



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.1996 Patentblatt 1996/04

(51) Int. Cl.⁶: H04R 7/18

(21) Anmeldenummer: 95110863.8

(22) Anmeldetag: 12.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

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

(30) Priorität: 20.07.1994 DE 4425622

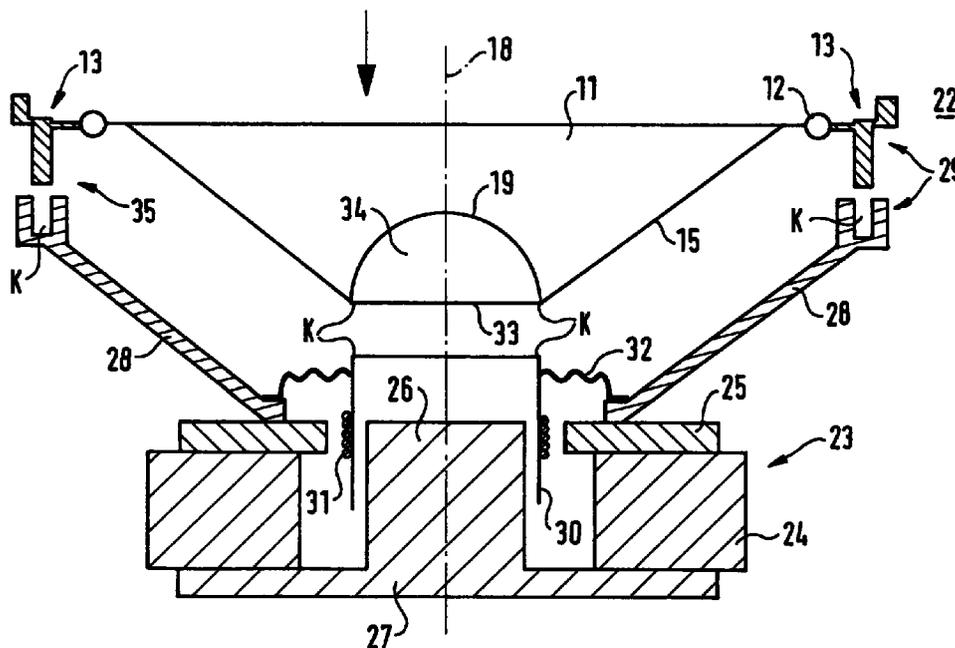
(72) Erfinder: Schindler, Peter
D-94315 Straubing (DE)

(54) **Lautsprecher und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung von Lautsprechern angegeben, die eine einstückig ausgebildete Membran-Staubschutzkalotten-Kombination (11) aufweisen. Dazu wird in einem ersten Schritt eine Einheit (10) gebildet, die ein Oberteil (13) eines zweiteilig ausgebildeten Lautsprecherkorbes (29), eine Membran-Staubschutzkalotten-Kombination (11) und eine diese beiden Teile (11, 13) verbindenden Sicke (12) umfaßt. Diese Einheit (10) wird auf das Unterteil (28) des zweiteiligen Korbes (29) aufgesetzt, welches zu diesem Zeitpunkt bereits mit einem vollständig ausgebil-

deten Magnetsystem (23) verbunden ist. Außerdem ist das Magnetsystem (23) schon mit dem die Schwingspule (31) tragenden Schwingspulenträger (30) ausgestattet, wobei der Schwingspulenträger (30) über eine Zentriermembran (32) mit dem Unterteil (28) des Korbes (29) verbunden ist. Eine besonders gute Zentrität wird dann erreicht, wenn die Bereiche von Ober- und Unterteil (13, 28), welche miteinander verbunden werden, mit zueinander komplementären Führungsmitteln (17, 35; 28 38') versehen sind.

FIG. 4



Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Herstellung und Ausbildung von Lautsprechern, die eine einstückige Membran-Staubschutzkalotten-Kombination aufweisen.

Stand der Technik

Lautsprecher gemäß dem Stand der Technik umfassen allgemein ein Magnetsystem, einen Lautsprecherkorb sowie eine Membran, welche in den Lautsprecherkorb eingesetzt ist. Der obere Rand der Lautsprechermembran ist über eine sogenannte Sicke mit dem Lautsprecherkorb verbunden. Ferner ist ein mit der Schwingspule versehener Schwingspulen­träger vorhanden, der in das Magnetsystem eingesetzt und ebenfalls mit der Membran verbunden ist. Die Zentrität des Schwingspulen­trägers zum Magnetsystem wird über eine sogenannte Zentrier­membran hergestellt, die sich zumeist zwischen dem Schwingspulen­träger und dem Lautsprecherkorb erstreckt und mit diesen Teilen verbunden ist. Der Bereich, in welchem der Schwingspulen­träger in die Membran eingesetzt ist, wird in aller Regel von einer Staubschutzkalotte überdeckt. Je nach Montageprinzip ist diese Staubschutzkalotte entweder mit der Membran verklebt oder aber die Membran und die Staubschutzkalotte sind aus einem Stück gebildet.

