



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 059 829 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2000 Patentblatt 2000/50

(51) Int. Cl.⁷: **H04R 1/02**

(21) Anmeldenummer: **00111613.6**

(22) Anmeldetag: **31.05.2000**

(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

(30) Priorität: **08.06.1999 DE 19925944**

(71) Anmelder:
• **Harman Audio Electronic Systems GmbH
94315 Straubing (DE)**
• **Gealan Formteile GmbH
95145 Oberkotzau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Ziegler, Gerhard
95632 Wunsiedel (DE)**
• **Laubmann, Gerhard
95119 Naila (DE)**
• **Gach, Hans-Jürgen
94330 Aiterhofen (DE)**
• **Brauner, Werner
84130 Dingolfing (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Westphal, Mussnug & Partner
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)**

(54) **Lautsprecher mit einem frontseitig aufgesetzten Dichtelement und Verfahren zur Herstellung eines solchen Lautsprechers**

(57) Der Lautsprecher weist auf seiner stirnseitigen Front ein aufgespritztes Dichtelement (13; 64) aus thermoplastischen Elastomer auf. Im Vergleich zu den bisher aufgeklebten schaumdichtstreifen zeichnet sich der Lautsprecher nach der Erfindung durch eine einfachere

Herstellbarkeit und durch eine bessere akustische Abdichtung sowie eine höhere Temperatur- sowie Luftfeuchtestabilität aus.

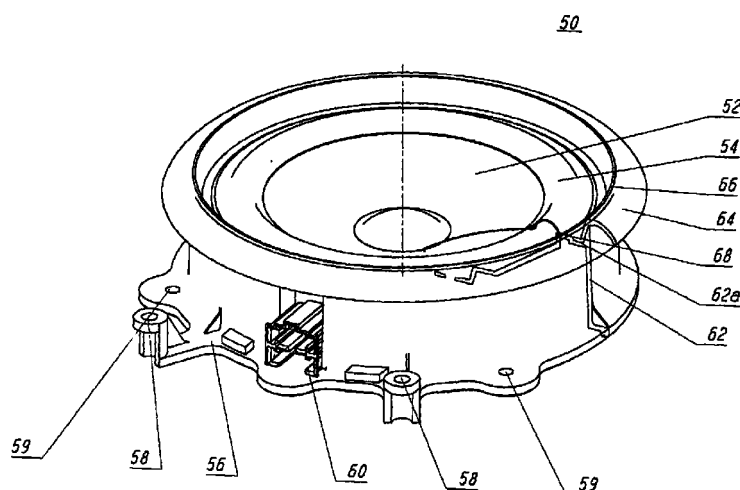


FIG. 5

EP 1 059 829 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lautsprecher mit einem frontseitig aufgesetzten Dichtelement, das bei montiertem Lautsprecher an einer Wandung zur akustischen Abdichtung anliegt, und ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Lautsprechers.

[0002] Die Abdichtung von Lautsprechern zur Türinnenverkleidung hin innerhalb von Kraftfahrzeugen erfolgt regelmäßig über offenzellige, getränkte bzw. ungetränkte Schaumdichtstreifen mit Querschnittsabmessungen von 2 x 4 mm bis 20 x 25 mm, wie dies in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellt ist. Der Schaumdichtstreifen 12 wird hierbei auf den Lautsprecherkorb, einen Lautsprecherkorbadapter, einen Lautsprecherhalter oder ein Lautsprechergitter aufgeklebt. In Fig. 1 ist der Schaumdichtstreifen 12 ringförmig ausgebildet und auf den ringförmigen Aussenbereich des Lautsprecherabdeckgitters 10 aufgeklebt. Der Querschnitt des Schaumdichtstreifens ist quaderförmig. Dieser Schaumdichtstreifen 12 liegt mit seiner dem Lautsprecherabdeckgitter 10 abgewandten Stirnseite an der Türinnenverkleidung 18 zur akustischen Abdichtung flächig an. Die Türverkleidung 18 weist noch Öffnungen 19 auf, damit die vom Lautsprecher ausgesandten akustischen Wellen in den Innenraum des Fahrzeuges gelangen können. Der Lautsprecher selber ist an der Türinnenwandung 16 befestigt. Hierfür dienen Bohrungen 11, 17 im Lautsprecher bzw. in der Türinnenwandung 16.

