



(10) **DE 11 2011 104 792 B4** 2014.06.26

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 104 792.4**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2011/000471**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/101679**  
(86) PCT-Anmeldetag: **28.01.2011**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **02.08.2012**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **24.10.2013**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **26.06.2014**

(51) Int Cl.: **H04W 16/14 (2009.01)**  
**H04W 88/06 (2009.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION, Tokyo,  
JP**

(72) Erfinder:  
**Hoshihara, Yasunori, Tokyo, JP; Nakano, Hisao,  
Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN - EITL, 81925, München, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:  
**US 2006 / 0 281 408 A1**  
**US 2010 / 0 041 358 A1**

(54) Bezeichnung: **Drahtloskommunikationsvorrichtung und Drahtloskommunikationssystem**

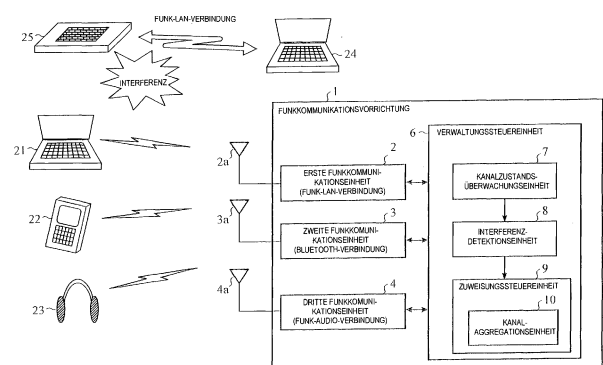
(57) Hauptanspruch: Funkkommunikationsvorrichtung, die Funkkommunikation mit einer Mehrzahl von Teilen von Kommunikationsausrüstung ausführt, wobei die Funkkommunikationsvorrichtung umfasst:

eine Funk-LAN-Kommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation mit der Kommunikationsausrüstung über ein Funk-LAN, und zum Detektieren einer Interferenzwelle aufgrund von Funkkommunikation über ein anderes Funk-LAN, um einen Frequenzkanal der Interferenzwelle zu ermitteln;

eine Funkkommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation basierend auf einem Kommunikationsschema, welches dasselbe Frequenzband wie das Frequenzband der Kommunikationsausrüstung und des Funk-LANs verwendet;

eine Kanalaggregationseinheit zum Einstellen eines Frequenzkanals der Funk-LAN-Kommunikationseinheit auf denselben Frequenzkanal wie den Frequenzkanal der durch die Funk-LAN-Kommunikationseinheit ermittelten Interferenzwelle; und

eine Zuweisungssteuereinheit zum Zuweisen eines Frequenzkanals der Funkkommunikationseinheit zu einem anderen Frequenzkanal als dem Frequenzkanal, den die Kanalaggregationseinheit einstellt.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Drahtlos- bzw. Funk-Kommunikationsvorrichtung und ein Drahtlos-Kommunikationssystem, die eine Mehrzahl von Funk-Kommunikationsmitteln, die eine Mehrzahl von Funk-Kommunikationsschemata inkorporieren, welche dasselbe Frequenzband verwenden, den optimalen Frequenzkanälen zuweisen.

## HINTERGRUND

**[0002]** Jüngst hat mit der Entwicklung von Funk-Kommunikations-Technologie eine Bordinformationsausrüstung, die durch ein Autonavigationssystem typifiziert wird, Nutzeranwendungen offeriert, die verschiedene Funk-Technologien einnehmen. Beispielsweise gibt es viele Beispiele, wie etwa Bezahlung einer Gebühr unter Verwendung von ETC (Electronic Toll Collection System: registriertes Warenzeichen, die Erwähnung desselben wird von jetzt ab weggelassen), ein Fahrzeug-Drahtlos-Kommunikationssystem zum Verbinden zwischen Nutzausrüstung wie einem Bluetooth/Funk-LAN und Bordinformationsausrüstung oder zwischen zwei oder mehr Teilen von Bordinformationsausrüstung, ein außerhalb des Fahrzeugs befindliches Funkkommunikationssystem, das ein Funk-LAN (Lokalbereichsnetzwerk) einsetzt, und ein dediziertes Bordfunk-Audioübertragungssystem. Zusätzlich wächst eine Installationsrate von Benutzeranwendungen, welche die Funk-Technologie in Bordinformationsausrüstung einsetzen.

**[0003]** Wenn verschiedene Schemata mit nahe beieinander befindlichen Frequenzen in einem Funk-Kommunikationssystem gemischt werden, kann eine Kommunikationsverschlechterung aufgrund von Funkinterferenz auftreten, das heißt, weil in den verschiedenen Funksystemen verwendete Funkwellen alle als Rauschen erscheinen. Insbesondere setzt auch ein Funk-LAN oder Bluetooth (registriertes Warenzeichen: wird auch in den Zeichnungen angewendet, dessen Erwähnung wird ab jetzt weggelassen), das in vielen Produkten wie etwa einem Mobiltelefon, Notebook-Computer und Spielmaschine inkorporiert ist, einen Frequenzkanal des 2,4 GHz-Bandes ein.

**[0004]** Fig. 11 zeigt eine Frequenzkanalanordnung eines Funk-LANs und von Bluetooth. Diese Frequenzkanalanordnungen sind in Referenz 1 und Referenz 2 definiert, die unten gezeigt sind, und es werden Frequenzkanäle anhand von Betrieb in jedem Land bestimmt. Das 2,4 GHz-Band, das ISM- (Industrial, Scientific and Medical) Band genannt wird, ist im Vergleich zu dem anderen Frequenzband unter laschen Betriebsregulierungen und erfordert keine Funkstationslizenz. Entsprechend wird es durch

ein Funk-Datenkommunikationssystem kleiner Leistung verwendet und wird für Haushaltsmikrowellen, Öfen oder für medizinische Ausrüstung zusätzlich zur Kommunikation verwendet.

Referenz 1: IEEE-Standard 812.11-2007-IEEE-Standard für Informationstechnologie-Telekommunikationen und Informationsaustausch zwischen Systemen – Lokal- und Metropolbereichsnetzwerke – Spezifische Anforderungen Teil 11: Funk-LAN-Mediumszugangsteuerung (MAC, Medium Access Control) und Physikalische Schicht (PHY), Physical Layer) Spezifikationen.

Referenz 2: BLUETOOTH SPECIFIKATION, Version 3.0 + HS.

**[0005]** Ein Funk-LAN, Bluetooth oder andere Funk-Kommunikationsschemata, die im 2,4 GHz-Band verwendet werden, haben ihre eigenen, einmaligen Interferenzvermeidungsfunktionen. Beispielsweise entscheidet das Funk-LAN, dass eine CSMA/CA- (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, Trägerlese-mehrfachzugriff mit Kollisionsvermeidung) Funktion aufweist, darüber, ob das Frequenzband, das es verwendet, durch eine andere Funkvorrichtung verwendet wird, durch tatsächliches Messen eines Verwendungszustands der Funkwelle, und vermeidet eine Interferenz oder Kollision mit der anderen Funk-LAN-Vorrichtung oder der anderen Funkvorrichtung mit einem anderen Funk-Kommunikationsschema durch Ausführen von Kommunikation, wenn sie entscheidet, dass keine andere Funkvorrichtung das Frequenzband verwendet. In einer Domäne, wo das Frequenzband, das es verwendet, durch die andere Funk-LAN-Vorrichtung oder Funkvorrichtung mit dem anderen Funk-Kommunikationsschema besetzt ist, da der Anteil, in der Lage zu sein, es für eigene Kommunikation zu verwenden, kleiner wird, wird die Übertragungseffizienz der Kommunikation kleiner.

**[0006]** Bezüglich Bluetooth, obwohl es Spreizspektrumkommunikation durch Ausführen von Frequenzsprüngen durchführt, vermeidet es Interferenz durch Messen des Kommunikationszustandes jeder Sprungfrequenz (hopping frequency) unter Verwendung der AFH- (Adaptiver Frequenzsprung, Adaptive Frequency Hopping) Funktion und durch Entfernen einer Frequenz mit einem schlechten Kommunikationssystemzustand aufgrund von Funkinterferenz oder dergleichen aus den Sprungfrequenzen, um deren Verwendung zu vermeiden. Da jedoch die Anzahl von Sprungfrequenzen eine unterste Grenze hat, vergrößert sich, wenn ein großer Prozentsatz des verwendeten Frequenzbandes Interferenz erfährt, die Kommunikationsverschlechterung.

**[0007]** Zusätzlich gibt es jüngst viele Vorrichtungen, die ein Funk-LAN, Bluetooth oder anderes Schema, die das 2,4 GHz-Band verwenden, in eine einzelne

Funkvorrichtung inkorporieren. Wenn die Mehrzahl von in der einzelnen Funkvorrichtung installierten Funk-Kommunikationsschemata simultan verwendet werden, da das Frequenzband das gleiche ist, wenn nicht die Konfiguration auf solche Weise durchgeführt wird, dass die Frequenzkanalzuweisung angemessen durchgeführt wird, oder eine Zeiteiler-Multiplexsteuerung ausgeführt wird, wenn die Frequenzkanäle gemeinsam verwendet werden, kann eine Verschlechterung aufgrund von Funk-Interferenz auftreten.

**[0008]** Als Interferenzvermeidungsverfahren einer Funkvorrichtung, die eine Mehrzahl von Funkkommunikationsschemata inkorporiert, offenbart beispielsweise Patentdokument 1 in einer kompositen Funkvorrichtung, die sowohl Bluetooth als auch Funk-LAN inkorporiert, eine Konfiguration, welche die Sprungfrequenzen von Bluetooth daran hindert, dem Trägerlesen des Funk-LAN zu begegnen, durch Steuerung auf solche Weise, dass die Sprungfrequenzen von Bluetooth nicht den durch das Funk-LAN verwendeten Frequenzkanälen und dazu benachbarten Frequenzen zugewiesen werden. Somit vermeidet es Interferenz zwischen den Funkvorrichtungen innerhalb der kompositen Funkvorrichtung, die mehrere Funkkommunikationsschemata beinhaltet.

**[0009]** Zusätzlich offenbart Patentdokument 2, in einer Bordkommunikationsvorrichtung, die sowohl Bluetooth als auch Funk-LAN inkorporiert, eine Bordkommunikationsvorrichtung, die ein Fahrzeugkommunikationsmittel zum Verbinden eines Fahrzeug-Mobilendgerätes und von Bluetooth, und ein Kommunikationsmittel außerhalb des Fahrzeugs zum Verbinden einer Funk-LAN-Basisstation außerhalb des Fahrzeugs mit dem Funk-LAN umfasst, und die, wenn das Auftreten von Funkkommunikation durch das Kommunikationsmittel außerhalb des Fahrzeugs erwartet wird, die Frequenz optimiert, welche das Fahrzeugkommunikationsmittel bei der Funkkommunikation verwenden wird, um nicht die bestimmte Frequenz zu beinhalten, die das Kommunikationsmittel außerhalb des Fahrzeugs verwendet.

## DOKUMENTE DES STANDS DER TECHNIK

### PATENTDOKUMENT

#### **[0010]**

Patentdokument 1: Japanische Patentoffenlegungsschrift JP 2008-172556 A.  
Patentdokument 2: Japanische Patentoffenlegungsschrift JP 2007-243765 A.

**[0011]** US 2006/0 281 408 A1 lehrt ein Verfahren zur Frequenztrennung mehrerer Bluetooth-Geräte auf einer einzigen Plattform und genauer das Zuordnen von Bluetooth-Kanälen mehrerer Funksender inner-

halb des gleichen Geräts, so, dass diese sich gegenseitig nicht stören.

