

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83109246.5

61 Int. Cl.³: **H 04 R 3/04**

22 Anmeldetag: 19.09.83

30 Priorität: 08.10.82 DE 3237262

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.84 Patentblatt 84/19

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

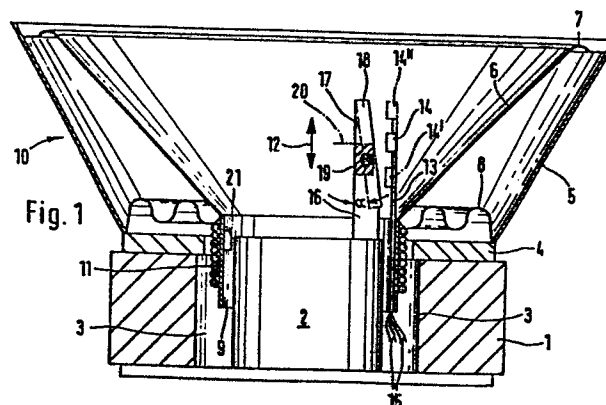
71 Anmelder: **VISATON Peter Schukat**
Pfalzstrasse 5-7
D-5657 Haan 1(DE)

72 Erfinder: **Bolz, Michael**
Friedenstrasse 6
D-4000 Düsseldorf(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Walter Kuborn**
Dipl.-Phys. Dr. Peter Palgen
Mulvanystasse 2
D-4000 Düsseldorf(DE)

54 **Lautsprecher mit Membrangegenkopplung.**

57 Ein Lautsprecher mit Membrangegenkopplung, bei welchem der das aus der Bewegung der Membran abgeleitete Signal erzeugende Wandler als Hall-Element (14) ausgebildet ist.



31. August 1983

VISATON Peter Schukat
in 5657 H a a n 1

Lautsprecher mit Membrangegenkopplung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Lautsprecher der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Wegen des Beharrungsvermögens der Lautsprechermembran und der Schwingspule folgt die Membran dem elektrischen Impuls in der Schwingspule mit einer zeitlichen Verzögerung. Bei der Anfangsflanke eines Impulses muß die Membran zunächst von Null an beschleunigt werden, so daß die Auslenkung auf jeden Fall eine geringere Steigung hat als die Impulsflanke.

Wird die Endflanke des Impulses erreicht, die an sich dem Maximalwert der Auslenkung entsprechen sollte, so schwingt die Membran wegen ihrer Trägheit darüber hinaus und kehrt ihre Bewegungsrichtung später um als der Impuls. Beim Erreichen des Null-Punkts bleibt die Membran im allgemeinen auch nicht stehen, sondern schwingt in entgegengesetzter Richtung darüber hinaus, um anschließend periodisch gedämpft um den Null-Punkt pendelnd auszuspringen. Dieses Schwingungsverhalten der Membran verursacht eine deutlich hörbare Verfälschung des durch die elektrischen Impulse bzw. Signale repräsentierten Klangs.

Um dieses Fehlverhalten der Membran zu korrigieren, sind verschiedene Arten von Membrangegenkopplung entwickelt worden, bei welcher ein mit der Membran bewegungsverbundener Wandler vorgesehen ist, mittels dessen ein aus der Bewegung der Membran abgeleitetes elektrisches Signal erzeugbar ist. Dieses Signal wird als Gegenkopplungssignal in die den Lautsprecher speisende Verstärkerschaltung eingekoppelt. Dadurch wird das den Lautsprecher betreibende Signal künstlich verändert, um beispielsweise eine stärkere Beschleunigung am Signalanfang und somit ein besseres Folgeverhalten beim Signalanstieg und ein künstlich verfrühtes Absenken des Signals am Signalende zu erreichen.

