



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 207 716 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.05.2002 Patentblatt 2002/21**

(51) Int Cl.7: **H04R 1/02**

(21) Anmeldenummer: **01125046.1**

(22) Anmeldetag: **20.10.2001**

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

- **Hein, Michael**  
**24214 Revensdorf (DE)**
- **Werner, Wilfried**  
**24159 Kiel (DE)**

(30) Priorität: **26.10.2000 DE 10053252**

(71) Anmelder: **ELAC Electroacoustic GmbH**  
**24113 Kiel e (DE)**

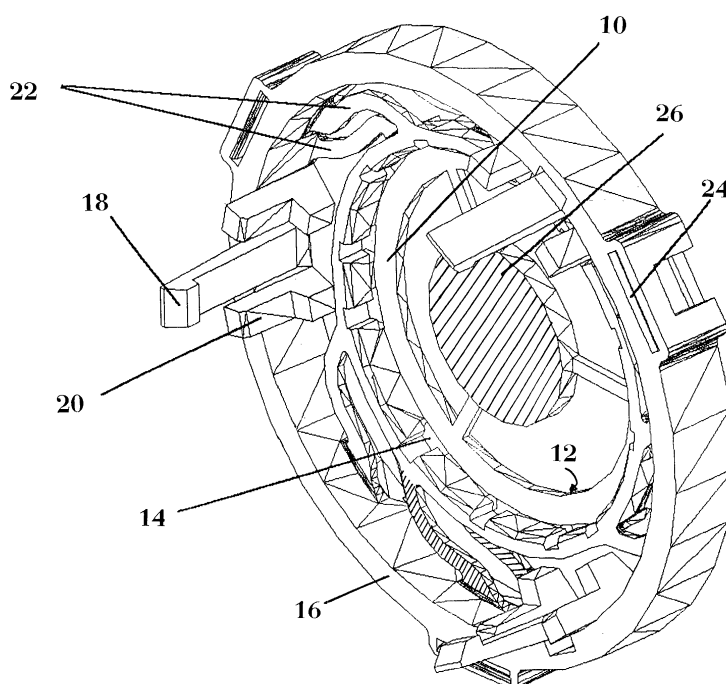
(74) Vertreter: **Biehl, Christian, Dipl.-Phys.**  
**Boehmert & Boehmert,**  
**Anwaltssozietät,**  
**Niemannsweg 133**  
**24105 Kiel (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Janke, Rolf**  
**24159 Kiel (DE)**

### (54) **Formteil zur Halterung eines Exciters für einen Flachmembranlautsprecher**

(57) Formteil zur Halterung eines Exciters für einen Flachmembranlautsprecher mit einem eine Spule aufnehmenden Innenring (10), der mit der schallabgebenden Membran verklebt ist und einem mit dem Innenring (10) über eine Mehrzahl geschwungen ausgebildeter Brückenstege (22) verbundenen Außenring (16) zur Be-

festigung eines oder mehrerer Magnetsysteme, wobei wenigstens zwei Gruppen von über den Umfang verteilten Brückenstegen (22) vorgesehen sind, wobei die wenigstens zwei Gruppen in wenigstens zwei mit unterschiedlichem Abstand zur schallabgebenden Membran liegenden Ebenen angeordnet sind.



**EP 1 207 716 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Formteil zur Halterung eines Exciters für einen Flachmembranlautsprecher mit den Merkmalen des Oberbegriffs, wie er aus der DE-OS 28 10 930 bekannt ist. Aus der WO 00/52961 ist ein Dämpfer für einen elektro-dynamischen Lautsprecher bekannt.

**[0002]** Bei elektro-dynamischen Lautsprechern wird die Ablenkung eines stromdurchflossenen Leiters in einem Magnetfeld zur Bewegung einer schallabgebenden Membran genutzt. Dabei wird ein Dauermagnet mit einem ringförmigen Luftspalt versehen, in dem eine Spule schwingt.

**[0003]** Bei Excitern für Flachlautsprecher wird die Spule nun an die schallabgebende Fläche fest ange-  
setzt, z.B. über ein Formteil verklebt, und die Masse des sich nun relativ zur Spule bewegenden Magnetsystems dazu genutzt, die schallabgebende Fläche in Schwin-  
gungen zu versetzen.

