



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
06.05.1999 Patentblatt 1999/18

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H04R 9/06

(21) Anmeldenummer: 98119683.5

(22) Anmeldetag: 19.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Kreitmeier, Leonhard  
94327 Bogen (DE)  
• Puls, Berhard  
94360 Mittenfels (DE)

(30) Priorität: 30.10.1997 DE 19747955

(74) Vertreter: Stendel, Klaus  
Nokia Technology GmbH,  
Abt. NH/P,  
Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132  
75175 Pforzheim (DE)

(71) Anmelder: NOKIA TECHNOLOGY GmbH  
75175 Pforzheim (DE)

(54) **Lautsprecher**

(57) Erfindungsgemäß wird ein Lautsprecher (10) mit Flachmembran (11) angegeben, welcher sich durch eine geringe Einbautiefe und einen großen Hub auszeichnet, ohne daß die Gefahr des Taumelns besteht. Um dies zu realisieren, wird die Seite der Flachmembran (11), welche dem Antriebssystem (12) zugewandt ist, mit Stützmitteln (19) versehen. Diese Stützmittel (19) erstrecken sich im wesentlichen längs der Lautsprechermittelachse (16) in Richtung des Antriebssy-

stems (12). Die Zentriermembran (18.2) ist mit dem Ende (20) des Stützmittels (19) verbunden, welches der Flachmembran (11) abgewandt ist. Um eine besonders gute Zentrierwirkung zu erzielen, sollten die von der Flachmembran (11) abgewandten Enden (20) der Stützmittel (19) einen möglichst großen radialen Abstand zur Lautsprechermittelachse (16) haben.

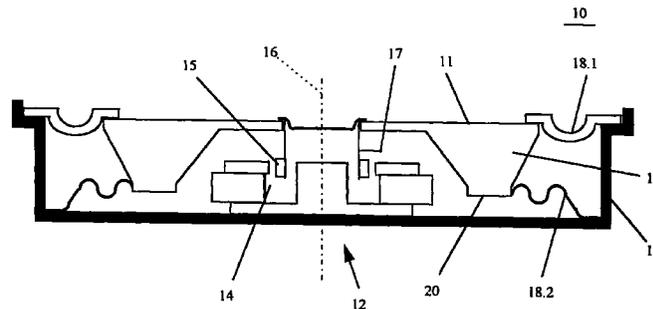


Fig. 1

**Beschreibung**Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit der Verringerung der Bautiefe von Lautsprechern mit Flachmembranen.

Stand der Technik

[0002] Lautsprecher mit Flachmembranen sind allgemein so aufgebaut, daß ein Antriebssystem mit einem Lautsprecherkorb verbunden ist. In dem Lautsprecherkorb ist die Flachmembran mit axialem Abstand zum Antriebssystem eingeordnet. Die dem Antriebssystem zugewandte Seite der Flachmembran ist mit einer Schubstange versehen, welche sich in Richtung des Antriebssystems erstreckt. Wird ein derart ausgebildeter Lautsprecher mit niederfrequenten Tonsignalen einer Tonsignalquelle beaufschlagt, werden diese vom Antriebssystem in auf die Schubstange und damit auch auf die Flachmembran wirkende Hubbewegungen umgeformt, womit die Flachmembran entsprechend der zugeführten Tonsignale in ein Schallereignis wiedergebende Schwingungen versetzt wird.

[0003] Damit die in Schwingungen längs der Lautsprechermittelachse versetzte Flachmembran in jedem Schwingungszustand ihre Zentrität zur Lautsprechermittelachse behält, ist diese mit elastischen Zentriermitteln befestigt, indem zumindest der Rand der Flachmembran mit dem Lautsprecherkorb mittels einer sogenannten Sicke verbunden ist. Würde man es allein bei dieser Art der Zentrierung belassen, müßte diese zur Erreichung einer ausreichenden Führung der Flachmembran sehr „hart“ ausgelegt werden. Da aber eine harte Auslegung der Sicke den Anwendungsbereich derartiger Lautsprecher erheblich einschränkt, ist man insbesondere bei Tieftonlautsprecher dazu übergegangen, weitere Zentriermittel vorzusehen. Diese weiteren Zentriermittel, welche auch als Zentrierspinnen oder Zentriermembranen bekannt sind, werden gemäß dem Stand der Technik bei Lautsprechern mit Flachmembranen radial zur Lautsprechermittelachse zwischen der Schubstange und dem Lautsprecherkorb angeordnet. Damit diese zusätzlichen Zentriermittel aber wirkungsvoll arbeiten, ist ein axialer Abstand zwischen der Sicke und der Zentriermembran notwendig. Um dies zu realisieren, muß der axiale Abstand der Flachmembran zum Antriebssystem bzw. die Länge der Schubstange vergrößert werden, damit ein möglichst großer Abstand zwischen den beiden Zentriermitteln verbleibt. Diese Abstandsvergrößerung führt aber unweigerlich auch zu einer Vergrößerung der Tiefe des Lautsprechers insgesamt.

