

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 660 640 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119585.1**

(51) Int. Cl.⁶: **H04R 1/28**

(22) Anmeldetag: **12.12.94**

(30) Priorität: **24.12.93 DE 4344618**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.95 Patentblatt 95/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **NOKIA TECHNOLOGY GmbH**
Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132
D-75175 Pforzheim (DE)

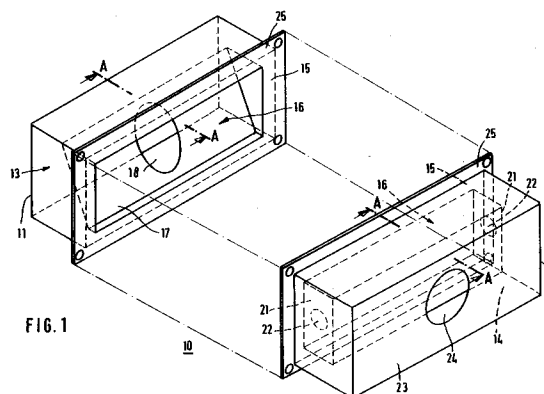
(72) Erfinder: **Prokisch, Jörg**
Wittelsbachert Strasse 23
D-94374 Schwarzach (DE)
Erfinder: **Woldrich, Markus**
Hallwangerstrasse 6
D-83209 Prien (DE)

(54) Doppelkammer-Bassreflexbox.

(57) Gemäß dem Stand der Technik werden Doppelkammer-Bassreflexboxen so gebildet, daß das Boxengehäuse durch eine Trennwand in zwei Volumina (13, 14) unterteilt wird. In die Trennwand ist ein Lautsprecher (19) eingesetzt. Eines der beiden Volumina (13, 14) ist mit einer Austrittsöffnung versehen, in welche zur Abstimmung der Box ein sogenanntes Baßreflexrohr eingesetzt ist. Sollen kompliziert geformte Boxengehäuse gebildet werden, ist es nicht möglich, das Baßreflexrohr und die Wandung, mit welches es verbunden ist, einstückig auszubilden. Vielmehr ist es in diesen Fällen notwendig, das sogenannte Baßreflexrohr in eine Öffnung der Wandung einzusetzen und durch Anwendung geeigneter Dicht- und Verbindungsmaßnahmen zu verbinden.

Daher lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse für Doppelkammer-Bassreflexboxen (10) anzugeben, welches besonders einfach herstellbar ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das geschlossene Volumen (13) der Box (10) von einem geblasenen Hohlkörper (11) gebildet ist, daß das Abstimmvolumen (14) der Box (10) ebenfalls von einem geblasenen Hohlkörper (12) gebildet ist, daß jeweils eine Wandung eines jeden der beiden Hohlkörper (11, 12) eine ins Innere des Hohlkörpers (11, 12) weisende Vertiefung (16) aufweist und daß das offene Volumen (26) der Box (10) durch Verbinden der beiden Hohlkörper (11, 12) ist, indem die mit den Vertiefungen (16) versehenen Wandungen (15) zusammengefügt sind. Eine besonders gute Volu-

menausnutzung ist dann gegeben, wenn die Öffnungen (22) und die Austrittsöffnung (24) zueinander symmetrisch angeordnet sind.



EP 0 660 640 A2

Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung von Doppelkammer-Baßreflexboxen, insbesondere mit der Ausbildung von sehr einfach herstellbaren Boxengehäusen zur Realisierung derartiger Boxen.

Stand der Technik

Subwoofer-Boxen, die nach dem Doppelkammerprinzip arbeiten sind allgemein im Stand der Technik bekannt, so daß auf eine eingehende Erörterung der Funktionsweise derartiger Boxen verzichtet werden kann.

Wie DE 41 21 408 näher veranschaulicht werden Doppelkammerboxen so gebildet, daß das äußere Boxengehäuse mittels einer Trennwand in zwei Volumina unterteilt ist. Je nach Ausbildung ist in einer Öffnung der Trennwand entweder ein oder eine Mehrzahl von Lautsprechern eingesetzt. Die Schallabstrahlung des jeweiligen Lautsprechers erfolgt durch das sogenannte offene Volumen der Box, welches zu diesem Zweck mit einer Abstrahlöffnung versehen ist und welches das offene Volumen mit dem Abhörraum verbindet. Das andere durch die Trennwand gebildete Volumen, welches auch als geschlossenes Volumen bezeichnet wird, ist durch den Lautsprecher, die Trennwand und das Boxengehäuse völlig vom Abhörraum getrennt.