**[0004]** Dabei ergibt sich nun das Problem, daß die Fläche meist fest in Einrichtungen montiert ist, die Schwingungen aus anderen Ursachen ausgesetzt sein können, z.B. bei mobilen Beschallungsanlagen. Die Einheit aus Spule und Magnet kann dabei in Taumel-  
schwingungen geraten, bei denen die Spule an das Ma-  
gnetsystem anstößt und mechanisch abnutzt. Neben ei-  
ner nicht mehr korrekt gewährleisteten Übertragung des Schalls hat dies drastische Auswirkungen auf die Le-  
bensdauer und ist daher höchst unerwünscht.

**[0005]** Daher wird zur Zeit ein Luftspalt so groß ge-  
wählt, daß keine mechanischen Berührungen möglich sind. Andererseits ist es aus Gründen der Homogenität des Magnetfeldes und der Dimensionierung des Ma-  
gnetsystems erwünscht, diesen möglichst klein zu ma-  
chen.

**[0006]** Die Erfindung hat sich daher zur Aufgabe ge-  
stellt, die Taumelschwingungen zu vermeiden, indem ei-  
ne die Übertragung von Schwingungen auf die Magnet-  
spuleeinheit möglichst dämpfende Aufhängung ge-  
schaffen wird.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Formteil mit den Merkmalen des Hauptanspruches ge-  
löst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen wieder.

**[0008]** Vorteilhaft ist dabei die Entkopplung eines er-  
sten Bereichs des Formteils, der als Klebeflansch zur Verbindung mit der Schallfläche, beispielsweise einem Flachlautsprecherpaneel dient, mit einem zur Arretie-  
rung eines oder mehrerer Magnetsysteme vorgesehenen äußeren Ring.

**[0009]** Dieser äußere Ring ist in der gewählten Aus-  
führungsform durch in zwei Ebenen angeordnete, nicht gerade, sondern geschwungen ausgebildete, dünne Brückenstege angekoppelt, die durch ihre zum einen über den Radius verteilte Anordnung zwischen den Rin-  
gen und zum anderen ihre Beabstandung in mehr als einem Abstand zur Schallfläche für eine zylindrische

Führung des Magnetsystems sorgen, so daß Taumel-  
schwingungen nicht auf die Schwingspulen übertragen werden.

**[0010]** Durch ein zusätzliches Dämpfungselement, das innerhalb des Innenrings, wiederum über dünne Stege mit diesem verbunden vorgesehen werden kann, wird die selektive Dämpfungen von Resonanzspitzen der schallabgebenden Biegemembran bewirkt, so daß ohne weiteren Montageaufwand eine Dämpfung gegen den sogenannten "Drumskin-Effekt" bewirkt werden kann. Ansonsten kann es bei Resonanz zu einem uner-  
wünschten, weil höherfrequenten Schwingen der sich innerhalb des verklebten Innenrings befindlichen Mem-  
branfläche kommen.

**[0011]** Schließlich kann die Montage des Formteils und des Magnetsystems noch dadurch vereinfacht wer-  
den, daß Einschübe zur Aufnahme von Lötösen oder Lötstiften an dem Aufnahmering für die Aufnahme des Magnetsystems vorgesehen werden.

**[0012]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der beige-  
fügten Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des Form-  
teils.

**[0013]** Das in der Fig. 1 dargestellte Formteil besteht im wesentlichen aus zwei Ringen 10, 16, dem Innenring 10, der an der in der Figur nach hinten weisenden nach innen einkragenden Ringfläche 12 einen Klebeflansch zur Verbindung mit der schallabgebenden Membran aufweist, und der zur Aufnahme der Schwingspule vorgesehen ist, und dem Außenring 16, der im wesentli-  
chen nur aus einer kurzen Zylindermantelfläche be-  
steht, und mit Ansätzen 18, 20 an seiner Innenseite ver-  
sehen ist, die das Magnetsystem tragen.

