

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 689 209 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.08.2006 Patentblatt 2006/32

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06100764.7**

(22) Anmeldetag: **24.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Bäumli, Robert**
90542 Eckental (DE)
• **Rass, Uwe**
90480 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **07.02.2005 DE 102005005603**

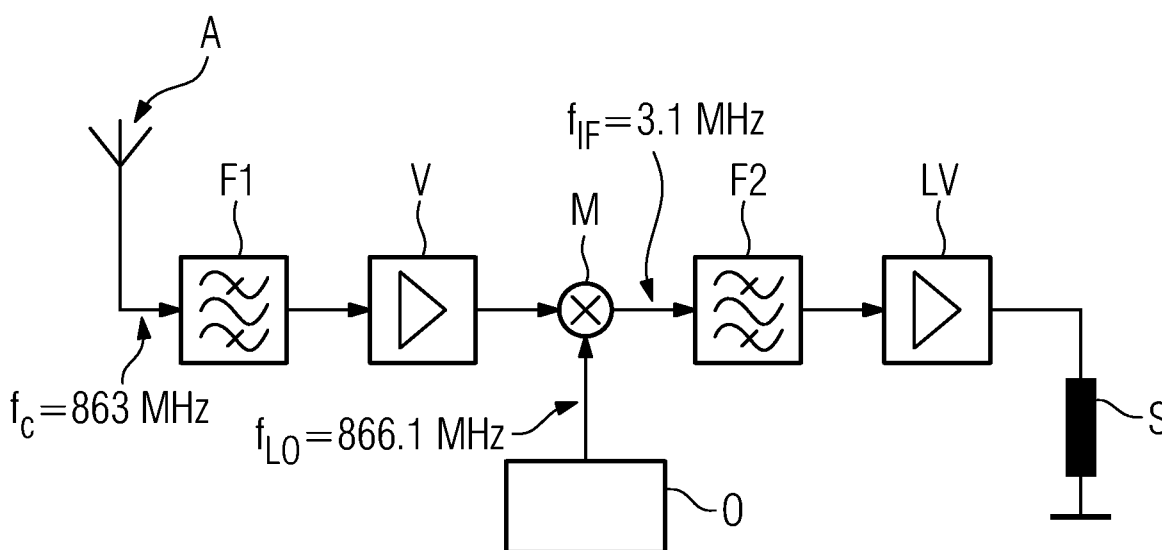
(74) Vertreter: **Berg, Peter et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

(54) **Datenübertragungsvorrichtung zur drahtlosen Datenübertragung für Hörgeräte und entsprechendes Verfahren**

(57) Auch IdOs sollen auf einfache Weise über weitere Funkstrecken erreichbar sein. Daher wird eine Umsetzereinheit mit einer Hochfrequenzempfangseinrichtung (A, F1, V) zum Empfangen von hochfrequenten Signalen einer externen Sendeeinheit vorgeschlagen, die ferner eine Mischereinheit (M) zum Mischen des hochfrequenten Signals mit einem Referenzsignal ähnlich ho-

her Frequenz aufweist, so dass ein Ausgangssignal erzeugbar ist, dessen Frequenz um mindestens eine Größenordnung geringer ist und das sich zur induktiven Übertragung eignet. Als Ausgang ist in dem Umsetzer eine Sendeeinrichtung (F2, LV, S) zur induktiven Übertragung des Ausgangssignals an ein Hörgerät vorgesehen.

FIG 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Datenübertragungsvorrichtung zur drahtlosen Datenübertragung an ein Hörgerät mit einer Hochfrequenzempfangseinrichtung zum Empfangen von hochfrequenten Signalen einer externen Sendeeinheit. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes Verfahren zur drahtlosen Datenübertragung. Der Begriff "Daten" wird hier in erster Linie für codierte Audiosignale und Sprachsignale verwendet.