Schon früh wurde die Membrangegenkopplung auf induktivem Wege entwickelt. Gemäß der GB-PS 231 972 wird die in der Schwingspule eines dynamischen Lautsprechers bei der Bewegung induzierte Gegen-EMK ermittelt

- 3 -

und auf das Gitter einer Verstärkerröhre gegengekoppelt. Diese Lösung kommt noch ohne mitbewegten Wandler aus. Aus der GB-PS 272 622 ist jedoch eine mit der Lautsprecher-Schwingspule verbundene zweite Spule bekannt, die im Magnetfeld bewegt wird und eine der Geschwindigkeit der Membran entsprechende Spannung liefert. Die zweite Spule ist also der mit bewegte Wandler.

Der Nachteil der induktiven Wandler besteht in der gegenseitigen Beeinflussung der beiden Spulen und in der zusätzlichen Masse, die das Schwingverhalten der Lautsprechermembran verändert.

Es ist auch bereits die sogenannte kapazitive Membrangegenkopplung bekannt, bei der die Membran metallisiert wird und mit geringem Abstand vor der Membran ein möglichst schalldurchlässiges Metallgitter angeordnet wird (Funkschau 1975, Heft 22, S.773-776).

Durch die Schwingungen der Membran verändert sich die Kapazität des so gebildeten Kondensators. Das vor die Membran zu setzende Gitter ist aufwendig, störend und wegen der anzulegenden ziemlich hohen Spannung gefährlich. Wenn der Abstand zwischen der Membran und dem Gitter zur Erhöhung der Wirksamkeit gering gemacht wird, besteht bei starken Ausschlägen der Membran die Gefahr der Berührung und damit des Kurzschlusses. Die Funktion der kapazitiven Membrangegenkopplung ist nur bei Mittel- und Hochtönen befriedigend.

Aus dem DE-Patent 967 169 ist schließlich ein mit der Membran bewegungsverbundener piezoelektrischer

Wandler bekannt, der aus einem senkrecht zur Hauptbewegungsrichtung der Membran angeordneten stäbchenförmigen, an einem Ende eingespannten piezoelektrischen Kristall besteht, der sich an dem freien Ende bei Beschleunigungen der Membran durchbiegt. Die Durchbiegungen hängen von der Beschleunigung ab, die bei tiefen Frequenzen nicht mehr ausreicht, um gut brauchbare Signale zu erzeugen. Auch bei der piezoelektrischen Membrangegegnkopplung ist natürlich die Beeinflussung des Schwingverhaltens der Membran durch die Masse des Wandlers merklich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Lautsprecher mit Membrangegegnkopplung so auszubilden, daß der bauliche Aufwand und die Beeinflussung des Schwingverhaltens der Membran gering und die Gegengekopplung über einen großen Frequenzbereich brauchbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Wandler ein Hall-Element verwendet wird (Anspruch 1).

Als Hall-Element soll ein Hall-Generator, bei welchem also in einem magnetischen Feld quer zum Stromfluß eine Spannung auftritt, oder eine sogenannte Feldplatte verstanden sein, die im magnetischen Feld ihren Widerstand ändert. Ein solches Hall-Element ist ein Halbleiter-Bauelement von geringem Gewicht, welches die Membran kaum beeinflusst und auf einfache Weise durch bloßes Ankleben daran befestigt werden kann. Ausserdem ist das Ansprechverhalten eines Hall-Elements von der Frequenz weitgehend unabhängig und jedenfalls im Bereich der akustischen Frequenzen praktisch

- 5 -

verzögerungsfrei. Es ist eine relativ hohe thermische Belastung bei einer im Betrieb erfolgenden Wärmeabgabe der Schwingspule möglich.

Gemäß Anspruch 2 kann das Hall-Element an der Membran befestigt und im Randfeld des oder der Dauermagnete des Lautsprechers angeordnet sein.

Bei dieser Ausführungsform wäre zwar kein zusätzlicher Magnet erforderlich, doch können hierbei räumliche Probleme und insbesondere Probleme mit der Beeinflussung durch die Schwingspule und mit der Linearität des Ausgangssignals in Bezug auf die Bewegungsamplitude auftreten.

Die bevorzugte Ausführungsform weist daher einen zusätzlichen, dem Hall-Element eigens zugeordneten Magneten außerhalb des Feldes des oder der Dauermagnete auf.