[0003] Solche Schaumdichtstreifen haben den Nachteil, dass sie erstens keine absolute Abdichtung aufgrund ihrer Offenzelligkeit zulassen und zweitens die Haftung der Schaumdichtstreifen sehr stark von den klimatischen Bedingungen abhängig ist. So hat sich herausgestellt, dass in der Praxis beim Einsatz solcher Abdichtungen von Lautsprechern zur Türinnenverkleidung von Kraftfahrzeugen Reklamationen des Automobilkunden über nicht haftende, schlecht haftende bzw. teilweise oder ganz abgelöste Schaumstoffstreifen auftreten. Es wurde beobachtet, dass solche Probleme dann gehäuft auftreten, wenn das Kraftfahrzeug und damit auch der Lautsprecher mit dem aufgeklebten Schaumdichtstreifen starken Temperaturschwankungen bzw. hoher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt war.

[0004] Als besonders problematisch haben sich dabei die im Durchmesser verhältnismäßig kleinen Lautsprecher, von etwa 130 bis 160 mm gezeigt, weil dort im Vergleich zu den größeren Lautsprechern die Schaumdichtstreifen einen engeren Radius aufweisen und demzufolge die Ablösungskräfte bei starken Temperaturschwankungen und hoher Luftfeuchtigkeit noch größer sind.

[0005] Ein weiteres Problem der aufgeklebten Schaumdichtstreifen ist die Notwendigkeit einer Vorfertigung oder einer Komplettierung beim Lautsprecherhersteller. Eine Online-Fertigung des Lautsprechers an einer automatischen Lautsprecherfertigungslinie ist mit

einer solchen Abdichtlösung nicht oder nur mit sehr hohem Kostenaufwand möglich.

[0006] Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin einen Lautsprecher anzugeben, mit dem eine optimale akustische Abdichtung möglich ist bei gleichzeitiger einfacher Herstellbarkeit sowie hoher Temperatur- und Luftfeuchtebeständigkeit. Des Weiteren soll ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Lautsprechers angegeben werden.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Lautsprecher mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Herstellverfahren mit dem Merkmal des Anspruchs 12 gelöst.

[0009] Weiterbildungen des Lautsprechers sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Der Lautsprecher nach der Erfindung zeichnet sich im Wesentlichen durch ein einstückig an die Frontseite des Lautsprechers angespritztes Dichtelement aus, das aus einem thermoelastischen Polymer besteht.

[0011] Hierbei kann das Dichtelement an den Lautsprecherkorb, den Lautsprecheradapter, an einen Halter des Lautsprechers oder an das Lautsprecherabdeckgitter oder an ein ähnliches Teil des Lautsprechers mittels zwei Komponenten-Technik angespritzt werden. Zweckmäßigerweise wird der Querschnitt des TPE-Dichtelementes so ausgeführt, dass der Toleranzbereich, der überbrückt werden soll, im elastischen Verformungsbereich des TPE-Dichtelementes liegt. Der Querschnitt kann beispielsweise Z- oder annähernd Z-förmig sein.

[0012] Der Lautsprecher nach der Erfindung zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

- vollständige Abdichtung, da das Material des Dichtelementes Luftundurchlässig ist,
- es bestehen keine Haftungsprobleme des Dichtelementes am Lautsprecher, weil dieses an den Lautsprecher angespritzt ist und damit einstückig mit dem Lautsprecher in Verbindung steht,
- eine Online-Fertigung ist möglich.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit Figuren anhand von Ausführungsbeispielen, auf die die Erfindung jedoch nicht eingeschränkt ist, näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: die perspektivische Ansicht eines Lautsprechers mit aufgeklebtem Dichtstreifen gemäß dem Stand der Technik,

Figur 2: eine teilweise Schnittdarstellung durch einen zwischen eine Türinnenwandung und eine Türverkleidung eingebauten Lautsprecher mit aufgeklebtem Dichtstreifen gemäß dem Stand der

Technik,

Figur 3: eine perspektivische Ansicht eines Lautsprechers mit aufgespritztem TPE-Dichtstreifen,

Figur 4: eine teilweise Schnittdarstellung ähnlich zu Fig. 2, jedoch mit einem Lautsprecher mit angespritzten TPE-Dichtstreifen zwischen Türinnenwandung und Türverkleidung eingesetzt ist,

Figur 5: eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Lautsprechers nach der Erfindung, und

Figur 6: eine teilweise Schnittdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels, ähnlich zu Fig. 2, jedoch mit einem Lautsprecher mit angespritztem TPE-Dichtring zwischen Türinnenwandung (zylindrischer Ansatz an der Lautsprecherblende) und Türverkleidung eingesetzt ist.

