



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:
H04R 29/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11155188.3**

(22) Anmeldetag: **21.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

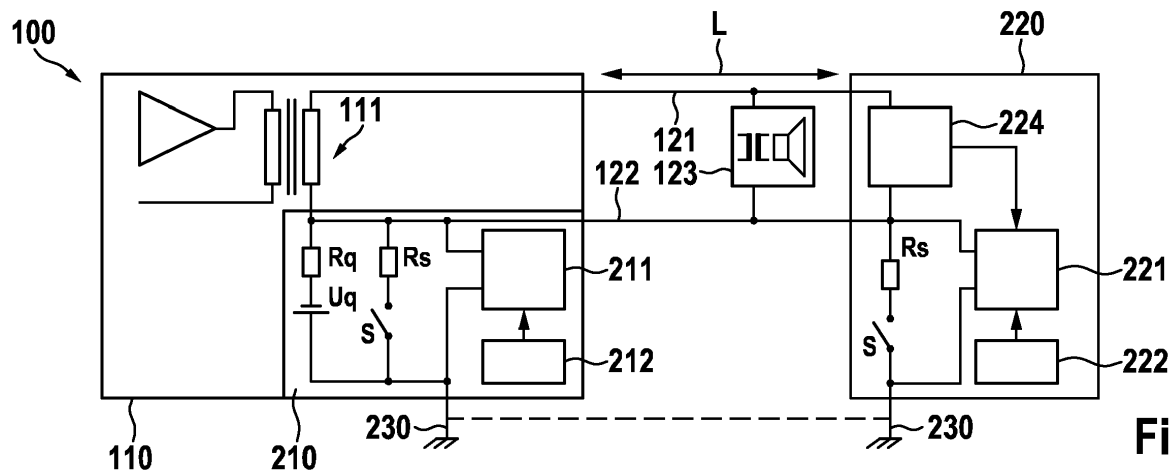
(72) Erfinder: **Bauer, Stefan**
94315, Straubing (DE)

(30) Priorität: **21.04.2010 DE 102010028022**

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Überwachung einer Lautsprecherlinie**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung sowie ein Verfahren zur Überwachung einer Lautsprecherlinie, wobei ein an einem ersten Punkt der Lautsprecherlinie (120) angeordnetes Hauptmodul (210) und wenigstens ein an einem zweiten, entfernten Punkt der

Lautsprecherlinie (120) angeordnetes Überwachungsmodul (220) kommunizieren, wobei die Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und einer Bezugsmasse (230) von dem sendenden Kommunikationsteilnehmer (210, 220) verändert wird, um ein digitales Kommunikationssignal zu übertragen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Überwachung einer Lautsprecherlinie.

Stand der Technik

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet von Beschallungsanlagen (sogenannte "public address" oder elektroakustische Anlage bzw. elektrische Lautsprecheranlage, ELA). Bei derartigen Anlagen handelt es sich um üblicherweise fest installierte Anlagen für die Beschallung von Innen- und/oder Außenflächen. Je nach Umfang sind innerhalb der Anlage eine Vielzahl von Lautsprechern über entsprechende Zuleitungen mit einem oder mehreren Audioverstärkern verbunden. Bei großflächigen Anlagen wird üblicherweise die sogenannte 100V-Technik für die Übertragung verwendet. Bei dieser Art der Übertragung ist die Lautsprecherleitung üblicherweise über Transformatoren galvanisch von den Verstärkern und Lautsprechern getrennt, wobei das Ausgangssignal auf bis zu 100 V transformiert wird, um über große Entfernungen relativ verlustfrei übertragen werden zu können.

[0003] Je nach Verwendungszweck und Verwendungsort sind unterschiedliche Überwachungs- und Sicherheitsstufen für den Betrieb der Beschallungsanlage zweckmäßig oder sogar vorgeschrieben. Beispielsweise wird für Evakuierungsanlagen eine kontinuierliche Überwachung der Lautsprecherleitung auf Kurzschluss, Erdschluss und Unterbrechung gefordert.

[0004] In der WO 2006/050754 A2 wird eine Beschallungsanlage umfassend ein Überwachungssystem beschrieben, bei der ein Überwachungsmodul mittels eines Hochfrequenzpilottons mit Energie versorgt wird und die Kommunikation zwischen Hauptmodul und Überwachungsmodul über die Lautsprecherleitung über ein ebenfalls hochfrequentes Signal stattfindet. Um eine Störung des Audiosignals durch das Kommunikationssignal zu vermeiden, ist aufwendige und damit teure Technik einzusetzen. Weiterhin kommt es leicht zu einem Übersprechen des hochfrequenten Kommunikationssignals.

