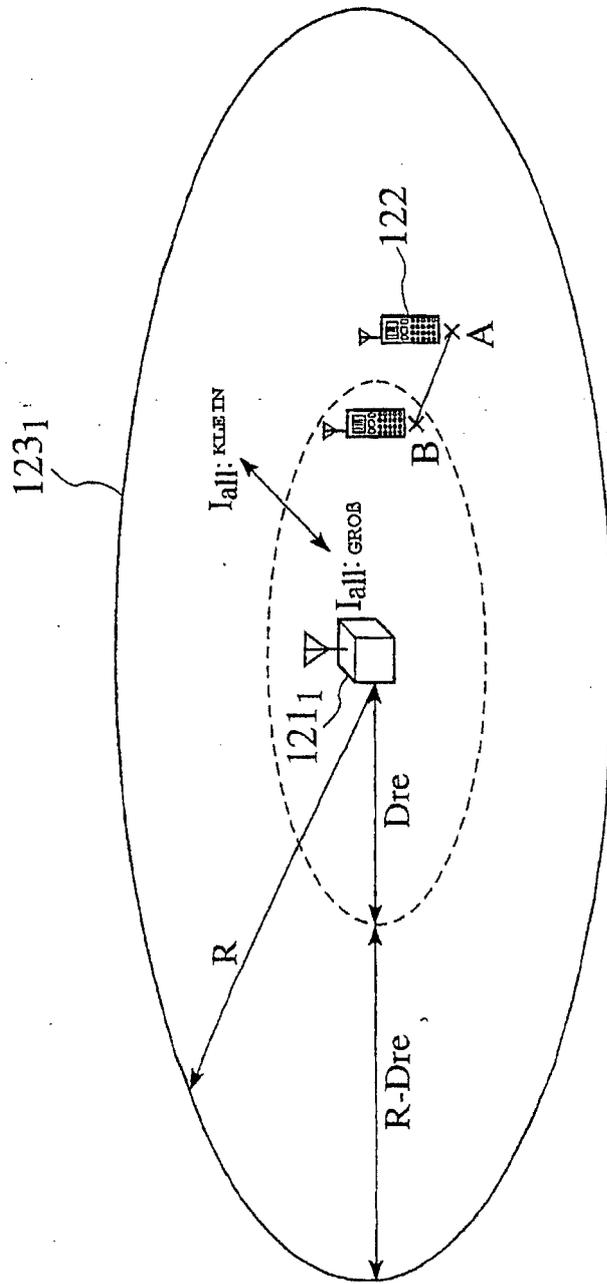


FIG.10