Zum Zwecke der Abstimmung derartiger Boxen ist in die Abstrahlöffnung geläufigerweise ein sogenanntes Baßreflexrohr eingesetzt und verbunden. Hat die zu bildende Doppelkammerbox eine einfache geometrische Formgebung, so ist es möglich das Baßreflexrohr und die Wandung, in welches das Rohr eingesetzt ist, einstückig -etwa durch Anwendung der Spritztechnik- zu bilden. Haben Doppelkammerboxen jedoch -entsprechend der Forderungen vieler Abnehmer derartiger Boxen- komplizierte geometrische Formgebungen, so ist es in einer Vielzahl von Fällen nicht möglich das Baßreflexrohr einstückig mit der Wandung, in welches es eingesetzt ist, auszubilden. In derartigen Fällen ist es notwendig, daß jeweilige Baßreflexrohr als Einzelteil auszubilden und mit dem offenen Volumen der Box zu verbinden. Diese Verbindung von offenem Volumen und Baßreflexrohr ist nicht unkritisch, da zum einen eine feste Verbindung von Rohr und Wandung gefordert ist und zum weiteren das Rohr mit der Wandung luftdicht abschließen muß. Bedingt durch Fertigungstoleranzen zwischen der Öffnung in der Wandung und dem Außendurchmesser des Baßreflexrohres ist es in derartigen Fällen notwendig, aufwendige Verbindungs- und Abdichtmaßnahmen zu ergreifen. Ferner muß beim Einbau gewährleistet werden, daß die Eindringtiefe des Baßreflexrohres in das offene Volumen präzise realisiert wird.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Doppelkammerbox anzugeben, welche

auch bei komplizierten Formen der Doppelkammerbox ohne großen Aufwand herstellbar ist.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 bis 4 entnehmbar.

Gemäß der Erfindung wird das Boxengehäuse einer Doppelkammerbox von zwei Hohlkörpern gebildet, welche in Blastechik auch bei komplizierten Formgebungen der Box einfach herstellbar sind. Jeder dieser beiden Hohlkörper schließt ein Volumen ein und hat auf den Wandungen, welche im zusammengebauten Zustand einander zugewandt sind, Vertiefungen. Werden beide Hohlkörper an ihren die Vertiefungen aufweisenden Wandungen miteinander verbunden, so schließen die Vertiefungen ein Volumen ein, welches je nach Ausbildung der Hohlkörper als geschlossenes oder offenes Volumen der Box nutzbar ist. Daß im Zusammenhang mit dieser Anmeldung das zwischen beiden Vertiefungen gebildete Volumen nur als offenes Volumen der Box verwendet wird, hat seine Ursache darin, daß dies besonders einfach ausbildbar ist. Würde nämlich das gebildete Volumen als geschlossenes Volumen der Box genutzt, müßten die Hohlkörper an den Wandungen, mit welchen sie verbunden werden, entsprechende Öffnungen aufweisen, damit die vom Lautsprecher abgestrahlten Schallwellen innerhalb der Box von dem einen Hohlkörper in das Abstimmvolumen des anderen Hohlkörpers überführt werden können.

Das Volumen, welches einer der beiden Hohlkörper einschließt, ist als sogenanntes Abstimmvolumen nutzbar. Unter dem Abstimmvolumen wird dasjenige Volumen verstanden, welches zur Abstimmung der Box dient und welches bei Boxen gemäß dem Stand der Technik durch das sogenannte Baßreflexrohr realisiert ist. Da das Abstimmvolumen gleichzeitig beim Herstellen des jeweiligen Hohlkörpers gebildet wird, sind keine besonderen Maßnahmen zur Verbindung des Abstimmvolumens mit dem offenen Volumen der Box erforderlich.