[0004] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Lautsprecher mit Flachmembran anzugeben, welcher trotz des Vorhandenseins von in axialem Abstand zueinander angeordneten Zentriermitteln eine verminderte Bautiefe aufweist.

Darstellung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 und 3 entnehmbar.

[0006] Wird die dem Antriebssystem zugewandte Seite der Flachmembran mit Stützmitteln versehen, die sich in Richtung des Antriebssystems erstrecken, und sind die der Flachmembran abgewandten Enden der Stützmittel mit Zentriermitteln (Zentriermembran) versehen, kann der ohnehin vorhandene Raum, welcher seitlich (radial) an das Antriebssystem anschließt, zur Zentrierung genutzt werden, ohne daß für die Wahrung des axialen Abstandsgebots zwischen Sicke und Zentriermembran eine Vergrößerung der Tiefe des Lautsprechers notwendig wird.

[0007] Beträgt gemäß Anspruch 2 der radiale Abstand, den die von den Flachmembranen abgewandten Enden der Stützmittel zur Lautsprecherachse haben, wenigstens  $\frac{3}{4}$  des Abstandes zwischen der Lautsprechermittelachse und dem äußeren Rand der Flachmembran, wird ein besonders guter Taumelschutz der Flachmembran erreicht.

[0008] Ist die Flachmembran zusammen mit den Stützmitteln einstückig aus geschäumtem Kunststoffmaterial hergestellt, ist der Aufbau von erfindungsgemäßen Lautsprechern besonders einfach. Außerdem hat die Verwendung von geschäumtem Kunststoffmaterial den Vorteil, daß das zusätzliche Gewicht der Stützmittel die schwingende Masse des Lautsprechers nur unwesentlich erhöht.

Kurze Darstellung der Figuren

[0009] Es zeigen:

Figur 1 einen Lautsprecher im Schnitt;  
 Figur 2 eine weitere Darstellung gemäß Figur 1;  
 Figur 3 einen weiteren Lautsprecher im Schnitt;  
 Figur 4 einen Lautsprecher gemäß dem Stand der Technik.

Wege zum Ausführen der Erfindung

[0010] Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden. In Figur 4 ist ein Lautsprecher 10 mit einer Flachmembran 11 gemäß dem Stand der Technik gezeigt. Dieser Lautsprecher 10 wird im wesentlichen von einem Antriebssystem 12, einem Lautsprecherkorb 13 und der besagten Flachmembran 11 gebildet, welche mit axialem Abstand zum Antriebssystem 12 im Lautsprecherkorb 13 angeordnet ist. Das Antriebssystem 12 wird vorliegend von einer Rückschlußanordnung 12.1 und einem Dauermagneten 12.2 gebildet, wobei ein Luftspalt 14 im Antriebssystem 12 verbleibt, in welche eine Schwingspule 15 eintaucht. Wird die Schwingspule 15 mit niederfrequenten Tonsi-

gnalen einer Tonsignalquelle beaufschlagt (alles nicht gezeigt), bewegt sich die Schwingspule 15 in Richtung der Lautsprechermittelachse 16. Diese Bewegung der Schwingspule 15 wird, da die Schwingspule 15 über eine Schubstange 17 (auch Schwingspulenträger genannt) mit der dem Antriebssystem 12 zugewandten Seite der Flachmembran 11 verbunden ist, auf die Flachmembran 11 übertragen.