[0005] Es ist daher wünschenswert, die Überwachung einer Lautsprecherlinie zu vereinfachen.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Erfindungsgemäß werden ein Verfahren und eine Einrichtung zur Überwachung einer Lautsprecherlinie mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

Vorteile der Erfindung

[0007] Erfindungsgemäß wird zum Überwachen einer

Lautsprecherlinie, welche üblicherweise zumindest eine Lautsprecherleitung sowie eine Anzahl von Lautsprechern umfasst, eine Kommunikation zwischen einem Hauptmodul und wenigstens einem Überwachungsmodul betrieben, wobei zur Kommunikation die Impedanz zwischen Lautsprecherlinie und einer Bezugsmasse verändert wird. Eine Lautsprecherleitung ist üblicherweise zweiadrig mit oder ohne Schirmung ausgeführt. Bei der oben beschriebenen 100V-Technik sind die einzelnen Lautsprecher parallel und über jeweils einen eigenen Transformator galvanisch getrennt an die Lautsprecherleitung geschaltet. Das Überwachungsmodul kann innerhalb der Lautsprecherleitung oder an einem Ende der Lautsprecherleitung (als sogenannter End-Off-Line-Modul, EOL-Modul) angeordnet sein. Die Veränderung der Impedanz und Messung dieser Änderung zur Kommunikation gestaltet sich relativ einfach, da beispielsweise das Schalten eines elektrischen Widerstandes zwischen Lautsprecherlinie - insbesondere einer der zwei Lautsprecherleitungen - und Bezugsmasse ausreicht. Wird eine Gleichspannung zwischen Lautsprecherlinie und Bezugsmasse angelegt, kann die Impedanz besonders einfach als elektrischer Widerstand bestimmt werden. Bei einer derartigen Ausführung in Gleichstromtechnik sind insbesondere nur einfache Bauteile, wie z.B. Widerstände und Schalter, nötig, die insbesondere nicht für den Hochfrequenzbereich ausgelegt sein müssen. Eine Trennung des digitalen Kommunikationssignals von Einflüssen durch das Audiosignal kann besonders einfach durch Vorsehen eines Tiefpassfilters erfolgen. Durch Bereitstellen einer digitalen Kommunikationsverbindung kann insbesondere eine Adressierung von mehreren Überwachungsmodulen erfolgen, so dass auch mehrere Überwachungsmodule an derselben Lautsprecherlinie angeordnet sein können. Dies ist insbesondere in großflächigen Arealen vorteilhaft, in denen oftmals Stern- und/oder Stichleitungen verlaufen. Als Bezugsmasse kann vorzugsweise der Schirm einer geschirmten Lautsprecherleitung dienen. Ebenso kann eine separate Leitung vorgesehen sein. Ist die Lautsprecherlinie galvanisch von Erde getrennt, wie es beispielsweise bei der 100V-Technik der Fall ist, kann besonders vorteilhaft auch Erde als Bezugsmasse verwendet werden. In diesem Fall kann eine eigene Leitungsverbindung für die Bezugsmasse eingespart werden. Wegen der galvanischen Trennung der Verstärkerausgänge können alle Lautsprecherlinien die gleiche Bezugsmasse verwenden.

[0008] Eine besonders einfache Energieversorgung des wenigstens einen Überwachungsmoduls ist bereitstellbar, wenn dieses über die zwei Lautsprecherleitungen der Lautsprecherlinie mittels eines hochfrequenten, nicht hörbaren Pilottons mit Energie versorgt wird. Eine solche Energieversorgung, beispielsweise mit einem 20kHz-Pilotton ist an sich bekannt. Jedoch kann bei dieser vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung eine Leitungsunterbrechung beispielsweise nur einer Ader der Lautsprecherleitung besonders einfach erkannt werden, da in diesem Fall die Energieversorgung für das Über-

wachungsmodul zusammenbricht und somit keine Rückantwort vom Überwachungsmodul an das Hauptmodul mehr empfangen wird.

[0009] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0010] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0011] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

[0012] Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt schematisch eine Beschallungsanlage umfassend eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung.

Figur 2 zeigt die Beschallungsanlage gemäß Figur 1 in einer detaillierteren Darstellung.

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0013] Die Figur 1 und 2 werden nachfolgend zusammenhängend und übergreifend beschrieben, wobei gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Dabei ist in Figur 2 eine detailliertere Darstellung einer in Figur 1 schematisch dargestellten Beschallungsanlage 100 abgebildet, welche eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Überwachungseinrichtung aufweist. Die Beschallungsanlage ist zu Illustrationszwecken lediglich grob schematisch mit einer sehr geringen Anzahl von Elementen, wie z.B. Verstärker, Lautsprecher und Überwachungsmodule dargestellt. Es versteht sich jedoch, dass entsprechende Beschallungsanlagen in der Praxis über weit mehr Elemente verfügen.