Sind die Membran und die Staubschutzkalotte aus zwei Teilen gebildet, so erfolgt die Herstellung derart, daß zunächst ein Magnetsystem bestehend aus einer oberen und unteren Polplatte, einem Dauermagnetring und einem Polkern gebildet wird. Mit diesem Magnetsystem wird sodann der Lautsprecherkorb verbunden. Sodann wird der mit der Schwingspule umwickelte Schwingspulen­träger in den Luftspalt des Magnetsystems eingesetzt und zu diesem ausgerichtet. Letzteres wird dadurch sichergestellt, daß der Schwingspulen­träger mittels einer Hülse auf den Polkern aufgeschoben wird. Ist der Schwingspulen­träger im Luftspalt ausgerichtet, wird der Schwingspulen­träger mit dem Lautsprecherkorb mittels der Zentrier­membran verbunden. Anschließend an diesen Arbeitsschritt wird die Lautsprecher­membran, deren oberer Rand beispielsweise schon vorher mit der Sicke versehen worden ist, in den Lautsprecherkorb eingesetzt. Hierbei dringt das obere Ende des Schwingspulen­trägers in die Membran­öffnung ein. Hat die Membran im Lautsprecherkorb ihre Endlage eingenommen, wird die Membran mit dem Schwingspulen­träger verklebt. Da auch der obere Rand des Lautsprecher­korbes mit einer Kleberaupe versehen war, bevor die Membran in den Lautsprecherkorb eingesetzt worden ist, wird die Sicke bei diesem Arbeitsschritt gleichzeitig mit dem Lautsprecherkorb verbunden. Nachdem die erwähnten Klebeverbindungen ausgehärtet sind, wird die Hülse zwischen Schwingspulen­träger und Polkern herausgezogen und die Staubschutzkalotte in die Membran eingeklebt, so daß

diese den Raum oberhalb der Verbindungs­stelle von Schwingspulen­träger und Membran abdeckt.

Hierneben ist es bekannt, eine separate Teileinheit aus Schwingspulen­träger, Zentrier­membran, Membran und Sicke zu bilden und diese Teileinheit in einem Schritt in das Magnetsystem bzw. den Korb unter Nutzung der oben angeführten Hülse einzusetzen und zu verbinden.

Wird eine einstückige Membran-Staubschutzkalotten-Kombination verwendet, so gestaltet sich die Herstellung des Lautsprechers dergestalt, daß zunächst ein aus Dauermagnet und oberer Polplatte hergestelltes Teilmagnetsystem gebildet wird, welches anschließend mit dem Lautsprecherkorb verbunden wird. In dieses Teilsystem wird dann der mit der Schwingspule versehene Schwingspulen­träger eingesetzt und mittels der Zentrier­membran mit dem Lautsprecherkorb verbunden. Auch bei diesem Schritt wird zur Einstellung der Zentrität zwischen Schwingspulen­träger und dem Teilsystem eine Hülse verwendet, die zwischen dem Schwingspulen­träger und der oberen Polplatte angeordnet wird. Sodann wird die Membran-Staubschutzkalotten-Kombination in den Lautsprecherkorb eingesetzt und der obere Rand des Lautsprecherkorbes mit der schon an die Kombination angesetzten Sicke sowie der Schwingspulen­träger mit der Membran verklebt. Nachdem die Klebeverbindungen ausgehärtet sind, wird die Hülse zwischen oberer Polplatte und Schwingspulen­träger herausgezogen und das Magnetsystem mittels einer Einheit aus unterer Polplatte und Polkern geschlossen.

Jedes der beiden zuvor erwähnten Herstellungsverfahren hat Vor- und Nachteile. So zeichnet sich ein nach dem ersten Montageprinzip hergestellter Lautsprecher durch eine außerordentlich gute Zentrität der schwingenden Teile zur Lautsprecherachse aus. Als nachteilig wird jedoch empfunden, daß durch die Verklebung von Staubschutzkalotte und Membran das Gewicht gegenüber dem letztbenannten Montageprinzip leicht erhöht ist.

Das zweite Montageprinzip ist deshalb nachteilig, weil durch das nachträgliche Verschließen des Magnetsystems mit der unteren Polplatte und dem Polkern auf die Anwesenheit einer Zentrier­hülse verzichtet werden muß, wodurch die Zentrität des Polkerns zum Schwingspulen­träger mit nicht so hoher Genauigkeit ausgebildet werden kann. Ferner wird als nachteilig angesehen, daß bei Membran-Staubschutzkalotten-Kombinationen bei der Anlieferung besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen, die sicherstellen, daß diese Kombinationen nicht beschädigt werden und dennoch gut handelbar sind. Dies wird dadurch bewirkt, daß die Kombinationen gestapelt angeliefert werden, wobei zwischen zwei Kombinationen jeweils ein Ring zwischengelegt ist. Dieser Ring erfordert entweder einen Rücktransport zum Hersteller der Kombinationen oder vergrößert die Abfallmenge beim Lautsprecherhersteller.