**[0014]** Diese beiden Ringe 10, 16 sind über Brücken-  
stege 22 verbunden, die in dieser Darstellung in drei Zweiergruppen pro Ebene sich aus einer breiten Wurzel am dem Innenmantel des Außenrings 16 heraus ge-  
schwungen zum Außenumfang des Innenrings 19 hin über eine längere Strecke erstrecken, die mit den Rin-  
gen 10, 16 im wesentlichen parallel ist.

**[0015]** Während sechs Stege 22 etwa in der Mitte (in Längserstreckung) des Außenrings 16 entspringen und an der hinteren Außenkante des Innenrings 10 enden, sind weitere sechs Stege versetzt dazu von der vorderen Innenkante des Außenrings 16 zur vorderen Außen-  
kante des Innenrings geführt. Alle zwölf sind, wie ein schraffierter Steg im unteren Bereich der Figur deutlich werden läßt, "S"-förmig geschwungen, um eine recht-  
winklige Krafteinleitung in die Ringe zu erhalten, wäh-  
rend die annähernd parallel zu den Ringen verlaufen-  
den Bereiche die gute Flexibilität jedes einzelnen Stegs rechtwinklig zur Schwingfläche gewährleisten.

**[0016]** Die Stege 22 verlaufen jeweils in einer Ebene parallel zur Schwingfläche, damit das Magnetsystem ih-

re Flexibilität rechtwinklig zu dieser Ebene zu seiner eigenen Bewegung und der Anregung der Schwingfläche nutzen kann. Sie können, wie in der Figur alle in dieselben Drehrichtung (in der Figur im Uhrzeigersinn nach außen) oder auch derart, daß die Stege einer Gruppe gegenläufig zu denen der anderen Gruppe ausgerichtet sind.

**[0017]** In seinem Innenumfang zu der - in der Abbildung vorderen, von der Schallmembran weg weisenden - Seite besitzt der Innenring zudem Belüftungsöffnungen 14, die zu seitlich neben dem Klebeflansch liegenden Bereichen der Schallfläche öffnen. Diese Belüftungsöffnungen 14 kühlen die Spule, die ja ansonsten vom Magnetsystem umgeben ist.

**[0018]** An dem Außenring 16 sind nun drei Hakenzungen 18 zum einschnappenden Eingriff in die an ihm zu befestigenden Magnetsysteme vorgesehen, die von dem Schwingfläche weg weisend, nach innen hakenartige Kanten zur Arretierung eines oder mehrerer Magnetsysteme bieten. Diesen benachbart sind je zwei ebenfalls rechtwinklig zur Ringebeine von der Membran wegweisende Zentrierpassungen 20 in Form eines "L" angeordnet, in die das Magnetsystem aufgenommen werden kann, und die dessen Position in Gegenrichtung zu den Hakenzungen 18 definieren. Das lange Ende des "L" ist dabei parallel zu den Hakenzungen mit einem kleinen Abstand zu diesen ausgerichtet und ragt ein wenig über die in der Zeichnung vordere von der Schwingfläche wegweisende Kante des Außenrings heraus. Die kurzen Enden des "L" weisen zum Innenring und halten das Magnetsystem hinter diesem.

**[0019]** Zwischen den drei Gruppen aus einer Hakenzunge 18 und den direkt benachbarten Zentrierpassungen 20 befinden sich jeweils vier Brückenstege 22, je zwei einander parallele in zwei Ebenen von der Schallfläche beabstandet.

**[0020]** Während in den Zeichnungen die Brückenstege 22 in zwei Gruppen jeweils wiederum dreier Zweiergruppen über den Umfang verteilt sind, und die beiden Gruppen in zwei unterschiedlichen Abständen zur schallabgebenden Membran angeordnet sind, ist die Vorsehung von beliebig vielen Abständen denkbar, und nur durch das Herstellungsverfahren begrenzt.

**[0021]** Um die Kosten für Spritzguß zu ersparen, kann das Formteil auch in 3D-Lithographie hergestellt werden, oder aus einem Glasfaser-verstärkten Kunststoff lasergefräst werden.