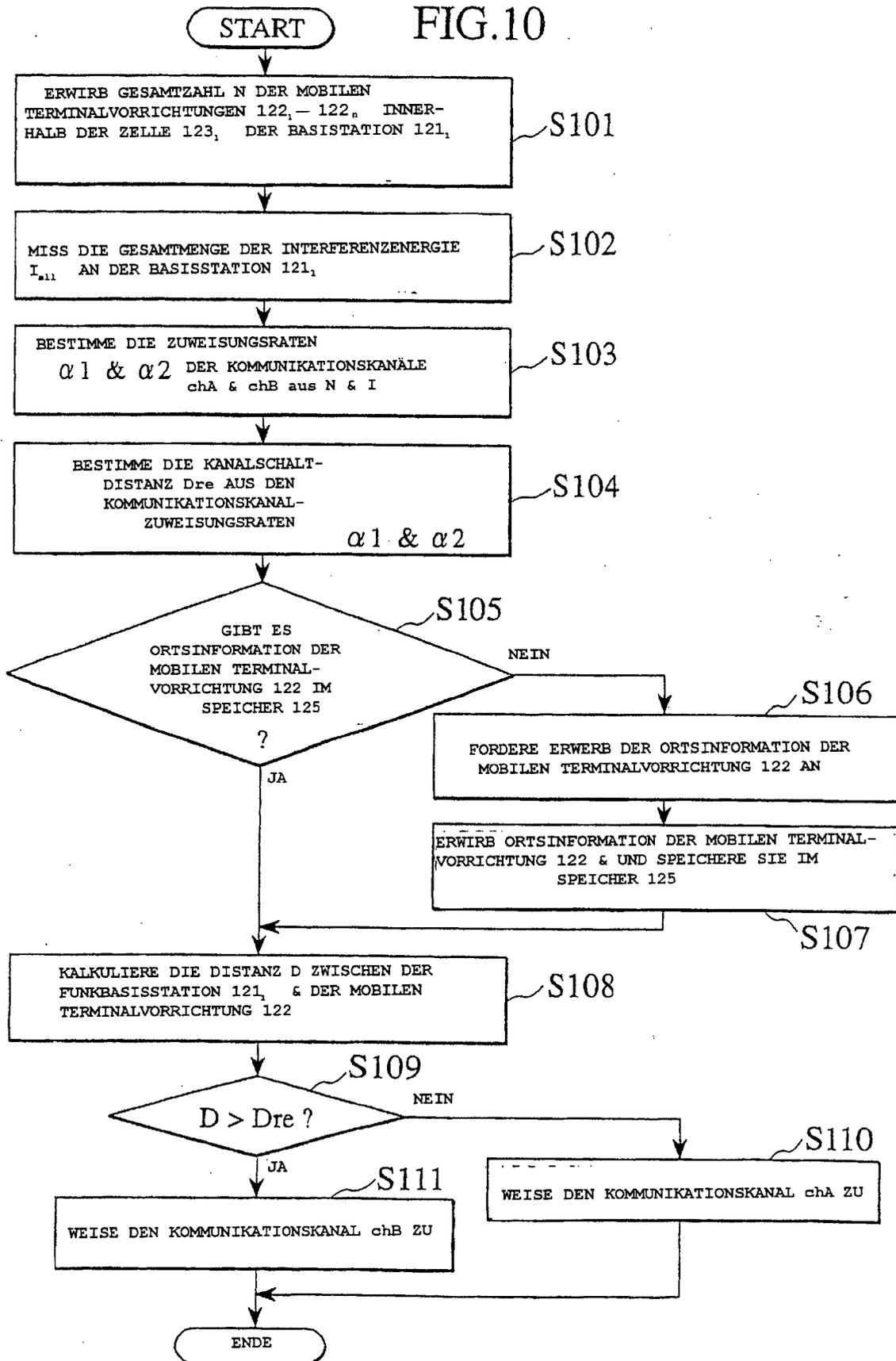