**[0011]** Damit die Flachmembran 11 bei ihrer Bewegung in Richtung der Lautsprechermittelachse 16 ihre Zentrität zur Lautsprechermittelachse 16 beibehält, sind Zentriermittel 18 vorgesehen. Das erste Zentriermittel 18.1 welches auch als Sicke bezeichnet wird, verbindet den Rand der Flachmembran 11 mit dem Lautsprecherkorb 13. Das zweite Zentriermittel 18.2 in der Form der sogenannten Zentriermembran umrandet den Schwingspulenträger 17 abstandlos und ist ebenfalls mit dem Lautsprecherkorb 13 verbunden. Auffällig ist bei dieser Art der Anordnung, daß zwischen dem ersten Zentriermittel 18.1 und der Zentriermembran 18.2 ein Abstand A in Richtung der Lautsprechermittelachse 16 besteht. Dieser Abstand A ist notwendig, um ein Verkippen des Schwingspulenträgers 17, welches auch als Taumeln bezeichnet wird, während der Bewegung des Schwingspulenträgers 17 in Richtung der Lautsprechermittelachse 16 auszuschließen. Größere Abstände A als der, der in Figur 1 gezeigt ist, reduzieren zwar die Taumelneigung, führen aber dazu, daß sich die Tiefe T des Lautsprechers 10 noch weiter vergrößert. Kann die einen größeren Abstand A einschließende Tiefe T des Lautsprechers 10 jedoch aufgrund von Einbaumaßen für den Lautsprecher 10 nicht realisiert werden, kann nur der Abstand A zu Lasten eines geringeren Hubs des Lautsprechers 10 verkleinert werden, da bei einem geringeren Hub der Flachmembran 11 in Richtung der Lautsprechermittelachse 16 ein Taumeln des Schwingspulenträgers 17 nicht so stark in Erscheinung tritt. Ein verminderter Hub führt aber dazu, daß derartige Lautsprecher 10 für die Tieftonwiedergabe unbrauchbar werden.

**[0012]** Außerdem muß im Zusammenhang mit der Anordnung gemäß Figur 4 berücksichtigt werden, daß die Zentriermembran 18.2 durch ihre gewellte Struktur mit der Höhe H einen Teil des Abstands A<sub>1</sub> zwischen der Flachmembran 11 und dem Antriebssystem 12 ausfüllt. Unabhängig von der Forderung, daß der Abstand A zwischen den beiden Zentriermitteln 18.1 und 18.2 für die Tieftonwiedergabe möglichst groß sein soll, führt die Höhe H der Zentriermembran 18.2 zwangsläufig zu einer Vergrößerung des Abstandes A<sub>1</sub> und damit auch der Tiefe T des Lautsprechers 10.

**[0013]** Um dennoch die Forderung nach einer geringen Einbautiefe für einen Lautsprecher 10 mit der Anforderung nach einem großen Hub zu kombinieren, wurde gemäß der Erfindung die dem Antriebssystem 12 zugewandte Seite der Flachmembran 11 mit Stützmitteln 19 versehen, die sich in Richtung des Antriebssystems 12 erstrecken. Sind die der Flachmembran 11

abgewandten Enden 20 der Stützmittel 19 mit den Zentriermitteln 18.2 in der Form der Zentriermembran 18.2 verbunden, kann der Raum, welcher radial an das Antriebssystem 12 anschließt, zur Zentrierung genutzt werden, ohne daß für die Zentrierung mittels der Zentriermembran 18.2 die Tiefe des Lautsprechers 10 vergrößert werden muß. Die einzelnen Realisierungen gemäß der Erfindung sind den Figuren 1 - 3, welche allerdings keine maßstäblichen Wiedergaben zeigen, entnehmbar.

**[0014]** Auch bei der Erfindung wird der Lautsprecher 10, von einem Antriebssystem 12 und einem Lautsprecherkorb 13 gebildet. Die Flachmembran 12 ist mit axialem Abstand zum Antriebssystem 12 in den Lautsprecherkorb 13 eingesetzt. Der äußere Rand der Flachmembran 12 ist mittels der Sicke 18.1 mit dem Lautsprecherkorb 13 verbunden. Die dem Antriebssystem 12 zugewandte Seite der Flachmembran 11 ist mit einem Stützmittel 19 versehen, welches einen trapezförmigen Querschnitt hat und welches sich in Richtung des Antriebssystems 12 erstreckt. Das der Flachmembran 12 abgewandte Ende 20 des Stützmittels 19 ist mit der Zentriermembran 18.2 verbunden, wobei sich die Zentriermembran 18.2 vom Antriebssystem 12 weg erstreckt und an ihrem anderen Ende mit dem Lautsprecherkorb 13 verbunden ist.