**[0022]** Da ein einzelner Brückensteg 22 eine geschwungene Form von wenigstens zwei gegeneinander gerichteten Biegungen aus der geraden Erstreckung heraus aufweist, können auch steifere Materialien eingesetzt werden, wenn längere Stege vorgesehen werden. Dabei sollte die Verbindung eines Stegs 22 mit dem Innenring 10 und/oder dem Außenring 16 mit einem Winkel von weniger als 45° zum Radius erfolgen, also zunächst annähernd rechtwinklig mit bevorzugt gegenüber der Stegbreite vergrößertem Querschnitt, um den Schwingkräften, die später auch beim Betrieb des Ex-

citers entstehen, besonders gut zu widerstehen.

**[0023]** Schließlich ist noch innerhalb des Innenrings eine Dämpfungsscheibe 26 schraffiert hervorgehoben, die die zur Dämpfung des innerhalb der Klebfläche 12 befindlichen Schwingflächenabschnitts notwendige Masse zentriert wie in der Zeichnung ggf. aber auch azentrisch am gewünschten Ort anordnet. Diese Masse 26 kann verklebt werden, kann aber auch lediglich durch die sie haltenden Stege am Ort gehalten werden. Zusätzliches Filzmaterial kann zwischen sie und die Schwingfläche gelegt werden, oder es können für besondere Schwingflächen noch zusätzliche Gewichte an der Rückseite in - nicht dargestellte - Passungen eingesetzt werden.

**[0024]** Ferner kann die Montage des Formteils und des Magnetsystems noch dadurch vereinfacht werden, daß Einschübe 24 zur Aufnahme von Lötösen oder Lötstiften an dem Außenring 16 für die Aufnahme solcher mit dem Magnetsystem vorgefertigter Elemente vorgesehen sind.

**[0025]** Schließlich können in einer weiter bevorzugten Ausführungsform noch weitere Ösen zur Halterung beispielsweise von Spiralfederelementen vorgesehen werden, die das Magnetsystem zusätzlich an der Membran halten, und die zudem bei besonderer Belastung die mechanische Beanspruchung der Brückenstege 22 positiv beeinflussen.

## 30 Patentansprüche

1. Formteil zur Halterung eines Exciters für einen Flachmembranlautsprecher mit einem eine Spule aufnehmenden Innenring (10), der mit der schallabgebenden Membran verklebt ist und einem mit dem Innenring (10) über eine Mehrzahl geschwungen ausgebildeter Brückenstege (22) verbundenen Außenring (16) zur Befestigung eines oder mehrerer Magnetsysteme,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei Gruppen von über den Umfang verteilten Brückenstegen (22) vorgesehen sind, wobei die wenigstens zwei Gruppen in wenigstens zwei mit unterschiedlichem Abstand zur schallabgebenden Membran liegenden Ebenen angeordnet sind.
2. Formteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innenring (10) einen mit dem flächig an der Membran anliegenden Innenbereich einstückigen, rechtwinklig von der Membran wegweisenden Außenmantel aufweist, der an seiner die Spule tragenden Innenseite mit einer Vielzahl von Belüftungsöffnungen (14) versehen ist, die sich zu dem neben den mit der Membran verklebten Innenbereich öffnen, wobei die Brückenstege (22) an die Außenseite des Außenmantels angesetzt angeordnet sind.

3. Formteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein einzelner Brückensteg (22) eine Wellenform aus wenigstens zwei gegeneinander gerichteten Biegungen aufweist. 5
4. Formteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung eines Brückenstegs (22) mit dem Innenring (10) und/oder dem Außenring (16) mit einem Winkel von weniger als 45° zum Radius erfolgt. 10
5. Formteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenring (16) rechtwinklig zur Ringebene von der Membran wegweisenden Hakenzungen (18) zum einschnappenden Eingriff in die an ihm zu befestigenden Magnetsysteme aufweist. 15
6. Formteil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Außenring jeder Hakenzungen (18) benachbart zwei "L"-förmige Zentrierpassungen (22) angeordnet sind. 20
7. Formteil nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hakenzungen (18) und/oder Zentrierpassungen (28) aus der Innenmantelfläche des Außenringes (16) nach innen vorspringen. 25  
30
8. Formteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenring (16) am äußeren Umfang Einschübe (24) zum Einschub von Lötösen und oder Lötstiften aufweist. 35

40

45

50

55