**[0012]** US 2010/0 041 358 A1 beschreibt eine Empfangsvorrichtung mit einem Frequenzsprungfunkempfänger und einer Nutzeralarmeinheit.

## OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

### DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDE PROBLEME

**[0013]** In den vorstehenden Patentdokumenten 1 und 2 jedoch verhindert jede Vorrichtung ihre Kommunikationsqualitätsverschlechterung durch Vermeiden von Interferenz zwischen den Funkeinheiten innerhalb der Funkvorrichtung selbst durch Steuern der Frequenzkanäle der die Mehrzahl von Funkkommunikationsschemata inkorporierenden Funkvorrichtung. Entsprechend hat es ein Problem gegeben, dass sie nicht in der Lage ist, eine Kommunikationsqualitätsverschlechterung durch Vermeiden der Funkfrequenz aus einer externen Funkvorrichtung zu verhindern.

**[0014]** Man betrachte hier einen Fall, bei dem eine andere Funkvorrichtung im Fahrzeug vorhanden ist und eine Funkinterferenz auftritt. Da die Funkkommunikation in einem kleinen geschlossenen Raum des Fahrzeugs ausgeführt wird, und die Funkvorrichtungen nahe zueinander sind, sind die Pegel der Funkinterferenz zwischen ihnen groß. Speziell bezüglich des Funk-LANs, da seine verwendete Frequenzbandbreite breiter ist als die der anderen Funkkommunikationsschemata des vorstehenden 2,4 GHz-Band-Funkkommunikationssystems, ist der Effekt seiner Funk-Interferenz auf das andere Funkkommunikationsschema groß und es wird erwartet, dass das Ausmaß an Kommunikationsqualitätsverschlechterung groß ist.

**[0015]** Zusätzlich ist im Falle des Funk-LANs, das im kleinen geschlossenen Raum im Fahrzeug verwendet wird, selbst falls die Frequenzkanäle der Funk-LANs voneinander getrennt sind, der Pegel an Funkinterferenz zwischen ihnen groß. Somit kann anhand der CSMA/CA-Funktion für das Grundrauschen (Rauschen, das sich auf andere Frequenzkanäle als seine eigene Verwendung ausbreitet) bei der Funk-LAN-Übertragung eine Funk-LAN-Vorrichtung eine Entscheidung treffen, dass ihr eigener Frequenzkanal durch eine andere Funkvorrichtung verwendet wird, und kann die eigene Kommunikation stoppen, um Interferenz und/oder Kollision zu vermeiden. In diesem Fall arbeitet die Funkvorrichtung in Richtung der Reduktion der Übertragungseffizienz.

**[0016]** Weiterhin, weil der Frequenzkanal des Funk-LANs einen beachtlichen Teil des 2,4 GHz-Bands besetzt, erleiden Bluetooth und andere Funkvorrich-

tungen eine Kommunikationsqualitätsverschlechterung aufgrund von Funk-Interferenz, was eine Reduktion der Übertragungseffizienz mit sich bringt, weil als Ergebnis die verwendete Frequenzbandbreite beschränkt ist. Es ist ein Hauptproblem für die Funkkommunikationsvorrichtung, die eine Mehrzahl von Funkkommunikationsschemata inkorporiert, die Funkinterferenz aus einer externen Funkvorrichtung zu vermeiden, um die Leistungsfähigkeit zu verbessern, ohne die Übertragungseffizienz der individuellen Funkvorrichtungen mit den Funkkommunikationsschemata zu reduzieren.

**[0017]** Die vorliegende Erfindung ist implementiert worden, um die vorstehenden Probleme zu lösen. Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugkommunikationsvorrichtung und ein Funkkommunikationssystem bereitzustellen, welche die Interferenz aus einer externen Funkvorrichtung vermeiden können, und die Reduktion der Übertragungseffizienz einer Funkkommunikationseinheit verhindern können, die ein Funk-LAN und eine Mehrzahl von Funkkommunikationsschemata inkorporiert, die dasselbe Frequenzband wie das Funk-LAN verwenden, und geeignet ist für einen kleinen umschlossenen Raum.

#### MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME

**[0018]** Eine Fahrzeugkommunikationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst eine Funk-LAN-Kommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation mit der Kommunikationsausrüstung über einen Funk-LAN, und zum Detektieren einer Interferenzwelle aufgrund von Funkkommunikation über ein Funk-LAN, um einen Frequenzkanal der Interferenzwelle zu ermitteln; eine Funkkommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation basierend auf einem Kommunikationsschema, welches dasselbe Frequenzband wie das Frequenzband der Kommunikationsausrüstung und des Funk-LANs verwendet; eine Kanalaggregationseinheit zum Einstellen eines Frequenzkanals der Funk-LAN-Kommunikationseinheit auf denselben Frequenzkanal wie den Frequenzkanal der Interferenzwelle, den die Funk-LAN-Kommunikationseinheit ermittelt; und eine Zuweisungssteuereinheit zum Zuweisen eines Frequenzkanals der Funkkommunikationseinheit zu einem anderen Frequenzkanal als dem Frequenzkanal, den die Kanalaggregationseinheit einstellt.

#### VORTEILE DER ERFINDUNG

**[0019]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann sie die Funkinterferenz aus der Funkkommunikation im externen Funk-LAN vermeiden, und die Reduktion der Übertragungseffizienz einer Mehrzahl von Funkkommunikationsschemata, die das Funk-LAN beinhalten, verhindern.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0020]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funkkommunikationsvorrichtung einer Ausführungsform 1 zeigt;

**[0021]** Fig. 2 ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anwendung einer Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 1 zeigt;

**[0022]** Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb der Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 1 zeigt;

**[0023]** Fig. 4 ist ein Diagramm, das Aggregation und Zuweisungssteuerung der Frequenzen der Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 1 zeigt;

**[0024]** Fig. 5 ist ein Diagramm, das die Interferenz einer Funk-LAN-Verbindung illustriert;

**[0025]** Fig. 6 ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anwendung einer Funkkommunikationsvorrichtung einer Ausführungsform 2 zeigt;

**[0026]** Fig. 7 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb der Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 2 zeigt;

**[0027]** Fig. 8 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funkkommunikationseinheit zeigt;

**[0028]** Fig. 9 ist ein Diagramm, das die Interferenztoleranz der Funkkommunikationseinheit illustriert;

**[0029]** Fig. 10 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funkkommunikationsvorrichtung einer Ausführungsform 1 zeigt; und

**[0030]** Fig. 11 ist ein Diagramm, das eine Frequenzkanalanordnung eines Funk-LAN und von Bluetooth zeigt.

#### BESTER MODUS ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

**[0031]** Der beste Modus zum Ausführen der Erfindung wird nunmehr unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, um die vorliegende Erfindung detaillierter zu erläutern.

#### AUSFÜHRUNGSFORM 1

**[0032]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funkkommunikationsvorrichtung einer Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0033]** Eine Funkkommunikationsvorrichtung 1 einer Ausführungsform 1 umfasst eine erste Funkkom-

munikationseinheit **2**, eine zweite Funkkommunikationseinheit **3**, eine dritte Funkkommunikationseinheit **4**, ..., eine n-te Funkkommunikationseinheit **5**, Antennen **2a**, **3a**, **4a** und **5a** entsprechend den individuellen Funkkommunikationseinheiten und eine Verwaltungssteuereinheit **6** zum Ausführen einer zentralisierten Steuerung der Frequenzkanäle der individuellen Funkkommunikationseinheiten.

**[0034]** Die ersten, zweiten, dritten, ..., und n-ten Funkkommunikationseinheiten **2**, **3**, **4** und **5** führen Funkkommunikation über ein Funk-LAN und durch Bluetooth und Funkkommunikation mit einem dedizierten Endgerät durch. Die Verwaltungssteuereinheit **6** umfasst eine Kanalzustandsüberwachungseinheit **7**, eine Interferenzdetektionseinheit **8** und ein Zuweisungssteuereinheit **9**, die eine Kanalaggregationseinheit **10** enthält. Die Kanalzustandsüberwachungseinheit **7** ermittelt die Frequenzkanäle, die derzeit die ersten, zweiten, dritten, ..., und n-ten Funkkommunikationseinheiten **2**, **3**, **4** und **5** verwenden. Wenn eine oder mehrere Funkkommunikationseinheiten der ersten, zweiten, dritten, ..., und n-ten Funkkommunikationseinheiten **2**, **3**, **4** und **5**, die Funkkommunikation über das Funk-LAN ausführen, eine Interferenzwelle aus einer externen Funk-LAN-Kommunikationsvorrichtung detektieren, ermittelt die Interferenzdetektionseinheit **8** Informationen zum Frequenzkanal der Interferenzwelle und zum Interferenzwellenpegel und entscheidet darüber, ob der ermittelte Interferenzwellenpegel nicht kleiner als ein vorgegebener Schwellenwertpegel ist oder nicht.

**[0035]** Wenn der Interferenzwellenpegel, den die Interferenzdetektionseinheit **8** ermittelt, nicht kleiner als der vorgegebene Schwellenwert ist, steuert die Kanalaggregationseinheit **10** der Zuweisungssteuereinheit **9** in solcher Weise, dass der Frequenzkanal der Funkkommunikationseinheit, welche die Funkkommunikation über das Funk-LAN ausführt, auf denselben Frequenzkanal wie die Frequenz der externen Funk-LAN-Kommunikationsvorrichtung, die eine Interferenzquelle ist, aggregiert ist. Zusätzlich teilt die Zuweisungssteuereinheit **9** einer oder mehrerer anderer Funkkommunikationseinheiten als dem Funk-LAN, die Funkkommunikation ausführen, den aggregierten Frequenzkanal mit und führt Zuweisungssteuerung zum Vermeiden des aggregierten Frequenzkanals durch.

**[0036]** Fig. 2 ist ein Diagramm, das ein Beispiel einer Anwendung der Funkkommunikationseinheit der Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. In Fig. 2 wird angenommen, dass die Funkkommunikationsvorrichtung **1** in einer Bordinformationsausrüstung wie etwa einer Autonavigation (nicht gezeigt) inkorporiert und in einem Fahrzeug platziert ist. Im Fahrzeug führt die Funkkommunikationseinheit **2**, die Funkkommunikation über das Funk-LAN ausführt, Datenkommunikation mit einem Infor-

mationsendgerät **21**, wie einem PC, den ein Passagier mitbringt, durch. Die zweite Funkkommunikationseinheit **3**, die Funkkommunikation durch Bluetooth ausführt, ist mit einem Mobilendgerät **22** verbunden, um eine Freisprech-Telefonkommunikation auszuführen, die als eine Fahrzeuganwendung weit verbreitet ist. Die dritte Funkkommunikationseinheit **4**, die Funkkommunikation mit einem Funkkopfhörer **23** ausführt, gibt ein Musikstück der Bordinformationsausrüstung wieder. Zusätzlich zur Funkkommunikationsvorrichtung **1** führten ein Informationsendgerät **24** und ein tragbares Informationsgerät **25** Funkkommunikation über das Funk-LAN zwischen ihnen durch.

**[0037]** Obwohl Fig. 2 eine Konfiguration zeigt, in welcher die erste Funkkommunikationseinheit **2**, die zweite Funkkommunikationseinheit **3** und die dritte Funkkommunikationseinheit **4** unabhängige Antennen **2a**, **3a** und **4a** aufweisen, ist es auch möglich, sie auf eine einzelne Antenne zu reduzieren, indem die Antennenanschlüsse der ersten Funkkommunikationseinheit **2**, der zweiten Funkkommunikationseinheit **3** und der dritten Funkkommunikationseinheit **4** mit einem Kombiniierer/Verteiler verbunden werden.