[0014] Die Beschallungsanlage 100 weist einen Audioverstärker 110 auf, an dessen über einen Transformator 111 galvanisch entkoppeltem Ausgang eine Lautsprecherlinie 120 angeschlossen ist. Die Lautsprecherlinie 120 verfügt über zwei Lautsprecherleitungen 121 und 122, an die - ebenfalls über Transformatoren galvanisch entkoppelt - eine Anzahl von Lautsprechern 123, 124 parallel angeschlossen sind. In der dargestellten Abbildung ist die Beschallungsanlage 100 in 100V-Technik ausgeführt, so dass die Länge L der Lautsprecherlinie 120 durchaus mehr als 1-2 km betragen kann.

[0015] Zur Überwachung der Lautsprecherlinie 120 ist eine erfindungsgemäße Überwachungseinrichtung umfassend ein Hauptmodul 210 sowie ein Überwachungsmodul 220 vorgesehen. Zur Überwachung der Lautsprecherlinie 120 wird zwischen dem Hauptmodul 210 und dem Überwachungsmodul 220 ein digitales Kommunikationssignal ausgetauscht, indem von dem jeweils sen-

denden Kommunikationsteilnehmer die Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie 120 und einer Bezugsmasse 230 verändert und diese Veränderung von dem jeweils empfangenden Kommunikationsteilnehmer erfasst wird.

[0016] Zur Bereitstellung der Überwachungsfunktionalität verfügt das Hauptmodul 210, das in vorliegendem Beispiel innerhalb des Audioverstärkers 110 angeordnet ist, über eine Gleichspannungsquelle U_q , um die Lautsprecherlinie 120 über einen hochohmigen Widerstand R_q auf einen erwünschten Gleichspannungspegel gegenüber dem Potential der Bezugsmasse 230 zu heben. Der Widerstand R_q kann ca. $1\text{M}\Omega$ betragen und die Gleichspannungsquelle kann eine Gleichspannung von etwa 15 V bereitstellen. Auf diese Weise wird eine erste (hier hohe) Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie 120 und der Bezugsmasse 230 bereitgestellt. Dem Widerstand R_q sind ein erster Widerstand R_s sowie ein Schaltmittel S parallel geschaltet, um durch Schließen des Schaltmittels S die Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie 120 und der Bezugsmasse 230 zu verändern, hier zu verringern. Auch das Überwachungsmodul 220 verfügt über die Elemente R_s und S zur Veränderung der Impedanz. Der erste Widerstand R_s beträgt etwa 500 k Ω . Durch Schließen des Schaltmittels S wird eine zweite, geringere Impedanz bereitgestellt.

[0017] Weiterhin verfügen das Hauptmodul 210 und das Überwachungsmodul 220 über eine Messeinheit 211 bzw. 221, um die Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie 120 und der Bezugsmasse 230 zu messen. Dies erfolgt hier durch Messung des Gleichstromwiderstands über Messung des Spannungsabfalls. Die Messeinheit verfügt hierzu zweckmäßigerweise über hochohmige Messwiderstände, die beispielsweise im Gigaohmbereich liegen. Die Messeinheiten 211 und 221 verfügen zweckmäßigerweise weiterhin über einen Tiefpassfilter, um störende Signale, die beispielsweise von der Audioübertragung und/oder dem Pilotton auf der Lautsprecherlinie 120 hervorgerufen werden, auszufiltern. Die Messeinheit 211 ist mit einer Steuereinheit 212, die Messeinheit 221 mit einer Steuereinheit 222 verbunden, die u.a. die Kommunikation zwischen den Modulen 210 und 220 steuern und dazu insbesondere das zugehörige Schaltmittel S bedienen. Das Überwachungsmodul 220 verfügt zusätzlich noch über eine Energieversorgung 224, die bevorzugterweise mittels eines hochfrequenten Pilottons von beispielsweise 20 kHz über die Lautsprecherlinie 120 gespeist wird.

[0018] Bei der dargestellten bevorzugten Ausführungsform, bei der die Beschallungsanlage 100 in 100V-Technik ausgeführt ist, kann die Bezugsmasse 230 vorteilhafterweise auf Erde gelegt werden, so dass eine entsprechende Zuleitung eingespart werden kann.

