



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 809 414 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(51) Int. Cl.⁶: **H04R 9/04**

(21) Anmeldenummer: 97108113.8

(22) Anmeldetag: 20.05.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(30) Priorität: 22.05.1996 DE 19620690

(71) Anmelder: **BECKER GmbH**
D-76307 Karlsbad (DE)

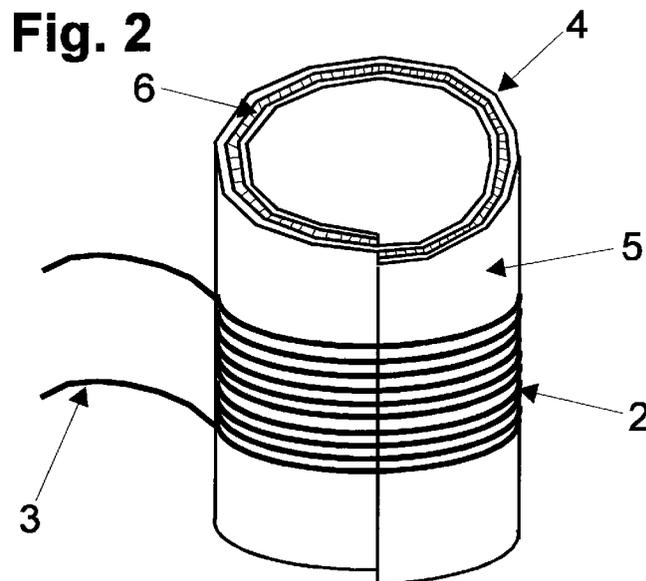
(72) Erfinder:
Smedegaard Pedersen, Michael
75334 Straubenhardt (DE)

(74) Vertreter: **Straub, Bernd**
Becker GmbH,
Abteilung Patente und Lizenzen,
Im Stöckmädle 1
76307 Karlsbad (DE)

(54) **Lautsprecher mit Schwingspule**

(57) Bei einem Lautsprecher mit einer Schwingspule ist der Schwingspulenkörper (4) aus mehreren einander abwechselnden Lagen aus einem leitenden Material (5) und einem dielektrischen (6) Material zusammengesetzt und von den Schwingspulenwicklungen (2) umschlossen. Auf diese Weise kann der Lautspre-

cher unmittelbar an einem Verstärker betrieben werden, der im Schalterbetrieb arbeitet, ohne ein separates Tiefpaßfilter zwischen dem Verstärker und dem Lautsprecher zu benötigen. Zudem erweist sich der Lautsprecher als wenig EMV-Störungsanfällig.



EP 0 809 414 A2

Beschreibung

Verstärker, die unzeitig im Schalterbetrieb arbeiten, können wesentliche größere Leistungen als in einem stetigen Verstärkerbetrieb verarbeiten. Verstärkt werden dabei Rechteckimpulse, die entsprechend der Amplitude des zu verstärkenden Signals moduliert sind. Solche Verstärker lassen sich auch zur NF-Verstärkung verwenden, wobei z.B. pulsbreitenmodulierte Signale verstärkt werden, die in einem Tiefpaßfilter demoduliert werden, bevor sie einem Lautsprecher zugeführt werden. Ein solches Tiefpaßfilter, für das man normalerweise mindestens zwei Induktoren und einen Kondensator verwenden würde, ist allerdings relativ kostspielig und nimmt viel Platz in Anspruch.