**[0038]** Als Nächstes wird der Betrieb der Funkkommunikationsvorrichtung **1** unter Bezugnahme auf ein Flussdiagramm von Fig. 3 beschrieben. Das Flussdiagramm von Fig. 3 zeigt den Betrieb, wenn das Beispiel der Anwendung der in Fig. 2 gezeigten Funkkommunikationsvorrichtung **1** eine Funkinterferenz aus der Funkkommunikation über das Funk-LAN zwischen dem externen Informationsendgerät **24** und dem tragbaren Informationsendgerät **25** erfährt.

**[0039]** Wenn die Funkkommunikationsvorrichtung **1** gestartet wird (Schritt ST1), ermittelt die Kanalzustandsüberwachungseinheit **7** der Verwaltungssteuereinheit **6** die Informationen zu den Frequenzkanälen, welche die erste Funkkommunikationseinheit **2**, die zweite Funkkommunikationseinheit **3** und die dritte Funkkommunikationseinheit **4** verwenden (Schritt ST2). Die erste Funkkommunikationseinheit **2**, welche die Funkkommunikation Funkkommunikation über das Funk-LAN ausführt, überwacht Interferenz aus der externen Funkkommunikationsausrüstung (dem Informationsendgerät **24** und dem tragbaren Informationsendgerät **25** in Fig. 2) und benachrichtigt, falls sie Interferenz detektiert, die Interferenzdetektionseinheit **8** über den Interferenzwellenkanal der Interferenz, zusammen mit der Interferenzwellenpegelinformation (Schritt ST3).

**[0040]** Falls die Interferenzwelle in Schritt ST3 detektiert wird, trifft die Interferenzdetektionseinheit **8** die Entscheidung dazu, ob die erste Funkkommunikationseinheit **2** in einer Funk-LAN-Verbindung ist (Schritt ST4). Falls in Schritt ST4 die Entscheidung

getroffen wird, dass die erste Funkkommunikationseinheit **2** nicht in Verbindung steht, kehrt die Verarbeitung zu Schritt ST2 zurück. Falls andererseits im Schritt ST4 die Entscheidung getroffen wird, dass die erste Funkkommunikationseinheit **2** in Verbindung steht, entscheidet die Funkkommunikationseinheit **3** darüber, ob der detektierte Interferenzwellenpegel nicht kleiner als der vorgegebene Schwellenwertpegel ist oder nicht (Schritt ST5). Falls in Schritt ST5 die Entscheidung getroffen wird, dass der Interferenzwellenpegel kleiner als der vorgegebene Schwellenwertpegel ist, kehrt die Verarbeitung zu Schritt ST2 zurück. Falls andererseits im Schritt ST5 die Entscheidung getroffen wird, dass der Interferenzwellenpegel nicht kleiner als der vorgegebene Schwellenwertpegel ist, erzeugt die Kanalaggregationseinheit **10** eine Steueranweisung zum Aggregieren des Frequenzkanals der ersten Funkkommunikationseinheit **2** auf denselben Frequenzkanal wie den Frequenzkanal der externen Funkkommunikationsausrüstung (Informationsendgerät **24** und tragbares Informationsendgerät **25**), die ein Interferenzquelle ist, und liefert sie an die erste Funkkommunikationseinheit **2** (Schritt ST6). Die erste Funkkommunikationseinheit **2** ändert ihren Frequenzkanal auf den in Schritt ST6 angewiesenen Frequenzkanal (Schritt ST7).

**[0041]** Weiterhin trifft die Zuweisungssteuereinheit **9** eine Entscheidung darüber, ob die Funkkommunikation durch Bluetooth oder/und Funkaudio in Verbindung mit der zweiten Funkkommunikationseinheit **3** oder/und der dritten Funkkommunikationseinheit **4** steht (Schritt ST8). Übrigens wird die Verarbeitung in Schritt ST8 wiederholt, bis die Verbindung der Funkkommunikation der zweiten Funkkommunikationseinheit **3** oder/und dritten Funkkommunikationseinheit **4** detektiert wird. Falls in Schritt ST8 eine Entscheidung getroffen wird, dass die Funkkommunikation in Verbindung steht, teilt die Zuweisungssteuereinheit **9** der zweiten Funkkommunikationseinheit **3** oder/und dritten Funkkommunikationseinheit **4** die durch die Kanalaggregationseinheit **10** in Schritt ST6 aggregierten Frequenzkanäle mit und weist andere Frequenzkanäle als die aggregierten Frequenzkanäle als ein verbindbarer Frequenzkanal zu (Schritt ST9). Gemäß der Allozierung in Schritt ST9, reetabliert die zweite Funkkommunikationseinheit **3** oder/und dritte Funkkommunikationseinheit **4** den Frequenzkanal (Schritt ST10). Danach kehrt der Ablauf zu Schritt ST2 des Flussdiagramms zurück, um die vorstehende Verarbeitung zu wiederholen.

**[0042]** Fig. 4 ist ein Diagramm, das Aggregations- und Zuweisungssteuerung der Frequenzen der Funkkommunikationseinheit der Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung illustriert. Fig. 4(a) zeigt einen Fall, der frei von Funkinterferenz durch die externe Funkkommunikationsausrüstung ist; Fig. 4(b) zeigt ein Ergebnis des Empfangens der Funkinterferenz aus der externen Funkkommuni-

kationsausrüstung und des Ausführens der konventionellen Interferenzvermeidungsverarbeitung durch die individuellen Funkkommunikationseinheiten, das heißt ein Ergebnis der unabhängigen Interferenzvermeidungsverarbeitung; und Fig. 4(c) zeigt ein Ergebnis, dass die Verwaltungssteuereinheit **6** die Aggregation der Funkkanäle und die Zuweisungssteuerung der Funkkanäle ausführt.

**[0043]** Fig. 4(a) zeigt ein Allozierungsbeispiel der Funkkanäle der Funkkommunikationsvorrichtung **1**, wenn keine Funkinterferenz aus der externen Funkkommunikationsausrüstung empfangen wird. Bezüglich der Funk-LAN-Verbindung durch die erste Funkkommunikationseinheit **2** führt sie eine Kommunikation durch Besetzen des Frequenzbands von etwa 20 MHz pro Kanal aus (siehe Fig. 11). Bezüglich der Bluetooth-Verbindung durch die zweite Funkkommunikationseinheit **3** führt sie Spreizspektrumskommunikation durch Wiederholen von Frequenzsprüngen bei einer Periode von 625 µs für Signale mit einer Frequenzbreite von 1 MHz (insgesamt 79 Kanäle) innerhalb eines Frequenzbereichs von 2,402 GHz bis 2,480 GHz aus. Bezüglich der Funkaudioverbindung durch die dritte Funkkommunikationseinheit **4** etabliert sie ihren eigenen Frequenzkanal und führt ihren Betrieb aus.

**[0044]** Als Nächstes wird ein Fall, wenn die erste Funkkommunikationseinheit **2**, die zweite Funkkommunikationseinheit **3** und die dritte Funkkommunikationseinheit **4** unabhängig Interferenzvermeidungsverarbeitung ausführen, unter Bezugnahme auf Fig. 4(b) beschrieben.

**[0045]** Zuerst, wenn die erste Funkkommunikationseinheit **2** den Frequenzkanal der Funkkommunikation über das Funk-LAN so alloziert, dass es nicht mit dem Frequenzkanal der externen Funkkommunikationsausrüstung koinzidiert (Informationsendgerät **24** und tragbares Informationsendgerät **25** in Fig. 2) entfernt die zweite Funkkommunikationseinheit **3**, die Funkkommunikation durch Bluetooth ausführt, Frequenzkanäle, die ihre Kommunikationszustände aufgrund der Interferenz aus der externen Funkkommunikationsausrüstung verschlechtert haben, aus der Sprungfrequenzliste durch die AFT-Funktion und führt ihre eigene Zuweisung der Frequenzkanäle aus. Gleichermaßen weist die dritte Funkkommunikationseinheit **4**, die Funkkommunikation durch Funkaudio ausführt, ihre eigenen Funkkanäle zu, während die Funkkanäle der externen Funkkommunikationsausrüstung vermieden werden. Somit, wie in Fig. 4(b) gezeigt, verkleinert sich das Frequenzband, das durch die zweite Funkkommunikationseinheit **3** und die dritte Funkkommunikationseinheit **4** verwendet werden kann, und der Kommunikationszustand ist anfällig dafür, mit Variationen des Funkwellenempfangspegels abhängig von den Funkkanälen und von den Positionen der Antennen **3a**

und **4a** zu fluktuieren, beispielsweise aufgrund des Effekts der Mehrfachreflektion der Funkwellen in dem kleinen umgrenzten Raum im Fahrzeug, was wahrscheinlich Kommunikationsbeeinträchtigung mit sich bringt.

**[0046]** Zusätzlich ist bezüglich der Funkkommunikation über das Funk-LAN der ersten Funkkommunikationseinheit **2**, selbst wenn sie ihren Frequenzkanal so zuweist, dass er nicht mit dem Frequenzkanal der externen Funkkommunikationsausrüstung, welche die Interferenzquelle ist, koinzidiert, da die Distanz zwischen den Funkkommunikationseinheiten von ihnen in dem kleinen umschlossenen Raum im Fahrzeug oder dergleichen kurz sind, der Interferenzpegel so groß, dass der Rauschflurpegel bei dieser Kommunikationsverbindung durch das Funk-LAN hoch ist, wie in **Fig. 5** gezeigt. Dies veranlasst die erste Funkkommunikationseinheit **2**, anhand der Trägererfassungsfunktion des Funk-LANs zu bestimmen, dass sein eigener Frequenzkanal durch die externe Funkkommunikationsausrüstung gerade verwendet wird und die Kommunikation zu stoppen, wodurch die Übertragungseffizienz gesenkt wird.

**[0047]** Um das in **Fig. 4** gezeigte Problem zu lösen, führt die Verwaltungssteuereinheit **6** eine Aggregation und Zuweisungssteuerung der Funkkanäle durch, ein Ergebnis wovon in **Fig. 4(c)** gezeigt wird. Wenn die erste Funkkommunikationseinheit **2** die Interferenz aus der externen Funkkommunikationsausrüstung (dem Informationsendgerät **24** und dem tragbaren Informationsendgerät **25** in **Fig. 2**) detektiert, aggregiert die Verwaltungssteuereinheit **6** den Frequenzkanal der ersten Funkkommunikationseinheit **2** mit dem Frequenzkanal der externen Funkkommunikationsausrüstung, welche die Interferenzquelle ist. Weiterhin alloziert sie den anderen Bereich als die aggregierten Funkkanäle zur zweiten Funkkommunikationseinheit **3** und dritten Funkkommunikationseinheit **4** als verbindbare Funkkanäle. Dies ermöglicht es, den verbindbaren Frequenzkanalbereich der zweiten Funkkommunikationseinheit **3** und dritten Funkkommunikationseinheit **4** zu reservieren, um die Übertragungseffizienz der Funkkommunikation über das Funk-LAN zu reduzieren, wodurch sie in der Lage ist, die Übertragungseffizienz in der gesamten Funkkommunikation aufrecht zu erhalten.