[0002] Prinzipiell bestehen zwei Möglichkeiten, digitale Signale drahtlos in ein Hörgerät zu übertragen: Die Hochfrequenz (HF)-Fernfeldübertragung und die induktive Nahfeldübertragung. Beide Varianten haben Vor- und Nachteile. Die HF-Übertragung erfolgt üblicherweise im Bereich von 800 bis 1000 MHz, während die induktive Übertragung im Bereich von 1 bis 30 MHz erfolgt. Die Reichweite für Hörgeräte-Anwendungen liegt bei der HF-Übertragung bei ca. 10 m, während sie bei der induktiven Übertragung lediglich bei 1 m liegt. Besonders nachteilig an der HF-Übertragung ist, dass die Absorption der elektromagnetischen Signale im Körper, die Abmessungen für die Antenne und die Stromaufnahme des Empfängers groß sind. Demgegenüber ist bei Signalen für die induktive Übertragung die Absorption im Körper gering, und die Abmessungen einer Induktionsspule für die Übertragung sowie die Stromaufnahme des Empfängers sind klein.

[0003] Die Größe der Bauteile und die hohe Stromaufnahme führen dazu, dass die HF-Übertragung nur in großen Hörgeräten (HdOs) anwendbar ist. Dafür ist die Reichweite ausreichend für typische Anwendungen. Die induktive Übertragung ließe sich auch in den kleinsten Hörgeräten im Ohrkanal (CICs) realisieren, hat dafür aber eine beschränkte Reichweite. Bislang sind also aus Sicht des Senders zwei Systeme für eine Funkübertragung notwendig, um alle Hörgeräte-Bauformen abzudecken.

[0004] Das Problem der Reichweite bei induktiver Übertragung ließe sich durch Einsatz eines Umsetzers lösen. Die nächstliegende Realisierung des Umsetzers beinhaltet die Demodulation des empfangenen HF-Signals und die erneute Modulation zur Übertragung über die induktive Funkstrecke. Dies bedeutet einen relativ großen Schaltungsaufwand für die Umsetzereinheit, aber auch einen Zeitverlust bei der Übertragung. Ein derartiges Gerät ist beispielsweise von der Firma GN Resound bekannt. Es dient zum Empfang von Bluetooth-Signalen und zur Umsetzung in analoge Signale, die mit Hilfe einer Induktionsspule an ein Hörsystem bzw. dessen Telefonspule übertragen werden. Dabei ist es notwendig, die entsprechend dem Bluetooth-Standard vorliegenden Signale zu demodulieren und zu decodieren, um sie anschließend in analoge Signale zu wandeln.

[0005] Darüber hinaus sind auf dem Markt bislang nur Lösungen zur Übertragung analoger Funksignale zum Hörgerät erhältlich. Dabei gibt es zwar Systeme mit ex-

terner Einheit, die auch digitale Funksignale empfangen, diese werden aber per analogem FM-Link zum HdO-Hörgerät übertragen. Das Hörgerät benötigt dann einen FM-Empfänger, der üblicherweise aufgesteckt wird.

[0006] Aus der Druckschrift EP 1 460 769 A1 ist ferner ein mobiler Transceiver für Hörgeräte bekannt. Dabei werden die Signale mit einer anderen Frequenz abgestrahlt als sie empfangen wurden, um Interferenzen zu vermeiden.

[0007] Weiterhin ist aus der Druckschrift US 4 920 570 ein modular aufgebautes Abhörssystem bekannt. Dabei überträgt jedes Eingangsmodul die Signale entweder in analoger oder digitaler Form zu einem Schaltmodul. Wahlweise kann Hochfrequenz-, Ultraschall-, Infrarot- oder induktive Übertragung gewählt werden.

[0008] Ferner beschreibt das US-Patent 5 721 783 ein im Ohrkanal befindliches Hörgerät mit einer externen Prozesseinheit. Eine bidirektionale Verbindung zwischen beiden Einheiten wird mittels Mikrowelle oder Radarwelle aufgebaut.

