

(19)



(11)

**EP 1 077 014 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.08.2007 Patentblatt 2007/32**

(51) Int Cl.:  
**H04R 7/04** <sup>(2006.01)</sup>      **H04R 9/06** <sup>(2006.01)</sup>  
**H04R 7/10** <sup>(2006.01)</sup>      **H04R 17/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **99923592.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP1999/003305**

(22) Anmeldetag: **14.05.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 1999/060820 (25.11.1999 Gazette 1999/47)**

(54) **FLACHES KLANGPANEEL mit Treiber**

FLAT ACOUSTIC PANEL with driver

PANNEAU ACOUSTIQUE PLAT avec son vibreur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL SE**

- **KRUMP, Gerhard**  
**D-94374 Schwarzach (DE)**
- **REGL, Hans-Jürgen**  
**D-40477 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **15.05.1998 DE 19821860**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.02.2001 Patentblatt 2001/08**

(74) Vertreter: **Schmuckermaier, Bernhard et al**  
**PAe Westphal, Mussnug & Partner,**  
**Mozartstrasse 8**  
**80336 München (DE)**

(73) Patentinhaber: **Harman Becker Automotive Systems GmbH**  
**76307 Karlsbad (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-97/09859**      **WO-A-97/09861**  
**WO-A-98/34320**      **US-A- 3 801 943**

(72) Erfinder:  
• **BACHMANN, Wolfgang**  
**D-41516 Grevenbroich (DE)**

**EP 1 077 014 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung von Treibern für flache Klangpaneele, insbesondere mit der Bildung von Treibern, die bei einer Vielzahl von Klangpaneelen als vorgefertigtes Bauteil verwendet werden können.

Stand der Technik

**[0002]** Gemäß dem Stand der Technik sind Klangpaneele bekannt, die nach dem Multiresonanzprinzip arbeiten und auch als Multiresonanzplattenlautsprecher bekannt sind. Nähere Einzelheiten zu diesen Anordnungen sind den Anmeldungen DE-A-197 57 097. bis 197 57 099 sowie weiteren Anmeldungen der Anmelderin, welche unter dem Anmeldetag dieser Anmeldung hinterlegt wurden, entnehmbar.

**[0003]** Um im jeweiligen Klangpaneel Biegewellen zu erzeugen, wird dieses von einem oder auch von mehreren elektrodynamischen Treibern (Shakern) angeregt. Auch sind Klangpaneele bekannt, die ausschließlich oder auch kombiniert mit den eben benannten elektrodynamischen Treibern von piezoelektrischen Biegeschwingerscheiben angetrieben werden. Gegenstand dieser Anmeldung sind aber nur die elektrodynamische Treiber.

**[0004]** Beispielsweise aus der US 3,801,943 ist ein Treiber für ein flaches Klangpaneel bekannt, der einen Schwingspulenträger, auf welchem eine Schwingspule befestigt ist, sowie wenigstens einen Dauermagneten, eine Rückschlußanordnung und einen Luftspalt, in welchen der Schwingspulenträger mit der Schwingspule eintaucht, aufweist, wobei der Schwingspulenträger mit dem Dauermagneten und/oder der Rückschlußanordnung mittels einer elastischen Membran verbunden ist.

**[0005]** Diese Treiber werden im wesentlichen von einem mit einer Schwingspule versehenen Schwingspulenträger, wenigstens einem Dauermagneten und einer Rückschlußanordnung gebildet; wobei durch die gegenseitige Anordnung der verschiedenen Bauteile die Schwingspule in einen vorhandenen Luftspalt eintaucht. Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Rückschlußanordnung auch solche Anordnungen umfaßt, die die magnetischen Feldlinien lediglich lenken oder leiten. Auch ist der Luftspalt im Sinne dieser Anmeldung nicht bloß als Spalt zwischen Bauteilen zu verstehen, in den der Schwingspulenträger bzw. die Schwingspule eintaucht.