**[0048]** Übrigens, wie in **Fig. 4(c)** gezeigt, wird der Frequenzkanal der ersten Funkkommunikationseinheit **2** mit dem Frequenzkanal der externen Funkkommunikationsausrüstung, welche die Interferenzquelle ist, aggregiert. Der Grund dafür ist, dass, falls die Funkkommunikation über das Funk-LAN eine Funkinterferenz mit einem bestimmten Schwellenwert durch die Trägererfassungsfunktion detektiert, sie ihre Kommunikation stoppt, um Interferenz und/oder Kollision unabhängig vom Interferenzpegel zu vermeiden, und dass der Verminderungsgrad bei

der Übertragungseffizienz aufgrund der Funkinterferenz der gleiche ist, unabhängig davon, ob die durch die Funk-LAN-Vorrichtungen verwendeten Funkkanäle miteinander in der Umgebung des Fahrzeugs koinzidieren oder nicht.

**[0049]** Wie oben beschrieben, umfasst gemäß der vorliegenden Ausführungsform 1 sie die Kanalaggregationseinheit **10** zum Aggregieren, wenn der Interferenzwellenpegel der aus der externen Funkkommunikationsausrüstung empfangenen Funkinterferenz nicht kleiner als ein vorgegebener Schwellenwert ist, der Frequenzkanal der die Funkkommunikation ausführenden Funkkommunikationseinheiten über das Funk-LAN, mit demselben Frequenzkanal wie die Frequenz der externen Funkkommunikationsausrüstung, welche die Interferenzquelle ist; und die Zuweisungssteuereinheit **9** zum Allozieren der Funkkanäle der Funkkommunikationseinheiten, welche die Funkkommunikation mit einem anderen Funkkommunikationsschema als dem Funk-LAN zu den anderen Funkkanälen als den aggregierten Funkkanälen ausführen. Entsprechend kann sie die Funkinterferenz aus der externen Funkkommunikationsausrüstung vermeiden, kann die Reduktion bei der Übertragungseffizienz der Funkkommunikation über das Funk-LAN verhindern, und kann zusätzlich den verwendbaren Frequenzkanalbereich für die anderen Funkkommunikationsschemata reservieren, wodurch sie in der Lage ist, die Reduktion bei der Übertragungseffizienz zu verhindern.

**[0050]** Weiterhin, gemäß der vorliegenden Ausführungsform 1, da sie auf solche Weise konfiguriert ist, dass sie die Interferenzdetektionseinheit **8** zum Treffen einer Entscheidung umfasst, bezüglich dem, ob der Interferenzwellenpegel aus der externen Funkkommunikationsausrüstung nicht kleiner als der vorgegebene Schwellenwert ist oder nicht, und die Kanalaggregationseinheit **10** zum Ausführen der Aggregationssteuerung der Frequenzkanäle gemäß dem Entscheidungsergebnis der Interferenzdetektionseinheit **8**, kann sie eine unnötige Interferenzvermeidungsoperation reduzieren, und stabile Kommunikation realisieren.

## AUSFÜHRUNGSFORM 2

**[0051]** **Fig. 6** ist ein Diagramm, das ein Beispiel der Anwendung einer Funkkommunikationsvorrichtung einer Ausführungsform 2 gemäß der vorliegenden Erfindung illustriert.

**[0052]** **Fig. 6** zeigt eine Verbindung mit einem Funkrouterendgerät **31**, das ein Funk-LAN-Modul **32** und ein Mobiltelefonmodul **33** inkorporiert, anstelle der Verbindung mit dem Informationsendgerät **21**, das in **Fig. 2** gezeigt ist. Übrigens werden Komponenten der Funkkommunikationsvorrichtung **1'**, die gleich oder korrespondierend zu den Komponenten der Funk-

kommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 1 sind, durch dieselben Bezugszeichen wie jene der Ausführungsform 1 bezeichnet und ihre Beschreibung wird in der nachfolgenden Beschreibung weggelassen oder vereinfacht.

**[0053]** Eine erste Funkkommunikationseinheit **2'** etabliert eine Funk-LAN-Verbindung mit dem Funk-LAN-Modul **32** des Funkrouterendgeräts **31** und ist mit dem Internet über das Mobiltelefonmodul **33** verbindbar. Zusätzlich zur Funkkommunikationsvorrichtung **1'** wird Funkkommunikation über das Funk-LAN zwischen dem Informationsendgerät **24** und dem tragbaren Informationsendgerät **25** ausgeführt.

**[0054]** Wenn die erste Funkkommunikationseinheit **2'** der Funkkommunikationsvorrichtung **1'** Funkinterferenz aus der Funk-LAN-Verbindung zwischen den zwei Teilen der externen Funkkommunikationsausrüstung (Informationsendgerät **24** und tragbares Informationsendgerät **25**) detektiert, aggregiert die Kanalaggregationseinheit **10'** der Verwaltungssteuerungseinheit **6** den Frequenzkanal der ersten Funkkommunikationseinheit **2'** und den Frequenzkanal des Funk-LAN-Moduls **32** des Funkrouterendgeräts **31** mit dem Frequenzkanal der externen Funk-LAN-Verbindung.

**[0055]** Als Nächstes wird der Betrieb der Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 2 unter Bezugnahme auf **Fig. 7** beschrieben. Übrigens werden dieselben Schritte wie jene der Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 1 durch dieselben Bezugszeichen wie jene, die in **Fig. 3** verwendet werden, bezeichnet und ihre Beschreibung wird weggelassen oder vereinfacht.

**[0056]** Wenn die Interferenzdetektionseinheit **8** eine Entscheidung im Schritt ST5 trifft, dass der aus der externen Funkkommunikationsausrüstung empfangene Interferenzwellenpegel (Informationsendgerät **24** und tragbares Informationsendgerät **25** in **Fig. 6**) nicht kleiner als der vorgegebene Schwellenwert ist, erzeugt die Kanalaggregationseinheit **10'** eine Steueranweisung zum Aggregieren des Frequenzkanals der Funk-LAN-Verbindung mit demselben Frequenzkanal wie dem Frequenzkanal der externen Funkkommunikationsausrüstung, welche die Interferenzquelle ist, und liefert sie nicht nur an die erste Funkkommunikationseinheit **2'**, sondern auch an das Funk-LAN-Modul **32** des Funkrouterendgeräts **31** über die erste Funkkommunikationseinheit **2'** (Schritt ST6'). Die erste Funkkommunikationseinheit **2'** und das Funk-LAN-Modul **32** ändern den Frequenzkanal zum in Schritt ST6' angewiesenen Frequenzkanal (Schritt ST7'). Danach alloziert in derselben Weise wie Ausführungsform 1 die Zuweisungssteuerungseinheit **9** die anderen Funkkanäle als die aggregierten Funkkanäle zur Funkkommunikation durch Bluetooth oder/und Funkaudio als verbindbare Funkkanäle (Schritt ST9).

**[0057]** Wie oben beschrieben, kann gemäß der vorliegenden Ausführungsform 2, das sie auf solche Weise konfiguriert ist, dass, wenn der Interferenzwellenpegel der aus der externen Funkkommunikationsausrüstung empfangenen Funkinterferenz nicht kleiner als der vorgegebenen Schwellenwert ist, die Kanalaggregationseinheit **10'** den Frequenzkanal der ersten Funkkommunikationseinheit **2'**, welche die Funkkommunikation über das Funk-LAN ausführt, und den Frequenzkanal des Funk-LAN-Moduls **32** des Funkrouterendgeräts **31**, der Funkkommunikation mit der ersten Funkkommunikationseinheit **2'** über das Funk-LAN durchführt, mit demselben Frequenzkanal wie die Frequenz der externen Funkkommunikationsausrüstung, welches die Interferenzquelle ist, aggregiert, sie die Funkinterferenz aus der externen Funkkommunikationsausrüstung vermeiden und die Kommunikation zwischen der Funkkommunikationsvorrichtung **1'** und dem Funkrouterendgerät **31** fortsetzen.

**[0058]** Zusätzlich, gemäß der vorliegenden Ausführungsform 2, da sie auf solche Weise konfiguriert ist, dass sie die Zuweisungssteuerungseinheit **9** zum Allokieren der Funkkanäle der zweiten Funkkommunikationseinheit **3** und der dritten Funkkommunikationseinheit **4** umfasst, die die Funkkommunikation durch die anderen Funkkommunikationsschemata als das Funk-LAN ausführen, zu den anderen Funkkanälen als den Funkkanälen, zu denen die erste Funkkommunikationseinheit **2'** und das Funk-LAN-Modul **32** des Funkrouterendgeräts **31** aggregiert sind, kann sie den verbindbaren Frequenzkanalbereich für die anderen Funkkommunikationsschemata als das Funk-LAN reservieren und kann die Reduktion in der Übertragungseffizienz verhindern.

### AUSFÜHRUNGSFORM 3

**[0059]** **Fig. 8** ist ein Blockdiagramm, das eine detaillierte Konfiguration einer (ersten bis n-ten) Funkkommunikationseinheit der in Ausführungsform 1 gezeigten Funkkommunikationsvorrichtung **1** zeigt. Die Funkkommunikationseinheit **5'** umfasst eine Antenne **5a'**, einen Bandpassfilter **51**, einen Hochfrequenzverstärker **52**, einen Quadratur-Demodulator **53**, einen Lokaloszillator **54**, einen Tiefpassfilter **55** und eine Datenentscheidungseinheit **56**.

**[0060]** Die Funkkommunikationseinheit **5'** empfängt eine Funkwelle mit der Antenne **5a'**, führt ein 2,4 GHz-Band-Signal durch den Bandpassfilter (BPF) **51** und verstärkt das Signal mit dem Hochfrequenzverstärker **52**. Sie injiziert ein Signal der zu empfangenden Frequenzkanalkomponente in den Quadratur-Demodulator **53** aus dem lokalen Oszillator **54**, wodurch ihre Frequenz in ein Basisbandsignal umgewandelt wird. Das die Frequenzumwandlung passierende Basisbandsignal erfährt eine Bandgrenze über

den Tiefpassfilter (LPF) **55**, gefolgt von einer Signaldkodierung mit der Datenentscheidungseinheit **56**.

**[0061]** Übrigens schwächt der Tiefpassfilter **55** Frequenzkomponenten der Interferenzquelle ab.

**[0062]** Die Interferenztoleranz der Funkkommunikationseinheit **5'** steigt im Allgemeinen, wenn sich die Interferenzquellfrequenz von dem verwendeten Frequenzkanal weg verschiebt. Wenn jedoch der Tiefpassfilter **55** die Frequenzkanal der Interferenzquelle wie oben erwähnt abschwächt, abhängig von der Tiefpassfilter-Charakteristik des Beeinträchtigen der Abschwächcharakteristik in einer bestimmten Frequenzdomäne, gibt es einige Fälle, bei denen die Interferenztoleranz selbst dann reduziert ist, wenn die Interferenzquellfrequenz distant ist, wodurch eine Kommunikationsverschlechterung verursacht wird.

**[0063]** Die Charakteristika des Tiefpassfilters **55** werden unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben.

**[0064]** **Fig. 9(a)** zeigt eine Ausgabekomponente des Hochfrequenzverstärkers **52**, die aus ihrer eigenen Signalkomponente der Funkkommunikationseinheit **5'** und Interferenzwellenkomponenten besteht. **Fig. 9(b)** zeigt eine Basisbandausgabe des Quadraturdemodulators **53**, in welchem die Interferenzwellenkomponenten neben der eigenen Signalkomponente der Funkkommunikationseinheit **5'** ausgegeben werden. **Fig. 9(c)** zeigt ein Basisbandsignal nach Passieren des Tiefpassfilters **55**, in welchem der Tiefpassfilter **55** die durch eine Kurve A bezeichneten Filterpass-Charakteristik aufweist, die Interferenzwellenkomponenten abschwächt und nur die eigene Signalkomponente der Funkkommunikationseinheit **5'** extrahiert.