"Außerhalb des Feldes" bedeutet natürlich "außerhalb des Polspaltes", d.h. nicht in unmittelbarer Nähe der stärksten Feldlinienkonzentration.

Die Beeinflussung durch das Feld des oder der Dauermagnete des Lautsprechers ist am geringsten, wenn das Hall-Element entsprechend Anspruch 4 angeordnet ist.

Eine sehr wichtige Ausführungsform des Dauermagneten und seiner Anordnung ist in Anspruch 5 wiedergegeben. Die Anordnung des Dauermagneten in einem spitzen Winkel hat den Sinn, daß bei einer Verlagerung des Hall-Elements dieses bei verschiedenen Auslenkungen verschiedene Abstände von der ihm zugewandten Vorderseite des Hall-Elements einnimmt und

sich dabei im Bereich entsprechend unterschiedlicher Feldstärken befindet. Daß der Winkel spitz ist, hat zur Folge, daß das Hall-Element im gesamten Auslenkungsbereich sich nicht allzu weit von dem Magneten entfernt und stets in einer hohen, gleichmäßig entsprechend dem Abstand von der Oberfläche des Dauermagneten abfallenden Feldstärke befindet. Da die Feldstärke mit $\frac{1}{a}$ abnimmt, wenn a der Abstand von der Oberfläche des Dauermagneten ist, ist das durch das Hall-Element hervorgerufene Signal (Spannungsänderung oder Widerstandsänderung) proportional zur Auslenkung.

Der Winkel kann gemäß Anspruch 6 etwa 5 bis 20° betragen.

Anspruch 7 gibt eine zweckmäßige Befestigung des Hall-Elements an der Membran an, wobei der Träger durch die Zuleitungsdrähte des Hall-Elements gebildet sein kann.

Das Hall-Element kann an einem Stützkörper angeordnet sein, der gemäß Anspruch 9 eine dem stabförmigen Dauermagneten angepaßte schrägstehende Ausnehmung aufweisen kann.

Dieser Stützkörper wird bei Lautsprechern, die ein Magnetsystem mit einem Kern aufweisen, zweckmäßig auf der Vorderseite dieses Kerns befestigt (Anspruch 10).

Anspruch 11 gibt eine Möglichkeit an, mit der Inhomogenität des Randfeldes des oder der Dauermagnete des Lautsprechers bei darin angeordnetem Hall-Element fertig zu werden.

- 7 -

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen durch die Achse gehenden Schnitt durch den erfindungsgemäßen Lautsprecher;

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der Gegenkopplungsschaltung;

Fig. 3 zeigt schematisch ein abgewandeltes Hall-Element;

Fig. 4 und 5 zeigen schematisch Teilansichten entsprechend Fig. 1 weiterer Ausführungsbeispiele.

Der in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Lautsprecher umfaßt einen als Dauermagnet ausgebildeten Topfmagneten 1 mit einem darin konzentrisch angeordneten Magnetkern 2, der zu dem Topfmagneten 1 ringsum einen Ringspalt 3 beläßt. Der Topfmagnet 1 und der Kern 2 sind in radialer Richtung magnetisiert, so daß sich das magnetische Feld ganz überwiegend in dem Ringspalt 3 in radialer Richtung erstreckt.

An der Vorderseite des Topfmagneten 1 ist an einem Haltering 4 der konische Chassiskorb 5 befestigt. In dem Chassiskorb 5 ist die konische Membran 6 angeordnet, die am äußeren Rand des Chassiskorbes durch eine nachgiebige Randeinspannung 7 und im Bereich ihres inneren Endes durch eine Zentriermembran 8 mit dem Chassiskorb verbunden ist, so daß sie sich leicht in axialer Richtung bewegen kann, in radialer Richtung jedoch geführt ist.