Daneben ist es bekannt, die Membranoberflächen mit kleinen Erhöhungen zu versehen, die ein sattes Aufeinanderliegen der Membranoberflächen verhindern. Sind jedoch die Membran und die Staubschutzkalotte

einstückig ausgebildet, müssen die Erhöhungen sehr lang ausgebildet werden, um einen Kontakt zwischen den einander zugewandten Oberflächen auszuschließen. Derartige Erhöhungen erhöhen aber wiederum das Gewicht der Membran.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Lautsprechern anzugeben, welches die gemäß dem Stand der Technik bestehenden Nachteile vermeidet.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig mit der Merkmalskombination gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind in verfahrensmäßiger sowie in vorrichtungsmäßiger Hinsicht den Ansprüchen 2 bis 7 entnehmbar.

Wird gemäß Anspruch 1 der Lautsprecherkorb zweiteilig ausgebildet, läßt sich mit dem Oberteil des Korbes und der Membran-Staubschutzkalotten-Kombination über eine diese beiden Teile verbindende Sicke eine Einheit herstellen, die mit einer anderen, herkömmlich ausgebildeten Teileinheit, die aus einem geschlossenen Magnetsystem, einem Schwingspulenträger, einer Zentriermembran und einem Unterteil eines Lautsprecherkorbes gebildet ist, zu einem Lautsprecher mit hoher Zentrität zur Lautsprecherachse verbinden, ohne daß wegen der Verwendung eines geschlossenen Magnetsystems eine gewichtserhöhende Klebeaht zwischen der Staubschutzkalotte und der Membran notwendig ist. Unter einem geschlossenen Magnetsystem wird ein solches verstanden, bei welchem alle zum Magnetsystem gehörenden Teile fest miteinander verbunden sind und daher kein nachträgliches Verschließen nach dem Einsetzen des Schwingspulenträgers in den Luftspalt erfordert.

Die Verfahrensführung ist gemäß Anspruch 2 weiter vereinfacht, wenn die Verbindung von Unter- und Oberteil des Korbes zeitgleich mit der Verbindung zwischen Schwingspulenträger und Membran erfolgt.

Ist gemäß Anspruch 3 die Baulänge des Oberteils längs zur Lautsprecherachse zumindest so lang ausgebildet, daß, wenn zwei Einheiten übereinander gestapelt sind, ein Abstand zwischen der Membran-Staubschutzkalotten-Kombinationen und in Sicken verbleibt, können die Einheiten vorproduziert werden und übereinander gestapelt werden, ohne daß befürchtet werden muß, daß die übereinander gestapelten Membran-Staubschutzkalotten-Kombinationen nicht mehr voneinander abgehoben werden können. Haben auch die Sicken keinen Berührungskontakt miteinander, können die übereinander gestapelten Einheiten dazu benutzt werden, um ein Ablüften des Klebstoffs zwischen Sicke und Membran bzw. Oberteil zu gewährleisten.

Sind am oberen Rand des Oberteils Mittel vorgesehen, die bei einem weiteren auf diesen Rand aufgesetzten Oberteil eine Bewegung des aufgesetzten Oberteils quer zur Lautsprecherachse ausschließt, können die

Einheiten auch mit hoher Stapelhöhe sicher übereinander angeordnet werden.

Sind nach Anspruch 5 an den einander zugewandten Rändern von Ober- und Unterteil jeweils zueinander komplementäre Führungsmittel vorgesehen, die, wenn eine Einheit mit dem Oberteil auf das Unterteil abgesenkt wird, das Oberteil längs zur Lautsprecherachse führen, wird eine hohe Zentrität beim Aufsetzen des Oberteils erreicht. Auch kann durch die Führungsmittelgestaltung festgelegt werden, daß das Oberteil nur in einer Stellung auf das Unterteil abgesenkt werden kann.

Sind die Baulängen der Führungsmittel in Längsrichtung zur Lautsprecherachse so aufeinander abgestimmt, daß sie schon ineinander greifen, bevor sich der Schwingspulenträger in den Raum unterhalb der Staubschutzkalotte einschleibt, wird die Zentrität des gebildeten Lautsprechers weiter verbessert.