**[0006]** Die Kombination zwischen Klangpaneel und elektrodynamischen Treibern ist so gelöst, daß die Treiber an einer Seite des Klangpaneels aufgesetzt oder in diesem integriert werden. Werden die Treiber an eine Seite des Klangpaneels aufgesetzt, kann auf Treiberprinzipien zurückgegriffen werden, die auch zum Antrieb von Konuslautsprechern verwendet werden. Im Einzelnen ist

dies so realisiert, daß die aus der Rückschlußanordnung und den jeweiligen Dauermagneten gebildete Einheit mittels von Halterungen mit dem Klangpaneel verbunden wird. Die Schwingspule, welche auf das Klangpaneel wirkt und zu diesem Zweck ebenfalls mit diesem verbunden ist, kann bei dieser Ausführungsform über die von den Konuslautsprechern her bekannten Zentriermembranen zentriert werden. Dazu ist die Zentriermembran, welche mit dem Schwingspulenträger verbunden ist, an der Halterung befestigt. Auch wenn solche Einheiten unter Nutzung der aus der Konuslautsprechertechnik bekannten Fertigkeiten in großen Stückzahlen preiswert hergestellt werden können, ist der Einsatz dieser Treiber bei flachen Klangpaneelen mit einer Reihe von Nachteilen behaftet. Abgesehen davon, daß aufgesetzte Treiber zu einer Vergrößerung der Bautiefe führen, wird durch die Verwendung der bei dieser Antriebstechnik notwendigen Halterungen eine Versteifung des Klangpaneels herbeigeführt, welche die Einprägung und Ausbreitung von Biegewellen im Klangpaneel behindert.

**[0007]** Aus diesen Gründen heraus ist man dazu übergegangen, auf Halterungen gänzlich zu verzichten und die Treiber im Klangpaneel zu integrieren. Derartige Anordnungen sind der DE-A-197 57 097 entnehmbar. Wesentlich bei diesen Anordnungen ist, daß der Schwingspulenträger bzw. die Schwingspule nicht mit den übrigen Bauteilen des Treibers (Rückschlußanordnung, Dauermagnet) verbunden ist. Dies bedeutet, daß der Aufbau solcher Anordnungen außerordentlich aufwendig ist, um eine streifende Berührung zwischen dem Schwingspulenträger bzw. der Schwingspule und den übrigen Bauteilen des Treibers während des Betriebs auszuschließen. Die Verwendung einer aus der Konuslautsprechertechnik bekannten Zentriermembran zwischen dem Schwingspulenträger und dem Klangpaneel in Fig. 1 gemäß DE-A-197 57 097 könnte dieses Problem sicherlich lösen. Damit ist aber immer noch nicht das weitere Problem beseitigt, daß bei den im Klangpaneel angeordneten Treibern immer noch eine paßgenaue Zuordnung zwischen den übrigen Bauteilen des Treibers (= den Teil 17.4 in Fig. 1 gemäß DE-A-197 57 097) und der Schwingspule im Klangpaneel selbst herbeigeführt werden muß.

**[0008]** Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Treiber für ein Klangpaneel anzugeben, welcher für eine Vielzahl von Anwendungsfällen vorproduziert werden und ohne weitere Zentrierungsarbeiten im Klangpaneel integriert werden kann.

Darstellung der Erfindung

**[0009]** Diese Aufgabe wird mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

**[0010]** Wird der Schwingspulenträger im Luftspalt mit den Dauermagneten und/oder der Rückschlußanordnung mittels einer elastischen Membran verbunden, ist

ein Treiber geschaffen, der ohne weitere Zentrierungsarbeiten in einem Klangpaneel integriert werden kann.

**[0011]** Da der dem Dauermagneten abgewandte Boden der Rückschlußanordnung mit einer Ankerplatte versehen und über diese mit dem Klangpaneel verbunden ist, wird eine einfachere Montage des Treibers ermöglicht.

**[0012]** Ist gemäß Anspruch 2 der Schwingspulenträger topfförmig ausgebildet und gemäß Anspruch 3 sein Boden mit dem Klangpaneel verbunden, wird im Gegensatz zu den sonst üblichen ringförmigen Schwingspulenträgern eine relativ großflächige Anregung des Klangpaneels hervorgerufen.

**[0013]** Letzteres gilt insbesondere dann, wenn gemäß Anspruch 4 der Boden selbst oder eine zwischen dem Boden und dem Klangpaneel angeordnete Platte einen Durchmesser hat, der kleiner /gleich dem Durchmesser des Schwingspulenträgers ist.