[0019] Zur Überwachung der Lautsprecherlinie 120 sendet das Überwachungsmodul 210 zweckmäßigerweise regelmäßig ein digitales (und vorzugsweise adressiertes) Signal aus, das von dem angeschlossenen Überwachungsmodulen empfangen und verarbeitet wird. Das digitale Signal kann insbesondere eine Adressierung

enthalten, um bestimmte Überwachungsmodule gezielt anzusprechen. Erkennt das empfangende Überwachungsmodul, dass es angesprochen wird, antwortet es auf die Anfrage, indem es wiederum selbst ein digitales Signal versendet. Für die Kommunikation sind grundsätzlich alle Kommunikationsverfahren geeignet, die sich eines Digitalsignals bedienen. Der zuständige Fachmann wird eine passende Auswahl treffen, so dass an dieser Stelle nicht näher auf diesen Punkt eingegangen werden muss. Durch die Kommunikation kann die Lautsprecherlinie überwacht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer Lautsprecherlinie, wobei ein an einem ersten Punkt der Lautsprecherlinie (120) angeordnetes Hauptmodul (210) und wenigstens ein an einem zweiten, entfernten Punkt der Lautsprecherlinie (120) angeordnetes Überwachungsmodul (220) kommunizieren,
dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und einer Bezugsmasse (230) von dem sendenden Kommunikationsteilnehmer (210, 220) verändert wird, um ein digitales Kommunikationssignal zu übertragen. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei zur Veränderung der Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und der Bezugsmasse (230) wenigstens ein erster elektrischer Widerstand (Rs) geschaltet wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zur Bereitstellung einer ersten Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und der Bezugsmasse (230) der wenigstens eine erste elektrische Widerstand (Rs) nicht zwischen die Lautsprecherlinie (120) und die Bezugsmasse (230) geschaltet wird und zur Bereitstellung einer zweiten Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und der Bezugsmasse (230) der wenigstens eine erste elektrische Widerstand (Rs) zwischen die Lautsprecherlinie (120) und die Bezugsmasse (230) geschaltet wird. 15
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Bezugsmasse (230) Erde ist. 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei von dem Hauptmodul (210) eine Gleichspannung (U_q) an die Lautsprecherlinie (120) gegenüber der Bezugsmasse (230) angelegt wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Überwachungsmodul (220) über die Lautsprecherlinie (120) mittels eines hochfrequenten Pi-lottons mit Energie versorgt wird. 30
7. Einrichtung zur Überwachung einer Lautsprecherlinie umfassend ein an einem ersten Punkt der Lautsprecherlinie (120) anzuordnendes Hauptmodul (210) und wenigstens ein an einem zweiten, entfernten Punkt der Lautsprecherlinie (120) anzuordnendes Überwachungsmodul (220), wobei das Hauptmodul (210) und das Überwachungsmodul (220) jeweils eine Steuereinheit (212, 222) und Mittel (S, Rs) zum Verändern und Mittel (211, 221) zum Messen der Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und einer Bezugsmasse (230) aufweisen, wobei die Steuereinheit (212, 222) dazu eingerichtet ist, die Mittel (S, Rs) zum Verändern der Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und der Bezugsmasse (230) zum Erzeugen eines digitalen Kommunikationssignals anzusteuern. 35
8. Einrichtung nach Anspruch 7, wobei die Steuereinheit (212, 222) dazu eingerichtet ist, die Mittel (211, 221) zum Messen der Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und der Bezugsmasse (230) zum Empfangen des digitalen Kommunikationssignals anzusteuern. 40
9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Mittel (S, Rs) zum Verändern der Impedanz zwischen der Lautsprecherlinie (120) und der Bezugsmasse (230) elektrische Widerstandsmittel (Rs) und Schaltmittel (S) umfassen. 45
10. Einrichtung nach Anspruch 7, 8 oder 9, wobei das Überwachungsmodul (220) an einem Ende der Lautsprecherlinie (120) angeordnet ist. 50
11. Einrichtung nach Anspruch 7, 8, 9 oder 10, wobei das Hauptmodul (210) in einem Verstärker (110) der Lautsprecherlinie (120) angeordnet ist. 55