Aus der DE 39 00 038 A1 ist ein Lautsprecher bekannt, dessen Spulenwicklungen durch einen Wickel aus Metallfolien und dazwischenliegenden Isolationschichten gebildet wird. Dieser Lautsprecher erweist sich als wenig EMV-Störungsgesichert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Lautsprecher zu schaffen, der wenig stöempfindlich ist, möglichst wenig EMV-Störungen generiert und dabei möglichst ohne Verwendung eines separaten Tiefpaßfilters unmittelbar von einem Verstärker angesteuert werden kann, der im Schalterbetrieb arbeitet.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch einen Lautsprecher nach Anspruch 1 gelöst. Die einander abwechselnden Lagen aus leitendem und dielektrischem Material verleihen dem Spulenkörper und damit der Schwingspule eine wesentlich größere Streukapazität als herkömmliche Schwingspulen. Diese Streukapazität bildet zusammen mit der Induktivität der Schwingspule ein Tiefpaßfilter zweiter Ordnung. Durch die Integration eines Tiefpaßfilters zweiter Ordnung in die Schwingspule werden keine externen Filterelemente benötigt, um den Lautsprecher an einem Verstärker zu betreiben, der im Schalterbetrieb arbeitet.

Ohne die Tiefpaßwirkung der Schwingspule wurde der Lautsprecher außerdem auf Grund der Flankensteilheit der Rechteckimpulse eine erhebliche elektromagnetische Störstrahlung im Radiofrequenzbereich erzeugen. Gemäß der Erfindung stellt der Schwingspulenkörper für diese hohen Frequenzen praktisch einen Kurzschluß dar. Auf diese Weise wird in der Schwingspule selbst verhindert, daß Störstrahlung entsteht. Durch die Integration eines Kondensator - Schwingspulenkörper - in die Schwingspule entsteht wesentlich weniger Störstrahlung als bei Verwendung eines externen Tiefpaßfilters aus diskreten Induktoren und Kondensatoren.

Im Prinzip würde man zwar sogar ohne irgendein Tiefpaßfilter zwischen Verstärker und Lautsprecher auskommen, da der Lautsprecher den Rechteckimpulsen nicht unmittelbar folgen kann, sondern sich auf den Mittelwert einer Anzahl von aufeinanderfolgenden Impulsen einstellt, der dem Augenblickswert der Signalamplitude entspricht. Gewisse Tiefpaßeigenschaften sind aber dennoch vorteilhaft und lassen sich gemäß

der Erfindung mit geringen Aufwand herstellen, vorzugsweise durch einen Schwingspulenkörper aus einer Bahn aus einem leitenden Material und einer Bahn aus einem isolierenden Material, die übereinandergelegt und gemeinsam aufgewickelt sind.

In Fällen, in denen sich dennoch ein gewisser Rest an Störstrahlung nicht vermeiden läßt, kann dieser durch eine Abschirmung unterdrückt werden, welche die Schwingspule nach Art eines Faraday-Käfigs vollständig umgibt. Der maximale Öffnungsdurchmesser bzw. die maximale Maschenweite eines solchen Faraday-Käfigs werden so gewählt, daß sie kleiner als die kleinste Wellenlänge der abzuschirmenden Störstrahlung ist.

Innerhalb einer solchen Abschirmung können außerdem der Verstärker, der im Schalterbetrieb arbeitet, und gegebenenfalls weitere elektronische Schaltungen untergebracht werden. Diese Schaltungen sind dann erstens wesentlich vor Störstrahlung von der Schwingspule geschützt und geben zweitens keine eigene Störstrahlung nach außen ab. Auf diese Weise erhält man einen äußerst kompakt aufgebauten, störstrahlungsarmen und rückwirkungsfreien Lautsprecher.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Perspektivansicht einer Lautsprecherschwingspule nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine schematische Perspektivansicht einer Lautsprecherschwingspule mit vergrößerter Streukapazität; und

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Schwingspulenkörper von Fig. 2.

Die in Fig. 1 gezeigte herkömmliche Schwingspule enthält einen zylindrischen Schwingspulenkörper 1 mit einer Schwingspulenwicklung 2 und Zuleitungen 3. Der Schwingspulenkörper 1 besteht aus einer Lage eines normalerweise homogenen Materials, beispielsweise Pappe, Karton, Kunststoff oder ähnliche Materialien.