**[0015]** Die Ausführung gemäß Figur 2 unterscheidet sich von der Ausführung gemäß Figur 1 dadurch, daß sich die mit dem Stützmittel 19 verbundene Zentriermembran 18.2 in Richtung des Antriebssystems 12 erstreckt. Auch wenn die Zentriermembran 18.2 in Figur 2 mit dem Lautsprecherkorb 13 verbunden ist, kann in einem anderen - nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel die Zentriermembran 18.2 auch direkt mit dem Antriebssystem 12 verbunden sein.

**[0016]** Wie in der Ausführung gemäß Figur 1 ist auch in der Ausführung gemäß Figur 2 die Flachmembran 11 und das Stützmittel 19 einstückig aus geschäumtem Kunststoffmaterial gebildet.

**[0017]** Um eine gute Zentrierwirkung der mit dem Stützmittel 19 verbundenen Zentriermembran 18.2 zu erzielen, erfüllen sämtliche in den Figuren 1 - 3 gezeigten Ausführungen die in Anspruch 3 angegebene Forderung, wonach der radiale Abstand, den die von der jeweiligen Flachmembran 11 abgewandten Enden 20 des jeweiligen Stützmittels 19 zur Lautsprechermittelachse 16 haben soll, wenigstens  $\frac{3}{4}$  des Abstandes zwischen der Lautsprechermittelachse 16 und dem äußeren Rand der Flachmembran 11 beträgt.

**[0018]** Die Ausführung gemäß Figur 3 unterscheidet sich von den Ausführungen der Figuren 1 und 2 dadurch, daß das Stützmittel 19 vom Verbindungsbe-  
reich 21 zwischen dem Schwingspulenträger 17 und der Flachmembran 11 ausgeht und von dort bogenförmig in den Bereich 22 geführt ist, welcher sich radial an das Antriebssystem 12 anschließt. Auch für diese Anordnung ist trotz der Führung der Stützmittel 19 zum Schwingspulenträger 17 kein zusätzlicher Abstand A<sub>1</sub>

(gemäß Figur 4) notwendig, weil die relativ geringe Dicke des bogenförmigen Stützmittels 19 vernachlässigt werden kann.

## Patentansprüche

5

### 1. Lautsprecher

mit einem Antriebssystem 12,  
 mit einem Lautsprecherkorb 13, welcher mit 10  
 dem Antriebssystem 12 verbunden ist,  
 mit einer Flachmembran 11, welche in axialem  
 Abstand zum Antriebssystem 12 angeordnet  
 ist, wobei sich eine Schubstange 17, welche 15  
 mit der Flachmembran 11 verbunden ist, in  
 Richtung des Antriebssystems 12 erstreckt, und  
 mit Zentriermitteln 18, welche die Flachmem-  
 bran 11 zentrisch zum Antriebssystem 12 hal-  
 ten und führen,  
**dadurch gekennzeichnet,** 20  
 daß mit der dem Antriebssystem 12 zugewand-  
 ten Seite der Flachmembran 11 Stützmittel 19  
 verbunden ist, die sich in Richtung des  
 Antriebssystems 12 erstrecken, und  
 daß die der Flachmembran 11 abgewandten 25  
 Enden 20 der Stützmittel 19 mittels von Zen-  
 triermitteln 18.2 mit dem Lautsprecherkorb 13  
 und/oder dem Antriebssystem 12 verbunden  
 sind.

30

### 2. Lautsprecher nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**  
 daß der radiale Abstand, den die von der Flach-  
 membran 11 abgewandten Enden 20 der Stützmit-  
 tel 19 zur Lautsprechermittelachse 16 haben, 35  
 wenigstens  $\frac{3}{4}$  des Abstandes zwischen der Laut-  
 sprechermittelachse 16 und dem äußeren Rand  
 der Flachmembran 11 beträgt.

### 3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,** 40  
 daß die Flachmembran 11 und die Stützmittel 19  
 einstückig aus geschäumtem Kunststoffmaterial  
 gebildet sind.