[0014] In Fig. 3 ist in perspektivischer Darstellung das Abdeckgitter 10 eines Lautsprechers dargestellt. Auf die ringförmige, äußere Umrandung des Abdeckgitters 10 ist ein Dichtelement aus thermoplastischem Elastomer (TPE) durch Anspritzen befestigt. In Fig. 4 ist eine zugehörige, teilweise Schnittdarstellung gezeigt. In der Schnittdarstellung von Fig. 4 ist der komplette Lautsprecher wiederum zwischen die Türinnenwandung, d. h. das Türinnenblech 16, und die Türverkleidung 18 eingebaut. Die bereits aus Fig. 2 bekannten Bezugszeichen gelten mit gleicher Bedeutung weiter.

[0015] Das TPE-Dichtelement ist an den Lautsprecher bzw. das Lautsprecherabdeckgitter 10 angespritzt. Das Lautsprecherabdeckgitter 10 besteht aus einem beliebigen Kunststoff, während das Dichtelement 13 erfindungsgemäß aus einem thermoplastischen Elastomer besteht. Das thermoplastische Elastomer kann beispielsweise ein Polypropylen-Material und insbesondere ein Polycarbodiimide-Polymere sein. Als Material ist insbesondere DAPLEN (eingetragendes Warenzeichen) und hierbei insbesondere der Typ DS65T20 geeignet. Als weiteres Material des Dichtelementes 13 kann SEBS (= TPE auf Polystyrolbasis) verwendet werden. Material mit einer SEBS-Molekularstruktur weist Moleküle auf, die aus thermoplastischen Polystyrolendblöcken (S) und einem elastischen Ethylen-Butylen-Mittelblock (EB) bestehen. Beim Abkühlen des verarbeiteten Materials bilden sich Polystyrol-Domänen. Ein verwendbares SEBS-Material ist z.B. unter der Bezeichnung PTS-thermoflex im Handel erhältlich.

[0016] Der Querschnitt des TPE-Dichtelementes 13 ist zweckmäßigerweise so gewählt, dass dessen Strecke bis zur abzudichtenden Wandung, als bis zur Innenseite der Türverkleidung 18, noch im elastischen Verformungsbereich liegt. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 4 ist der Querschnitt des TPE-Dichtelementes 13

annähernd Z-förmig.

[0017] Das dem Lautsprecherabdeckgitter 10 abgewandte distale Ende des TPE-Dichtelementes 13 liegt dichtend an der Innenseite der Türverkleidung 18 an.

[0018] Das TPE-Dichtelement 13 muss nicht notwendigerweise auf das Abdeckgitter 13 des Lautsprechers angespritzt sein. Es ist auch möglich, dass das TPE-Dichtelement an den Lautsprecherkorb, einen Lautsprecheradapter, einen Lautsprecherhalter oder ein ähnliches Element des Lautsprechers angespritzt wird.

[0019] In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Lautsprechers nach der Erfindung gezeigt. Die perspektivische Darstellung lässt einen auf eine Lautsprechergrundplatte 56 montierten Lautsprecher 50 mit einer Lautsprechermembran 52, einer Lautsprecher-sicke 54 sowie einen Lautsprecherkorbadapter 62 erkennen. Die hier einzeln aufgeführten Bauteile: Lautsprechergrundplatte 56, Steckverbinder 60 und Lautsprecherkorbadapter 62 können als ein einziges kombiniertes Teil ausgeführt sein. Die Lautsprechergrundplatte 56 ist mit Bohrungen bzw. Öffnungen 58 und 59 versehen, die zur Montage an die Türinnenwandung, d. h. das Türinnenblech eines Kraftfahrzeuges vorgesehen sind. Auf der Lautsprechergrundplatte 56 ist ein Steckverbinder 60 montiert, der mit dem Lautsprecher elektrisch in Verbindung ist und über den der Ausgang eines Audiogerätes ankoppelbar ist.

[0020] Auf dem zylinderförmig ausgebildeten Lautsprecherkorbadapter 62 sitzt ein TPE-Dichtelement 64. Hierfür weist der Lautsprecherkorbadapter 62 auf seiner frontseitigen Stirnwandung eine ringförmige Nut 62a auf, in dem ein Wandungsteil des TPE-Dichtelementes 64 eingespritzt ist.

