

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79105352.3

51 Int. Cl.³: **H 04 R 9/02**
H 04 R 7/12

22 Anmeldetag: 22.12.79

30 Priorität: 08.01.79 DE 2900427

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 23.07.80 Patentblatt 80/15

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

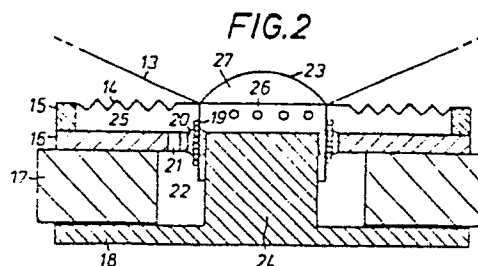
71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
 Theodor-Stern-Kai 1
 D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

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

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

54 Dynamischer Wandler mit einer Schwingspule in einem mit einer magnetischen Flüssigkeit gefüllten Luftspalt.

57 Bei einem dynamischen Wandler mit magnetischer Flüssigkeit (20) im Luftspalt des Wandlers werden an die magnetische Flüssigkeit angrenzende Hohlräume (22,25,27) zur Vermeidung der Verdunstung der Trägerflüssigkeit der magnetischen Flüssigkeit gasdicht verschlossen.



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

Hannover, den 20.12.1978
KE2-H Tr/vB H 78/56

Dynamischer Wandler mit einer Schwingspule in einem mit einer
magnetischen Flüssigkeit gefüllten Luftspalt

Es sind dynamische Lautsprecher bekannt (Instr. A. Control Syst. 48 (1975) 10 Seite 41-44), bei denen der mit "Luftspalt" bezeichnete Raum des Magnetpolkörpers, in dem die Schwingspule des dynamischen Systems bewegbar ist, mit einer magnetischen Flüssigkeit gefüllt ist. Die magnetische Flüssigkeit wird von dem permanenten Magnetfeld des Magnetpolkörpers im Luftspalt festgehalten. Sie soll eine Verbesserung der akustischen Eigenschaften, insbesondere des Klirrfaktors und des Phasenverlaufes des Lautsprechersystems hervorrufen. Auch wird die Fertigung des Lautsprechers vereinfacht, da Fertigungsstreuungen der Abmessungen des Luftspaltes sich weniger stark auswirken. Der "Luftspalt" erhält durch die Füllung Eigenschaften, die den Eigenschaften der Magnetpole angenähert sind. Es wird dadurch sinngemäß der Luftspalt auf den Wert Null verkleinert.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil gegenüber dynamischen Systemen mit ungefülltem Luftspalt ist das verbesserte Wärmeverhalten. Die magnetische Flüssigkeit besitzt im Vergleich zur Luft eine sehr viel höhere Wärmeleitfähigkeit, so daß der Wärmeübergangswiderstand von der Schwingspulenwicklung zum Magnetpolkörper verringert ist. Dadurch ist die maximal zulässige Eingangsleistung unter Zugrundelegung gleicher Maximaltemperaturen der Schwingspule erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen dynamischen Wandler der beschriebenen Art weiter zu verbessern. Insbesondere soll erreicht werden, daß die Eigenschaften des Wandlers sich über einen langen Zeitraum nicht verändern.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung angegeben.

Der Erfindung liegt die folgende Erkenntnis zugrunde: Die magnetische Flüssigkeit in dem Luftspalt des Magnetsystems wird von der Schwingspule aufgeheizt. Begünstigt durch die Wärme findet eine Verdunstung der magnetischen Flüssigkeit statt. Selbst wenn für den Flüssigkeitsträger der magnetischen Flüssigkeit mit niedrigem Partialdruck verwendet wird, kann sich im Zeitverlauf eine teilweise Verdunstung der Trägerflüssigkeit einstellen. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung kann sich in dem gasdichten Raum, der sich um die magnetische Flüssigkeit herum befindet, ein Gleichgewicht zwischen dem Sättigungsgrad der Luft und dem Partialdruck der Trägerflüssigkeit aufbauen. Damit keine Gasmoleküle aus dem abgeschlossenen Raum entweichen können, sollten die den Raum umschließenden Materialien die Forderung erfüllen, daß die Porengröße im Werkstoff kleiner ist als die sogenannte frei Weglänge der verdampften Moleküle der Trägerflüssigkeit bei der Betriebstemperatur des Lautsprechersystems. Wenn die Porengröße um Größenordnungen kleiner ist als die freie Weglänge der Moleküle, so kann ein Entweichen des Gases ausgeschlossen werden. Der verdampften Trägerflüssigkeit wird dann ein hinreichend hoher Strömungswiderstand entgegengesetzt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:
Fig. 1 einen Hochtongkalottenlautsprecher und
Fig. 2 einen Konuslautsprecher mit den erfindungsgemäßen Merkmalen.