**[0014]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Boden selbst oder die Platte als piezoelektrischer Biege wellenschwinger ausgebildet ist, weil in diesem Fall durch die enge räumliche Verbindung zweier Treiber sich deren Kontaktierung vereinfacht. In diesem Falle sollte aber zur Vermeidung einer gegenseitigen . Beeinflussung von Treiber und piezoelektrischem Biege wellenschwinger der piezoelektrische Biege wellenschwinger mit dem Schwingspulenträger des Treiber entkoppelt verbunden sein.

**[0015]** Weist der Rand des Schwingspulenträgers einen Bereich mit verminderter Wandstärke auf und ist in diesem Bereich die Schwingspule mit dem Schwingspulenträger verbunden, können dank der massiveren Ausgestaltung des Schwingspulen große Kräfte übertragen werden, ohne daß Wickelvorrichtungen, die für das Wickeln von Schwingspulen auf dünnwandigen Schwingspulenträgern ausgelegt sind, modifiziert werden müssen. Ist der Übergang vom Bereich verminderter Wandstärke zum übrigen Rand des Schwingspulenträgers als Stufe ausgebildet, muß wegen der durch die Stufe gegebenen zusätzlichen Verzahnung der Schwingspule auf dem Schwingspulenträger auch eine Ablösung der Schwingspule vom Schwingspulenträger selbst bei großen Übertragungskräften nicht befürchtet werden.

**[0016]** Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß ein gemäß den Ansprüchen 2, 3,4 und 6 ausgebildeter Schwingspulenträger eigenständig verwendbar ist.

Kurze Darstellung der Figuren

**[0017]** Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Klangpaneel;

Fig. 2 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt durch einen Schwingspulenträger;

Fig. 4 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 3; und

Fig. 5 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 3.

#### 5 Wege zum Ausführen der Erfindung

**[0018]** Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

**[0019]** Die in Fig. 1 gezeigte Anordnung zeigt ein Klangpaneel 11, welches aus einer aus Hartschaum gebildeten Kernschicht 11' und zwei mit der Kernschicht 11' verbundenen Deckschichten 11'' besteht. Ferner zeigt Fig. 1 einen elektromagnetischen Treiber 12, welcher in eine Ausfräsung im Klangpaneel 11 eingesetzt ist.

**[0020]** Dieser Treiber 12 wird im wesentlichen von einer topfförmig ausgebildeten Rückschlußanordnung 14, einem Dauermagneten 15 und einem mit einer Schwingspule 16 versehenen Schwingspulenträger 17 gebildet. Der Dauermagnet ist in die topfförmige ausgebildete Rückschlußanordnung eingesetzt und verbunden. Da der Durchmesser des Dauermagneten 15 kleiner ist als der Innendurchmesser der topfförmig ausgebildeten Rückschlußanordnung 14, besteht zwischen diesen Teilen (14, 15) ein gegenseitiger radialer Abstand, welcher im Zusammenhang mit dieser Anmeldung als Luftspalt 18 bezeichnet wird.

**[0021]** Der Schwingspulenträger 17, welcher gleichfalls topfförmig ausgebildete ist, ist an seinem mit der Schwingspule 16 versehenen Rand 17' in den Luftspalt 18 eingesetzt. Der Boden 17'' des Schwingspulenträgers 17 ist unter Zwischenordnung einer Platte 19 mit dem Boden 20 der Ausfräsung 13 verbunden. Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß eine gesonderte Platte 19 dann nicht notwendig ist, wenn die Platte 19 durch eine entsprechende Gestaltung des Bodens 17'' des Schwingspulenträgers 17 und/oder des Bodens 20 der Ausfräsung 13 ersetzt wird.

**[0022]** Deutlich ist der Darstellung gemäß Fig. 1 entnehmbar, daß die Platte 19 im Vergleich zum Schwingspulenträger 17 einen kleineren Durchmesser hat. Diese Durchmesser verringering bewirkt eine verbesserte Einprägung von Biege wellen in das Klangpaneel 11, weil zum einen die Krafteinprägung auf eine kleine Fläche konzentriert ist und sich zum weiteren hierdurch auch der für die Erzeugung von . Biege wellen wesentliche radiale Abstand A zwischen dem Bereich, an dem die Krafteinleitung erfolgt, und dem Bereich, in welchem der unter Betriebsbedingungen nicht schwingende Teil des Treibers 12 mit dem Klangpaneel 11 verbunden ist, vergrößert ist.