Die Verbindung von Oberteil und Membran ist besonders einfach, wenn die beiden Teilen mit einem weichelastischen Klebstoff verbunden werden, der im Falle seines Aushärtens die Funktion einer Sicke übernimmt. Dies heißt aber nicht, daß die Sicke, welche die Membran und das Oberteil verbindet, nicht auch herkömmlich ausgebildet sein kann und einen gewölbten Sickenbogen umfaßt, der mit seinem einen Randbereich mit der Membran und mit seinem anderen Randbereich mit dem Oberteil verklebt ist. Die letztbenannte Ausführung ist gegenüber der erstbenannten Ausführung wegen der beiden Klebeverbindungen etwas aufwendiger.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- Figur 1 zwei übereinander gestapelte Einheiten;
- Figur 2 einen Schnitt durch einen Lautsprecher;
- Figur 3 einen Schnitt durch zwei übereinander gestapelte Oberteile;
- Figur 4 einen weiteren Schnitt gemäß Figur 2; und
- Figur 5 zwei Schnitte durch ein Ober- und Unterteil in zusammengesetztem Zustand.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch zwei Einheiten 10 im übereinander gestapelten Zustand. Jede dieser beiden Einheiten 10 wird von einer einstückigen Membran-Staubschutzkalotten-Kombination 11, einer Sicke 12 und einem Oberteil 13 gebildet, wobei die Sicke 12 den oberen Rand 14 der hier rund ausgebildeten Membran 15 mit dem Flansch 16 des Oberteils 13 verbindet. Die Sicke 12 ist vorliegend als Klebesicke ausgebildet. Dazu wird die Membran-Staubschutzkalotten-Kombination 11 und das Oberteil 13 in ein Werkzeug (nicht dargestellt) eingelegt und zur Bildung der Klebesicke 12 ein

weichelastischer Klebstoff so zwischen dem oberen Rand 14 der Membran 15 und dem Flansch 16 aufgebracht, daß die sich bildende Klebstoffwulst den oberen Rand 14 der Membran und den Flansch 16 miteinander verklebt.

Deutlich ist der Darstellung gemäß Figur 1 entnehmbar, daß jedes der beiden Oberteile 13 einen Rand 17 aufweist, der sich längs der Lautsprecherachse 18 in Richtung zur Staubschutzkalotte 19 erstreckt. Die Baulänge dieses Randes 17 ist so bemessen, daß, wenn zwei Einheiten 10 übereinander gestapelt sind, die Membran-Staubschutzkalotten-Kombination 11 und die Sicke 12 der einen Einheit 10 keinen Kontakt zu den entsprechenden Teilen 11, 12 der anderen Einheit 10 haben. Dieser Abstand zwischen den entsprechenden Teilen 11, 12 im übereinander gestapelten Zustand kann dazu genutzt werden, um die Klebeverbindung im übereinander gestapelten Zustand von zwei Einheiten 10 aushärten zu lassen.

Mit Figur 3 ist eine weitere Darstellung von zwei übereinander gestapelten Einheiten 10 im Ausschnitt dargestellt. Der Rand 17 jedes der beiden Oberteile 13 ist gegenüber der Darstellung gemäß Figur 1 etwas anders gestaltet. Auch wurde bei der Darstellung gemäß Figur 3 die Membran 15 nicht mittels einer wulstförmigen Klebesicke 12, sondern mittels einer herkömmlich ausgebildeten Sicke 12' mit dem Flansch 16 des Oberteils 13 verbunden. Dazu ist der eine Randbereich 20.1 der gewölbt ausgebildeten Sicke 12' mit dem oberen Rand 14 der Membran 15 und der andere Randbereich 20.2 mit dem Flansch 16 verklebt.

Damit eine Verschiebung von übereinander gestapelten Einheiten 10 quer zur Lautsprecherachse 18 ausgeschlossen ist, ist der obere Rand des Oberteils 13 stufenförmig ausgebildet. Sind zwei Einheiten 10 übereinander gestapelt, indem der Rand 17 des einen Oberteils 13 auf den Rand 17 des anderen Oberteils 13 aufgesetzt ist, verhindert die Wandung 21 des Oberteils 13 eine Radialverschiebung des aufgesetzten Oberteils 13.

Die Ausbildung des Lautsprechers 22 wird nun im Zusammenhang mit Figur 2 näher erläutert. Zunächst wird ein Magnetsystem 23 beispielsweise aus einem Dauermagnetring 24, einer oberen Polplatte 25, einem Polkern 26 und einer unteren Polplatte 27 gebildet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die untere Polplatte 27 und der Polkern 26 einstückig ausgebildet. Sodann wird in einem weiteren Schritt das Unterteil 28, welches später im zusammengebauten Zustand mit dem Oberteil 13 den Lautsprecherkorb 29 bildet, mit der oberen Polplatte 25 verbunden. Im Anschluß daran wird der Schwingspulenträger 30, welcher mit der Schwingspule 31 umwickelt ist, in das Magnetsystem 23 eingesetzt. Um dabei eine Ausrichtung des Schwingspulenträgers 30 zum Polkern 26 bzw. zur Lautsprecherachse 18 zu erreichen, wird zwischen dem Schwingspulenträger 30 und dem Polkern 26 eine Hülse (nicht dargestellt) angeordnet. Dann wird der Schwingspulenträger 30 mit-

tels der Zentriermembran 32 mit dem Unterteil 28 verbunden und die Hülse nach dem Verbinden entfernt.

