



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 983 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **04000633.0**

(22) Anmeldetag: **14.01.2004**

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

(72) Erfinder: **Reithinger, Jürgen**
90451 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

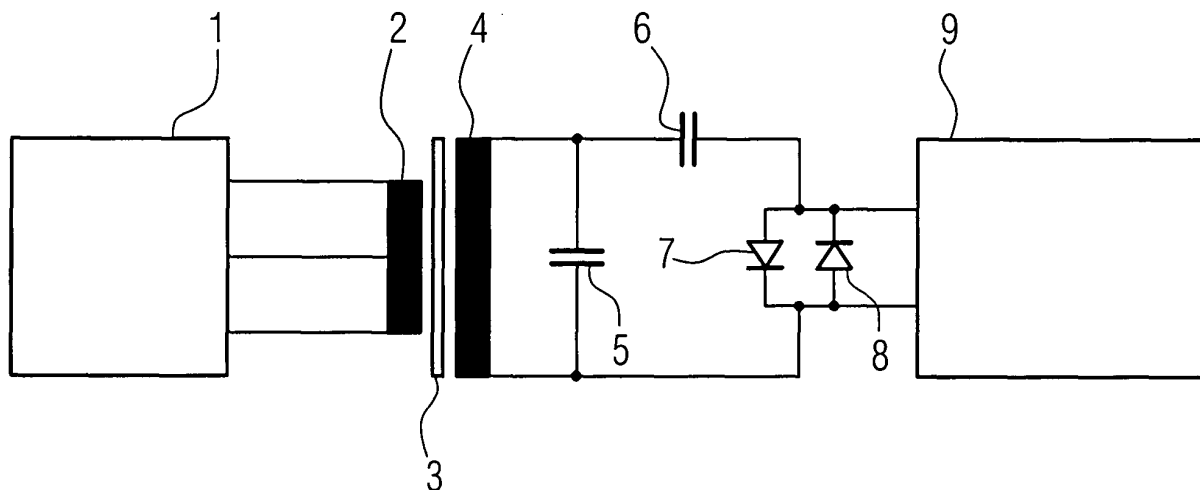
(30) Priorität: **04.02.2003 DE 10304479**

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

(54) **Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Daten für Fernbedienungen von Hörgeräten**

(57) Die Baugröße einer Datenübertragungsvorrichtung für Fernbedienungen von Hörgeräten soll reduziert werden. Hierzu werden die Sendespulen (2) eines Senders (1) und die Empfangsspule (4) eines Empfängers (9) auf einen gemeinsamen Kern (3) gewickelt.

Darüber hinaus wird ein Schutzkondensator (6), der zum Schutz des Empfängers (9) eingesetzt wird, gleichzeitig als Korrektorkondensator zur Korrektur der Eigenfrequenz eines Empfangsschwingkreises (4, 5) verwendet.



EP 1 445 983 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Daten für Fernbedienungen von Hörgeräten mit einer Sendeeinrichtung, die eine Sendespule aufweist, zum Senden von Daten und einer Empfangseinrichtung, die eine Empfangsspule aufweist, zum Empfangen von Daten.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist aus der Druckschrift DE 201 14 461 bekannt. Sie dient als Sende- und/oder Empfangseinheit für ein Hörgerät zur drahtlosen Datenübertragung zwischen dem Hörgerät und wenigstens einem externen Gerät. Dabei sind mehrere Sende- und/oder Empfangsspulen in unterschiedliche Raumrichtungen ausgerichtet.

[0003] Darüber hinaus sind aus der Druckschrift DE 44 31 446 Transponder-Antennenvorrichtungen bekannt, bei denen mehrere Spulen eingesetzt werden, die miteinander magnetisch eng gekoppelt sind. Dabei werden zwei oder mehr Spulen, die an einem gemeinsamen Kern angeordnet sind, zur Datenübertragung verwendet.

[0004] Zum Senden und Empfangen von Signalen in Transceivern werden für den Langwellenbereich vorzugsweise Spulen verwendet, da im Langwellenbereich überwiegend induktiv übertragen wird. Für die induktive Übertragung müssen ausreichend starke Felder erzeugt werden.