[0021] Von dem orthogonal zur Lautsprecherachse X liegenden Wandungsteil 62a des TPE-Dichtelementes 64 erstreckt sich nach schräg aussen von der Lautsprecherachse X gesehen ein weiterer Wandungsteil des Dichtelementes um in einer Dichtlippe 66 zu enden. Von dieser Dichtungslippe 66 erstreckt sich kreissegmentförmig von der Lautsprecherachse X weg ein dritter Wandungsteil des TPE-Dichtelementes 64. An diesem dritten Wandungsteil des TPE-Dichtelementes 64 erfolgt die Dichtung zur Türinnenverkleidung, und zwar in diesem Fall über einen direkt an die Türverkleidung angespritzten Zylinder.

Bezugszeichenliste

[0022]

10	Abdeckgitter
11	Abdeckgitter
11	Bohrung, Öffnung
12	Dichtstreifen
13	TPE-Dichtelement
16	Türinnenwandung

17	Bohrung, Öffnung
18	Türverkleidung
19	Öffnungen
50	Lautsprecher
52	Lautsprechermembran
54	Lautsprecher Sicke
56	Lautsprechergrundplatte
58	Bohrungen, Öffnungen
59	Bohrungen, Öffnungen
60	Steckverbinder
62	Lautsprecherkorbadapter
62a	Nut
64	Dichtelement
66	Dichtlippe
68	Nut
X	Lautsprecherachse

Patentansprüche

1. Lautsprecher mit einem frontseitig aufgesetzten Dichtelement, das bei montiertem Lautsprecher an einer Wandung (18) zur akustischen Abdichtung anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dichtelement (13; 64) aus einem thermoplastischen Elastomer (TPE) besteht und einstückig an die Frontseite des Lautsprechers (10) angespritzt ist.
2. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement (13) ein Polypropylen-Material ist, insbesondere ein Polycarbondiimid-Polymer.
3. Lautsprecher nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement (13) aus dem Material DAPLEN (eingetragendes Warenzeichen) besteht, insbesondere vom Typ DS65T20.
4. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement (13) direkt auf dem Lautsprecherkorb, auf einem Lautsprecherkorbadapter (62) oder auf einem Lautsprecherabdeckgitter (10) oder dgl. aufgespritzt ist.
5. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement (13) in Draufsicht auf den Lautsprecher ringförmig oder mindestens annähernd ringförmig ausgebildet ist.
6. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des TPE-Dichtelementes (13) so gewählt ist, dass die bis zur abzudichtenden Wandung (18) zu überbrückende Strecke noch im elastischen Verformungsbereich des TPE-Dichtelementes (13) liegt.
7. Lautsprecher nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement (13) einen Z-förmigen oder mindestens annähernd Z-förmigen Querschnitt aufweist.
8. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieser einen Lautsprecherkorb aus Kunststoff mit einer Lautsprechergrundplatte (56) aufweist, und dass das TPE-Dichtelement (13; 64) an die stirnseitige Frontwandung des Lautsprecherkorbes oder des Lautsprecherkorbadapters (62) angespritzt ist.
9. Lautsprecher nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stirnseitige Frontwandung des Lautsprecherkorbes oder Lautsprecherkorbadapters (62) eine ringförmige Nut (62a) aufweist, in der ein Wandteil (68) des TPE-Dichtelementes (64) eingespritzt ist.
10. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement zur abzudichtenden Wandung (18) hin eine hervorspringende Dichtlippe (64) aufweist.
11. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lautsprecher an der Türinnenwandung eines Kraftfahrzeuges befestigt ist und das TPE-Dichtelement (13; 64) an der Türinnenverkleidung (18) abdichtend anliegt.
12. Verfahren zur Herstellung eines Lautsprechers nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das TPE-Dichtelement (13; 64) an die frontseitige Stirnwandung des Lautsprecherkorbes, des Lautsprecherkorbadapters (62) oder des Lautsprecherabdeckgitters (10) angespritzt ist.