Auf die so gebildete Anordnung wird dann eine Einheit 10 gemäß Figur 1 aufgesetzt. Letzteres ist durch den Pfeil angedeutet. Um eine Verbindung zwischen dem Schwingspulenträger 30 und der Membran-Staubschutzkalotten-Kombination 11 sowie dem Ober- und dem Unterteil 13, 28 zu erhalten, sind entweder beide oder nur eine der jeweils zu verbindenden Stellen mit Klebstoff zu versehen. Diese Stellen sind in Figur 2 mit K bezeichnet.

Ist die Einheit 10 soweit auf die gebildete Anordnung gesenkt, daß das Oberteil 13 auf dem Unterteil 28 aufgesetzt, dringt der Schwingspulenträger 30, welcher gegenüber dem Ausschnitt 33 unterhalb der Staubschutzkalotte 19 einen leicht kleineren Durchmesser hat, in den Raum 34 unterhalb der Staubschutzkalotte 19 ein.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Verbindung zwischen Ober- und Unterteil 13, 28 nicht notwendig als Klebeverbindung ausgeführt sein muß. Vielmehr kann in einem anderen - hier nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel die Verbindung zwischen beiden Teilen 13, 28 auch als Schweiß- oder Schnapphaken umfassende Rastverbindung realisiert sein.

Mit Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 gezeigt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 dadurch, daß die Formgebung des Oberteils 13 gemäß Figur 3 ausgebildet ist und daß der Bereich 35 des Unterteils 28, auf welchen das Oberteil 13 mit seinem Rand 17 aufgesetzt wird, u-förmig ausgebildet ist, wodurch beim Aussetzen des Oberteils 13 auf das Unterteil 28 der Rand 17 des Oberteils 13 geführt wird. Deutlich ist der Darstellung gemäß Figur 4 entnehmbar, daß durch die u-förmige Gestaltung des Bereichs 35 und die gezeigten Abstandsverhältnisse der Rand 17 des Oberteils 13 schon in das u-förmige Profil des Bereichs 35 eingreift, bevor der Schwingspulenträger 30 in den Raum 35 unterhalb der Staubschutzkalotte 19 eingreift.

Hierdurch wird eine hohe Zentrität des Lautsprecheraufbaus gewährleistet.

Auch kann die zweiteilige Ausbildung des Lautsprecherkorbs 29 dazu genutzt werden um beispielsweise in den Lautsprecherkorb 29 eingeschobene Kontaktstifte 36 gegen Herausziehen zu sichern.

Gemäß Figur 5a ist das so realisiert, daß der Kontaktstift 36 auf das Unterteil 28 des Lautsprecherkorbes 29 aufgelegt ist und dessen Öffnung 37 von einem Stift 38 am Rand 17 des Oberteils 13 durchdrungen wird, wenn das Oberteil 13 seine Endlage auf dem Unterteil 28 eingenommen hat.

In der Darstellung gemäß Figur 5b wird der Kontaktstift 36 in das Unterteil 28 eingeschoben. An dem unteren Ende des Randes 17 des Oberteils 13 ist ein Stift 38' angebracht. Auch dieser Stift 38' durchdringt die Öffnung 37 im Kontaktstift 36, wenn das Oberteil 13 auf das Unterteil 28 aufgesetzt ist. Da der Stift 38' eine der Neigung des Unterteils 28 entsprechenden Neigung aufweist, kann dieser Stift 38' mit wenigstens einem wei-

