

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81110626.9

51 Int. Cl.³: **H 04 R 7/12**
H 04 R 9/02, H 01 R 4/00

22 Anmeldetag: 19.12.81

30 Priorität: 27.12.80 DE 3049222

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.07.82 Patentblatt 82/28

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

71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1.
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

71 Anmelder: Elektrotechnik Ehmann GmbH
Bernbrunnerstrasse
D-6953 Gundelsheim-Höchstberg(DE)

72 Erfinder: Thiele, Karl-Heinz, Dipl.-Phys.
Lerchenweg 1
D-3154 Peine-Stederdorf(DE)

72 Erfinder: Ehmann, Otto
Lönsweg 14
Billigheim-Katzental(DE)

74 Vertreter: Einsel, Robert, Dipl.-Ing.
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

54 **Elektrodynamisches Lautsprechersystem mit kalottenförmiger Membran.**

57 Kalottenlautsprecher bei dem, um den Magnetkörper (10,11) des Lautsprechersystems zu verkleinern, der Durchmesser des Schwingspulenträgers (8) kleiner gewählt ist als der Außendurchmesser der Kalotte (9). Es ergibt sich ein vorteilhafter Frequenzgang des Systems, wenn das Verhältnis von Kalottendurchmesser zu Polkerndurchmesser im Bereich von 1,4 bis 1,8 gehalten wird. Durch die Verlegung des Schwingspulenträgers (8) näher zum Zentrum der Kalotte (9) erhält der Schwingspulenträger (8) eine größere Baulänge. Zur Vermeidung von Taumelbewegungen des Schwingspulenträgers (8) wird dieser im Luftspalt des Systems vorteilhaft mittels magnetischer Flüssigkeit (13) zentriert.

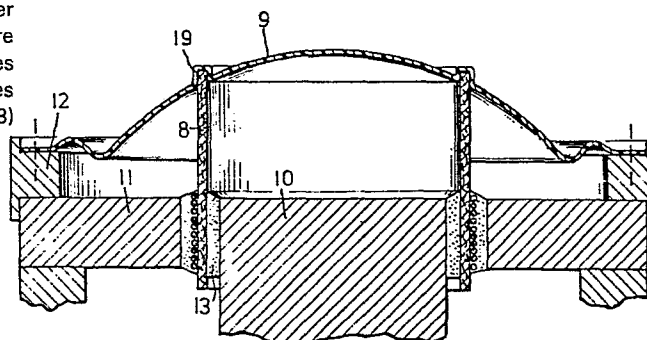


Fig. 2

- / -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1, 6000 Frankfurt (Main) 70

Firma Elektrotechnik Ehmann G m b H
Bernbrunnerstr., 6953 Gundelsheim-Höchstberg

Hannover, den 18.12.1980

UE2-H Tr/vß H 80/40

Elektrodynamisches Lautsprechersystem mit kalottenförmiger Membran

Die Erfindung bezieht sich auf ein Lautsprechersystem mit einer kalottenförmigen Membran. Bei Kalotten-Lautsprechersystemen wird üblicherweise ein Schwingspulenträger am äußeren Rand der Kalotte befestigt. Auf den Schwingspulenträger ist eine Schwingspule aufgewickelt, die in einen konzentrischen Luftspalt eines Magnetsystems des Lautsprechersystems ragt. Der Luftspalt ist zwischen einem Polkern eines Magnetkörpers und einem den Polkern umgebenden Teil, z.B. einer Polplatte, ausgebildet. Dementsprechend hat im allgemeinen der Polkern einen Durchmesser, der dem Durchmesser der Kalotte in etwa entspricht. Das Volumen des Magnetkörpers ist somit relativ zu den Membranabmessungen groß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrodynamisches Kalotten-Lautsprechersystem zu schaffen, bei dem der Magnetkörper kleiner ausgebildet werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Es hat sich gezeigt, daß bei dem erfindungsgemäßen Lautsprechersystem ein besonderer Vorteil erhalten wird, wenn

für das Verhältnis des Durchmessers der Kalotte zum Durchmesser des Schwingspulenträgers ein Wert zwischen 1,4 und 1,8 eingehalten wird. Dann ist nämlich ein überraschend steiler Abfall der Schalldruckkurve des Systems bei der oberen Grenzfrequenz zu beobachten.