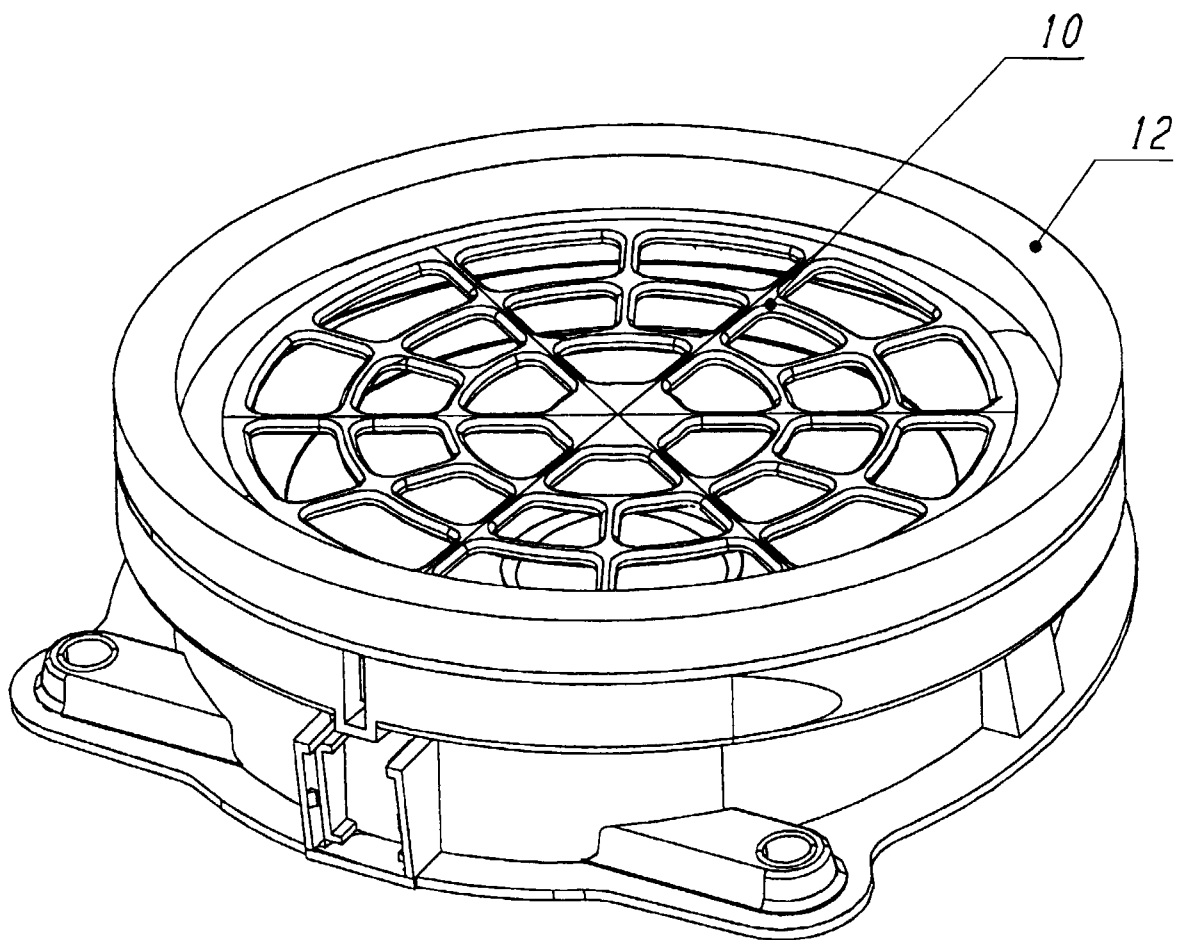


FIG.1

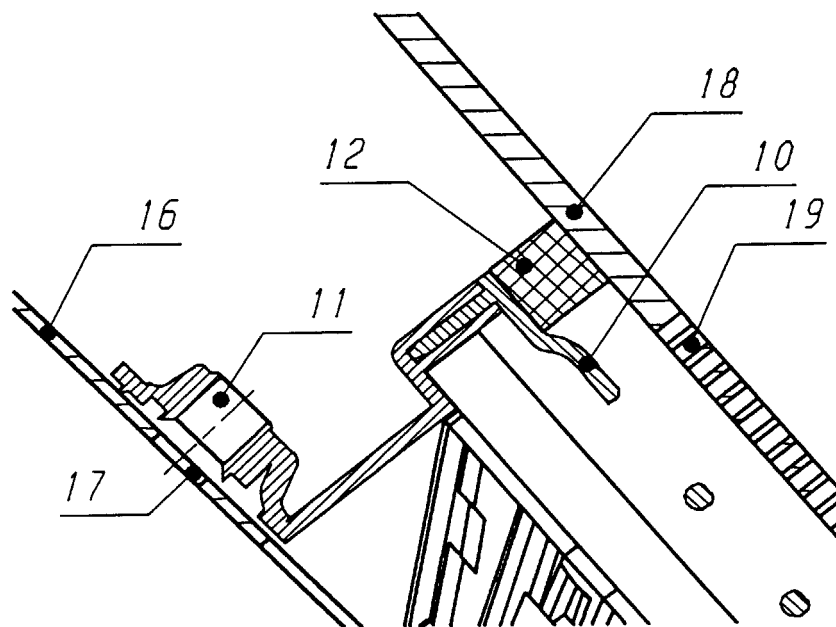