**[0065]** **Fig. 9(d)** zeigt ein anderes Beispiel des Basisbandsignals nach Passieren des Tiefpassfilters **55**. Der Tiefpassfilter **55**, der Filterpass-Charakteristik wie durch eine Kurve B gezeigt aufweist, weist Abschwächungs-Charakteristika auf, die in einer bestimmten Frequenzdomäne beeinträchtigt sind (Domäne C von **Fig. 9**). Entsprechend, wenn eine Interferenzwellenkomponente in der Domäne erscheint, kann der Tiefpassfilter **55** sie nicht hinreichend abschwächen, und wird als Rauschen angesehen, was einen Entscheidungsfehler in der Nachstufendatenentscheidungseinheit **56** verursachen kann.

**[0066]** In der vorliegenden Ausführungsform 3 wird eine Konfiguration beschrieben, welche die Verschlechterung aufgrund der Abschwächungs-Charakteristika der Interferenzwellenkomponente reduzieren kann, wie in **Fig. 9(d)** gezeigt. **Fig. 10** ist ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration einer Funkkommunikationsvorrichtung der Ausführungsform 3 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Funkkommunikationsvorrichtung **1"** von **Fig. 10** umfasst

zusätzlich zur Funkkommunikationsvorrichtung **1** der in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsform 1 eine Abschwächungs-Charakteristik-Speichereinheit **11**. Übrigens werden in der nachfolgenden Beschreibung dieselben oder entsprechenden Einheiten zu den Komponenten der Funkkommunikationsvorrichtung **1** von Ausführungsform 1 durch dieselben Bezugszeichen wie jene, die in Ausführungsform 1 verwendet werden, bezeichnet und ihre Beschreibung wird weggelassen oder vereinfacht.

**[0067]** Die Abschwächungs-Charakteristik-Speichereinheit **11** der Zuweisungssteuereinheit **9'** speichert vorab Frequenzkomponenten, welche die Interferenztoleranz beeinträchtigen und die aus den Filterpass-Charakteristika des (nicht gezeigten) Tiefpassfilters der zweiten Funkkommunikationseinheit **3'** und der dritten Funkkommunikationseinheit **4'** erhalten werden. Es wird hier angenommen, dass die Frequenzkomponenten, welche die Interferenztoleranz beeinträchtigen, anhand von Differenzfrequenzen zwischen der eigenen Frequenzkomponente der Funkkommunikationseinheit **5'** und der Interferenzfrequenzkomponente gegeben werden (siehe **Fig. 9(d)**). In der Zuweisungssteuerung der zweiten Funkkommunikationseinheit **3'** und der dritten Funkkommunikationseinheit **4'** führt die Zuweisungssteuereinheit **9'** eine Zuweisungssteuerung durch, durch welche sie nicht nur durch die Kanalaggregationseinheit **10** aggregierte Frequenzkanäle, sondern auch die in der Abschwächungs-Charakteristik-Speichereinheit **11** gespeicherten Differenzfrequenzen vermeidet. Entsprechend der Zuweisungssteuerung durch die Zuweisungssteuereinheit **9'**, etablieren die zweite Funkkommunikationseinheit **3'** und die dritte Funkkommunikationseinheit **4'** wieder die Funkkanäle.

**[0068]** Wie oben beschrieben, ist gemäß der vorliegenden Ausführungsform 3 sie auf solche Weise konfiguriert, dass sie die Abschwächungs-Charakteristik-Speichereinheit **11** zum Speichern der Frequenzkomponenten, welche die Interferenztoleranz beeinträchtigen, und die aus den Filterpass-Charakteristik der Tiefpassfilter erhalten werden, umfasst, und dass die Zuweisungssteuereinheit **9'** die Zuweisungssteuerung ausführt, durch welche sie nicht nur die durch die Kanalaggregationseinheit **10** aggregierten Funkkanäle, sondern auch die in der Abschwächungs-Charakteristik-Speichereinheit **11** gespeicherten Frequenzkomponenten vermeidet. Entsprechend kann sie die durch die Filterpass-Charakteristika verursachte Kommunikationsverschlechterung reduzieren, wodurch sie in der Lage ist, die Übertragungseffizienz zu verbessern.

**[0069]** Übrigens versteht es sich, dass eine freie Kombination der individuellen Ausführungsformen, Variationen jeglicher Komponenten der individuellen Ausführungsformen oder Weglassen jeglicher Kom-

ponenten der individuellen Ausführungsform innerhalb des Schutzzumfangs der vorliegenden Erfindung möglich sind.

#### INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

**[0070]** Eine Funkkommunikationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann zum Verbessern der Kommunikationsqualität einer Funkkommunikationsvorrichtung oder eines Funkkommunikationssystems eingesetzt werden, die in einem kleinen umschlossenen Raum verwendet werden.

#### BESCHREIBUNG VON BEZUGSZEICHEN

**1, 1', 1''** Funkkommunikationsvorrichtung; **2, 2'** erste Funkkommunikationseinheit; **2a, 2a', 3a, 4a, 5a, 5a'** Antennen; **3, 3'** zweite Funkkommunikationseinheit; **4, 4'** dritte Funkkommunikationseinheit; **5, 5'** n-te Funkkommunikationseinheit; **6** Verwaltungssteuereinheit; **7** Kanalzustandsüberwachungseinheit; **8** Interferenzdetektionseinheit; **9, 9'** Zuweisungssteuereinheit, **10, 10'** Kanalaggregationseinheit; **11** Abschwächungs-Charakteristik-Speichereinheit; **21, 24** Informationsendgerät; **22** Mobilendgerät; **23** Funkkopfhörer; **25** tragbares Informationsendgerät; **31** Funkrouterendgerät; **32** Funk-LAN-Modul; **33** Mobiltelefonmodul; **51** Bandpassfilter; **52** Hochfrequenzverstärker; **53** Quadraturdemodulator; **54** lokaler Oszillator; **55** Tiefpassfilter; **56** Datenentscheidungseinheit; A, B Filterpass-Charakteristika; C Abschwächungs-Charakteristik-beeinträchtigte Domäne.

#### Patentansprüche

1. Funkkommunikationsvorrichtung, die Funkkommunikation mit einer Mehrzahl von Teilen von Kommunikationsausrüstung ausführt, wobei die Funkkommunikationsvorrichtung umfasst:  
eine Funk-LAN-Kommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation mit der Kommunikationsausrüstung über ein Funk-LAN, und zum Detektieren einer Interferenzwelle aufgrund von Funkkommunikation über ein anderes Funk-LAN, um einen Frequenzkanal der Interferenzwelle zu ermitteln;  
eine Funkkommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation basierend auf einem Kommunikationsschema, welches dasselbe Frequenzband wie das Frequenzband der Kommunikationsausrüstung und des Funk-LANs verwendet;  
eine Kanalaggregationseinheit zum Einstellen eines Frequenzkanals der Funk-LAN-Kommunikationseinheit auf denselben Frequenzkanal wie den Frequenzkanal der durch die Funk-LAN-Kommunikationseinheit ermittelten Interferenzwelle; und  
eine Zuweisungssteuereinheit zum Zuweisen eines Frequenzkanals der Funkkommunikationseinheit zu einem anderen Frequenzkanal als dem Frequenzkanal, den die Kanalaggregationseinheit einstellt.

2. Funkkommunikationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, weiter umfassend:

eine Interferenzdetektionseinheit zum Entscheiden darüber, ob die Interferenzwelle aufgrund der Funkkommunikation über das Funk-LAN die Kommunikationsqualität der Funkkommunikation über das Funk-LAN der Funk-LAN-Kommunikationseinheit verschlechtert, wobei die Funk-LAN-Kommunikationseinheit einen Interferenzpegel der Interferenzwelle ermittelt; die Interferenzdetektionseinheit darüber entscheidet, ob der Interferenzpegel der Interferenzwelle, den die Funk-LAN-Kommunikationseinheit ermittelt, nicht kleiner als ein Schwellenwert ist oder nicht; und die Kanalaggregationseinheit, wenn die Interferenzdetektionseinheit entscheidet, dass der Interferenzpegel der Interferenzwelle nicht kleiner als der Schwellenwert ist, den Frequenzkanal der Funk-LAN-Kommunikationseinheit auf den gleichen Frequenzkanal einstellt wie den Frequenzkanal der Interferenzwelle, den die Funk-LAN-Kommunikationseinheit ermittelt.

3. Funkkommunikationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, weiter umfassend:

eine Speichereinheit zum Speichern eines Frequenzkanals mit einer niedrigen Interferenztoleranz für die Interferenzwelle aufgrund der Funkkommunikation über das Funk-LAN in einem Kommunikationsschema, welches dasselbe Frequenzband wie das Funk-LAN einsetzt, wobei die Zuweisungssteuereinheit den Frequenzkanal der Funkkommunikationseinheit einem anderen Frequenzkanal als den Frequenzkanal mit der niedrigen Interferenztoleranz, der in der Speichereinheit gespeichert ist, zuweist.

4. Funkkommunikationssystem, das eine Mehrzahl von Teilen von Kommunikationsausrüstung und eine Funkkommunikationsvorrichtung zum Ausführen von Funkkommunikation mit der Mehrzahl von Teilen von Kommunikationsausrüstung beinhaltet, wobei die Funkkommunikationsvorrichtung umfasst:  
eine Funk-LAN-Kommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation mit der Kommunikationsausrüstung über ein Funk-LAN, und zum Detektieren einer Interferenzwelle aufgrund von Funkkommunikation über ein anderes Funk-LAN, um einen Frequenzkanal der Interferenzwelle zu ermitteln;  
eine Funkkommunikationseinheit zum Ausführen von Funkkommunikation basierend auf einem Kommunikationsschema, welches dasselbe Frequenzband wie das Frequenzband der Kommunikationsausrüstung und des Funk-LANs verwendet;  
eine Kanalaggregationseinheit zum Einstellen eines Frequenzkanals der Funk-LAN-Kommunikationseinheit und eines Frequenzkanals der Kommunikationsausrüstung, welche die Funkkommunikation über das Funk-LAN ausführt,

aus der Mehrzahl von Teilen von der Kommunikationsausrüstung bei demselben Frequenzkanal wie dem Frequenzkanal der durch die Funk-LAN-Kommunikationseinheit ermittelten Interferenzwelle; und eine Zuweisungssteuereinheit zum Zuweisen eines Frequenzkanals der Funkkommunikationseinheit zu einem anderen Frequenzkanal als dem Frequenzkanal, den die Kanalaggregationseinheit einstellt.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