[0009] In der Druckschrift DE 100 15 421 C2 ist ein Hörsystem beschrieben, welches eine externe Übertragungseinheit und eine implantierte Empfangseinrichtung aufweist. Die in Ohrnähe am Kopf zu tragende Übertragungseinheit umfasst einen HF-Sender/Empfänger zum Empfangen und Demodulieren eines Signals eines Telekommunikationsnetzes und eine bidirektionale Telemetrieschnittstelle zur induktiven Übertragung an die implantierte Empfangseinrichtung. Auf diese Weise kann eine Datenübertragung zwischen dem Telekommunikationsnetz, der Übertragungseinheit und der implantierten Empfangseinrichtung stattfinden.

[0010] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, auf einfache Weise auch bei sehr kleinen Geräten drahtlose Übertragung hoher Reichweite erzielen zu können.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Datenübertragungsvorrichtung zur drahtlosen Datenübertragung an ein Hörgerät mit einer Hochfrequenzempfangseinrichtung zum Empfangen eines hochfrequenten, modulierten Signals einer externen Sendeeinheit, einer Mischereinrichtung zum Mischen des hochfrequenten, modulierten Signals mit einem Referenzsignal ähnlich hoher Frequenz, so dass ein modulierte Ausgangssignal erzeugbar ist, dessen Trägerfrequenz um mindestens eine Größenordnung geringer ist und das sich zur induktiven Übertragung eignet, und einer Sendeeinrichtung zur induktiven Übertragung des Ausgangssignals an das Hörgerät. Das allgemeine Prinzip des Mischens von Signalen ist aus "Nachrichtenübertragung", Kammeyer/Karl Dirk, Teubner Verlag 1992, insbesondere Seite 264 bekannt.

[0012] Ebenfalls wird erfindungsgemäß bereitgestellt ein Verfahren zur drahtlosen Datenübertragung an ein Hörgerät durch Empfangen eines hochfrequenten, modulierten Signals einer externen Sendeeinheit, Mischen des hochfrequenten, modulierten Signals mit einem Referenzsignal ähnlich hoher Frequenz, so dass ein modu-

liertes Ausgangssignal erzeugt wird, dessen Trägerfrequenz um mindestens eine Größenordnung geringer ist und das sich zur induktiven Übertragung eignet, und induktives Übertragen des Ausgangssignals an das Hörgerät.

[0013] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Datenübertragungsvorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens zur drahtlosen Datenübertragung liegt darin, dass sie/es mit sehr einfachen Mitteln realisiert werden kann. Darüber hinaus besteht hierdurch die Möglichkeit, mit einem einzigen Sendertyp digitale Datenübertragung für alle Hörgeräte-Bauformen zu ermöglichen. Auch die IdOs kleiner Bauform sind nun über die erfindungsgemäße Relaisstation über größere Entfernungen per Funk erreichbar. Weiter resultiert das vorgeschlagene Umsetzerverfahren in einer minimalen Verzögerungszeit über der gesamten Funkstrecke, da auf eine Demodulation und eine Decodierung sowie eine erneute Modulation und Codierung gänzlich verzichtet wird. Dieser Punkt ist besonders für die Audioübertragung z. B. beim Fernsehen wichtig.

[0014] Vorzugsweise besitzt das hochfrequente Signal eine Frequenz oberhalb von 800 MHz und das Ausgangssignal eine Frequenz unter 30 MHz. Damit ist einseitig HF-Übertragung und ausgangsseitig induktive Übertragung möglich.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform besteht die Hochfrequenzempfangseinrichtung ausschließlich aus einer Antenne, einem Filter und einem Verstärker. Ebenso sollte die Sendeeinrichtung ausschließlich aus einem Filter, einem Leistungsverstärker und einer Sendespule bestehen. Damit lässt sich die gesamte Datenübertragungsvorrichtung bzw. Umsetzereinheit mit sehr einfachen Mitteln gestalten.

[0016] Günstigerweise ist die Art der Modulation im hochfrequenten Empfangssignal und im Ausgangssignal identisch. Dadurch entstehen keine Zeitverluste bei einer Demodulation und einer Remodulation.