**[0023]** Der dem Dauermagneten 15 abgewandte Boden der Rückschlußanordnung ist mit einer Ankerplatte 21 versehen und über diese mit dem Klangpaneel 11 verbunden.

**[0024]** Um den Treiber 12 für eine Vielzahl von Anwendungen vorzuproduzieren bzw. um beim Zusammenbau von Treiber 12 und Klangpaneel 11 aufwendige Zentrierungsarbeiten zu vermeiden, ist im in Fig. 1 gezeigten

Ausführungsbeispiel der Rand 14' der Rückschlußanordnung 14 mit einem Ring 22 versehen, welcher den Rand 14' in Richtung der Platte 19 verlängert. Außerdem ist eine Zentriermembranen 23 vorhanden, welche sich im Luftspalt 18 zwischen dem Ring 22 und dem Rand 17' des Schwingspulenträgers 17 erstreckt. Wird der Treiber 12 gemäß Fig. 1 ausgebildet, kann die Verbindung zwischen Treiber 12 und Klangpaneel 11 sehr einfach dadurch realisiert werden, daß der vorproduzierte und bereits mit der Ankerplatte 21 versehene Treiber 12 lediglich in die Ausfräsung 13 im Klangpaneel 11 eingesetzt und verbunden wird. Ob der Schwingspulenträger 17 schon werksseitig mit der Platte 19 verbunden ist oder ob diese Verbindung erst später realisiert wird, ist ohne Bedeutung, wenn die Platte 19 lediglich gegenüber dem Schwingspulenträger 17 eine Durchmesser Verringerung sicherstellen soll. Wird jedoch die Platte 19 -wie im Zusammenhang mit Fig. 4 noch erläutert werden wird- als piezoelektrische Biege wellenscheibe ausgebildet, ergeben sich in bezug auf die Kontaktierung Vorteile, wenn die als Biege wellenscheibe ausgebildete Platte 19 schon werksseitig, d.h. vor ihrem Verbinden mit dem Boden 20 bereits mit dem Schwingspulenträger 17 verbunden war.

**[0025]** Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß zur Einstellung der gewünschten Radialabstände zwischen dem Dauermagneten 15 und dem Schwingspulenträger 17 bzw. zwischen der Schwingspule 16 und dem Rand 14' der Rückschlußanordnung 17 die Zentriermembran 23 und/oder der Boden 17" des Schwingspulenträgers 17 Durchbrüche (nicht gezeigt) aufweisen kann, durch welche bei der Montage des in Fig. 1 gezeigten Treibers 12 Abstandhalter (nicht gezeigt) eingeschoben werden können. Soll auf Durchbrüche in der Zentriermembran 23 und/oder dem Boden 17" verzichtet werden, kann die erforderliche Zentrierung auch mittel eines zentrisch durch den Dauermagneten 15 und die Rückschlußanordnung 17 geführten Stifts (nicht gezeigt) erfolgen, welcher je nach Ausführung auch erst in der Kernschicht 11' enden kann.

**[0026]** Das in Fig. 2 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 dadurch, daß der Ring 22 durch eine entsprechende Verlängerung der Randes 14' der Rückschlußanordnung 14 ersetzt ist und daß die Zentriermembranen 23 als flache Scheibe ausgebildet ist. Außerdem ist in Fig. 2 die Zentriermembran 23 mit den Stirnflächen 24 des Randes 14' und dem Boden 17" des Schwingspulenträgers 17 verbunden, wodurch sich weitere Herstellungsvorteile ergeben.

**[0027]** Auch in diesem Ausführungsbeispiel kann zur Herstellung der Zentrität der Schwingspule 16 zum Dauermagneten 15 die Zentriermembran 23 und/oder der Boden 17" des Schwingspulenträgers 17 mit entsprechenden Durchbrüchen (nicht gezeigt) versehen sein.

