



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 806 883 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.1997 Patentblatt 1997/46

(51) Int. Cl.⁶: **H04R 9/06**, H04R 9/02

(21) Anmeldenummer: 97107291.3

(22) Anmeldetag: 02.05.1997

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

(72) Erfinder: **Geisenberger, Stefan**
94315 Straubing (DE)

(30) Priorität: 10.05.1996 DE 19618898

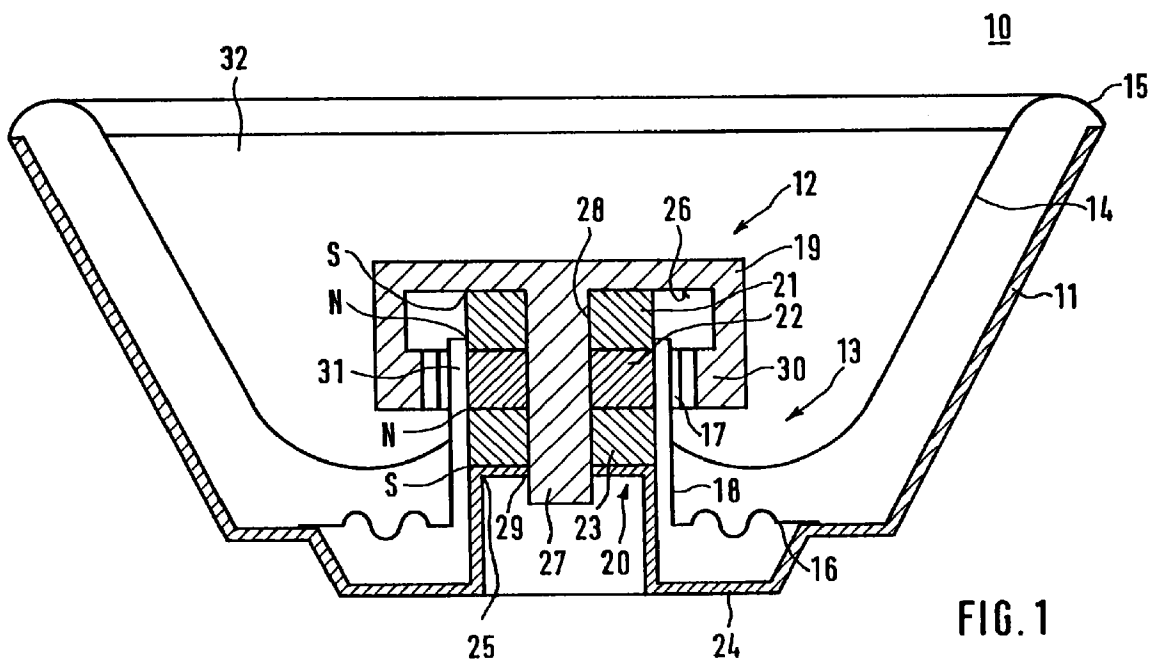
(74) Vertreter: **Stendel, Klaus**
Nokia Technology GmbH,
Abt. DP/P,
Postfach 10 17 20
75117 Pforzheim (DE)

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

(54) **Lautsprecher**

(57) Erfindungsgemäß wird ein Lautsprecher (10) angegeben, welcher ein Magnetsystem (12) umfaßt, daß innerhalb des von der konischen Membran (14) ummantelten Raumes (32) angeordnet ist. Dadurch, daß zunächst der Kern (20) des Magnetsystems (12) mit dem Lautsprecherkorb (11) verbunden wird, dann eine Schwingeinheit (13) in den Lautsprecherkorb (11) eingesetzt wird und erst dann der Topf (19) mit dem Kern (20) verbunden wird, ist es möglich, Lautsprecher (10) mit innen liegenden Magnetsystemen (12) auf Fer-

tigungslinien herzustellen, die auch zur Herstellung von Lautsprechern mit außen am Korb (11) angesetzten Magnetsystem (12) Verwendung finden. Dadurch, daß der Topf (19) erst später auf den Kern (20) aufgesetzt wird, kann eine Zentrierhülse (34) zwischen Kern (20) und Schwingspulenträger (18) platziert werden, was zu einer erheblich verbesserten Fertigungsqualität derartiger Lautsprecher (10) führt.