[0017] Auch sollte die Art der Codierung im hochfrequenten Empfangssignal und im Ausgangssignal identisch sein. Hierdurch ergeben sich Zeitvorteile durch den Wegfall einer Decodierung und Recodierung. Mit anderen Worten, die Codierung des digitalen Eingangssignals bleibt unverändert, so dass sich ein digitales Ausgangssignal mit gleicher Codierung ergibt.

[0018] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Umsetzers und

FIG 2 eine schematische Funkstrecke für HdOs und IdOs.

[0019] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsformen stellen bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dar.

[0020] Ein erfindungsgemäßer Umsetzer, d. h. eine erfindungsgemäße Datenübertragungsvorrichtung besteht gemäß FIG 1 beispielsweise aus einer Antenne A, die als Empfangs-Antenne für HF-Signale dient. Im vorliegenden Beispiel empfängt die Antenne A ein Eingangssignal der Frequenz 863 MHz. Der Antenne A ist ein Filter F1 nachgeschaltet. Das gefilterte Eingangssignal wird über einen Verstärker V einem Mischer M zugeführt. In dem Mischer M wird das verstärkte Eingangssignal mit einer vorgegebenen Wechselspannung eines Oszillators O gemischt. Die Oszillatorspannung hat im vorliegenden Fall eine Frequenz von 866,1 MHz.

[0021] Das Mischen führt zu einem Spektralanteil mit Differenzfrequenz, weshalb sich am Ausgang des Mixers im vorliegenden Fall eine Frequenz von 3,1 MHz ergibt. Das Ausgangssignal des Mixers M wird wiederum in einem Filter F2 gefiltert und einem Leistungsverstärker LV zugeführt. Das Ausgangssignal des Leistungsverstärkers LV wird sodann in eine Sendespule S gespeist, die es per induktiver Übertragung an eine Telefonspule eines Hörgeräts überträgt.

[0022] Im Umsetzer wird somit das Hochfrequenzsignal von über 800 MHz auf eine Zwischenfrequenz unter 30 MHz heruntergemischt, so dass das resultierende Signal bei der gewünschten Trägerfrequenz für die induktive Übertragung liegt. Dabei findet keine Demodulation und Remodulation sowie keine Decodierung und Recodierung statt. Im Falle eines digitalen Eingangssignals bleibt auch das Ausgangssignal des Umsetzers digital. In diesem Fall wird also das digitale Ausgangssignal des Umsetzers induktiv auf das Hörgerät übertragen.

[0023] Aus FIG 2 wird nun der Vorteil der vorliegenden Erfindung ersichtlich. Von einer Sendeeinheit SE wird großen Hörgeräten (HdOs) ein analoges oder digitales Signal unmittelbar durch HF-Übertragung beispielsweise über eine Entfernung von 10 m übertragen. Der verhältnismäßig große HF-Empfänger kann jeweils in einem HdO untergebracht werden. Für die Übertragung ist keine Umsetzereinheit notwendig.

[0024] Die gleiche Sendeeinheit SE kann nun auch zur Versorgung von kleineren Hörgeräten (IdOs) in einer Entfernung von 10 m verwendet werden. Hierzu überträgt die Sendeeinheit SE die Nachricht zunächst per HF-Übertragung an einen Umsetzer U. Dieser ist entsprechend dem Blockschaltbild von FIG 1 ausgestaltet. Mit ihm wird ein induktives Ausgangssignal generiert, das in etwa eine Reichweite von 1,5 m besitzt, und von den IdOs aufgenommen wird. Hierzu besitzen die IdOs entsprechende induktive Empfänger.

[0025] Die Umsetzereinheit U trägt der Hörgeräträger vorzugsweise am Körper. Damit können die IdOs stets auch mit Funksignalen versorgt werden, deren Quelle außerhalb der Reichweite induktiver Übertragung liegt.