**[0028]** In Fig. 3 ist ein Schwingspulenträger 17 für einen Treiber zum Antrieb eines Klangpaneels 11 gemäß

Fig. 1 oder Fig. 2 näher dargestellt. Deutlich ist der Darstellung gemäß Fig. 3 entnehmbar, daß der Rand 17' des Schwingspulenträgers 17 einen Bereich 25 mit verminderter Wandstärke aufweist und daß die Schwingspule 16 in diesem Bereich 25 angeordnet ist. Durch die relativ dickwandige Ausbildung des Schwingspulenträgers 17 wird sichergestellt, daß für den Antrieb des Klangpaneels 11 erforderlichen Kräfte weitgehend frei von Verformungsverlusten auf das Klangpaneel 11 übertragen werden. Der dünnwandige Bereich 25 gewährleistet, daß trotz des relativ dickwandigen Schwingspulenträgers 17 i.ü. der Luftspalt 18 (Fig.1) sehr schmal und damit gleichzeitig auch sehr verlustarm ausgebildet werden kann. Außerdem wirkt die Stufe 26 zwischen dem dünnwandigen Bereich 25 und dem übrigen Schwingspulenträger als zusätzliche Verankerung der Schwingspule 16 auf dem Schwingspulenträger 17. Ferner ist in Fig. 3 noch eine Zentriermembran 23 gezeigt, welche gewölbt ausgebildet ist und mit dem Schwingspulenträger 17 verbunden ist.

**[0029]** Im Gegensatz zum Schwingspulenträger 17 gemäß Fig. 3 ist der Schwingspulenträger 17 gemäß Fig. 4 zweiteilig ausgebildet und besteht aus einem relativ dickwandigen Topf 27 und einem dünnwandigen Rohr 27'. Das Rohr 27', welches mit der Schwingspule 16 versehen ist, ist mit dem Topf 27 verbunden. Diese Zweiteiligkeit des Schwingspulenträgers 17 hat den Vorteil, daß die Einheit aus Schwingspule 16 und Rohr 27' auf Vorrichtungen hergestellt werden kann, die auch bei der Herstellung solcher Einheiten für Konuslautsprecher verwendet werden.

**[0030]** Wie schon im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert, ist auch in Fig. 4 der Schwingspulenträger 17 mittels einer flachen Zentriermembran 23 mit den Stirnflächen 24 des Randes 14' der Rückschlußanordnung 14 verbunden.

**[0031]** Abweichend zu der in Fig. 2 gezeigten und lediglich als Distanzstück dienenden Platte 19 ist in Fig. 4 diese Platte als piezoelektrische Biege wellenscheibe 19' ausgestaltet und in den Boden 17" des Schwingspulenträgers 17 eingelassen und mit dem Schwingspulenträger 17 entkoppelt (nicht gezeigt) verbunden. Diese Kombination von piezoelektrischer Biege wellenscheibe 19' und elektromagnetischem Treiber 12 hat den Vorteil, daß damit auf engstem Raum für unterschiedliche Frequenzbereiche optimiert ausgelegte Treiber (12, 19') zur Verfügung stehen.

**[0032]** In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines Schwingspulenträgers 17 gemäß Fig. 3 gezeigt. Dieser einteilige Schwingspulenträger 17 ist so gestaltet, daß dessen Boden 17" gegenüber dem Durchmesser des Randes 17' einen verminderten Durchmesser hat. Wird der Schwingspulenträger 17 gemäß Fig. 5 ausgebildet, kann wegen dieser Formgebung auf die Verwendung der beispielsweise in Fig. 1 gezeigten Platte 19 verzichtet werden, da über den Durchmesser des Bodens 17" eines Schwingspulenträgers 17 gemäß Fig. 5 die gewünschten Abstände A (Fig. 1) problemlos eingestellt werden können.

nen.

## Patentansprüche

1. Klangpaneel mit einem Treiber (12), der
  - mit einem Schwingspulenträger (17), auf welchem eine Schwingspule (16) befestigt ist, und
  - mit wenigstens einem Dauermagneten (15),
  - eine Rückschlußanordnung (14) und
  - einen Luftspalt (18), in welchem der Schwingspulenträger (17) mit der Schwingspule (16) eintaucht aufweist,