FIG. 2

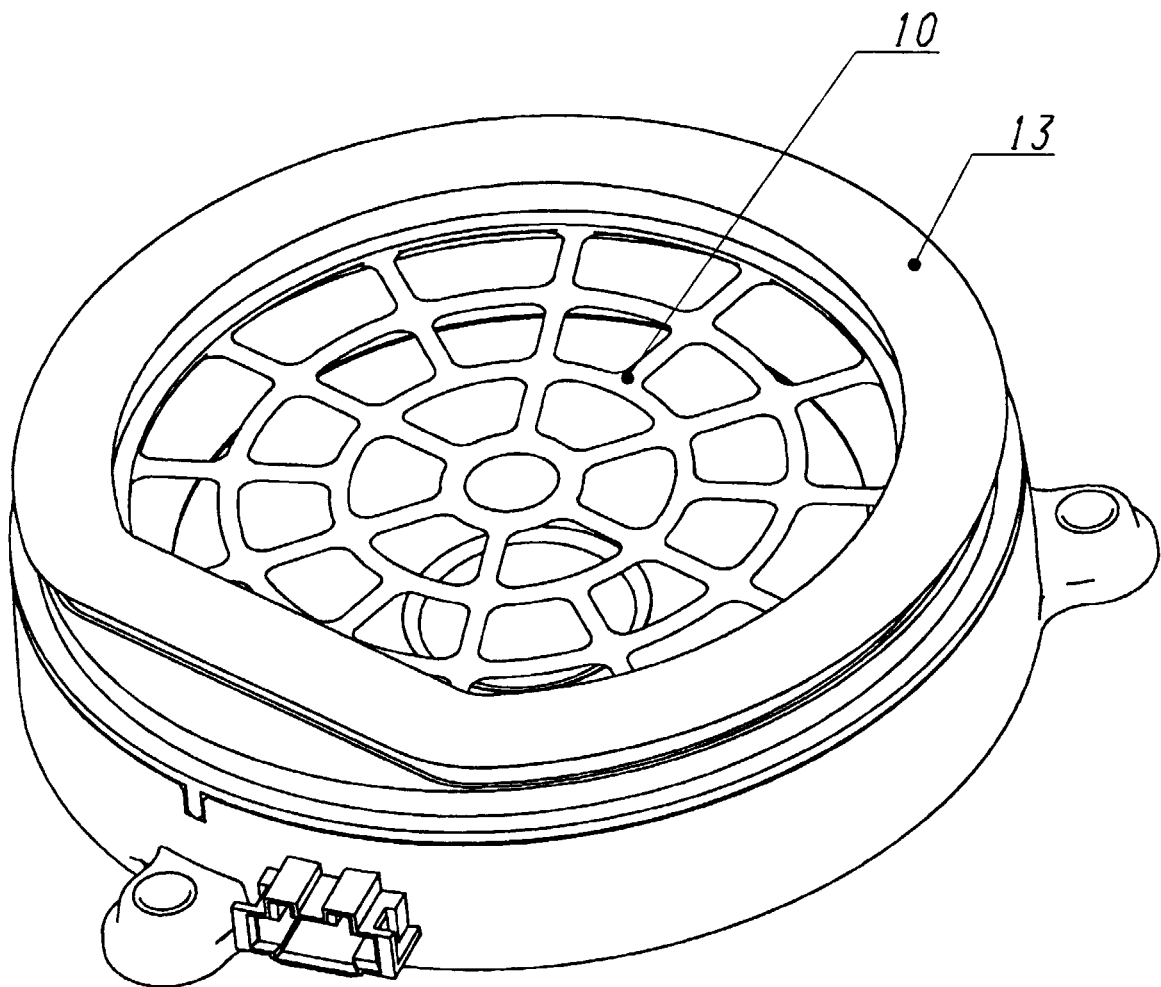


FIG. 3