[0005] Es ist technisch schwierig, einen von außen mit fester Frequenz zwangserregten Sendeschwingkreis mit ausreichender Sendeleistung zu realisieren, wenn nur sehr niedrige Versorgungsspannungen zur Verfügung stehen, wie dies beispielsweise in den Fernbedienungen von Hörgeräten der Fall ist. Für ein starkes Feld wird einerseits eine Spule mit vielen Windungen benötigt, um eine ausreichende Feldstärke zu erreichen. Andererseits haben solche Spulen eine entsprechend hohe Induktivität und damit auch einen entsprechend hohen Wechselstromwiderstand. Dadurch wird der Strom, der durch die Spule geschickt werden kann, stark reduziert, da sich der maximale Strom durch die Spule aus dem Quotienten von Versorgungsspannung und Wechselstromwiderstand ergibt.

[0006] Insbesondere für den Empfangskreis sind Spulen mit möglichst vielen Windungen notwendig, um möglichst viel Spannung aus relativ schwachen Feldern zu erzeugen. Gerade solche Spulen sind aber als Sendespulen zur Erzeugung starker Felder bei niedrigen Versorgungsspannungen besonders schlecht geeignet. Dieses Problem tritt ganz besonders bei Funkverbindungen zwischen zwei Geräten auf, wenn relativ geringe Frequenzen im Bereich von vorzugsweise 50 bis 500 kHz verwendet werden.

[0007] Für ausreichend hohe Reichweiten von Funkfernbedienungen sind entsprechend starke Sendefelder notwendig. Soll die Funkfernbedienung auch zum Empfang von Daten ausgelegt sein, wird außerdem eine weitere Spule oder eine weitere Wicklung für den

Empfang benötigt. Eine derartige Empfangsspule wird aber von dem Feld der Sendespule stark übersteuert. Dieser Aufbau kann ohne Schutz zur Zerstörung der Empfängereingangsstufe führen.

[0008] Zur Umgehung dieses Problems können freischwingende Schwingkreise verwendet werden, die sich selbst wieder erregen und in denen sich die Spannungen und damit auch die Ströme auf höhere Werte aufschaukeln. Die Schwingkreise schwingen jedoch mit ihrer Resonanzfrequenz und nicht exakt mit der von außen vorgegebenen, gewünschten Frequenz. Alternativ zu dieser Lösung kann die Versorgungsspannung deutlich erhöht werden, um höhere Ströme durch die Sendespule erzwingen zu können.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, bei begrenzter zur Verfügung stehender Versorgungsspannung eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Daten für Fernbedienungen von Hörgeräten vorzuschlagen, bei der die Sendeleistung hinreichend hoch ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Daten für Fernbedienungen von Hörgeräten mit einer Sendeeinrichtung, die eine Sendespule aufweist, zum Senden von Daten und einer Empfangseinrichtung, die eine Empfangsspule aufweist, zum Empfangen von Daten, wobei die Sendespule und die Empfangsspule einen gemeinsamen Kern besitzen, so dass die Empfangsspule zum Senden durch die Sendespule erregbar ist.

[0011] In vorteilhafter Weise brauchen somit erfindungsgemäß nicht zwei voneinander unabhängige Spulen auf zwei Spulenkern gewickelt zu werden. Es können stattdessen alle benötigten Spulen auf einen einzigen Kern gewickelt werden. Dadurch kann Platz eingespart werden. Gerade in kleinen Fernbedienungen ist für die im Frequenzbereich von 50 bis 200 kHz verhältnismäßig großen Spulen wenig Platz. Die Einsparung eines Kerns ermöglicht ein deutlich kleineres Volumen der Fernbedienung beziehungsweise allgemein des Senders beziehungsweise Empfängers.

[0012] Da die Empfangsspulen in der Regel wesentlich höhere Windungszahlen als die Sendespulen besitzen, können ohne zusätzlichen technischen Aufwand sehr starke Sendefelder erzeugt werden, obwohl nur sehr niedrige Betriebsspannungen zur Verfügung stehen. Daher werden keine zusätzlichen Spannungsvervielfacher benötigt, beziehungsweise es können Batterien mit weniger Spannung verwendet werden, oder es müssen weniger Batterien in Reihe geschaltet werden. Auch dadurch lässt sich Platz beziehungsweise Bauraum sparen.

[0013] Die Kombination von Sende- und Empfangsspule auf einem Kern ist in der Herstellung letztlich billiger als zwei völlig getrennte Spulen.