teren Stift 38' (nicht dargestellt) gleichzeitig die Funktion übernehmen, welche in Figur 4 das u-förmige Profil innehat.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausbilden eines Lautsprechers bestehend aus einem Magnetsystem 23, einem Lautsprecherkorb 29, einer einstückigen Membran-Staubschutzkalotten-Kombination 11, einem mit einer Schwingspule 31 versehenen Schwingspulenträger 30, einer Sicke 12 und einer Zentriermembran 32,
dadurch gekennzeichnet,
 daß in einem Schritt eine aus einer Membran-Staubschutzkalotten-Kombination 11, der Sicke 12 und einem Oberteil 13 eines zweiteiligen Lautsprecherkorbes 29 eine Einheit 10 gebildet wird, in dem die Membran 15 mit dem Oberteil 13 mittels der Sicke 12 verbunden wird, daß in einem weiteren Schritt das Magnetsystem 23 mit einem Unterteil 28 des zweiteiligen Lautsprecherkorbes 29 verbunden wird und der mit der Schwingspule 31 versehene Schwingspulenträger 30 über die Zentriermembran mit dem Unterteil 28 ausgerichtet zum Magnetsystem 23 verbunden wird und daß in einem nachfolgenden Schritt die gebildete Einheit 10 mit dem Oberteil 13 auf das Unterteil 28 des Korbes 29 aufgesetzt wird und beide Teile 13, 28 sowie die Membran 15 mit dem Schwingspulenträger 30 miteinander verbunden werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Ober- und das Unterteil 13, 28 sowie die Membran 15 und der Schwingspulenträger 31 zeitgleich mit dem Aufsetzen des Oberteils 13 auf das Unterteil 28 miteinander verbunden werden.
3. Lautsprecher, hergestellt nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Baulänge des Oberteils 13 längs der Lautsprecherachse 18 zumindest so lang ausgebildet ist, daß, wenn zwei Einheiten 10; 10 übereinander gestapelt sind, ein Abstand zwischen den Membran-Staubschutzkalotten-Kombinationen 11; 11 und den Sicken 12; 12 besteht.
4. Lautsprecher nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß am oberen Rand des Oberteils 13 Mittel 21 vorgesehen sind, die bei einem weiteren, auf diesen Rand aufgesetzten Oberteil 13 eine Querbewegung des aufgesetzten Oberteils 13 zur Lautsprecherachse 18 ausschließen.
5. Lautsprecher, hergestellt nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die einander zugewandten Ränder von Ober-
- und Unterteil 13, 28 jeweils zueinander komplementäre Führungsmittel 17, 35; 28, 38' vorgesehen sind, die, wenn eine Einheit 10 mit dem Oberteil 13 auf das Unterteil 28 aufgesetzt wird, das Oberteil 13 längs zur Lautsprecherachse 18 führen.
6. Lautsprecher nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Baulänge des der jeweils zueinander komplementären Führungsmittel 17, 35; 28, 38' in Längsrichtung zur Lautsprecherachse 18 so aufeinander abgestimmt sind, daß diese schon ineinander greifen, bevor sich der Schwingspulenträger 30 in den Raum 34 unterhalb der Staubschutzkalotte 19 einschleibt.
7. Lautsprecher, hergestellt nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Sicke 12 von einer Wulst aus weichelastischem Klebstoff gebildet ist.

FIG. 1

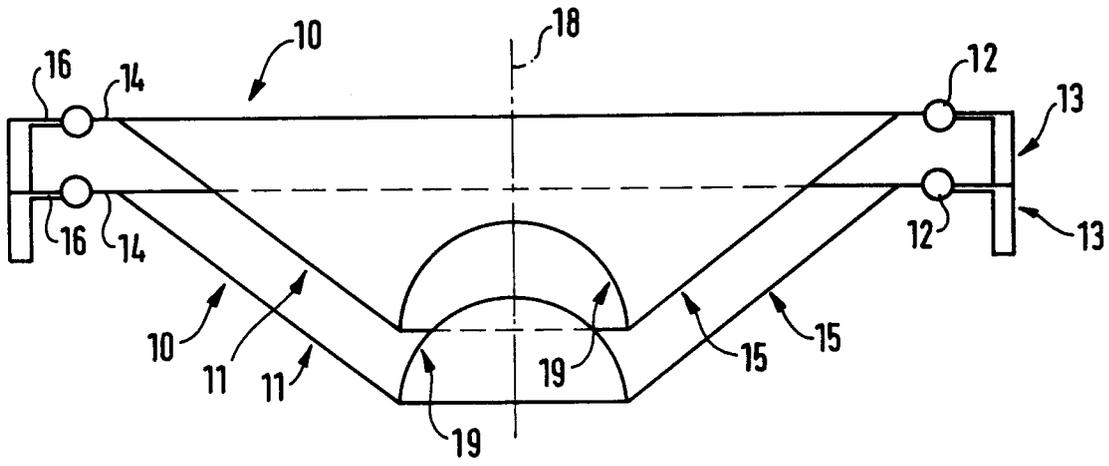
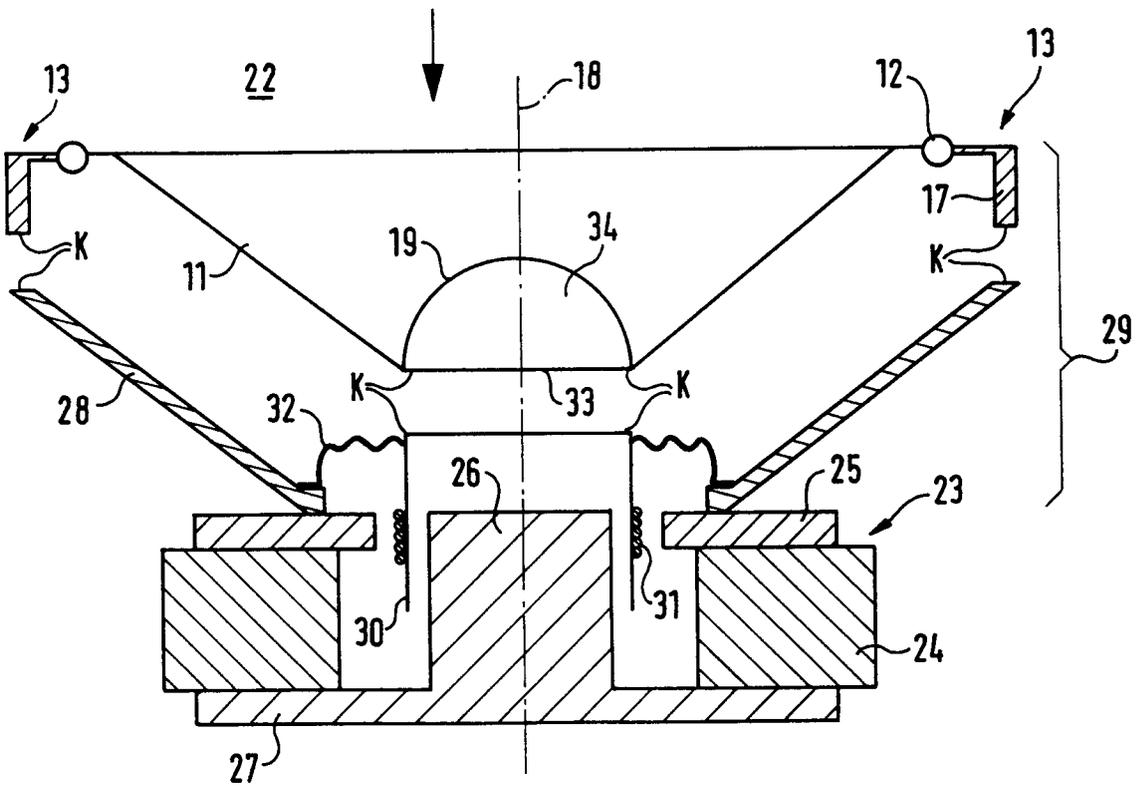