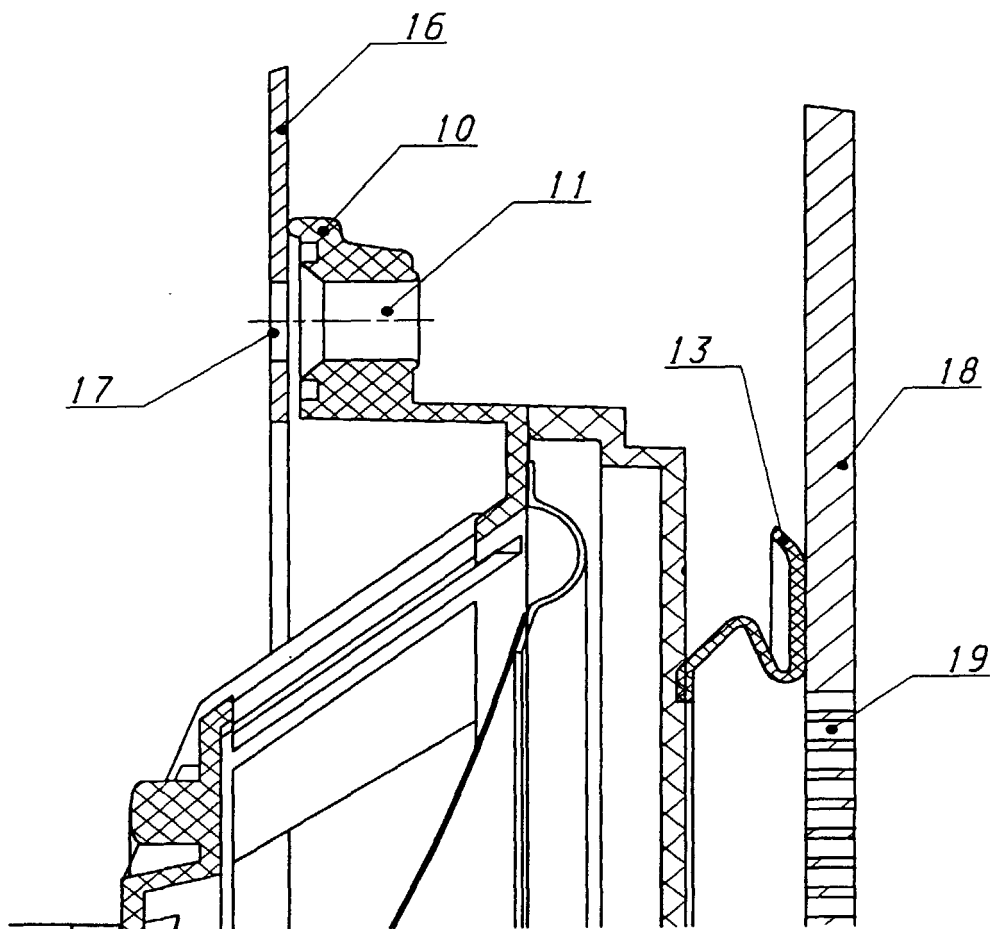


FIG. 4

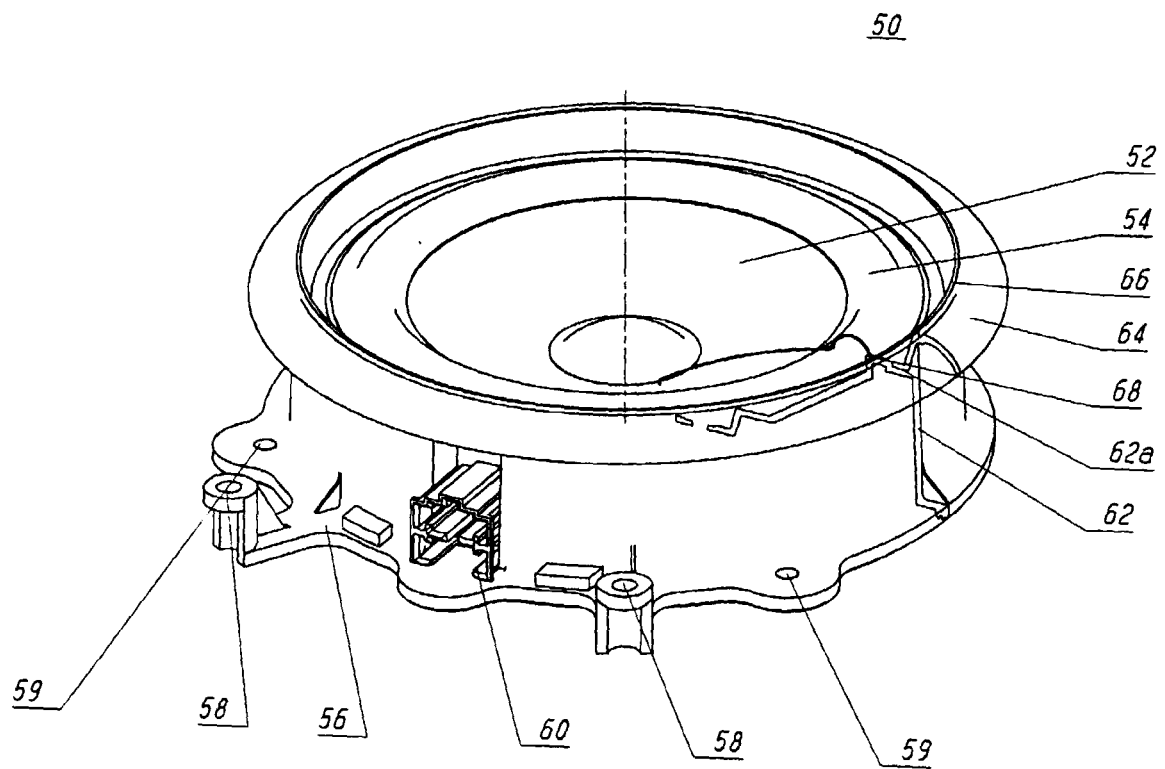