Eine besonders gute Volumnsausnutzung der Box (bezogen auf das Bruttovolumen der Box) ist dann gegeben, wenn die Schallaustrittsöffnung, welche das Abstimmvolumen mit dem Abhörraum verbindet, symmetrisch zu den Öffnungen angeordnet ist, welche das offene Volumen mit dem Abstimmvolumen verbinden.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer Box;

- Figur 2 einen Schnitt durch eine Box gemäß Figur 1; und
 Figur 3 eine weitere Darstellung gemäß Figur 1.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Mit Figur 1 ist eine perspektivische Darstellung einer Doppelkammerbox 10 veranschaulicht. Diese Doppelkammerbox 10 ist aus zwei in Blastechnik gebildeten Hohlkörpern 11, 12 gebildet. Zum besseren Verständnis zeigt die Figur 1 die beiden Hohlkörper 11, 12 in unverbundenem Zustand. Jeder dieser beiden Hohlkörper 11, 12 schließt ein Volumen ein, wobei das Volumen des Hohlkörpers 11 als geschlossenes Volumen 13 und dasjenige des Hohlkörpers 12 als Abstimmvolumen 14 bezeichnet wird. Die Wandungen 15 der beiden Hohlkörper 11, 12, welche einander zugewandt sind, weisen Vertiefungen 16 auf, die in die Volumina 13, 14 des jeweiligen Hohlkörpers 11, 12 ragen. Der Öffnungsquerschnitt beider Vertiefungen 16 ist rechtwinklig ausgebildet und hat gleiche Abmessungen für beide Hohlkörper 11, 12. Die Vertiefung 16 des Hohlkörpers 12 ist kastenförmig ausgebildet. Dies gilt auch weitgehend für die Vertiefung 16 des Hohlkörpers 11, hier jedoch ist der Wandteil 17, welcher das geschlossene Volumen 13 von der Vertiefung 16 trennt, schräg ausgebildet. Letztere Verhältnisse sind in Figur 2, welche einen Schnitt A/A durch eine Doppelkammerbox 10 in verbundenem Zustand zeigt, weiter verdeutlicht. In das Wandteil 17 des Hohlkörpers 11 ist eine Öffnung 18 eingelassen, in welche ein Lautsprecher 19 (in Figur 1 nicht dargestellt) einsetzbar ist. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Lautsprecher 19 - wie Figur 2 näher zeigt - so in die Öffnung 18 eingesetzt, daß sein Magnetsystem 20 in die Vertiefung 16 des Hohlkörpers 11 ragt.

Die Vertiefung 16 des Hohlkörpers 12 ist mittels zweier in den Seitenteilen 21 der Vertiefung 16 angeordneten Öffnung 22 versehen. Über diese Öffnungen 22 ist das offene Volumen 26 (Fig. 2) mit dem Abstimmvolumen 14 verbunden, wenn die Box 10 montiert ist. Außerdem weist die Außenwand 23 eine Schallaustrittsöffnung 24 auf, welche zentrisch zur Außenwand 23 angeordnet ist. Da auch im übrigen der Hohlkörper 12 symmetrisch ausgebildet ist, sind die beiden Öffnungen 22 symmetrisch zur Schallaustrittsöffnung 24 angeordnet. Die Querschnittsfläche der Schallaustrittsöffnung 24 entspricht in ihrer Größe der Querschnittsfläche beider Öffnungen 22.

Werden beide - in Figur 1 gezeigte - Hohlkörper 11, 12 mittels ihrer umlaufenden Flansche 25 verbunden, schließen die Vertiefungen 16 der bei-

den Hohlkörper 11, 12 ein Volumen ein, welches als offenes Volumen 26 der Doppelkammerbox 10 bezeichnet wird. Letzteres ist in Figur 2 näher veranschaulicht. Um die Dichtigkeit der Verbindung der beiden Hohlkörper 11, 12 zu gewährleisten, ist zwischen beiden Flanschen 25 ein umlaufender Dichtring 27 angeordnet. Die Verbindung beider Hohlkörper 11, 12 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine Mehrzahl von Schrauben (angedeutet durch die strichpunktierten Linien in den Flanschen 25) realisiert. Dies hat den Vorteil, daß die Verbindung beider Hohlkörper 11, 12 weitgehend automatisiert erfolgen kann. Hiermit ist aber keine Beschränkung auf Schraubverbindungen verbunden, denn in einem anderen - hier nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel kann die Verbindung beider Hohlkörper 11, 12 auch durch eine Schnapp- oder Klebeverbindung realisiert sein.