[0014] Die Empfangseinrichtung kann einen Empfänger aufweisen, von dem die Empfangsspule durch eine Schutzschaltung getrennt wird. Dies sollte vorgenom-

men werden, um den Empfänger vor überhöhten Spannungen zu schützen, die durch die Transformatorwirkung von Sende- und Empfangsspule zustande kommen können. Vorzugsweise besteht die Schutzschaltung aus einem Kondensator und einer dazu in Reihe geschalteten Parallelschaltung zweier antiparalleler Dioden. Diese verhindert, dass an dem Empfänger, an dessen Eingang die Dioden-Parallelschaltung liegt, zu hohe Spannungen anliegen.

[0015] Vorzugsweise sind die Empfangs- und Sendeeinrichtungen für einen Frequenzbereich von 50 bis 200 kHz ausgelegt. Dieser Frequenzbereich ist für Fernbedienungen zugelassen.

[0016] Die Empfangseinrichtung kann einen Empfangsschwingkreis aufweisen, wobei die Empfangsspule die Schwingkreisspule bildet. Der Empfangsschwingkreis wird damit insbesondere als Sendeleistungsverstärker verwendet.

[0017] Die Empfangseinrichtung sollte einen Korrekturkondensator zur Korrektur der Eigenfrequenz des Empfangsschwingkreises aufweisen. Hierdurch lassen sich die Frequenzänderungen, die durch die Induktivitäten der Sendespulen hervorgerufen werden, kompensieren. Günstigerweise wird der Schutzkondensator aus der Schutzschaltung gleichzeitig als Korrekturkondensator verwendet, so dass ein weiteres Bauteil eingespart werden kann.

[0018] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert, die ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung darstellt.

[0019] Das nachfolgend geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0020] Gemäß dem in der Figur dargestellten Schaltplan ist der Sender 1 mit einer oder mehreren Sendespulen 2 ausgestattet. Die Sendespulen sind über einen gemeinsamen Kern 3 mit einer Empfangsspule 4 gekoppelt. Parallel an die Empfangsspule ist ein Schwingkreiskondensator 5 angeschlossen. An die beiden Pole des Parallelschwingkreises ist eine Schutzschaltung bestehend aus einem Schutzkondensator 6 und einer dazu in Reihe geschalteten Parallelschaltung zweier antiparalleler Dioden 7 und 8 angeschlossen. Die parallel geschalteten Dioden 7 und 8 sind an den Eingang eines Empfängers 9 angeschlossen.

[0021] Die Funktionsweise dieser Schaltung sei im Folgenden näher erläutert. Die ohnehin notwendige getrennte Empfangsspule 4 ist auf den gleichen Kern gewickelt, auf dem sich auch die Sendespulen 2 befinden. Dadurch wird die Empfangsspule 4, die mit ihrem zugehörigen Kondensator 5 einen kompletten Schwingkreis darstellt, durch die Sendespulen 2 ebenfalls zum Schwingen angeregt. Da die Empfangsspule 4 im Vergleich zu den Sendespulen 2 mehr Windungen hat, werden im Empfangsschwingkreis 4, 5 während des Sendevorganges relativ hohe Spannungen erzeugt, die durch den Schwingungseffekt des Schwingkreises trotz

der vielen Windungen auch wieder recht hohe Ströme erzeugen. Die eigentlichen Sendespulen 2 liefern jetzt nur noch die abgestrahlte Energie nach. Daher braucht durch diese Spulen nicht mehr soviel Strom zu fließen.

Das starke Sendefeld wird jetzt von der durch die Sendespulen 2 erregten Empfangsspule 4 erzeugt. Wegen der Erregung durch die Sendespulen 2, die von außen gesteuert werden, ist auch die Frequenz absolut stabil und von außen vorgebar. Toleranzen der Bauteile in den Schwingkreisen haben also keinen Einfluss auf die Sendefrequenz. Sie wirken sich lediglich in gewissem Maß auf den Wirkungsgrad des Senders 1 aus.