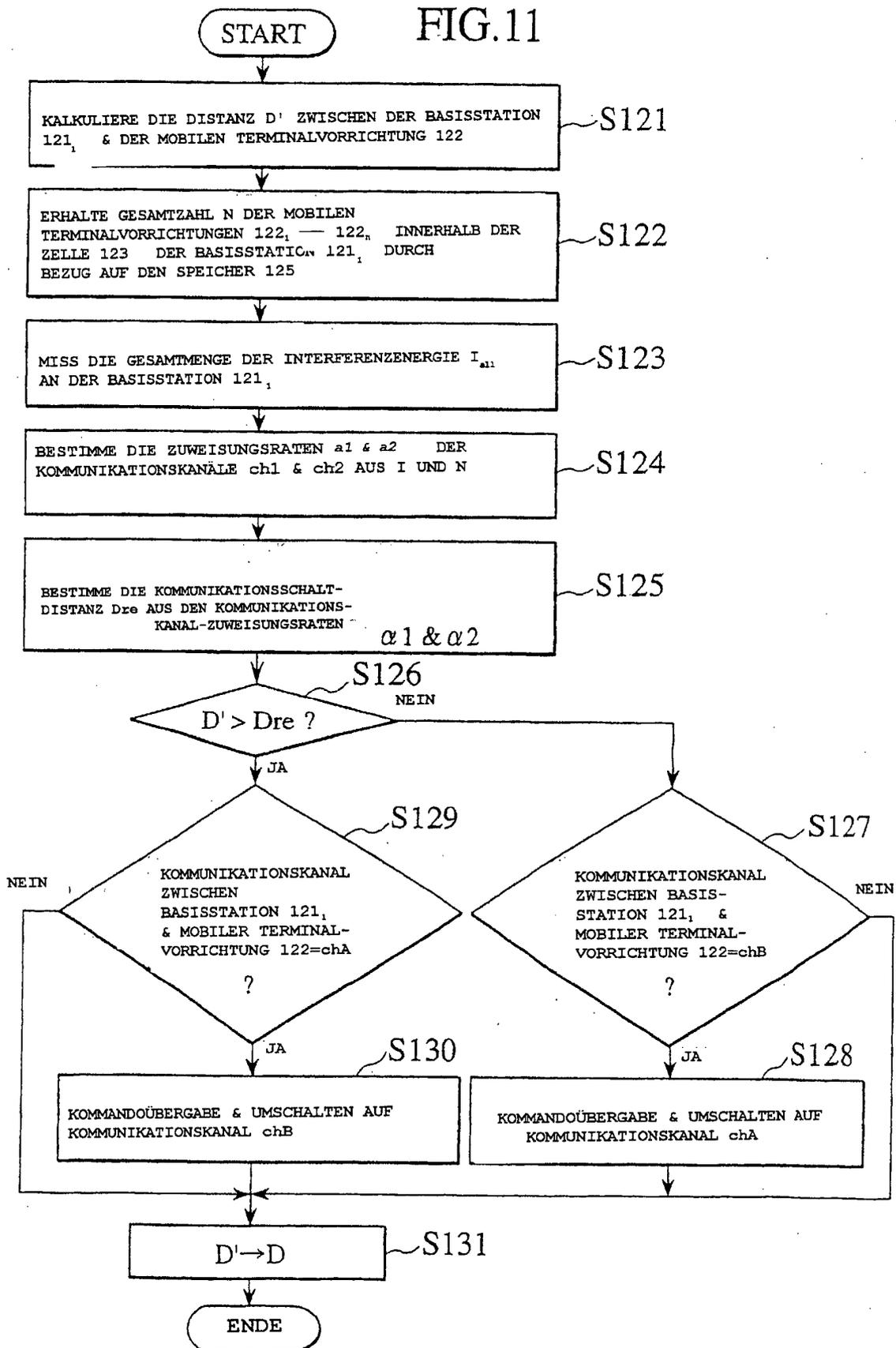
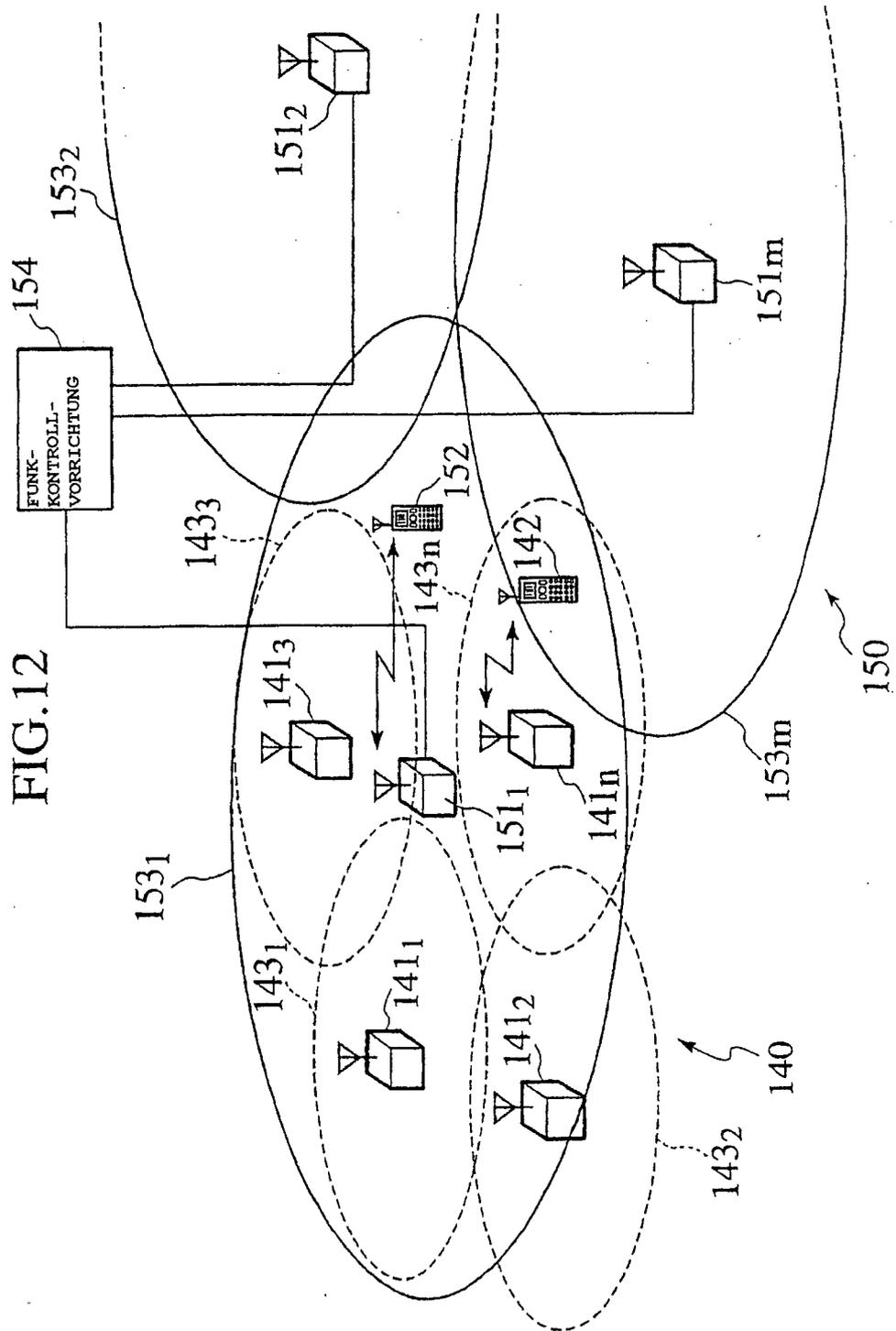