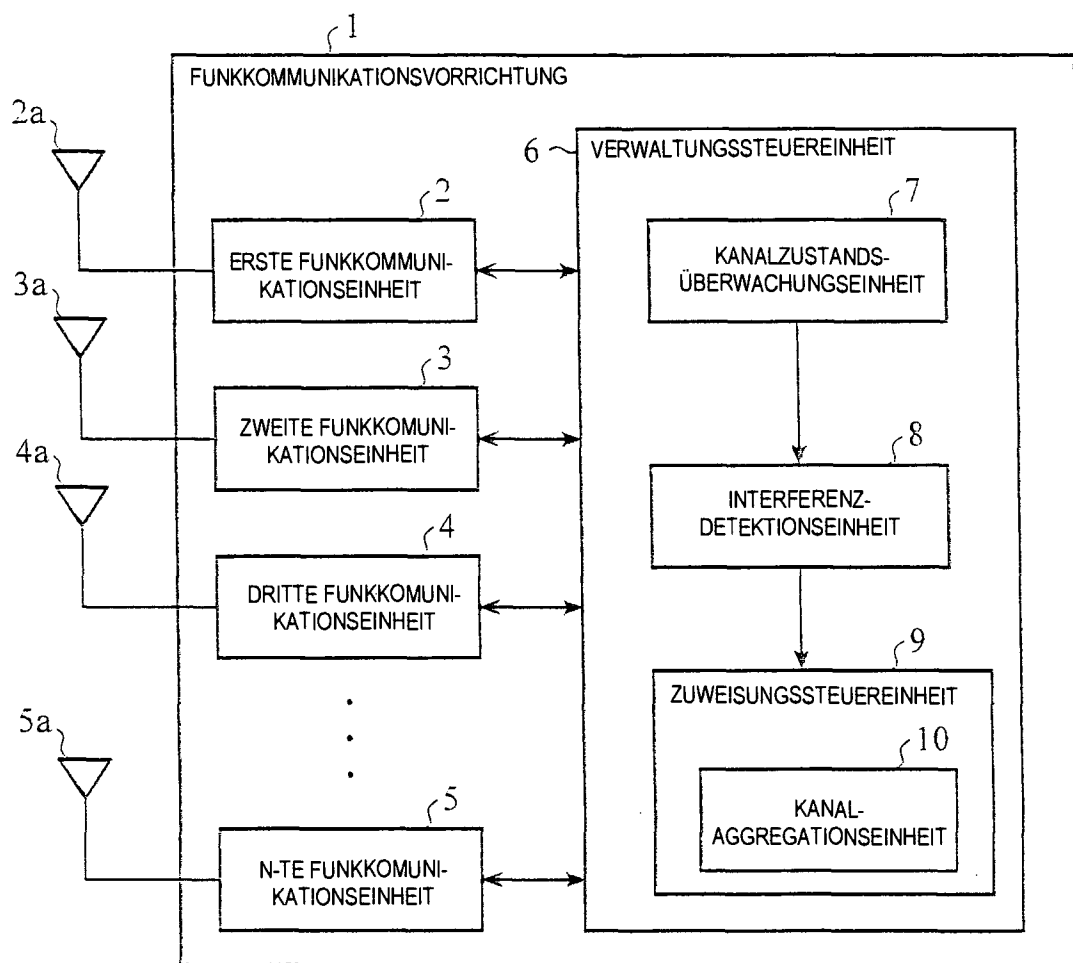


FIG.2

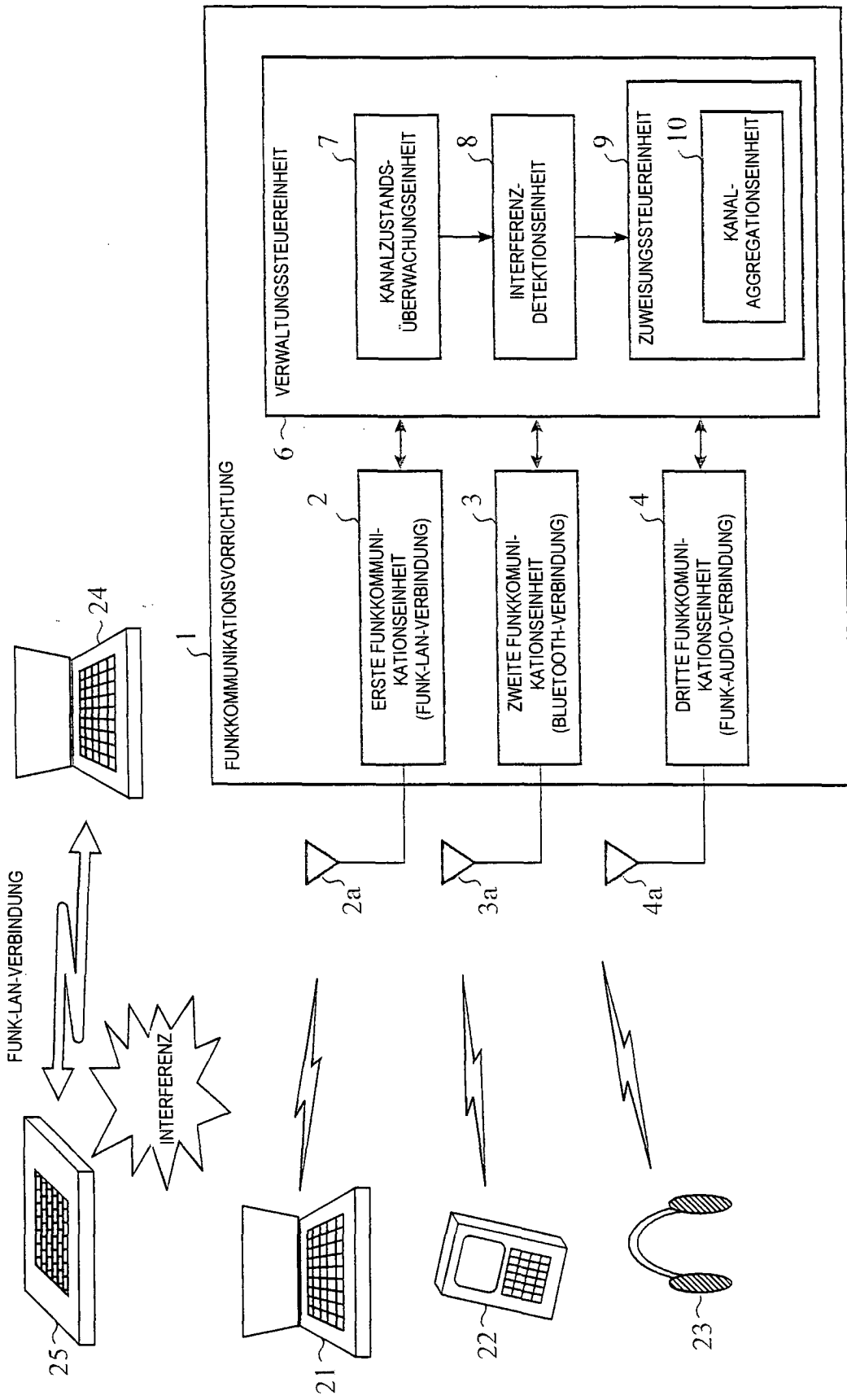


FIG.3

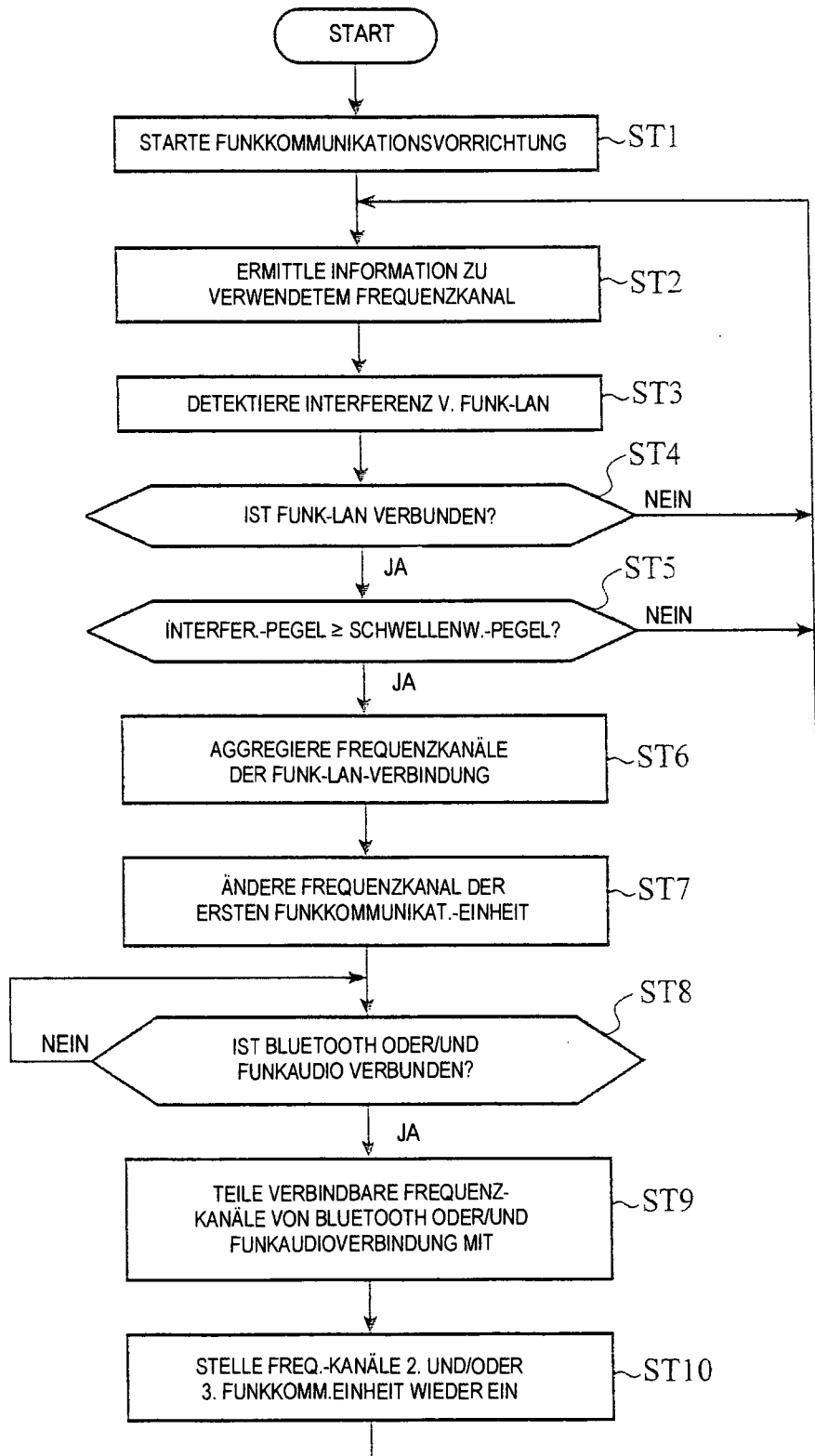
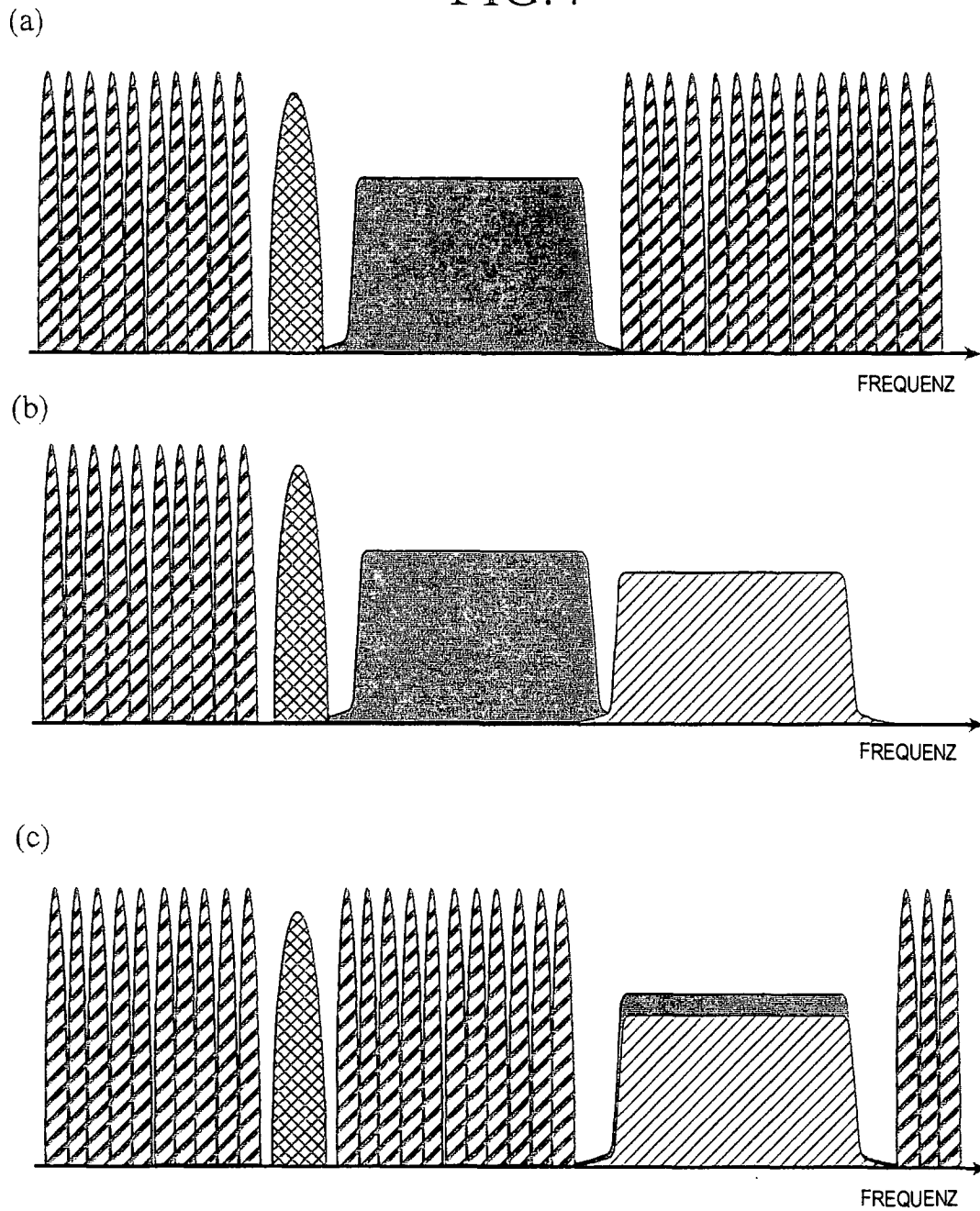