Mit der inneren Öffnung der Membran 6 ist eine koaxiale Hülse 9 verbunden, die die Schwingspule 11

trägt und in den Ringspalt 3 eintaucht. Wird die Schwingspule 11 von einem Strom durchflossen, so entsteht in dem Magnetfeld des Ringspalt 3 eine Kraft, die die Schwingspule 11 und die damit verbundene Membran in Achsrichtung verlagert. Durch die Einwirkung der Membran 6 auf die umgebende Luft ergeben sich dann die Schallschwingungen. Die Zuleitungen zur Schwingspule 11 sind nicht dargestellt.

An einem parallel zur Bewegungsrichtung 12 der Membran 6 verlaufenden länglichen Träger 13 ist ein Hall-Element 14 angebracht, welches von dem inneren Rand der konusförmigen Membran 6 in deren Innenraum, d.h. nach vorne, vorsteht. In dem Ausführungsbeispiel ist der Träger 13 einfach an die Innenseite der mit der Membran 6 verbundenen Hülse 9 angeklebt. Die Zuleitungsdrähte zu dem Hall-Element 14 sind mit 15 bezeichnet.

Auf der Vorderseite des Magnetkerns 2 ist ein Stützkörper 16 aus Kunststoff befestigt, der eine etwa säulenartige Gestalt aufweist und eine schräg-stehende, d.h. mit der zur Bewegungsrichtung 12 der Membran 6 parallelen Längsrichtung der Säule einen Winkel α bildende längliche Ausnehmungen 17 aufweist, in welcher ein stabförmiger Dauermagnet 18 angeordnet ist, der in Querrichtung magnetisiert ist. Der Stützkörper 16 ist in unmittelbarer Nähe des Hall-Elementes 14 angeordnet. Die Länge des stabförmigen Dauermagneten 18 ist so bemessen, daß das Hall-Element 14 im gesamten Auslenkungsbereich der Membran 6 immer in dem Bereich dicht neben dem Dauermagneten 18 verbleibt. Die innerste vorkommende Stellung des Hall-Elements 14 ist in Fig. 1 gestrichelt angedeutet und

mit 14' bezeichnet, die äußerste vorkommende Stellung mit 14".

Durch die Schrägstellung des stabförmigen Magneten 18 befindet sich das Hall-Element 14 in der Stellung 14' in größerer Nähe zu dem Stabmagneten 18 als in der Stellung 14". Jeder Auslenkung der Membran 6 entspricht also ein bestimmter Abstand von dem Stabmagneten 18 und somit eine bestimmte Feldstärke, der das Hall-Element 14 ausgesetzt ist. Der Winkel α ist relativ gering gewählt und beträgt in dem Ausführungsbeispiel etwa 9° , damit das Hall-Element 14 während seines ganzen Hubs im Bereich des ungestörten homogenen Feldes des stabförmigen Dauermagneten 18 verbleibt. Die Orientierung des Hall-Elementes 14 zum Feldverlauf bleibt während des gesamten Hubs unverändert. Der Zusammenhang zwischen der Auslenkung der Membran 6 und dem von dem Hall-Element abgegebenen Signal ist bei der gezeigten Anordnung somit in guter Näherung linear, was für eine klangreine Übertragung von Bedeutung ist.

Der stabförmige Dauermagnet 18 kann in die Ausnehmung des Stützkörpers 19 einfach unter mechanischer Spannung eingeklemmt sein, wie es in dem in der Höhe 20 genommenen Querschnitt 19 in Fig. 1 angedeutet ist. Natürlich kann der stabförmige Dauermagnet 18 auch eingeklebt oder anderweitig festgelegt sein.

Das Hall-Element kann ein Hall-Generator oder eine Feldplatte sein. Beide werden im Betrieb von einem gleichmäßigen Strom durchflossen, der durch zwei Anschlußdrähte 15 geführt ist. Im Fall des Hall-

Generators tritt in einem Magnetfeld an den Spannungselektroden des Hall-Generators und an den beiden anderen Zuleitungsdrähten 15 eine Spannung auf. Im Fall einer Feldplatte ändert sich der innere Widerstand, so daß ein entsprechend anderer Spannungsabfall an den beiden anderen Zuleitungsdrähten 15 zu verzeichnen ist.