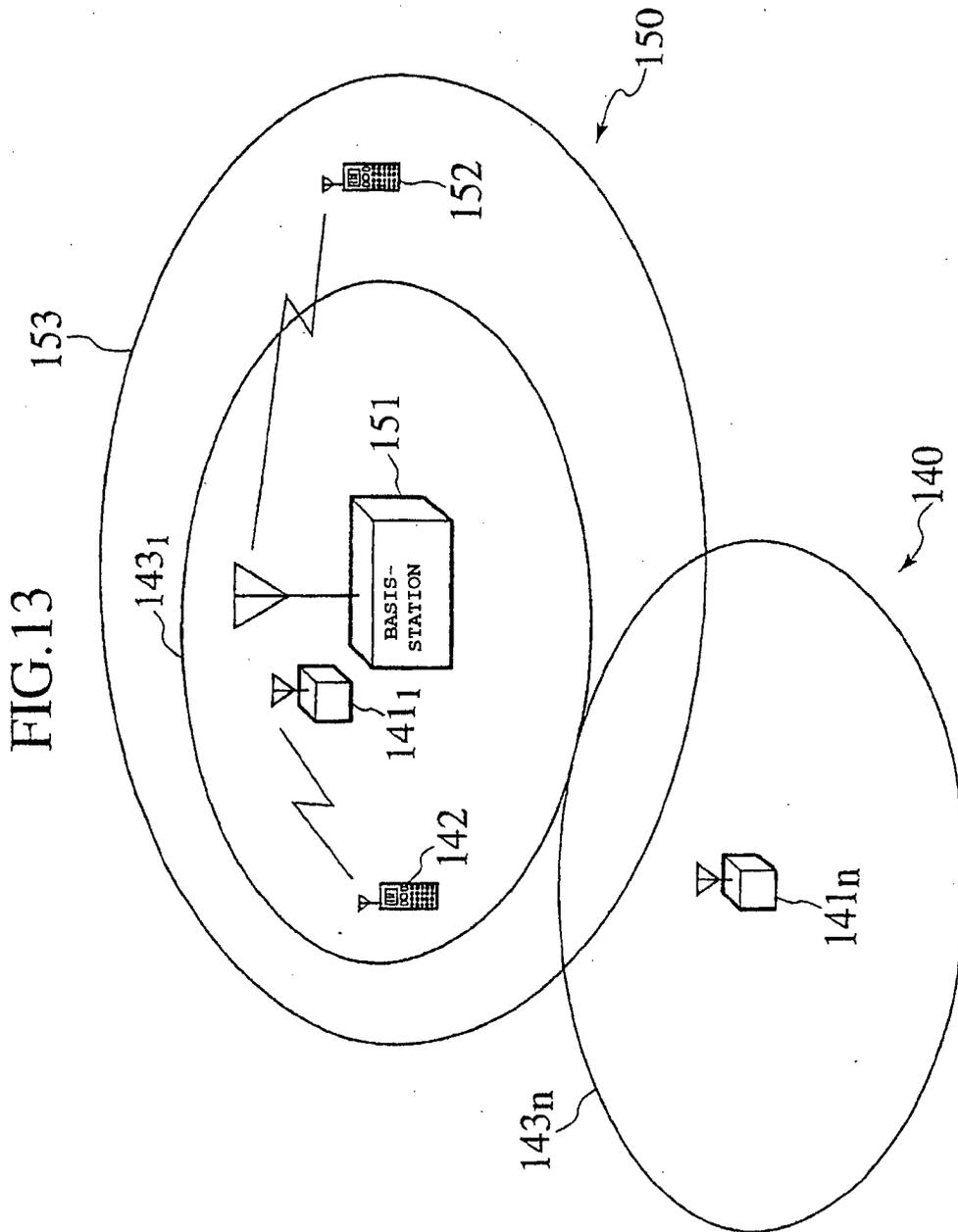