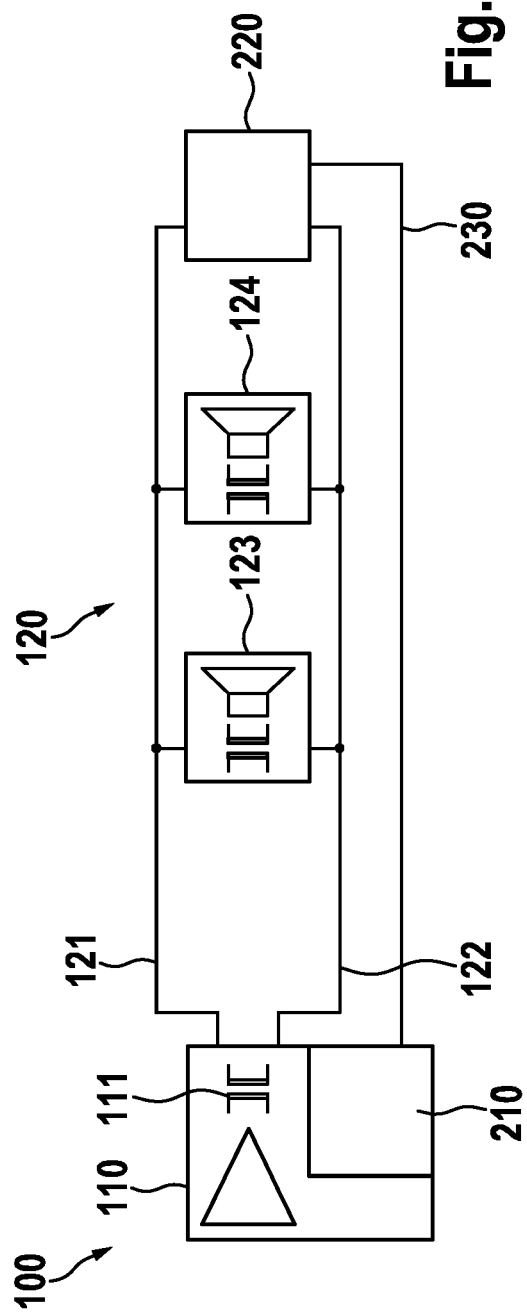


Fig. 1

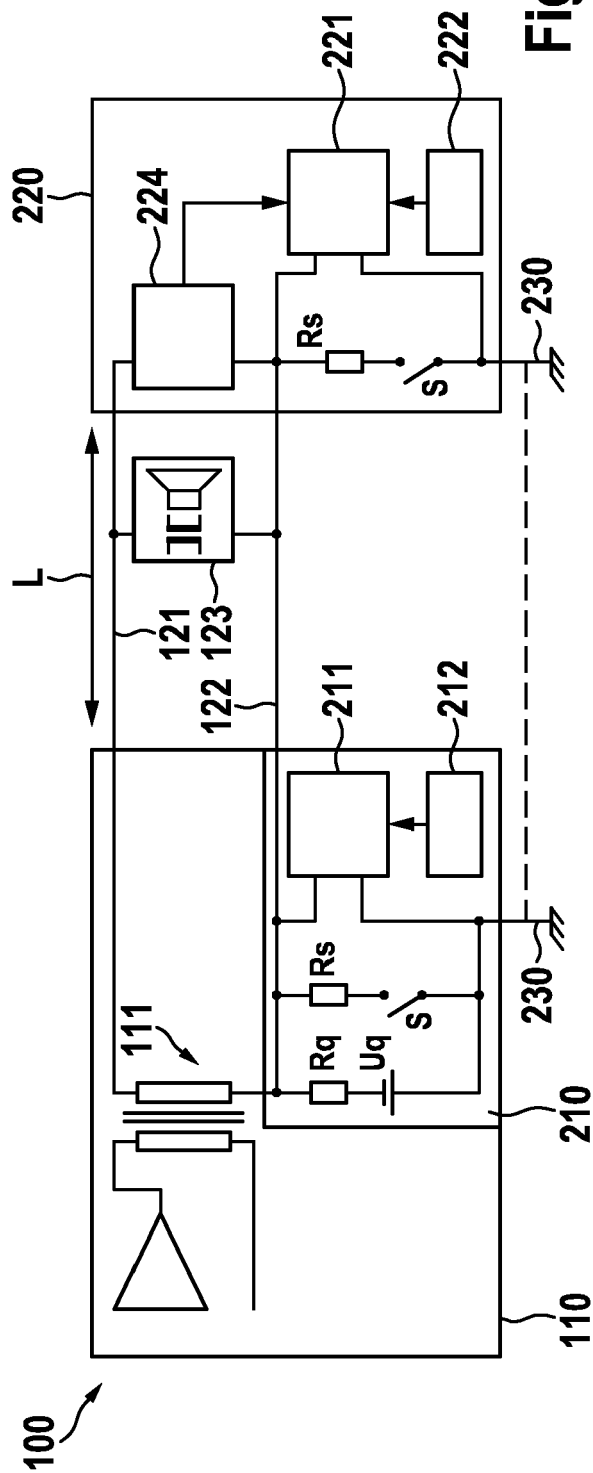


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2006050754 A2 [0004]