Die Orientierung des Hall-Elements 14 sollte so sein, daß es möglichst senkrecht zu den Feldlinien steht, d.h. daß die durch die Stromrichtung und die Spannungsabgriffe gegebene Ebene möglichst senkrecht zu den Feldlinien steht, da dann die Empfindlichkeit am größten ist und nicht nur eine Komponente der Feldstärke zur Wirkung kommt. Im übrigen aber kommt es auf die Orientierung nicht an, d.h. es kann die Stromrichtung sowohl gemäß Fig. 1 vertikal, als auch senkrecht zur Zeichenebene verlaufen.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung befindet sich das Hall-Element 14 tatsächlich im Mittel, etwa 3 cm vor der Dauermagnetanordnung 1,2, so daß deren Streufeld im Bereich des Hall-Elements 14 schon sehr schwach ist und im Vergleich zu dem Dauermagneten 18 kaum einen Einfluß ausübt. Die magnetischen Feldlinien der Schwingspule 11 verlaufen im wesentlichen parallel zum Hall-Element 14 und beeinflussen dieses daher ebenfalls nicht.

In Fig. 2 ist erkennbar, daß das von dem in dem Lautsprecher 10 angeordneten Hall-Element 14 abgegebene Signal über die Leitung 15 auf einen Verstärker 22 gegeben wird, von dessen Ausgangssignal ein

durch den Spannungsteiler 23 bestimmbarer Anteil auf die Leitung 24 weitergegeben wird. Dieser Anteil bestimmt den Gegenkopplungsgrad.

Das Signal des Hall-Elements 14 gibt unmittelbar nur die momentane Stellung der Membran 6 wieder. Bei den Verzerrungen der Schallwiedergabe durch die Membran 6 gegenüber dem elektrischen Signal kommt es jedoch auf die Beschleunigung der Membran 6 an. Das bedeutet, daß das auf der Leitung 24 anstehende Signal zweimal in den Differentiatoren 25, 25' zeitlich differenziert werden muß und in dieser Form der den Lautsprecher 10 betreibenden Endstufe 26 eingegeben wird.

In Fig. 2 ist der zweite Differentiator 25' nur gestrichelt dargestellt, weil es nämlich vorteilhafter ist, anstelle der zweiten Differentiation das auf der Leitung 27 ankommende unverzerrte elektrische Signal in dem Integrator 28 einmal zu integrieren. Dies hat den Vorteil, daß das Ausgangssignal des Differentiators 25 und das Ausgangssignal des Integrators 28 den zur Gegenkopplung notwendigen Phasenunterschied von 180° aufweisen. Außerdem ist bei der Integration der Rauschpegel niedriger. Da sich das den Lautsprecher 10 betreibende Signal durch die Gegenkopplung stark vermindert, ist in der Endstufe 26 eine kräftige Verstärkung notwendig.

Statt für das Hall-Element 14 einen eigenen Magneten vorzusehen, ist es auch möglich, sich des Randfeldes der ohnehin vorhandenen Dauermagnete 1, 2 zu bedienen und ein Hall-Element 21 an der Hülse 9 an

der strichpunktiert angedeuteten Stelle anzubringen. In diesem Bereich ist das Magnetfeld nicht mehr homogen wie in dem Ringspalt 3, sondern es liegen Randinhomogenitäten vor, die beim Durchfahren ein Hall-Signal ergeben. Allerdings ist bei einem normal, d.h. rechteckig geformten Hall-Element 21 der lineare Zusammenhang zwischen der Auslenkung der Membran 6 und dem erzeugten Signal nicht mehr gegeben. Dieser Zusammenhang könnte wenigstens näherungsweise durch entsprechende Umrißgestaltung des Hall-Elements 21 wiederhergestellt werden, wie in Fig. 3 angedeutet, in der die magnetischen Feldlinien senkrecht zur Zeichenebene stehen und 30 die Bewegungsrichtung angibt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist ein normales Hall-Element in der Fig. 1 entsprechenden Weise an der Innenseite der mit der Membran 6 verbundenen Hülse 9 angebracht. Das Hall-Element 40 befindet sich in der Normallage etwa 1,5 cm oberhalb des Magnetkerns 2. Auf dem Magnetkern 2 sitzt ein Polstück 31, dessen dem Hall-Element 14 zugewandte Seite im Bereich des Hubes des Hall-Elements 14 in bestimmter Weise geformt ist. Hierbei wird nicht nur die Änderung der Feldstärke, sondern auch die Änderung des Einfallswinkels bei einer derartigen Signalerzeugung ausgenutzt, daß sich ein im wesentlichen mit dem Hub des Hall-Elements 14 linear veränderliches Signal ergibt.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, kann, statt dem Hall-Element 14 einen eigenen Magneten (Fig. 1) oder