wobei der Schwingspulenträger (17) mit dem Dauermagneten (15) und/oder der Rückschlußanordnung (14) mittels einer elastischen Membran (23) verbunden ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der dem Dauermagneten (15) abgewandte Boden der Rückschlußanordnung (14) mit einer Ankerplatte (219) versehen ist und unmittelbar über diese mit dem Klangpaneel (11) verbunden ist.
2. Klangpaneel mit einem Treiber (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schwingspulenträger (17) topfförmig ausgebildet ist und einen Boden (17'') und einen Rand (17') aufweist.
3. Klangpaneel mit einem Treiber (12) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Boden (17'') des Schwingspulenträgers (17) mit dem Klangpaneel (11) verbunden ist.
4. Klangpaneel mit einem Treiber (12) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Boden (17'') oder eine zwischen Boden (17'') und Klangpaneel (11) angeordnete Platte (19) einen Durchmesser hat, der kleiner gleich dem Durchmesser des Randes (17') des Schwingspulenträgers (17) ist.
5. Klangpaneel mit einem Treiber (12) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Boden (17'') selbst oder die Platte (19) als piezoelektrische Biegegewellscheibe (19') ausgebildet ist.
6. Klangpaneel mit einem Treiber (12) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rand (17') des Schwingspulenträgers (17) einen Bereich (25) verminderter Wandstärke aufweist und daß die Schwingspule (16) im Bereich (25) der verminderten Wandstärke mit dem Schwingspulenträger (17) verbunden ist.
7. Klangpaneel mit einem Treiber (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Treiber (12) in eine Ausfräsung (13) im Klangpaneel (11) eingesetzt ist.

## Claims

1. An acoustic panel with a driver (12), which includes a moving coil carrier (17) to which a moving coil (16) is secured, and at least one permanent magnet (15), a flux guide device (14) and an air gap (18), into which the moving coil carrier (17) with the moving coil (16) enters, wherein the moving coil carrier (17) is connected to the permanent magnet (15) and/or the flux guide device (14) by means of an elastic membrane (23), **characterised in that** the base, remote from the permanent magnet (15), of the flux guide device (14) is provided with an anchor plate (21) and is directly connected by the latter to the acoustic panel (11).
  2. An acoustic panel with a driver (12) as claimed in Claim 1, **characterised in that** the moving coil carrier (17) is of cup-shape and has a base (17'') and an edge (17').
  3. An acoustic panel with a driver (12) as claimed in Claim 2, **characterised in that** the base (17'') of the moving coil carrier (17) is connected to the acoustic panel (11).
  4. An acoustic panel with a driver (12) as claimed in Claim 3, **characterised in that** the base (17'') or a plate (19) disposed between the base (17'') and acoustic panel (11) has a diameter which is smaller than or equal to the diameter of the edge (17') of the moving coil carrier (17).
  5. An acoustic panel with a driver (12) as claimed in Claim 4, **characterised in that** the base (17'') itself or the plate (19) is constructed in the form of a piezoelectric flexural wave disk (19').
  6. An acoustic panel with a driver (12) as claimed in one of Claims 2 to 5, **characterised in that** the edge (17') of the moving coil carrier (17) has a region (25) of reduced wall thickness and that the moving coil (16) is connected to the moving coil carrier (17) in the region (25) of the reduced wall thickness.
  7. An acoustic panel with a driver (12) as claimed in one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the driver (12) is inserted into a recess (13) in the acoustic panel (11).
- ## Revendications
1. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) qui comporte
    - un support de bobine mobile (17) sur lequel est fixée une bobine mobile (16), et

- au moins un aimant permanent (15),
- un dispositif de retour (14) et
- un entrefer (18) dans lequel est enfoncé le support de bobine mobile (17) avec la bobine mobile (16),

5

le support de bobine mobile (17) étant relié à l'aimant permanent (15) et/ou au dispositif de retour (14) au moyen d'une membrane élastique (23),

**caractérisé en ce que**

10

le fond du dispositif de retour (14) dirigé en éloignement de l'aimant permanent (15) est muni d'une plaque d'ancrage (21) et est relié au panneau acoustique (11) directement à l'aide de celle-ci.

15

2. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support de bobine mobile (17) est conçu en forme de pot et comporte un fond (17'') et un bord (17').

20

3. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le fond (17'') du support de bobine mobile (17) est relié au panneau acoustique (11).

25

4. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le fond (17'') ou une plaque (19) disposée entre le fond (17'') et le panneau acoustique (11) présente un diamètre qui est inférieur ou égal au diamètre du bord (17') du support de bobine mobile (17).