FIG. 2



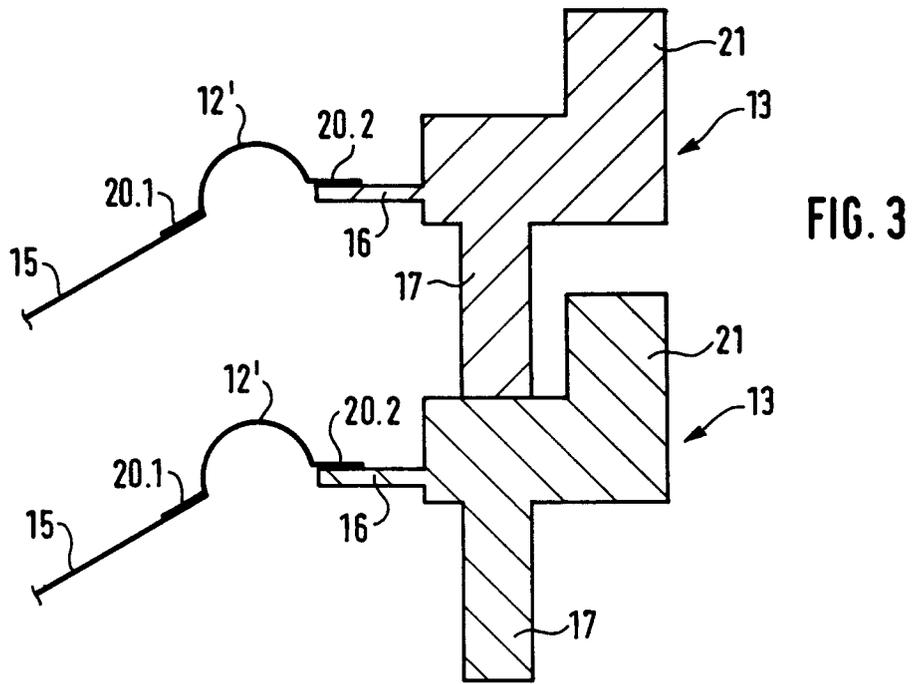
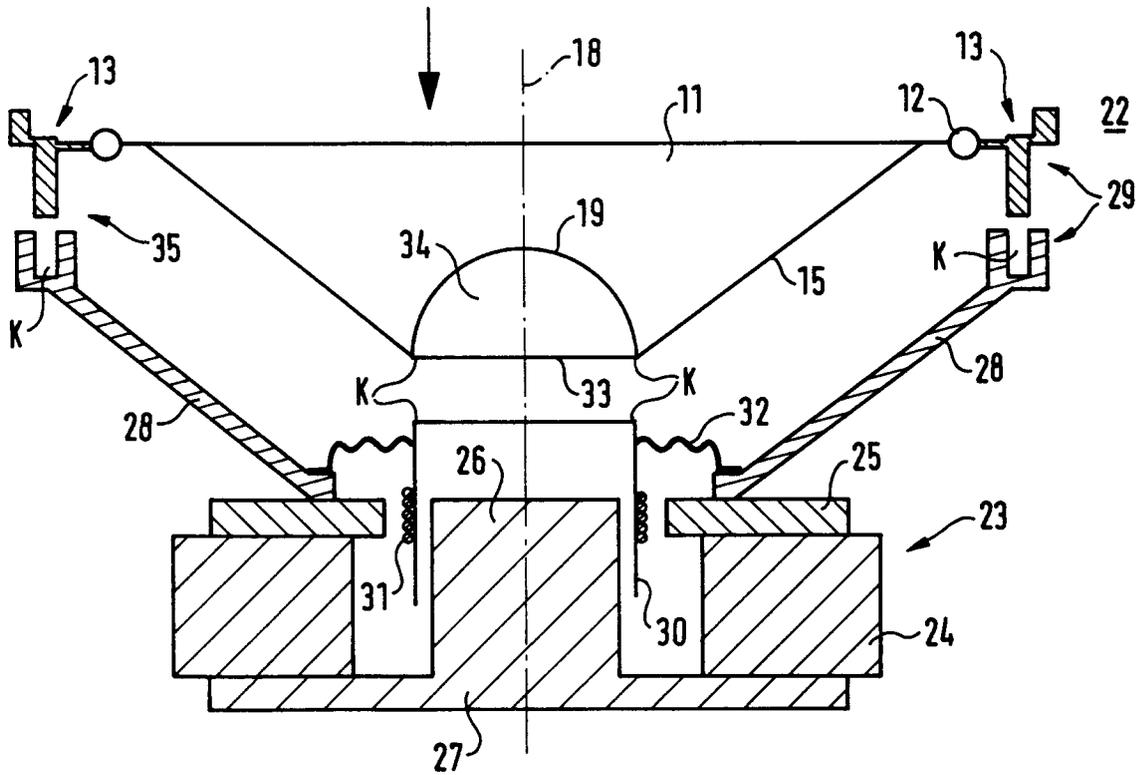