[0022] Durch die Induktivitäten der Sendespulen 2 ändert sich die Induktivität der gekoppelten Empfangsspule 4, so dass die Eigenfrequenz des Schwingkreises 4, 5 nach Ändern des zugehörigen Kapazitätswertes des Schwingkreiskondensators 5 korrigiert werden muss. Die Induktivität des Schwingkreises wird kleiner, d.h. die Kapazität des Schwingkreises muss erhöht werden. Eine hierzu geeignete Kapazität kann ohne Probleme so verschaltet werden, dass sie gleichzeitig als Schutz für die empfindliche Empfängereingangsstufe 9 dient. Da eine solche Schutzschaltung 6, 7, 8 ohnehin benötigt worden wäre, kommt diese Schaltungslösung ohne zusätzliche Bauteile aus. Die Schutzschaltung 6, 7, 8 besteht nur aus dem Korrekturkondensator 6 und zwei antiparallel geschalteten Dioden 7 und 8, die parallel zum Kondensator 5 des Empfängerschwingkreises angeschlossen sind. Die Empfangssignale werden an den Dioden 7, 8 abgegriffen. Bei den im Sendebetrieb erzeugten hohen Spannungen von typischerweise etwa 50 Volt gehen die Dioden 7, 8 in den leitenden Zustand und schalten damit den ihnen vorgelagerten Kondensator 6 parallel zum Schwingkreiskondensator 5 des Empfangskreises. Damit wird die Resonanzfrequenz des Schwingkreises 4, 5 für den Sendebetrieb korrigiert. Gleichzeitig werden die Signale am Eingang des hochohmigen Empfängers durch die Dioden 7, 8 auf maximal ca. 0,7 Volt begrenzt. Die meiste vom Schwingkreis erzeugte Spannung fällt dann an dem Schutzkondensator 6 ab.

[0023] Im Empfangsbetrieb sind die Empfangssignale so klein, dass die Dioden 7, 8 sperren. Die Spannungen der Empfangssignale erreichen typischerweise höchstens den mV-Bereich. Dadurch ist nur noch der ursprüngliche Schwingkreiskondensator 5 aktiv. Gleichzeitig sind die Sendespulen 2 abgeschaltet. Das heißt, mindestens ein Anschluss jeder Sendespule 2 ist offen. Damit wirken sie sich auf den Empfangsschwingkreis 4, 5 nicht mehr aus. Er kann also auf seiner Empfangsfrequenz, auf die er abgestimmt ist, frei schwingen. Das Signal wird somit nahezu ohne Verluste über den Schutz- beziehungsweise Korrekturkondensator 6 an die Schutzdioden 7, 8 weiter übertragen. Wegen der geringen Empfangsspannung sind diese Dioden 7, 8 gesperrt. D.h. die Empfangsspannung kann an den Diodenanschlüssen in voller Höhe vom hochohmigen Empfängereingang abgenommen werden.

[0024] Die vorgestellte Schaltung besitzt damit neben dem Vorteil, dass die Empfangsspule als Sendeverstärker verwendet wird, auch den Vorteil eines verminderten Platzbedarfs, da für die Sende- und Empfangsspulen ein gemeinsamer Kern verwendet wird und der Schutzkondensator gleichzeitig auch als Korrektorkondensator verwendet wird.

Empfänger entspricht.

5

Patentansprüche

10

1. Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Daten für Fernbedienungen von Hörgeräten mit

- einer Sendeeinrichtung, die eine Sendespule (2) aufweist, zum Senden von Daten und
- einer Empfangseinrichtung, die eine Empfangsspule (4) aufweist, zum Empfangen von Daten

15

20

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Sendespule (2) und die Empfangsspule (4) einen gemeinsamen Kern (3) besitzen, so dass die Empfangsspule (4) zum Senden durch die Sendespule (2) erregbar ist.

25

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Empfangseinrichtung einen Empfänger (9) aufweist und die Empfangsspule (4) durch eine Schutzschaltung vom Empfänger (9) getrennt ist.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Schutzschaltung aus einem Kondensator (6) und einer dazu in Reihe geschalteten Parallelschaltung zweier anti-paralleler (7, 8) Dioden besteht.

35

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Schutzschaltung parallel zu der Empfangsspule (4) geschaltet ist.

40

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Empfangseinrichtung (4) und die Sendeeinrichtung (2) für einen Frequenzbereich von 50 bis 200 kHz ausgelegt sind.

45

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Empfangseinrichtung einen Empfangsschwingkreis (4, 5) aufweist, bei dem die Empfangsspule (4) die Schwingkreisspule bildet.

50

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Empfangseinrichtung einen Korrektorkondensator (6) zur Korrektur der Eigenfrequenz des Empfangsschwingkreises aufweist.

55

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Korrektorkondensator (8) dem Schutzkondensator für den