30

5. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le fond (17'') lui-même ou la plaque (19) est conçu comme un disque ondulé flexible piézoélectrique (19').

35

6. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le bord (17') du support de bobine mobile (17) comporte une zone (25) d'épaisseur de paroi réduite et **en ce que** la bobine mobile (16) est reliée au support de bobine mobile (17) dans la zone (25) d'épaisseur de paroi réduite.

40

45

7. Panneau acoustique avec un amplificateur (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'amplificateur (12) est inséré dans une fraiseure (13) dans le panneau acoustique (11).

50

55

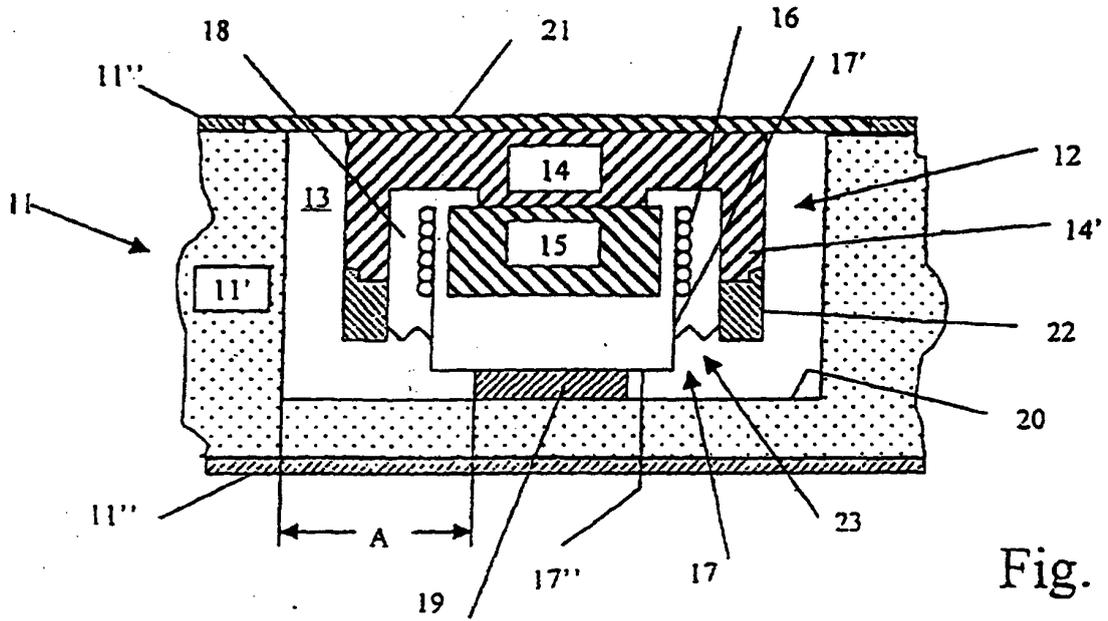


Fig. 1

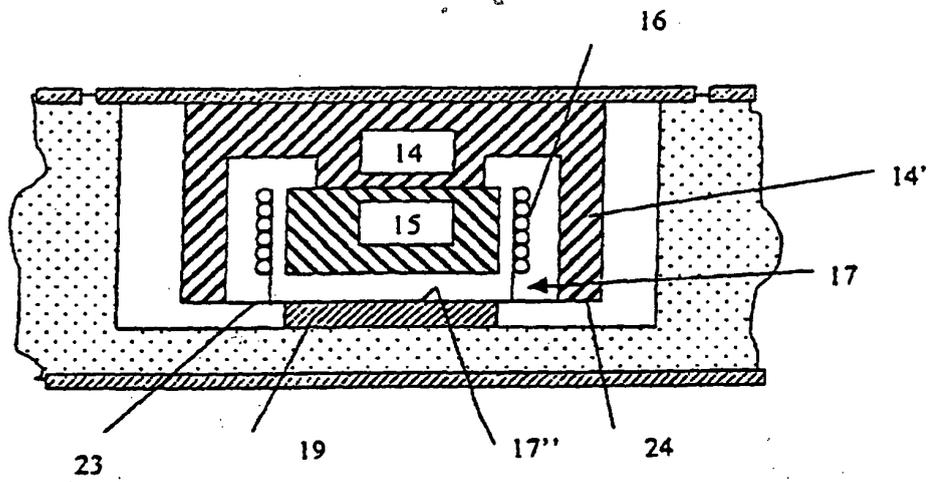


Fig. 2

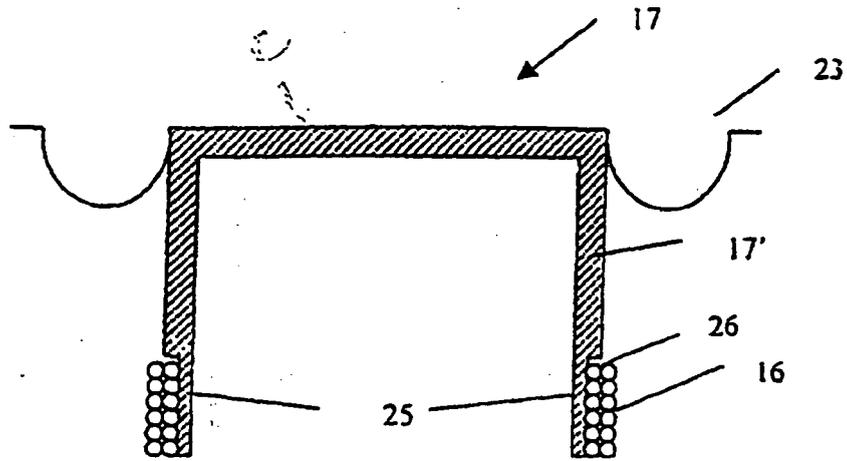


Fig. 3

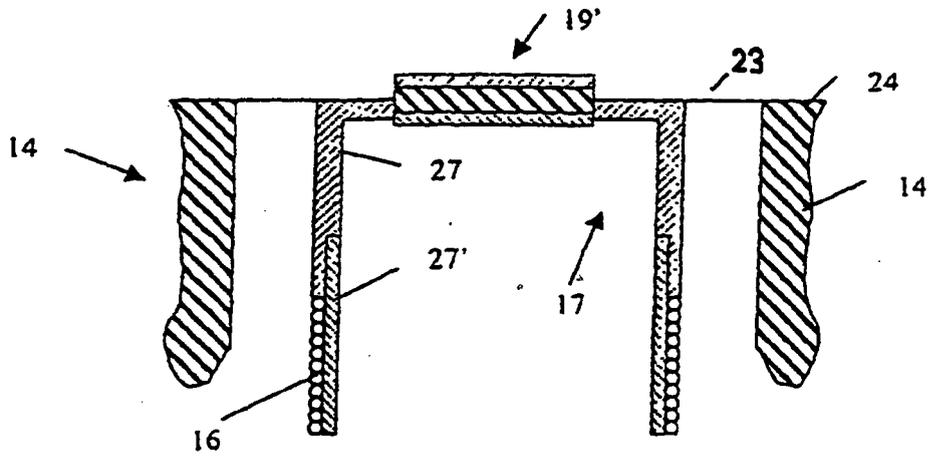


Fig. 4

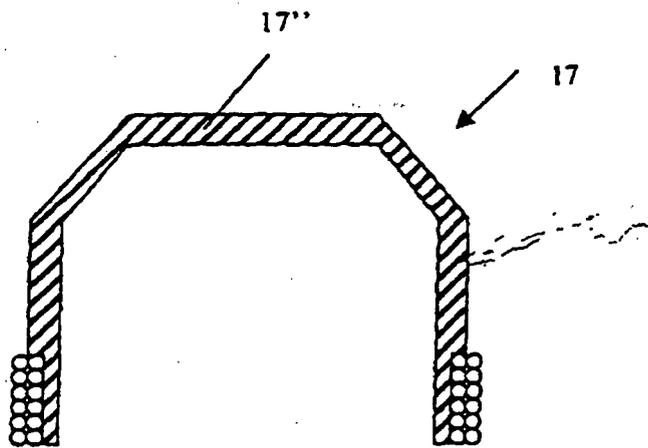


Fig. 5

**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**

- DE 19757097 A [0002] [0007] [0007] [0007]
- US 3801943 A [0004]