FIG.4





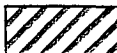

-  : ERSTE FUNKKOMMUNIKATIONSEINHEIT (FUNK-LAN)
-  : INTERFERENZ-FUNK-LAN
-  : ZWEITE FUNKKOMMUNIKATIONSEINHEIT (BLUETOOTH)
-  : DRITTE FUNKKOMMUNIKATIONSEINHEIT (FUNKAUDIO)

FIG.5

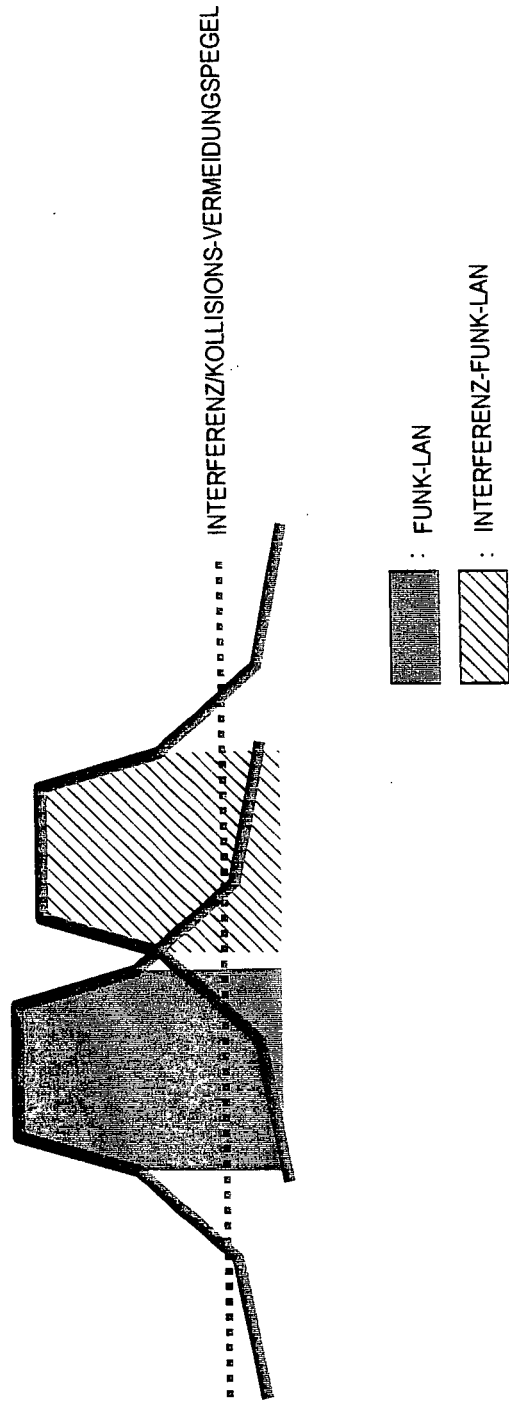