45

50

55

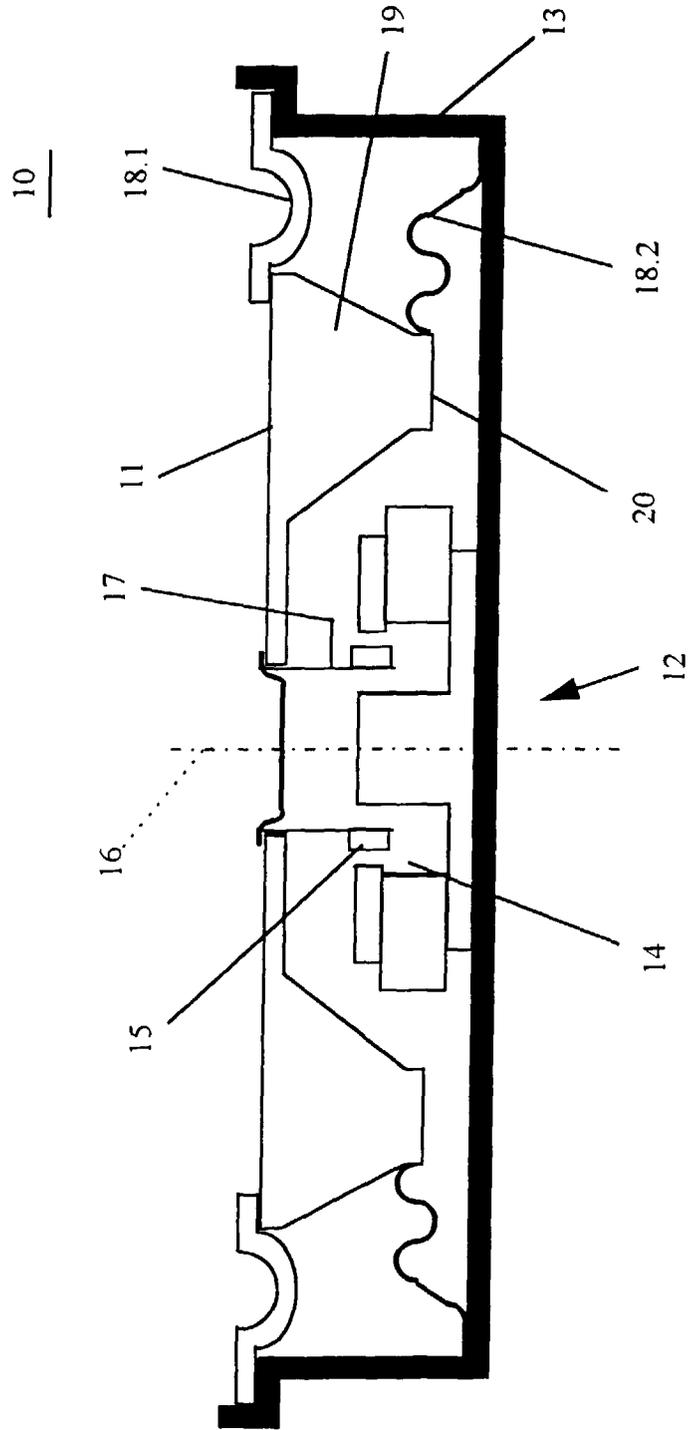


Fig. 1