Wird ein Lautsprecher 19 im offenen Volumen 26 mit tiefrequenten Tonsignalen beaufschlagt, so werden die Schallwellen durch die Öffnungen 22 in das Abstimmvolumen 14 des Hohlkörpers 12 übertragen und von dort aus durch die Austrittsöffnung 24 an die Umwelt abgegeben. Die Größe des Abstimmvolumens 14, welches in den Figuren 1 bis 3 nicht maßstabsgetreu wiedergegeben ist, übernimmt dabei die Funktion des sonst verwendeten Baßreflexrohres.

Mit Figur 3 ist eine gegenüber Figur 1 leicht modifizierte Anordnung gezeigt. Diese unterscheidet sich von der Darstellung gemäß Figur 1 dadurch, daß die Öffnung 18 nicht zentrisch im Wandteil 17 des Hohlkörpers 11 angeordnet ist. Außerdem weist die Vertiefung 16 des Hohlkörpers 12 nur eine Öffnung 22 auf. Diese Öffnung 22 ist in der Seitenwand 21 angeordnet, welche den größeren der beiden Abstände zur Öffnung 18 aufweist. Auch ist die Austrittsöffnung 24 nicht zentrisch zur Außenwand 23 angeordnet, sondern liegt in etwa der Öffnung 18 des Hohlkörpers 11 gegenüber, wenn beide Hohlkörper 11, 12 zu einer Doppelkammerbox 10 verbunden sind. Bedingt durch diese Geometrie der Box 10 ist die Volumenausnutzung gegenüber einer Box 10 gemäß Fig. 1 leicht verschlechtert. Ferner ist die Öffnung 22 mit einem Rohrstück 28 versehen, welches in die Vertiefung 16 des Hohlkörpers 12 ragt. Die Querschnittsflächen beider Öffnungen 22, 24 sind gleich groß.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß das Rohrstück 28 gemäß Figur 3 allein der Absenkung der Abstimmungsfrequenz der Box 10 dient. Dies heißt aber nicht, daß die Verwendung derartiger Rohrstücke 28 bei Auführung der Erfindung notwendig ist. Vielmehr sind die erfindungsgemäß ausgebildeten Boxen 10 in einem Frequenzbereich zwischen etwa 50 und 140 Hz auch ohne die in Fig. 3 gezeigten Rohrstücke 28 in den oder der Öffnung 22 mit sehr guten Wiedergabeergebnissen betreib-

bar.

Patentansprüche

1. Doppelkammer-Baßreflexbox, 5
 - mit einer Trennwand, welche das Boxen-
gehäuse (10) in zwei Volumina (13, 26)
unterteilt, 10
 - mit wenigstens einem Lautsprecher (19),
der in eine Öffnung (18) der Trennwand
eingesetzt ist, und
 - mit einem Abstimmvolumen (14), wel-
ches das innere des offenen Volumens
(26) mit dem Abhörraum verbindet, 15

dadurch gekennzeichnet, 15

 - daß das geschlossene Volumen (13) der
Doppelkammerbox (10) von einem gebla-
senen Hohlkörper (11) gebildet ist,
 - daß das Abstimmvolumen (14) der Dop-
pelkammerbox (10) ebenfalls von einem 20
geblasenen Hohlkörper (12) gebildet ist,
 - daß jede der beiden Wandungen (15)
eines jeden der beiden Hohlkörper (11,
12) eine ins innere des jeweiligen Hohl-
körpers (11, 12) weisende Vertiefung (16) 25
aufweist, und
 - daß das offene Volumen (26) der Doppel-
kammerbox (10) durch Verbindung der
beiden Hohlkörper (11, 12) gebildet ist,
indem die Wandungen (15), welche die 30
Vertiefungen (16) aufweisen, zusammen-
gefügt sind.