FIG.6

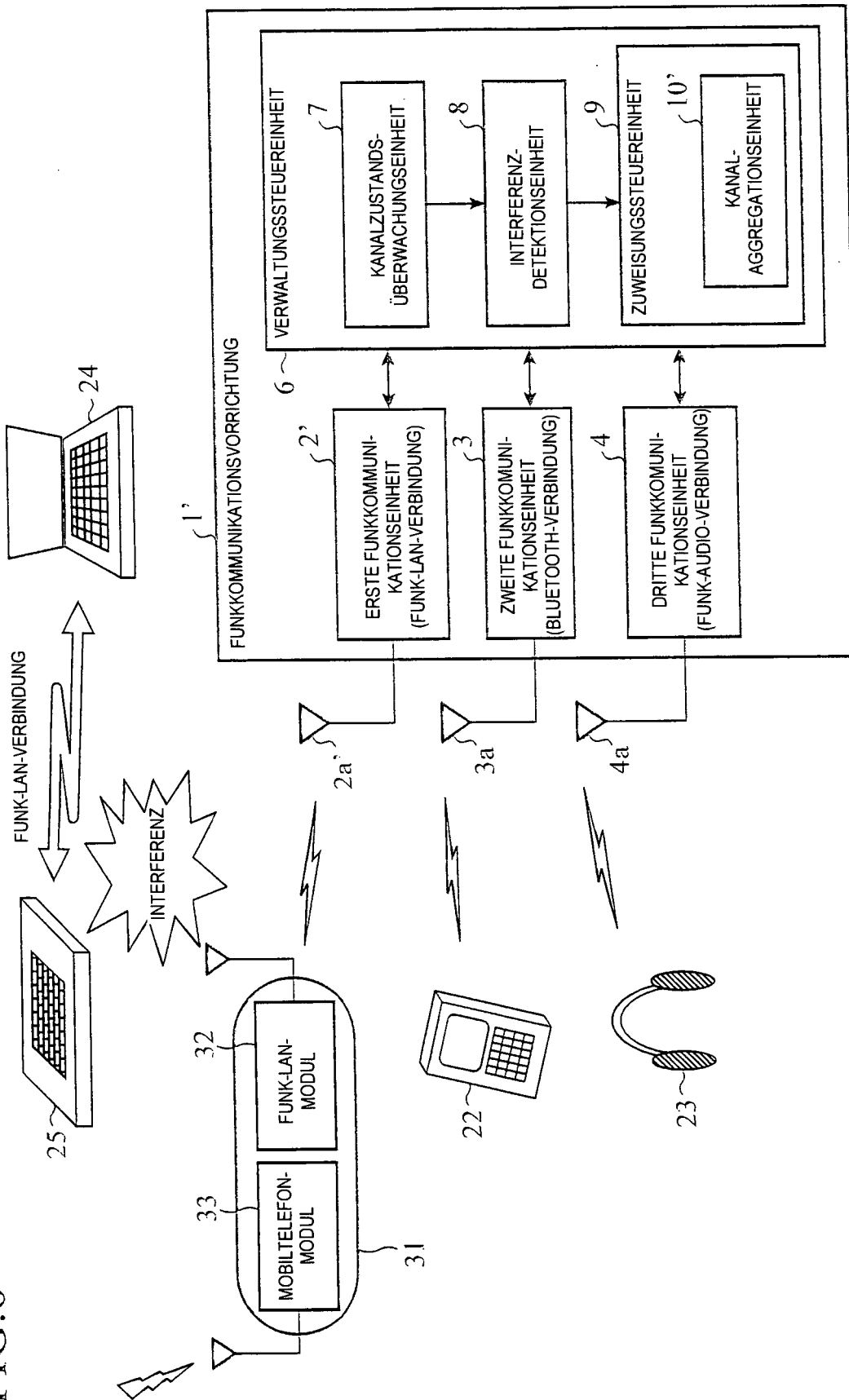


FIG.7

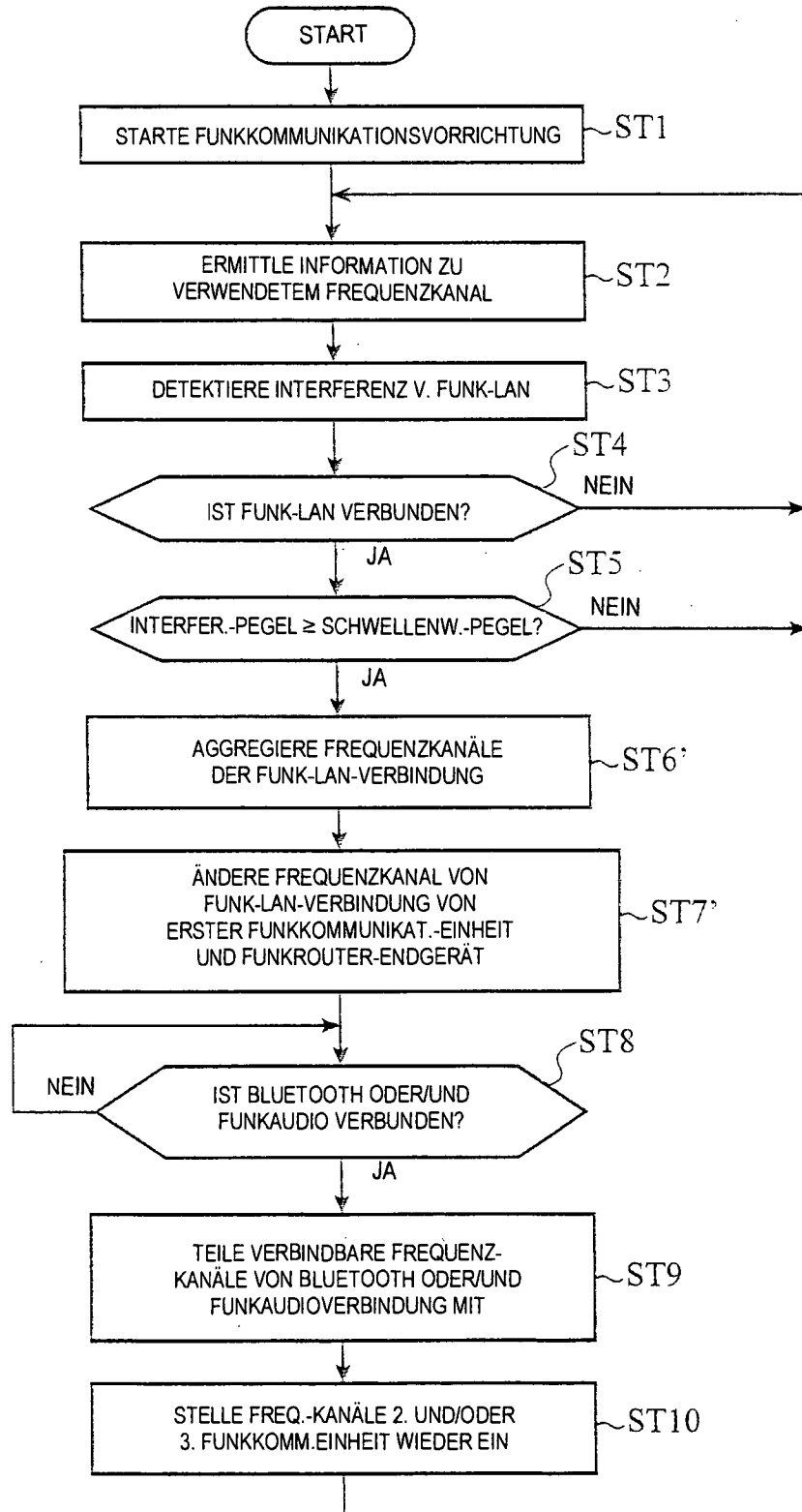


FIG.8

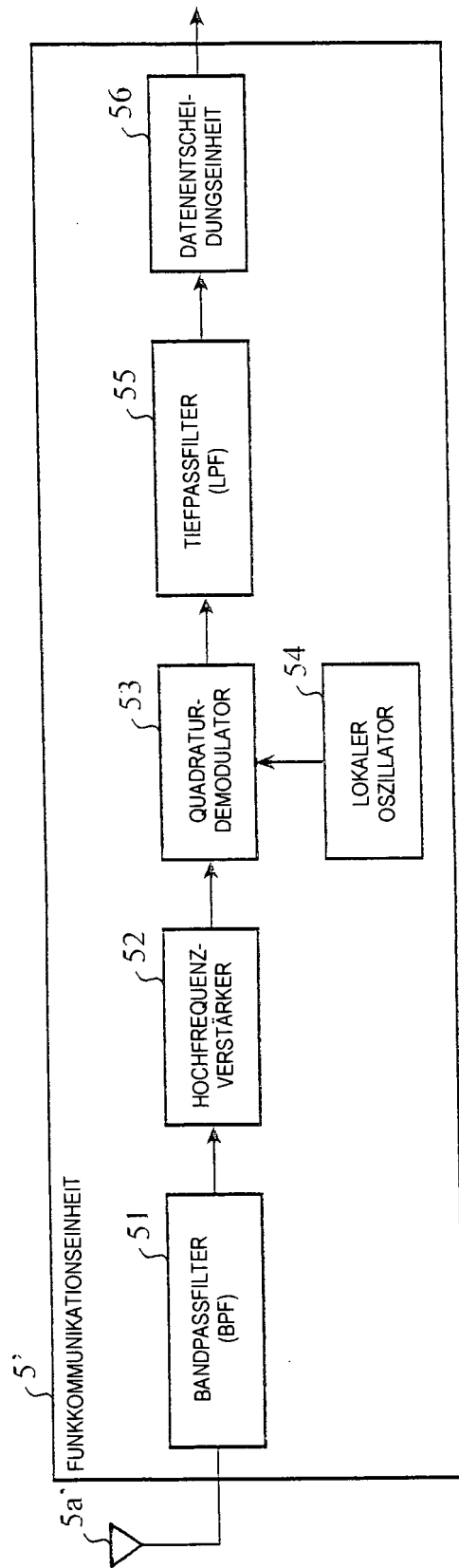


FIG.9

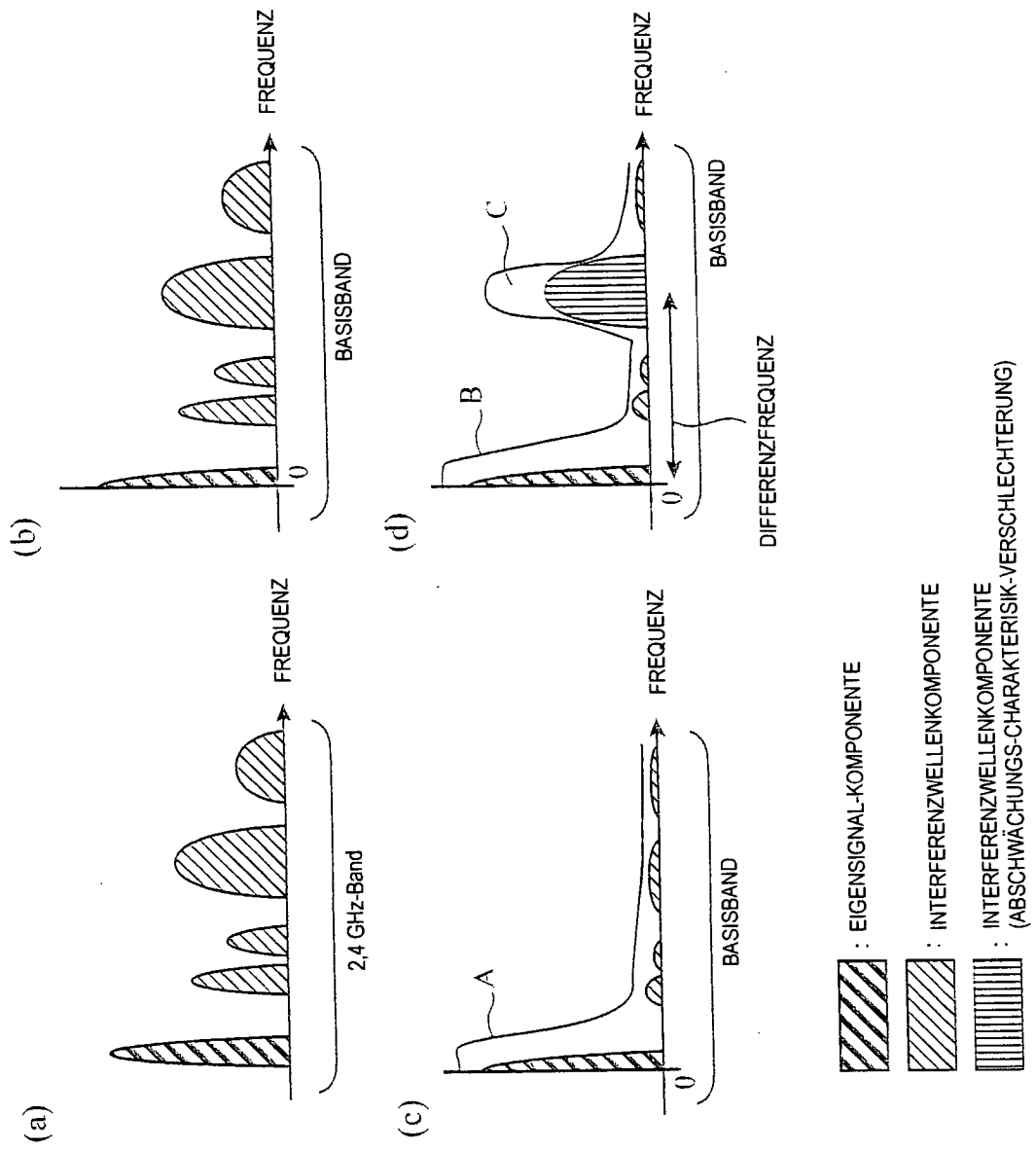


FIG.10

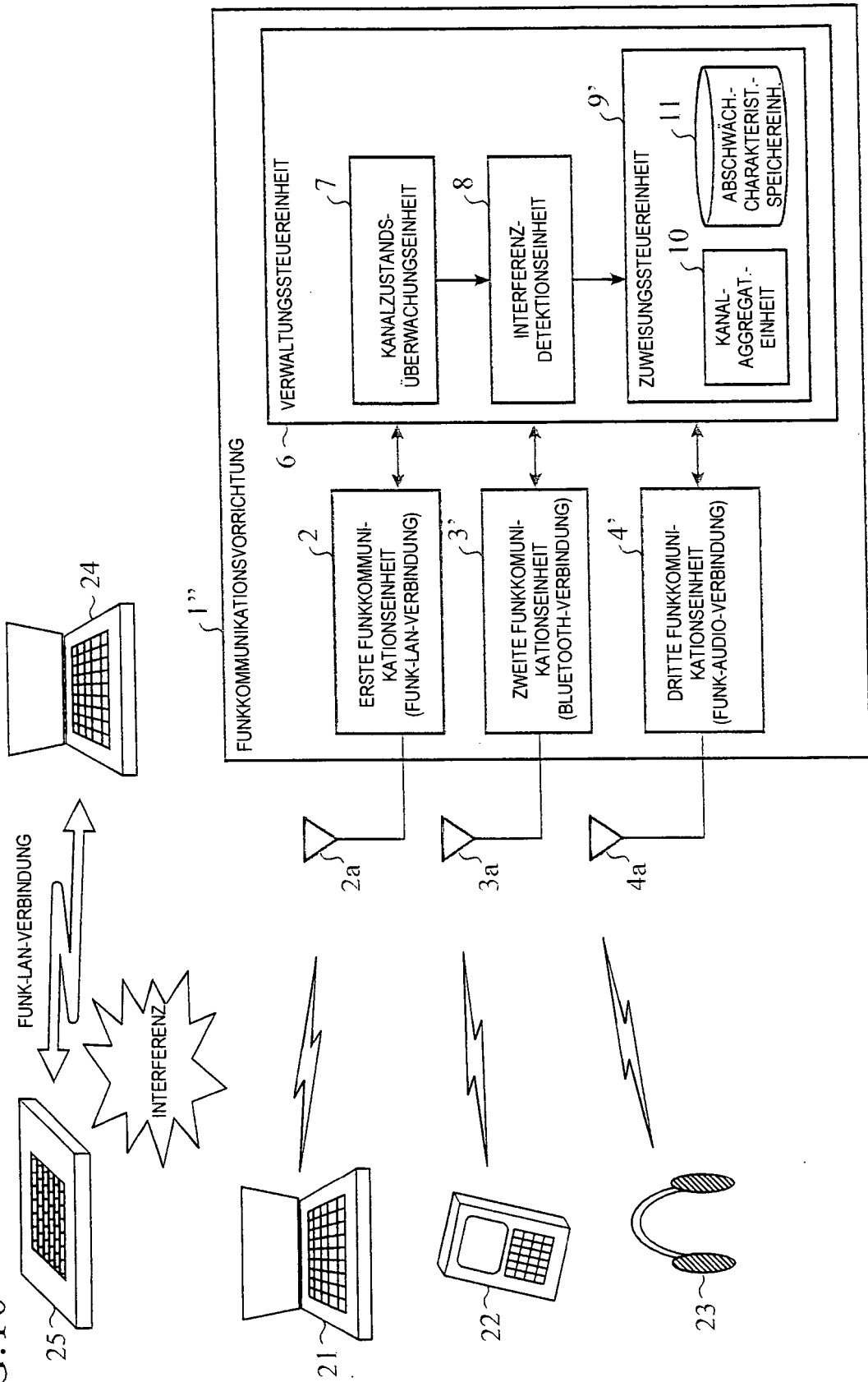


FIG.11