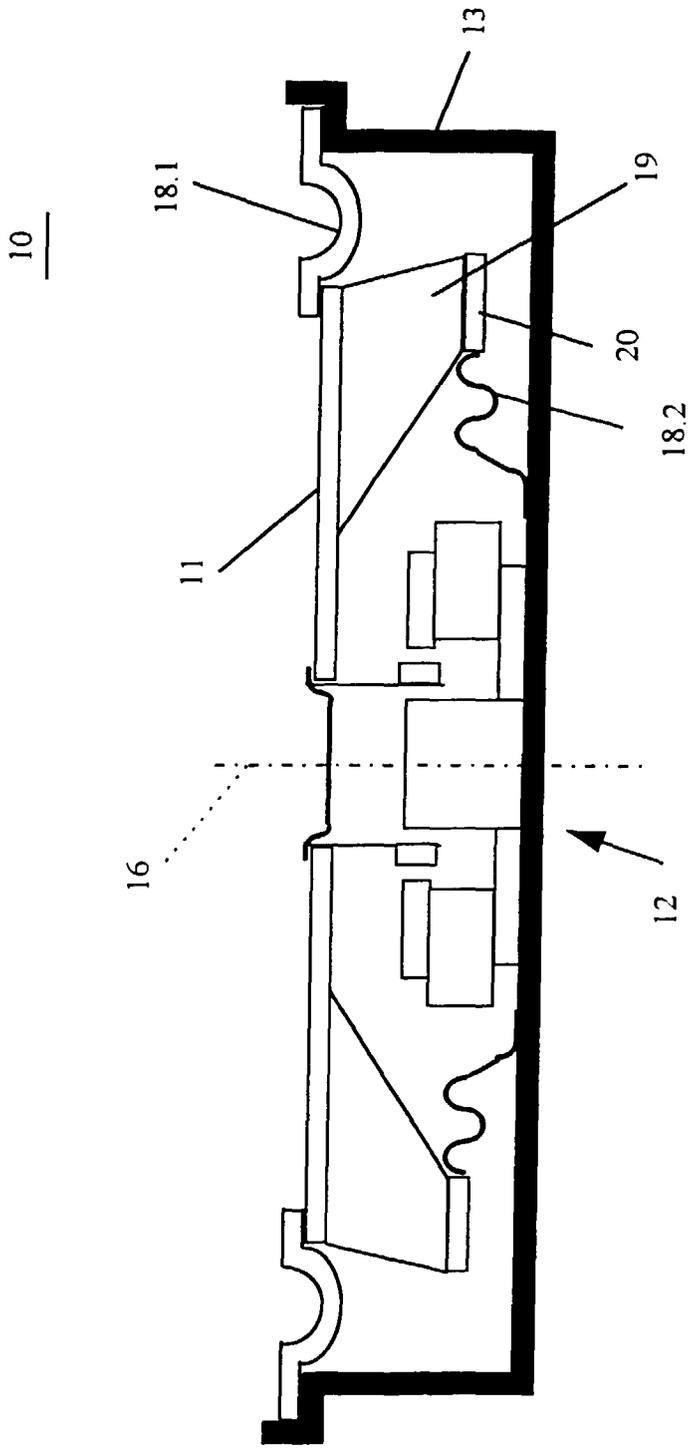


Fig. 2

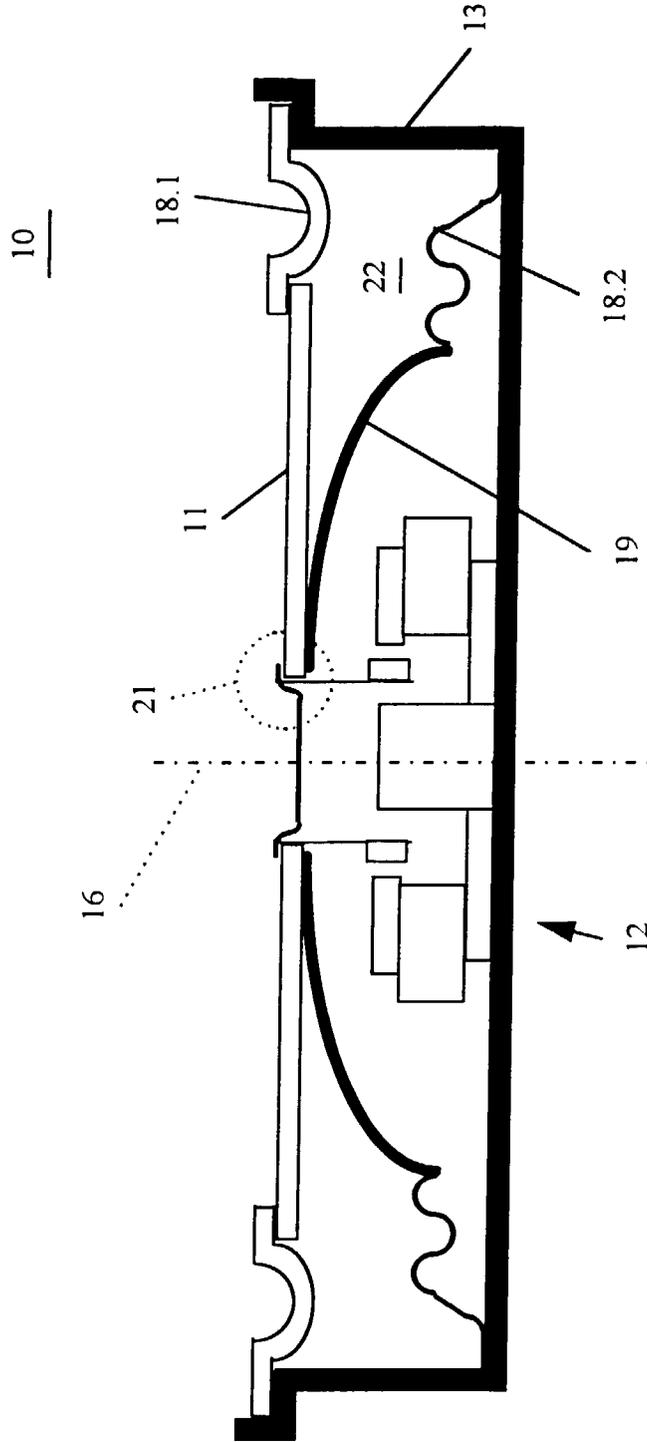