Die in Fig. 2 und 3 gezeigte Schwingspule weist einen Schwingspulenkörper 4 auf, der aus einer Bahn 5 aus einem leitendem Material wie Kupfer, Aluminium usw. und einer Bahn 6 aus einem dielektrischen Material wie Kunststoff-Folie oder -Film, Elektrolyt usw. besteht. Die Bahnen 5 und 6 sind übereinandergelegt und gemeinsam zu dem zylindrischen Schwingspulenkörper 4 gewickelt. Wie in Fig. 3 gezeigt, bilden die Bahnen 5 und 6 eine Spirale, in der sich zwischen jeweils zwei leitenden Lagen eine dielektrische Lage befindet. Alternativ könnte der Schwingspulenkörper 4 aus mehreren schalenförmig übereinandergelegten Lagen aus abwechselnd leitendem bzw. dielektrischem Material bestehen, wobei die leitenden Lagen elektrisch mitein-

ander verbunden sind.

Die Schwingspule mit dem Schwingspulenkörper 4 weist eine Streukapazität oder Eigenkapazität auf, die durch geeignete Wahl des dielektrischen Materials, der Dicke der dielektrischen Bahn 6 und der Zahl der Lagen nach Bedarf einstellbar ist.

Die Streukapazität dieser Schwingspule bildet zusammen mit der Induktivität der Schwingspule ein Tiefpaßfilter zweiter Ordnung. Die Streukapazität kann so gewählt werden, daß sich erstens die gewünschten Tiefpaßeigenschaften ergeben, ohne irgendwelche externen Induktoren und Kondensatoren zu benötigen, und daß zweitens hochfrequente Komponenten des über die Zuleitungen 3 zugeführten Signals kurzgeschlossen werden, ohne daß das NF-Signal wesentlich beeinträchtigt wird. Dadurch wird wirksam verhindert, daß die Schwingspule elektromagnetische Störstrahlung im Radiofrequenzbereich aussendet, wenn der Lautsprecher unmittelbar an einem Verstärker betrieben wird, der im Schalterbetrieb arbeitet.

7. Lautsprecher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich innerhalb der Abschirmung außerdem ein Verstärker, der im Schalterbetrieb arbeitet, und/oder weitere elektronische Schaltungen befinden.

Patentansprüche

1. Lautsprecher mit einer Schwingspule, die Schwingspulenwicklungen und Zuleitungen enthält, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingspule einen Schwingspulenkörper (4) mit mehreren einander abwechselnden Lagen aus einem leitenden Material (5) und einem dielektrischen Material (6) aufweist und daß die Schwingspulenwicklungen (2) den Schwingspulenkörper (4) umgeben.
2. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingspulenkörper (4) aus einer Bahn (5) aus einem leitenden Material und einer Bahn (6) aus einem isolierenden Material besteht, die übereinandergelegt und gemeinsam aufgewickelt sind.
3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingspule eine vordefinierte Streukapazität aufweist.
4. Lautsprecher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Streukapazität zusammen mit der Induktivität der Schwingspule ein Tiefpaßfilter zweiter Ordnung bildet.
5. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Abschirmung für elektromagnetische Strahlung im Radiofrequenzbereich, wobei die Abschirmung die Schwingspule vollständig umgibt.
6. Lautsprecher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung ein Faraday-Käfig ist, dessen maximale Maschenweite kleiner als die kleinste Wellenlänge der abzuschirmenden elektromagnetischen Strahlung ist.