FIG. 5

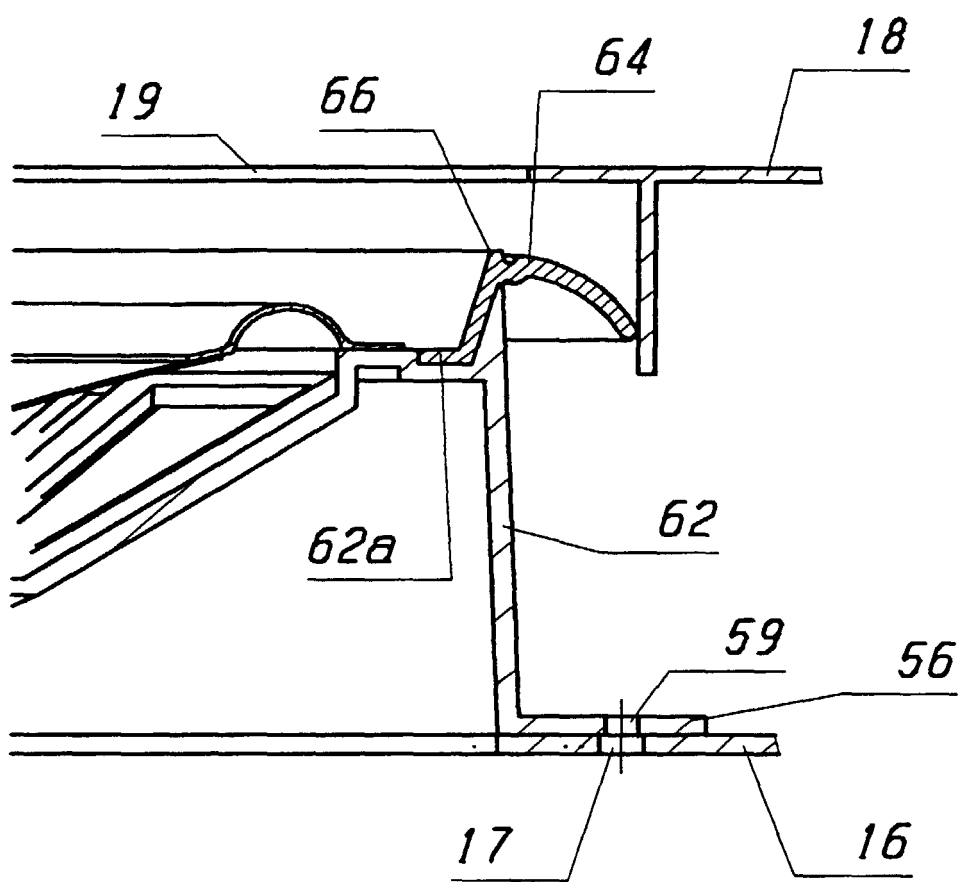


FIG. 6