Bei dem erfindungsgemäßen Lautsprechersystem ergibt sich, daß der Schwingspulenträger in seiner Axialrichtung länger ist als die Schwingspulenträger von herkömmlichen Kalotten-Lautsprechern. Damit bei dem Schwingspulenträger keine Taumel-effekte auftreten, wird dieser mit Vorteil in dem Luftspalt des Lautsprechersystems mittels magnetischer Flüssigkeit axial geführt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Kalottenmembran mit daran befestigtem Schwingspulenträger,

Fig. 2 ein anderes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Lautsprechersystems mit einem Teil des Magnetkörpers,

Fig. 3 Schalldruckkurven für einen erfindungsgemäßen Lautsprecher im Vergleich zu einem herkömmlichen Kalottenlautsprecher,

Fig. 4 und Fig. 5 Maßnahmen zur Ankopplung eines herkömmlichen Kalottenlautsprechers und

Fig. 6 und 7 Vereinfachungen in der Ankopplung, die bei der Erfindung erreicht werden können.

Fig. 1 zeigt eine Kalottenmembran. Am äußeren Rand ist eine Schwingsicke angeprägt, die in einen Befestigungsring übergeht, an dem die Membran in einem Lautsprechersystem gespannt ist. In die Kalotte ist zwischen dem Rand und dem Zentrum der Kalotte ein konzentrischer Zentrierabsatz 2 eingepreßt, in dem ein Schwingspulenträger 3 befestigt, z.B. eingeklebt ist. Durch den Zentrierabsatz 2 wird die Kalotte

in einen kalottenförmigen Mittelteil 4, einen zylindrischen Teil, der den Zentrierabsatz bildet, und einen kugelringförmigen Außenteil 5 aufgeteilt.

Durch die Verlegung des Schwingspulenträgers vom Außenrand der Kalotte (herkömmliches System) in Richtung zum Zentrum der Kalotte und durch die Ausprägung einer Zentriernut, bzw. eines Zentrierabsatzes oder dergleichen, werden die Eigenschaften der Kalottenmembran, z.B. die Formstabilität, günstig beeinflusst. Da durch diese Maßnahme der Durchmesser der Schwingspule verkleinert wird, kann ein Magnetsystem mit wesentlich kleineren Abmessungen verwendet werden, wodurch die Kosten für die Herstellung des Lautsprechersystems erheblich gesenkt werden.

In Fig. 1 ist der Außendurchmesser der Kalotte mit 6 bezeichnet und der Durchmesser eines für die gezeichnete Schwingspule geeigneten Polkerns mit 7. In einem realisierten Beispiel wurde ein Kalottendurchmesser 6 von 37 mm und ein Polkern-Durchmesser 7 von 25 mm gewählt.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Der Kalottendurchmesser beträgt beispielsweise 50 mm und der Polkern-Durchmesser 30 mm. Der Schwingspulenträger 8 ist in eine ringförmige, konzentrische Nut der Kalottenmembran 9 eingesetzt und dort befestigt. Das Magnetsystem weist einen Polkern 10 und eine Polplatte 11 auf. Auf die Polplatte 11 ist ein Abstandsring 12 aufgesetzt, auf dem die Kalottenmembran 9 mit ihrem Rand befestigt ist. Der Abstandsring 12 gewährleistet, daß die Membran 9 einen ausreichenden Hub ausführen kann.

Damit der Schwingspulenträger 9 im Betrieb keine Taumelbewegungen ausführen kann, ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 der Luftspalt des Magnetsystems 10, 11 beidseitig des Schwingspulenträgers mit magnetischer Flüssigkeit 13 gefüllt.