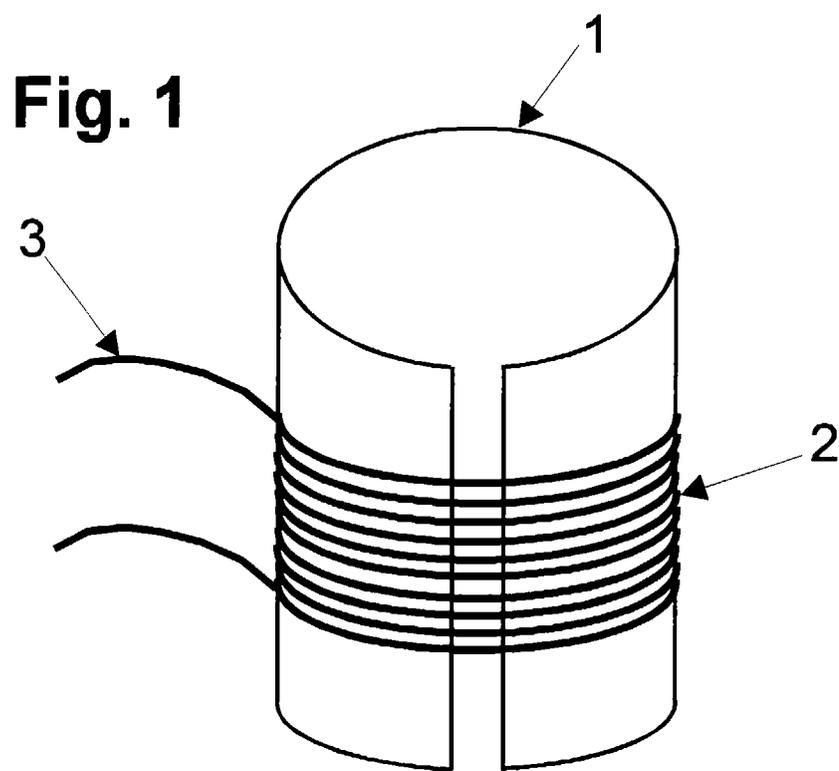


Fig. 2

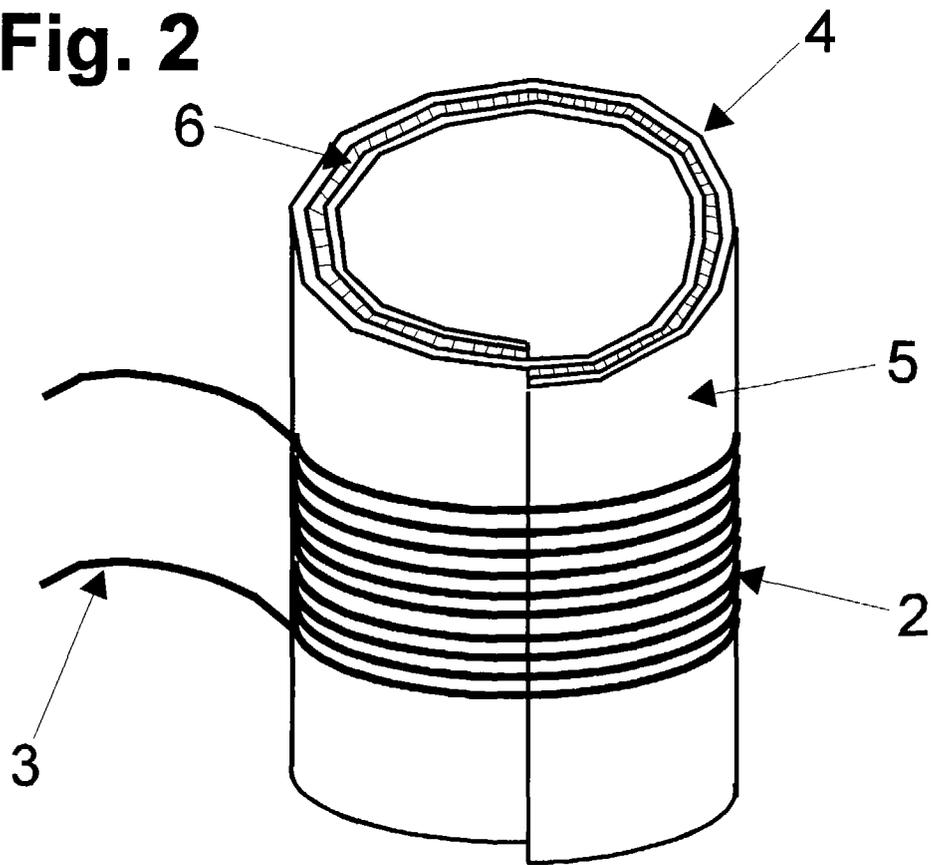


Fig. 3