2. Doppelkammer-Baßreflexbox nach Anspruch 1, 35

dadurch gekennzeichnet, 35

daß die Austrittsöffnung (24), welche das Ab-
stimmvolumen (14) mit dem Abhörraum ver-
bindet, symmetrisch zu den Öffnungen (22)
angeordnet ist, die das offene Volumen (26)
der Doppelkammerbox (10) mit dem Abstimm- 40
volumen (14) verbinden.

3. Doppelkammer-Baßreflexbox nach Anspruch 1
oder Anspruch 2, 45

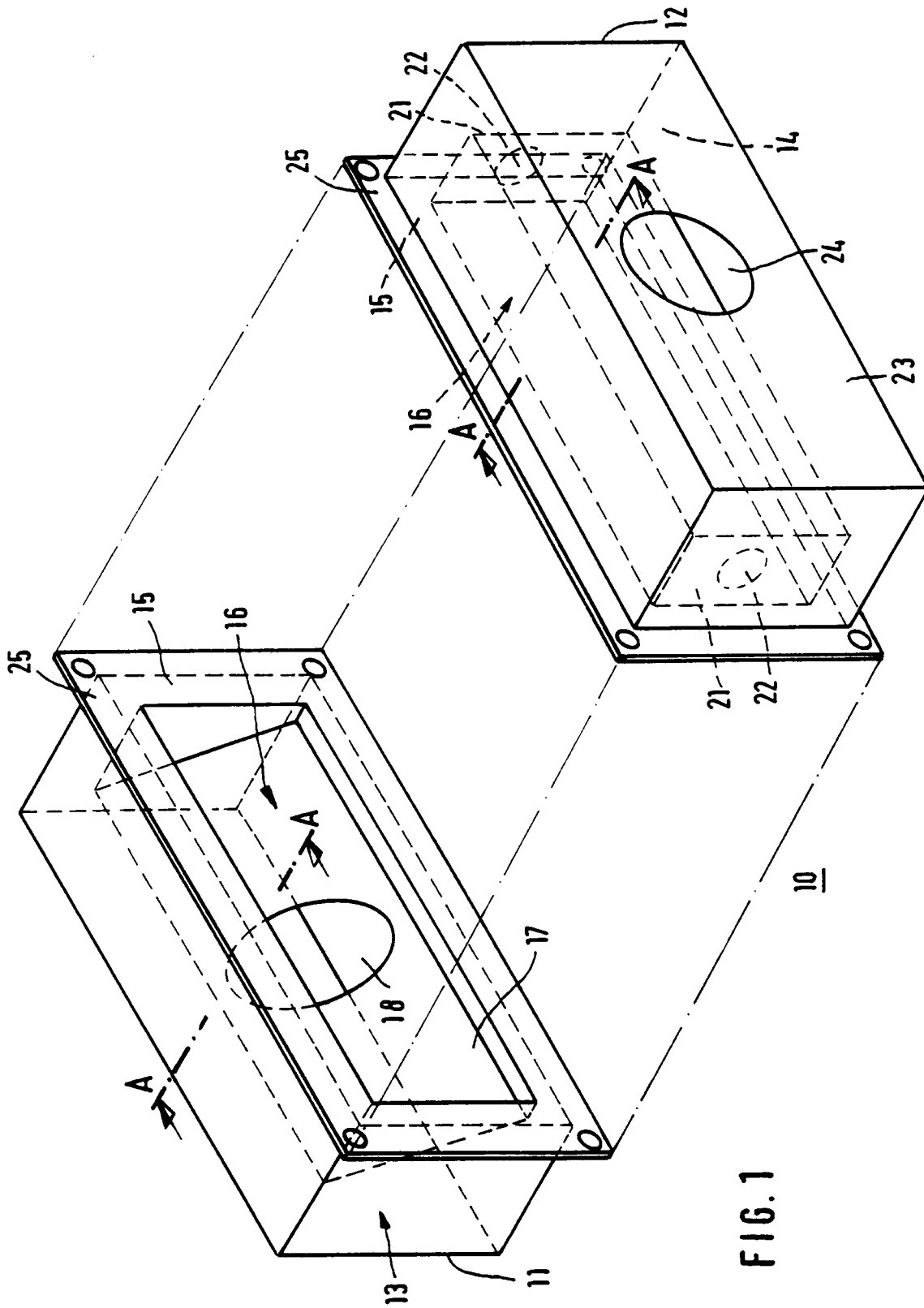
dadurch gekennzeichnet, 45

daß die jeweilige Öffnung (22), welche das
offene Volumen (26) der Doppelkammerbox
(10) mit dem Abstimmvolumen (14) verbindet,
mit einem Rohrstutzen (28) versehen ist. 50