FIG.11







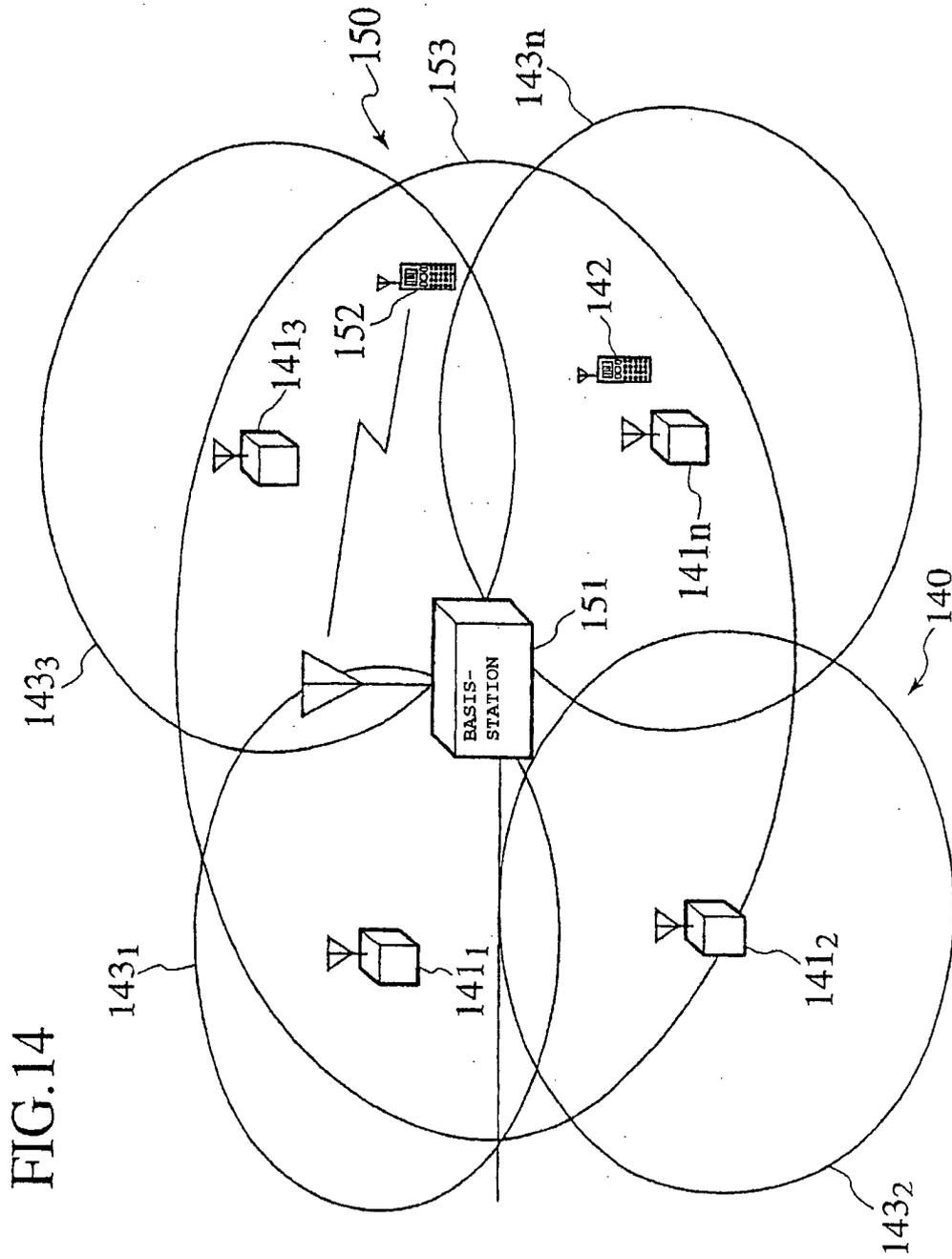


FIG.14