Die Verwendung von magnetischer Flüssigkeit im Luftspalt von Lautsprechersystemen ist an sich bekannt. Im vorliegenden Fall ergibt die Verwendung der magnetischen Flüssigkeit in Verbindung mit den übrigen beschriebenen, neuen Merkmalen eine besonders vorteilhafte Gesamtanordnung des Lautsprechersystems. Bei der beschriebenen Anordnung Kalotte/Schwingspulenträger ergibt sich ein deutlich längerer Schwingspulenträger als bei bekannten Kalottensystemen. Der Schwingspulenträger neigt infolge vergrößerter Hebelwirkung leichter zu Bewegungen in radialer Richtung am unteren Ende. Dieser mit "Taumelneigung" bezeichnete Eigenschaft wird durch die Einbringung der magnetischen Flüssigkeit entgegengetreten. Die magnetische Flüssigkeit führt den Schwingspulenträger 8 in axialer Richtung.

Die Membranen 4 und 9 in den Fig. 1 und 2 werden mit Vorteil aus Kunststoffolie geprägt. Dabei wird vorteilhaft eine Mehrschicht-Verbundfolie (sogenannte Sandwich-Technik) verwendet.

Es hat sich gezeigt, daß bei den beschriebenen Anordnungen ein überraschender Vorteil auftritt, wenn ein gewisses Verhältnis des Kalottendurchmessers zum Durchmesser des Schwingspulenträgers eingehalten wird: Wenn dieses Verhältnis zwischen 1,4 und 1,8 liegt, so weist die Schalldruckkurve des Systems im Bereich ihrer oberen Grenzfrequenz einen steilen Abfall von etwa 24 bis 30 dN pro Oktave auf. In Fig. 3 und Fig. 4 sind die Schalldruckkurven eines herkömmlichen Systems (Fig. 3) und eines Systems mit dem beschriebenen Aufbau einander gegenübergestellt. Es ist deutlich zu erkennen, daß im durch Bezugszeichen 14 gekennzeichneten Frequenzbereich in Fig. 4 ein wesentlich steilerer Abfall an der oberen Grenzfrequenz vorliegt.

Durch diese besondere Eigenschaft des beschriebenen Lautsprechersystems können bei der Verwendung des Systems in einer

Lautsprecherbox in der Ankopplungsschaltung für dieses System Bauteile eingespart werden. In Fig. 5 ist gestrichelt der Frequenzgang eines herkömmlichen Kalottensystems skizziert. Um mit diesem Kalottensystem den mit einer durchgezogenen Linie skizzierten Frequenzgang zu erhalten, sind in der Ankopplungsschaltung, wie in Fig. 6 dargestellt, ein Hochpaß 15,16 und ein nachgeschalteter Tiefpaß 17,18 erforderlich.