FIG. 3

FIG. 4



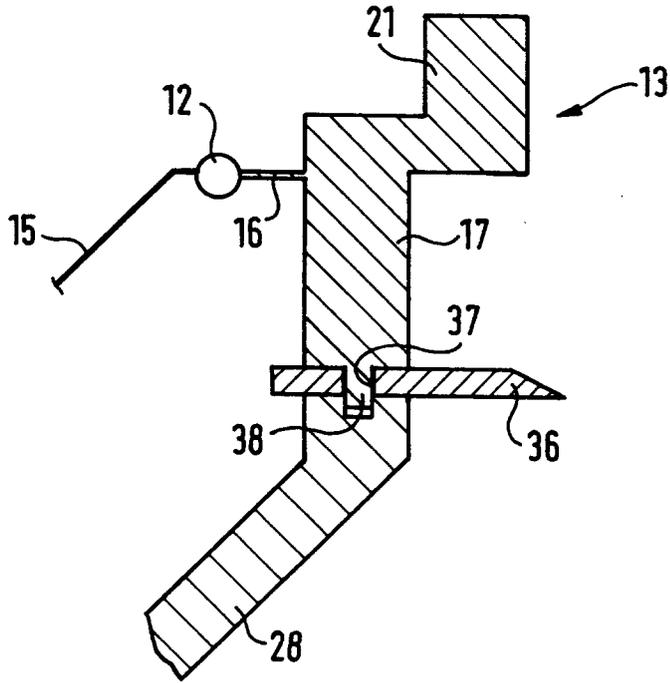


FIG. 5a

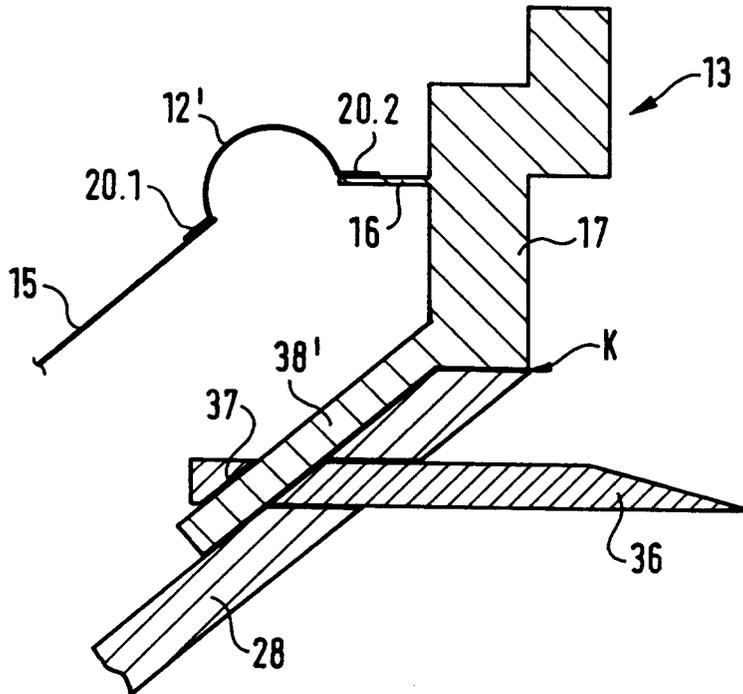


FIG. 5b