55

Patentansprüche

1. Datenübertragungsvorrichtung zur drahtlosen Datenübertragung an ein Hörgerät mit

- einer Hochfrequenzempfangseinrichtung (A, F1, V) zum Empfangen eines hochfrequenten, modulierten Signals einer externen Sendeeinheit,

gekennzeichnet durch

- eine Mischereinrichtung (M) zum Mischen des hochfrequenten, modulierten Signals mit einem Referenzsignal ähnlich hoher Frequenz, so dass ein modulierte Ausgangssignal erzeugbar ist, dessen Trägerfrequenz um mindestens eine Größenordnung geringer ist und das sich zur induktiven Übertragung eignet, und
- eine Sendeeinrichtung (F2, LV, S) zur induktiven Übertragung des Ausgangssignals an das Hörgerät.

5

10

15

20

2. Datenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das hochfrequente Signal eine Frequenz oberhalb von 800 MHz und das Ausgangssignal eine Frequenz unter 30 MHz besitzt.

25

3. Datenübertragungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Hochfrequenzempfangseinrichtung (A, F1, V) ausschließlich aus einer Antenne (A), einem Filter (F1) und einem Verstärker (V) besteht.

30

4. Datenübertragungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinrichtung (F2, LV, S) ausschließlich aus einem Filter (F2), einem Leistungsverstärker (LV) und einer Sendespule (S) besteht.

35

5. Datenübertragungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Art der Modulation im hochfrequenten Empfangssignal und im Ausgangssignal identisch ist.

40

6. Datenübertragungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Art der Codierung im hochfrequenten Empfangssignal und im Ausgangssignal identisch ist.

45

7. Verfahren zur drahtlosen Datenübertragung an ein Hörgerät durch

50

- Empfangen eines hochfrequenten, modulierten Signals einer externen Sendeeinheit,

gekennzeichnet durch

- Mischen des hochfrequenten, modulierten Signals mit einem Referenzsignal ähnlich hoher Frequenz, so dass ein modulierte Ausgangssignal erzeugt wird, dessen Trägerfrequenz um mindestens eine Größenordnung geringer ist

55

und das sich zur induktiven Übertragung eignet, und

- induktives Übertragen des Ausgangssignals an das Hörgerät.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das hochfrequente Signal eine Frequenz oberhalb von 800 MHz und das Ausgangssignal eine Frequenz unter 30 MHz besitzt.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Art der Modulation im hochfrequenten Empfangssignal und im Ausgangssignal identisch ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Art der Codierung im hochfrequenten Empfangssignal und im Ausgangssignal identisch ist.

FIG 1

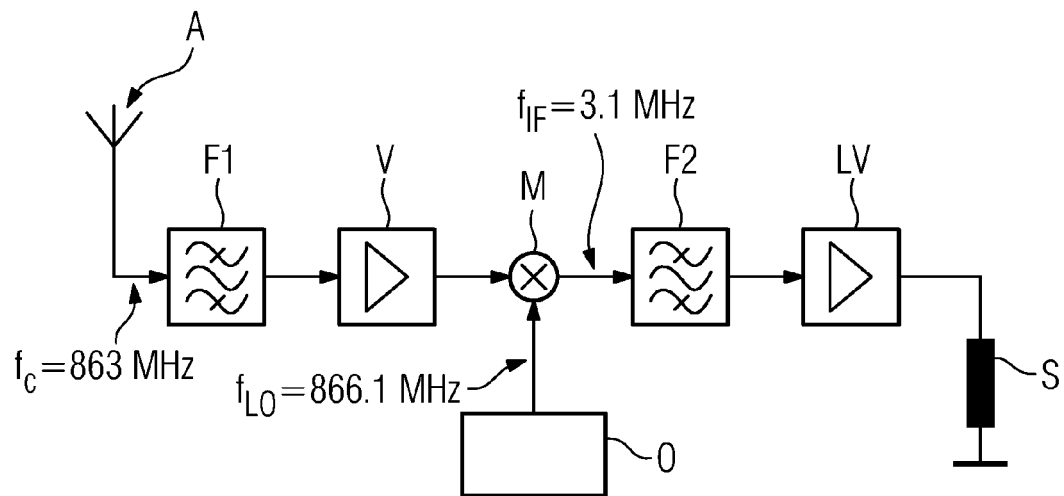


FIG 2