In Fig. 1 ist ein elektrodynamischer Kalotten-Hochtonlautsprecher mit einer Kalotten-Membran 1 und einer die Membran 1 antreibenden Schwingspule 2 dargestellt. Der Magnetkörper ist zusammengesetzt aus einem Magnetgrund 6 mit einem Polkern 11, einem ringförmigen Permanent-Magneten 5 und einer oberen Polplatte 4. Die Polplatte 4 umgibt den Polkern 11 und bildet einen Luftspalt 3, in dem die Schwingspule 2 bewegbar angeordnet ist. Der freie Zwischenraum zwischen der Schwingspule 2 und der Polplatte 4 einerseits und der Schwingspule 2 und dem Polkern 11 andererseits ist über den ganzen Umfang der Schwingspule mit einer magnetischen Flüssigkeit 3 gefüllt. Dadurch entsteht unterhalb der Schwingspule 2 ein abgeschlossener Hohlraum 12. Der Polkern 11 weist eine zentrale Bohrung 8 auf, die von dem Luftraum unterhalb der Kalotte 1 zu einem unterhalb des Magnetgrundes 6 liegenden und durch ein Gehäuse 7 gebildeten Resonanzraum führt. Diese Anordnung dient zur Frequenzkorrektur des Lautsprechersystems.

Der unterhalb der Schwingspule 3 gebildete Hohlraum 12 ist durch eine Bohrung 10 mit der zentralen Bohrung 8 des Polkernes 11 verbunden, so daß ein Druckausgleich von dem Hohlraum 12 zu dem wesentlich größeren Luftraum 7, 8 stattfinden kann. Statt der Bohrung 10 kann auch im Magnetgrund 6 eine Bohrung 9, die in Fig. 1 gestrichelt angedeutet ist, vorgesehen werden.

Das Material, aus dem die Kalottenmembran 1 und das Gehäuse 7 hergestellt sind, ist so gewählt, daß das von diesen Teilen umschlossene Gas nicht durch das Material austreten oder diffundieren kann. Da der Magnetgrund 6, der Magnet 5 und die Polplatte 4 fest über ihre ganze Berührungsfläche fest miteinander verklebt sind, besteht hier nicht die Gefahr, daß das Gas entweicht.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung am Beispiel eines Konuslautsprechers dargestellt. Dieser Lautsprecher ist ähnlich wie der Lautsprecher gemäß Fig. 1 aufgebaut aus einer Membran 13, einer Schwingspule 19, einer Polplatte 16, einem Permanentmagneten 17, einem Magnetgrund 18 mit einem Polkern 24, und einer magnetischen Flüssigkeit 20. Die wesentlich größere Membran 13, deren äußere Befestigung aus Platzgründen nicht dargestellt ist, ist im unteren Bereich durch eine Zentriermembran 14 zentriert, damit die Schwingspule nicht mit dem Polkern 24 bzw. der Polplatte 16 in Berührung kommt. Die Zentriermembran 14 ist außen an einem auf der Polplatte 16 angeordneten Ring 15 befestigt. In das Zentrum der Konusmembran 13 ist eine Kalotte 23 eingeklebt. Von dem Hohlraum 22 unterhalb der Schwingspule 19 ist zum Druckausgleich eine Bohrung 21 zu dem Luftraum 25 unterhalb der Zentriermembran 14 vorgesehen.

Zu dem gleichen Zweck ist der unter der Kalotte 23 befindliche Hohlraum 27 durch Öffnungen 26 im Träger der Schwingspule 19 mit dem unterhalb der Zentriermembran gebildeten Hohlraum 25 verbunden. Die gasgefüllten Hohlräume 22, 25 und 27 sind also zum Ausgleich von Druckschwankungen in den einzelnen Hohlräumen miteinander durch Öffnungen verbunden.

Das in den Hohlräumen 22, 25 und 27 befindliche Gas grenzt an die magnetische Flüssigkeit 20. Durch Verwendung eines gasdichten Materials für die Zentriermembran 14 und die Kalotte 23 wird erreicht, daß Gasmoleküle der Trägerflüssigkeit der magnetischen Flüssigkeit 20 nicht entweichen können. Wenn die Luft in den Hohlräumen 22, 25 und 27 mit Gasmolekülen der Trägerflüssigkeit gesättigt ist, verdunstet keine weitere Trägerflüssigkeit mehr. Die Menge und die Zusammensetzung der magnetischen Flüssigkeit wird auf diese Weise konstant gehalten. Es ist damit gewährleistet, daß die Qualität des Systems über lange Zeit unverändert bleibt. Als Materialien für die Membran 1 in Fig. 1 und die Zentriermembran 14 in Fig. 2 kommen z.B.