ein besonderes Polstück (Fig. 4) zuzuordnen, der Magnetkern 2 selbst unregelmäßig geformt sein, damit das Hall-Element 14 bei seinem Hub ein veränderliches Magnetfeld durchläuft. Das Hall-Element 14 ist in diesem Ausführungsbeispiel auf den Innenumfang der mit der Membran 6 verbundenen Hülse 9 aufgeklebt und steht einer Abschrägung 32 des Magnetkerns 2 gegenüber. Beim Hub kommt das Hall-Element 14 in verschiedene Abstände von der Abschrägung 32 und somit in Bereiche verschiedener Feldstärken. Das Feld der Schwingspule kann hierbei keine Verfälschungen erzeugen, da es parallel zum Hall-Element verläuft bzw. keine dieses senkrecht durchsetzende Komponente aufweist.

31. August 1983

VISATON Peter Schukat
in 5657 H a a n 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lautsprecher mit Membrangegekoppung mit einem mit der Membran bewegungsverbundenen Wandler, mittels dessen ein aus der Bewegung der Membran abgeleitetes elektrisches Signal erzeugbar ist, welches als Gegenkopplungsspannung in die den Lautsprecher speisende Verstärkerschaltung einkoppelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandler ein Hall-Element (14) (Hall-Generator oder Feldplatte) ist.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1 mit einer in einem Dauermagnetfeld angeordneten Schwingspule, dadurch gekennzeichnet, daß das Hall-Element (21) an der Membran (6) befestigt und im Randfeld des oder der Dauermagnete (1,2) angeordnet ist.

3. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hall-Element (14) an der Membran (6) befestigt und ein zusätzlicher Magnet (18) außerhalb des Feldes des oder der Dauermagnete (1,2) angeordnet ist.

4. Lautsprecher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hall-Element (14) so angeordnet ist, daß es parallel zu den Feldlinien des oder der Dauermagnete (1,2) schwingt.

5. Lautsprecher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in unmittelbarer Nähe des Hall-Elements (14) ein stabförmiger, quer zu seiner Längsrichtung magnetisierter Dauermagnet (18) vorgesehen ist, der mit seiner Längsachse zur Bewegungsrichtung (12) des Hall-Elements (14) einen sehr spitzen Winkel (α) bildet.