4. Doppelkammer-Baßreflexbox nach Anspruch 1, 50

dadurch gekennzeichnet,

daß die beiden Hohlkörper (11, 12) an ihren
Berührungsflächen (15, 25) unter Zwischenord-
nung einer Dichtung (27) miteinander verbun- 55
den sind.



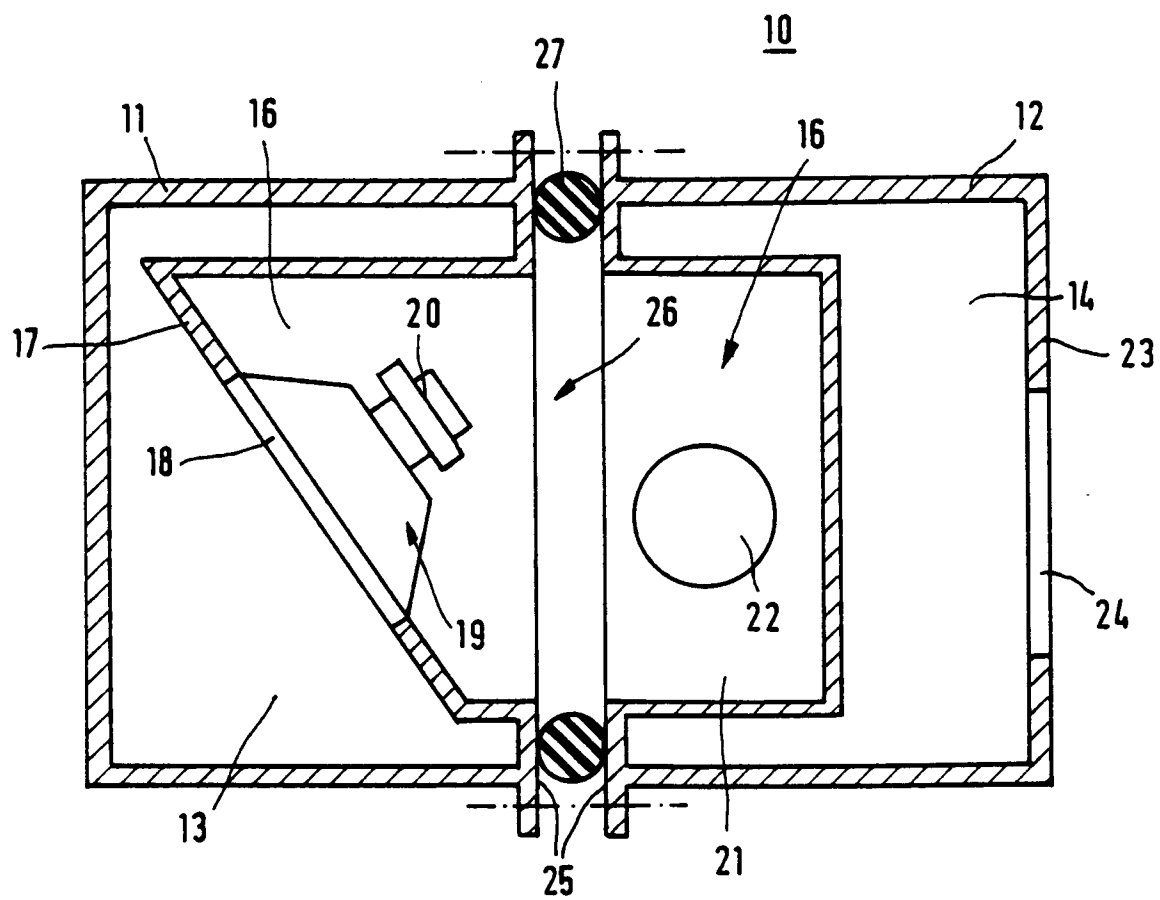


FIG. 2

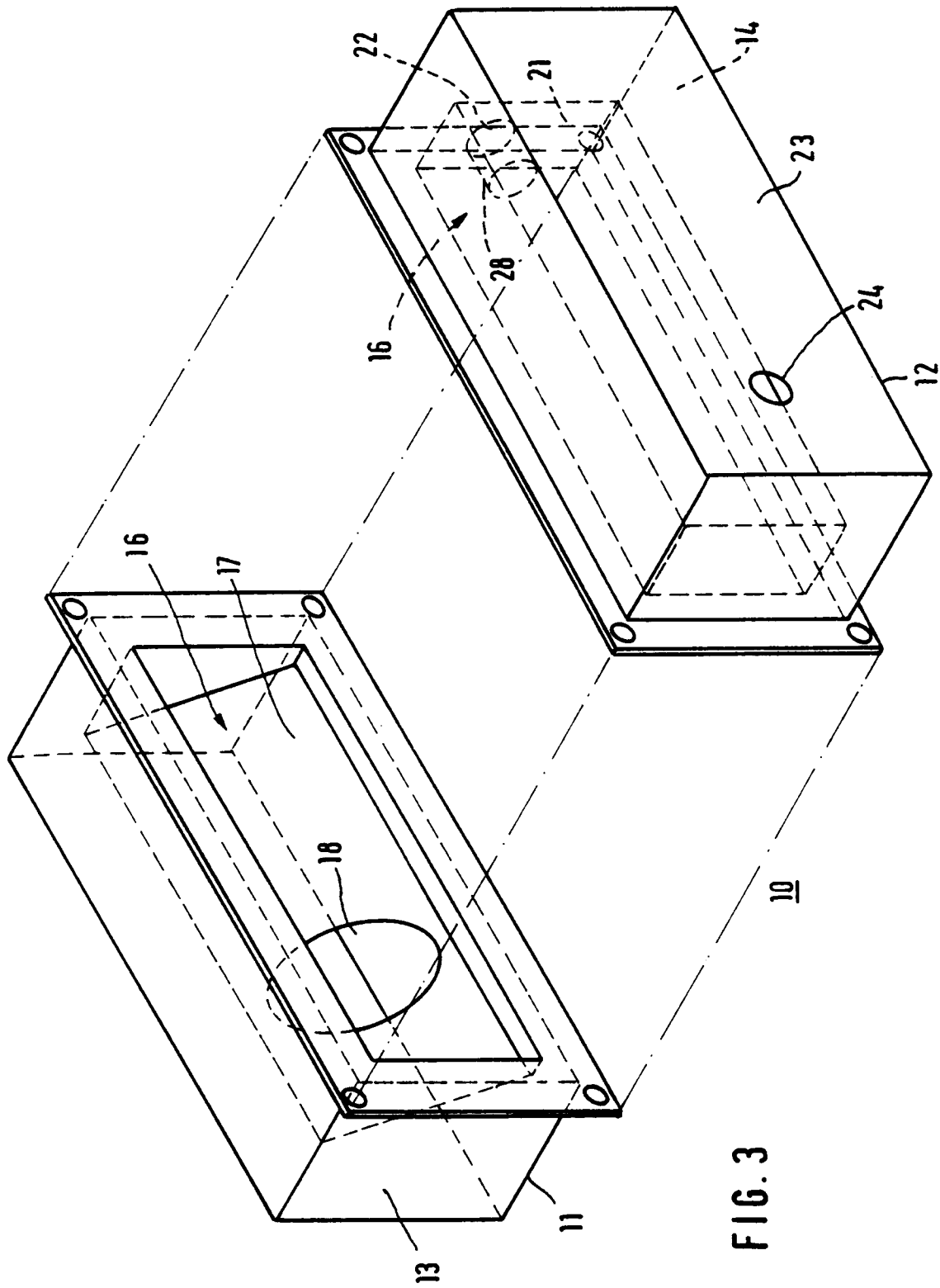


FIG. 3