Kunststoffe, wie PVC, Metallfolien, z.B. Aluminiumfolien, oder versiegeltes Papier in Frage. Die Kalotte 23 in Fig. 2 wird vorteilhaft aus einem Metall, z.B. Aluminium, hergestellt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Dynamischer elektroakustischer Wandler mit einem Magnetpolkörper und einer in einen Spalt des Magnethohlkörpers ragenden Schwingspule, bei dem in den Spalt zwischen der Schwingspule und dem Magnetpolkörper wenigstens an einer Seite der Schwingspule eine magnetische Flüssigkeit gegeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß der an die magnetische Flüssigkeit angrenzende Raum (22,25,27) derart gasdicht abgeschlossen ist, daß Moleküle der Trägerflüssigkeit der magnetischen Flüssigkeit nicht entweichen können.
2. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die den angrenzenden Raum einschließenden Bauteile (14,23) Materialien verwendet sind, die eine Porengröße aufweisen, die um Größenordnungen kleiner als die freie Weglänge der verdampften Moleküle der Trägerflüssigkeit der magnetischen Flüssigkeit ist.
3. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines Lautsprechers die Membran (1) aus einem Kunststoff, z.B. PVC, hergestellt ist.
4. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines Lautsprechers die Membran aus Metall, z.B. Aluminium, hergestellt ist.
5. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines Lautsprechers mit konzentrisch angeordneter Kalotte (1 bzw. 23) die Kalotte (1 bzw. 23) aus einem Metallwerkstoff, z.B. Aluminium, hergestellt ist.
6. Wandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kalotte aus Kunststoff, z.B. PVC, hergestellt ist.

7. Wandler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines Konuslautsprechers mit Zentriermembran (14) die Zentriermembran (14) aus versiegeltem Gewebe hergestellt ist.
8. Wandler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines Konuslautsprechers mit Zentriermembran (14) die Zentriermembran (14) aus Gummi hergestellt ist.
9. Wandler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle eines Konuslautsprechers mit Zentriermembran (14) die Zentriermembran (14) aus Kunststoff hergestellt ist.
10. Wandler nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff oder Gummi formgeprägt ist.

FIG. 1

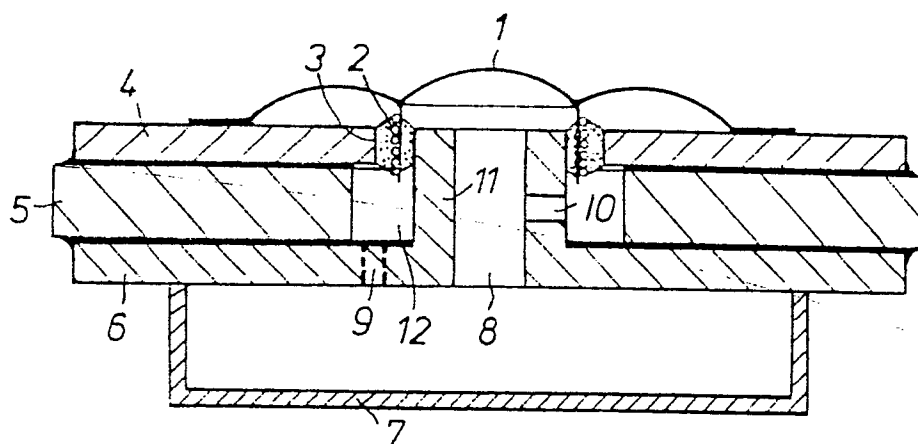
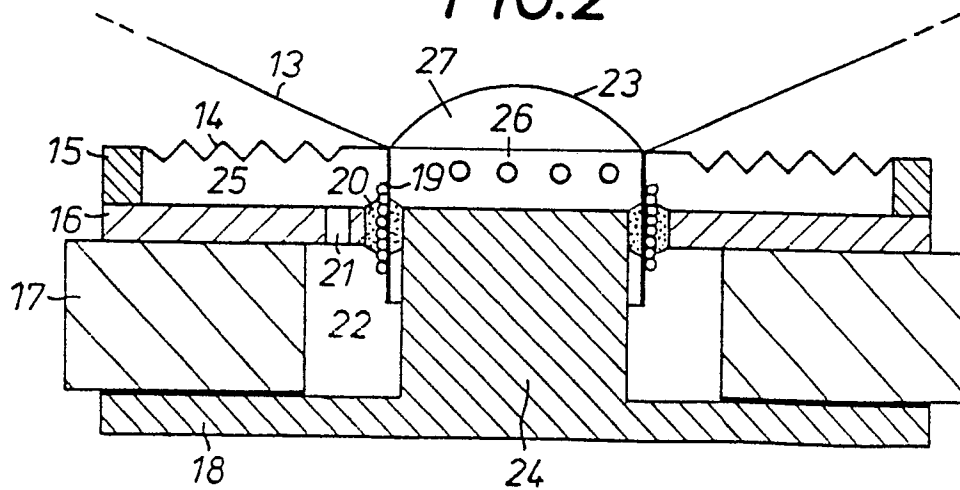
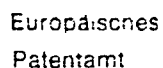


FIG. 2





0013419
Nummer der Anmeldung
EP 79 10 5352

EPA form 1503.1 06.78



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0013419

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 5352

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der aufgeführten Teile	betrifft Anspruch	
A	US - A - 4 017 694 (J.A. KING) * Spalte 8, Zeile 40 - Spalte 10, Zeile 67; Figuren * ----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)