Der anhand von Fig. 1 und 2 beschriebene Kalottenlautsprecher hat bereits für sich einen so steilen Abfall an der oberen Grenzfrequenz, daß dieser ohne zusätzliche Schaltungsmaßnahmen zur Festlegung der oberen Grenzfrequenz der abgestrahlten Signale ausreicht. Diese Eigenschaft ist in Fig. 7 verdeutlicht. Es genügt dementsprechend, das System lediglich mittels eines Hochpasses 15,16 gemäß Fig. 8 an die Signalquelle anzukoppeln. Es werden somit die Bauteile 17 und 18 aus Fig. 6 eingespart.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrodynamisches Lautsprechersystem mit kalottenförmiger Membran (1,2,4,5) und einem an der Membran (1,2,4,5) befestigten Schwingspulenträger (3) für eine in einem Luftspalt des Lautsprechersystems bewegte Schwingspule, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Schwingspulenträgers (3) deutlich geringer gewählt ist als der Durchmesser (6) der Kalotte (2,4,5).
2. Lautsprechersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Kalottendurchmessers (6) zum Durchmesser des Schwingspulenträgers (3) im Bereich 1,4 bis 1,8 liegt.
3. Lautsprechersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingspulenträger (3;8) in eine in die Kalottenmembran (1,4,5;9) eingeprägte, konzentrische Zentriernut (19), einen Zentrierabsatz (2) oder dergleichen eingesetzt ist.
4. Lautsprechersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kalottenmembran (1,2,4,5;9) aus einem Stück Folienmaterial so geformt ist, daß sie einen kalottenförmigen Mittelteil (4), einen zylindrischen Teil (2) zur Zentrierung des Schwingspulenträgers (3) und einen kugelringförmigen Außenteil (5) mit einer sich anschließenden Schwingsicke (1) aufweist.
5. Lautsprechersystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftspalt des Lautsprechersystems (10,11) wenigstens einseitig des Schwingspulenträgers (8) mit magnetischer Flüssigkeit (13) gefüllt ist.

- 7 -

H 80/40

6. Lautsprechersystem nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser für einen Frequenzbereich zwischen 500 Hz und 10KHz ausgelegt ist.
7. Lautsprecher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Membranmaterial eine Kunststoffolie, insbesondere eine Mehrschicht - Verbundfolie, verwendet ist.
8. Lautsprecher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrschichtfolie mit einer Metallschicht verwendet ist.