Fig. 3

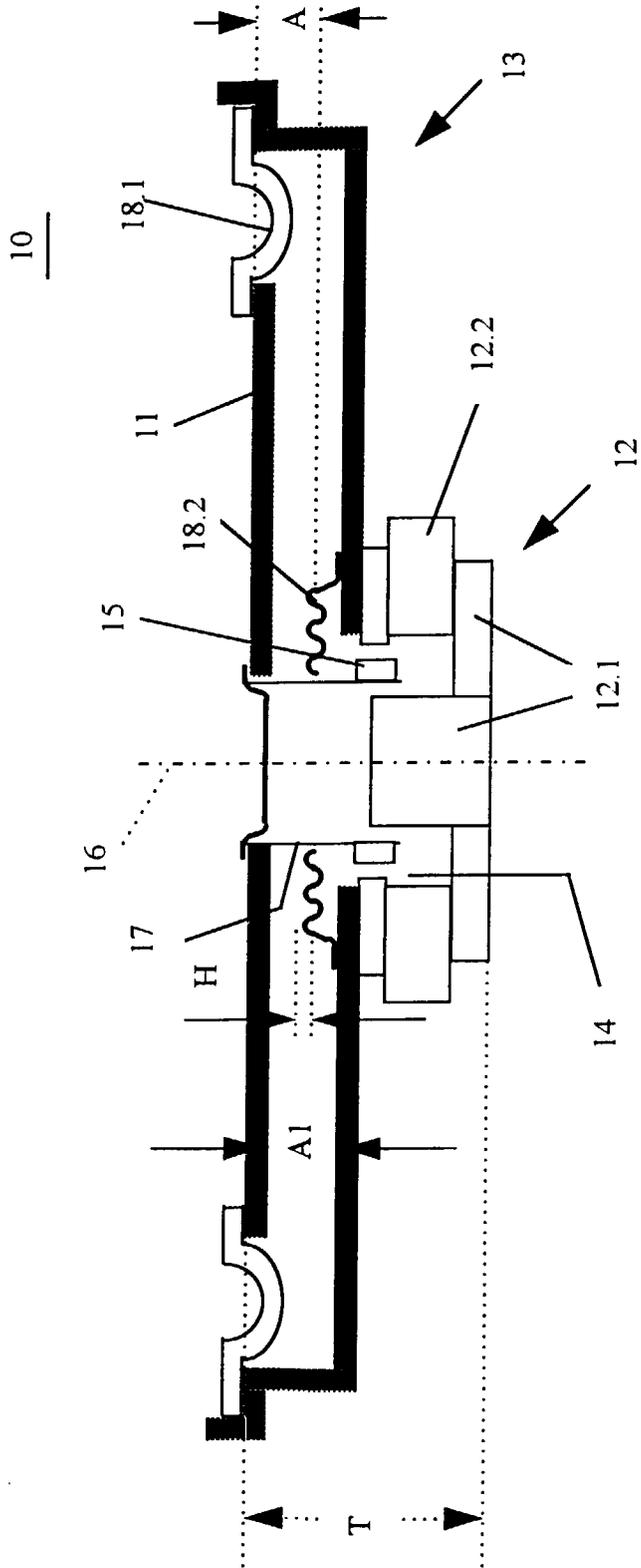


Fig. 4