6. Lautsprecher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (α) etwa 5 bis 20° beträgt.

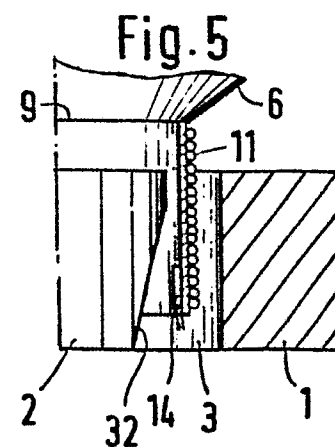
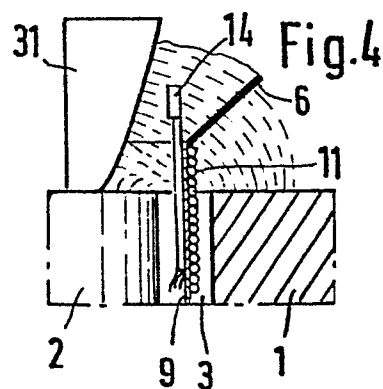
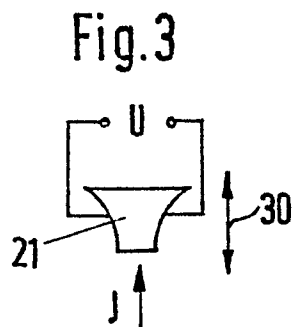
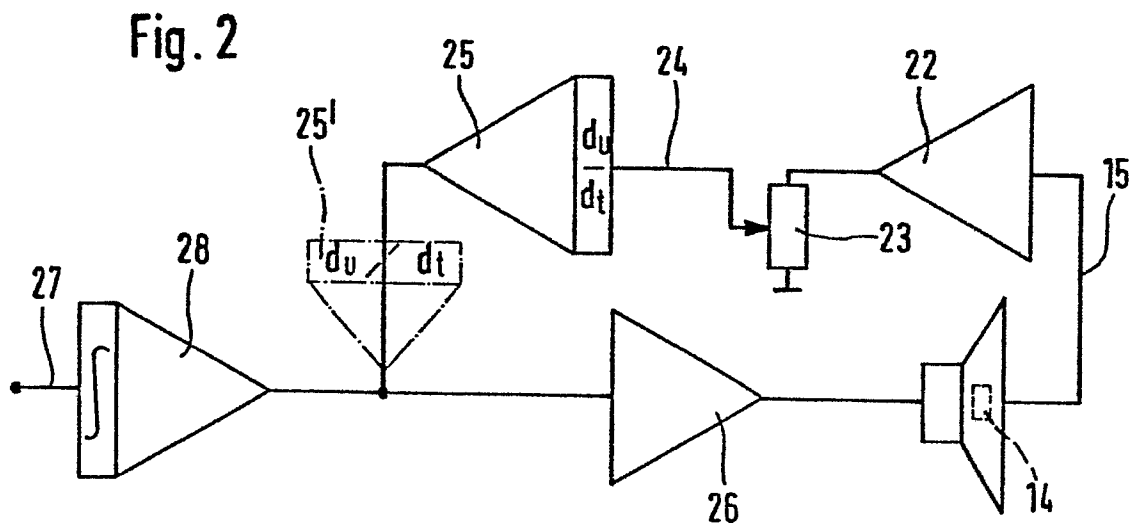
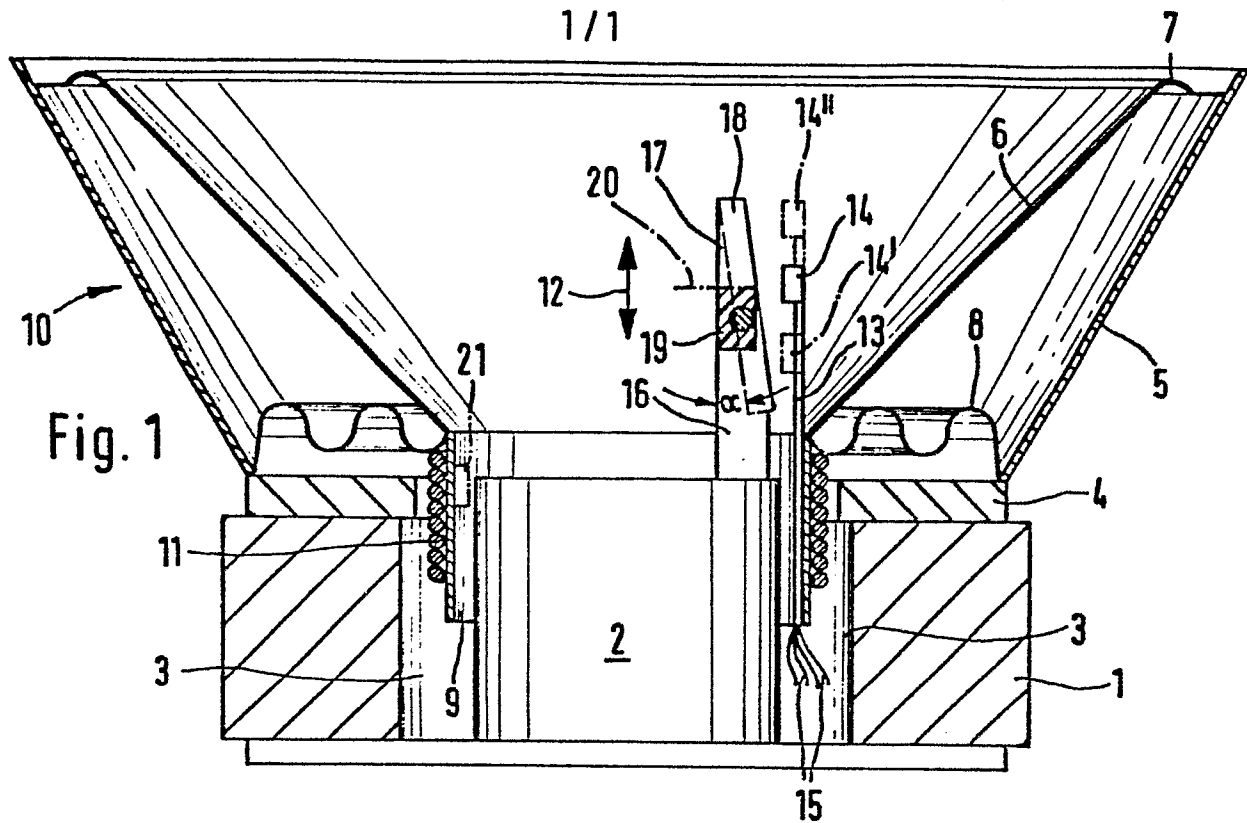
7. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Hall-Element (14) an einem stabförmigen, parallel zur Bewegungsrichtung (12) der Membran (6) verlaufenden Träger (13) vor der Membran (6) angeordnet ist.

8. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Hall-Element (14) an einem gegenüber dem Chassis des Lautsprechers (10) feststehend angeordneten Stützkörper (16) gehalten ist.

9. Lautsprecher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (16) länglich ist, sich im wesentlichen parallel zur Bewegungsrichtung (12) der Membran (6) erstreckt und eine unter dem Winkel (α) zu seiner Längsrichtung verlaufende Ausnehmung (17) zur Aufnahme des stabförmigen Dauermagneten (18) aufweist.

10. Lautsprecher nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (16) auf der Vorderseite des Kerns (2) der Dauermagnetanordnung (1,2) des Lautsprechers (10) befestigt ist.

11. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetfeld, insbesondere das Randfeld, durch entsprechende Formgestaltung des Hall-Elements (21) in einer im wesentlichen senkrecht zu den Feldlinien des Magnetfeldes stehenden Ebene und/oder durch im Magnetfeld angeordnete zusätzliche Polstücke bzw. Formgestaltungen an der Magnetanordnung derart beeinflußt sind, daß sich ein gewünschter, insbesondere zumindest näherungsweise linearer Zusammenhang zwischen der Auslenkung der Membran (6) und dem Signal des Hall-Elements (21) ergibt.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0107777

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 9246

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	DE-A-2 658 528 (SIEMENS AG) * Insgesamt *	1,2	H 04 R 3/04
Y		5,11	
A		3,4,7	
X	--- US-A-3 408 575 (E.A. PETROCELLI) * Anspruch 1; Figur 1 *	1	
Y	--- GB-A-1 109 220 (CLARK EQUIPMENT COMPANY) * Ansprüche 1,3-5; Figur 4 *	5	
A		6-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
Y	--- GB-A- 976 783 (GENERAL PRECISION INC.) * Seite 2, Zeile 83 - Seite 3, Zeile 6; Figuren 3,4; Ansprüche 1,2 *	11	H 04 R G 01 D
A	--- FR-A-2 296 985 (LAN-YAN-FOCK) * Figur 1; Seite 3, Zeilen 6-29 *	1,8-11	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1984	Prüfer MINNOYE G.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			