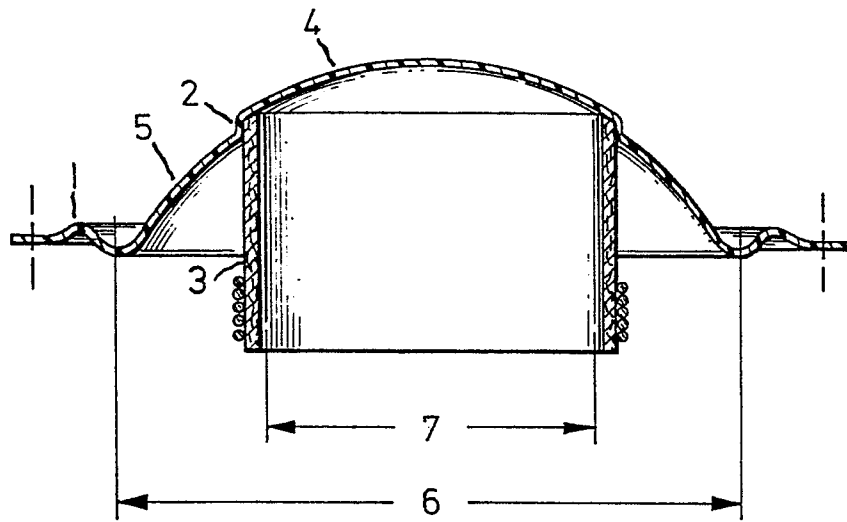


Fig. 1

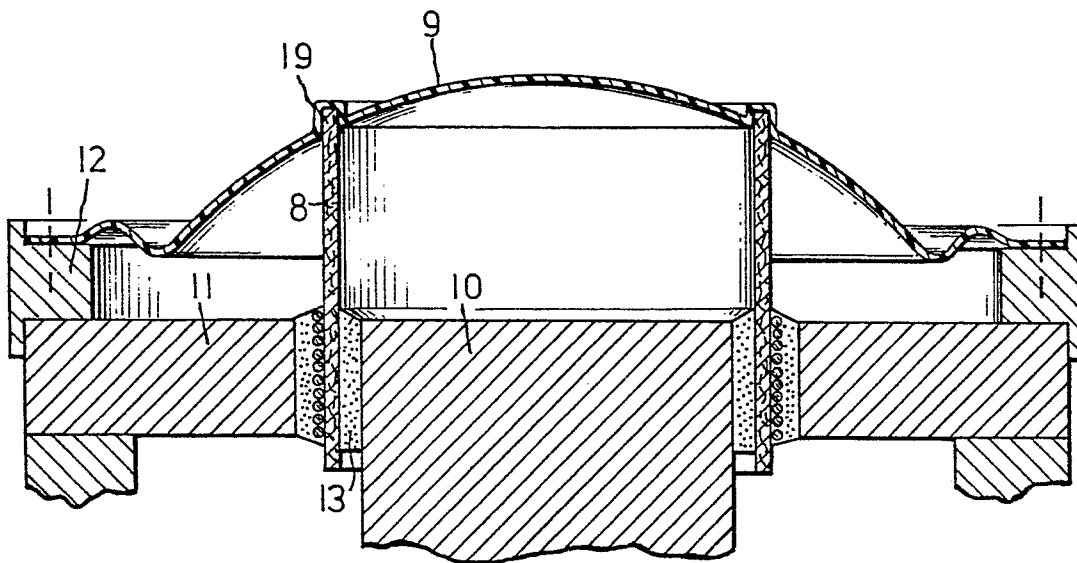


Fig. 2

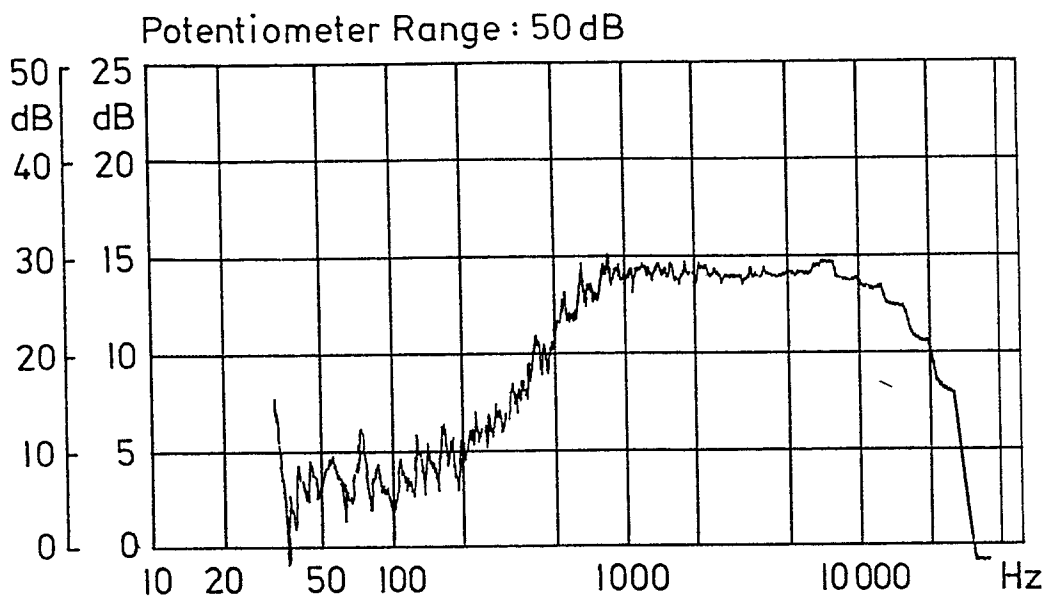


Fig. 3

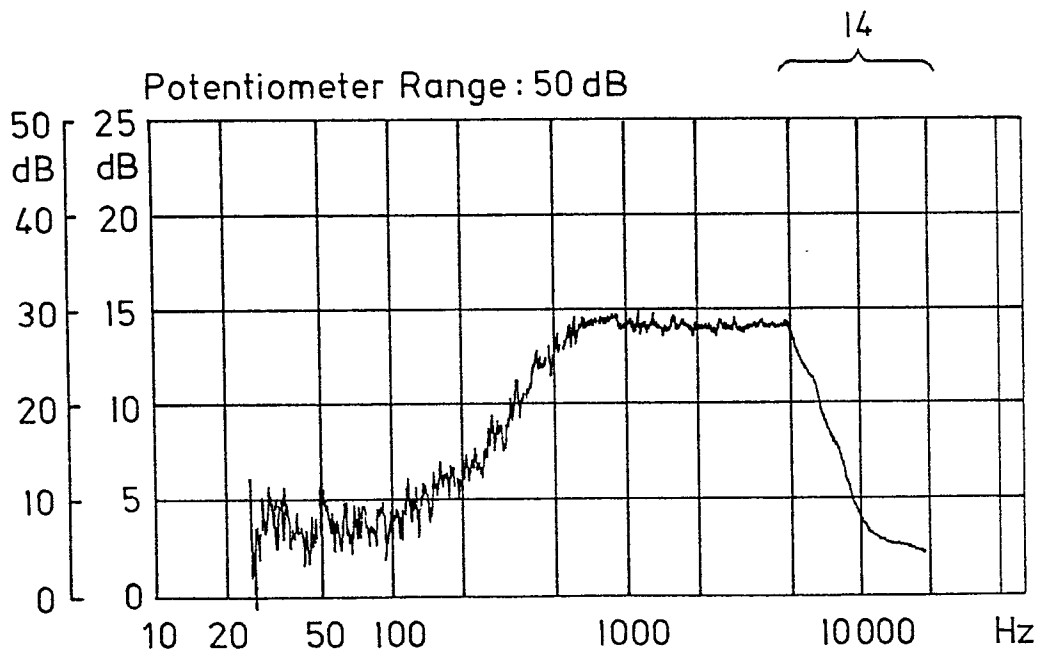


Fig. 4

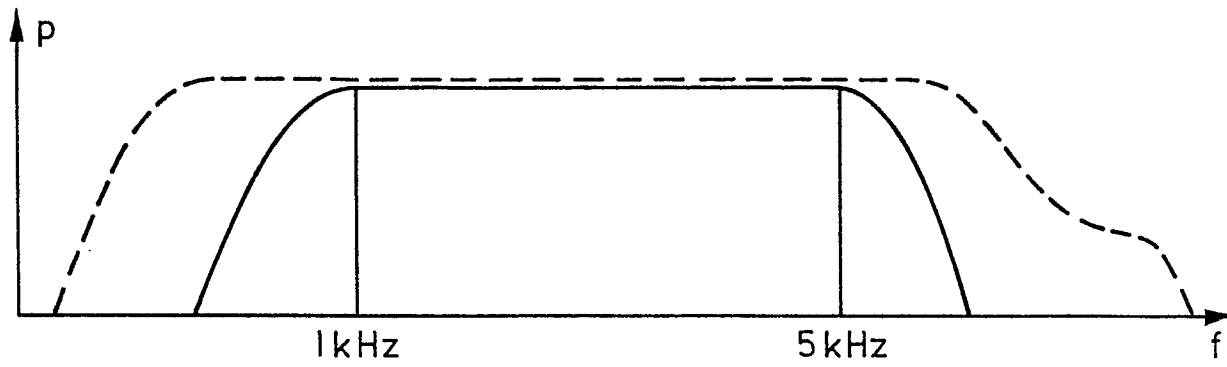


Fig. 5

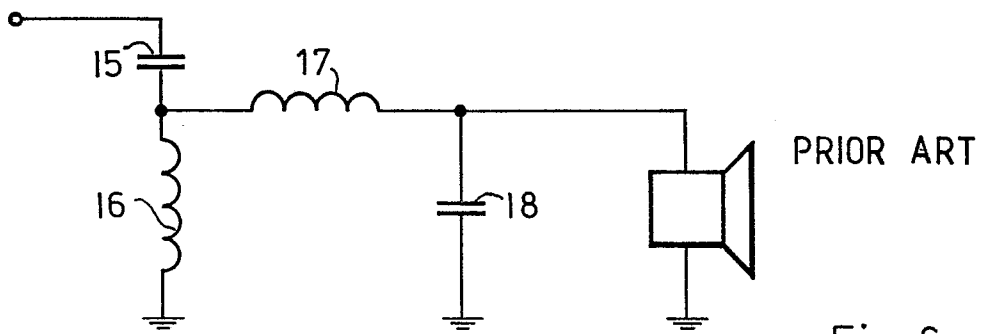


Fig. 6

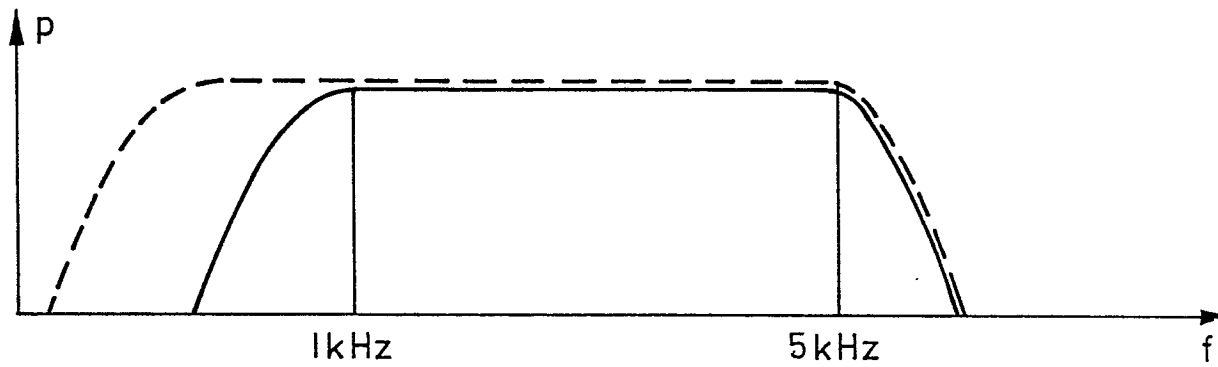


Fig. 7

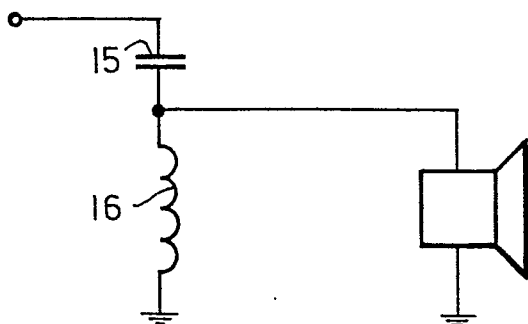


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0055841

Nummer der Anmeldung

EP 81 11 0626

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>DE - A - 2 241 445</u> (H. DIETER)	1,3,4,	H 04 R 7/12
Y	* Seite 3, Zeile 1 bis Seite 4, Zeile 16; Ansprüche 1-3,5; Figuren *	5,7,8	9/02 9/04
	--		
	<u>GB - A - 525 154</u> (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY)		
A	* Seite, Zeile 61 bis Seite 2, Zeile 36; Anspruch 1; Figur *	2-4, 6-8	
X		1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
Y		5	
	--		
A	<u>DE - B - 1 271 197</u> (SIEMENS)	1,3	H 04 R 7/12 9/02
	* Spalte 3, Zeile 34 bis Spalte 4, Zeile 4; Patentansprüche 1,2,3, 5; Figur *		
	--		
	<u>DE - B - 2 900 427</u> (K.H. THIELE)		
A	* Patentanspruch 1; Figur 1 *	1,4	
Y		5	
	--		
	<u>WO - A - 80/01230</u> (LICENTIA PATENTVERWALTUNGS GmbH)		
A	* Patentansprüche 1 bis 3; Figur 1 *	1,4	
Y		7,8	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche 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
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		29-03-1982	MINNOYE