EP 0 806 883 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung und einem Verfahren zur Herstellung von Lautsprechern, welche ein im Membrankegel angeordnetes Magnetsystem aufweisen.

Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik werden Lautsprecher üblicherweise so ausgebildet, daß zunächst ein Magnetsystem hergestellt wird, welches dann mit einem Lautsprecherkorb verbunden wird.

In diese Einheit wird dann eine Schwingeinheit eingesetzt, die von einer Membran, einer Sicke, einem Zentriermembran und einem mit der Schwingspule versehenen Schwingspulenträger gebildet wird. Eine solche Anordnung ist beispielsweise in DE-A-4113017 gezeigt. Damit die Schwingspule bzw. der Schwingspulenträger während des Einsetzens der Schwingeinheit in den Korb zentrisch zur Lautsprechermitellachse angeordnet bleibt, wird bei der in DE-A-4113017 gezeigten und ein außen am Korb angesetztes Magnetsystem habenden Einheit zwischen dem Polkern und dem Schwingspulenträger eine Zentrierhülse eingeschoben. Die letzt-benannten Schritte werden auf entsprechenden Produktionslinien weitgehend automatisiert durchgeführt.

Hierneben sind Lautsprecher bekannt, deren Magnetsystem nicht außen am Kopf angesetzt ist, sondern weitgehend innerhalb des von der konischen Membran ummantelten Raumes plaziert ist. Eine solche Anordnung, welche auch den Ausgangspunkt für die vorliegende Erfindung bildet, ist beispielsweise in DE-A-4225854 gezeigt. Das Magnetsystem wird dabei von einem Topf und einem in den Topf eingesetzten Kern gebildet. Dabei weist der Kern ein Magnetstück und eine Polscheibe auf.

Soll ein Lautsprecher der in DE-A-4225854 gezeigten Art mit hoher Herstellungspräzision auf Produktionslinien hergestellt werden, die auch zur Herstellung von Lautsprechern gemäß DE-A-4213017 verwendet werden, so ist dies nicht möglich. Die Gründe dafür liegen darin, daß bei Anordnungen gemäß DE-A-4225854 nicht von oberhalb der Membran eine Zentrierhülse zwischen Schwingspule bzw. Schwingspulenträger und Polscheibe eingesetzt werden kann, da das Magnetsystem erst nach dem Einsetzen der Schwingeinheit in den Korb in den Membrantrichter eingesetzt und verbunden werden kann. Will man die Fertigungspräzision von Anordnungen gemäß DE-A-4225854 auf Produktionslinien gemäß DE-A-4113017 verbessern, ist es notwendig, die entsprechenden Lautsprecherteile in engen Fertigungstoleranzen zu fertigen, was die Herstellung solcher Lautsprecher nicht unerheblich verteuert.

Außerdem ist es möglich, Anordnungen gemäß DE-A-42854 mit höherer Fertigungsqualität dadurch

auszubilden, daß beispielsweise durch den Korbboden Zentrierstreifen zwischen Schwingspulenträger und Polscheibe bzw. Polkern eingesetzt werden. Abgesehen davon, daß eine solche Art der Zentrierung durch den Boden des Korbes wegen der damit verbundenen Produktionsumstellung neue und nur aber für diesen Lautsprechertyp verwendungsfähige Fertigungslinien erfordert, ist die Zentrierung über Streifen auch sehr aufwendig.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Lautsprecher mit einem im Membrankegel angeordneten Magnetsystem anzugeben, welcher gemäß dem ebenfalls angegebenen Verfahren mit sehr hoher Fertigungspräzision auf Fertigungslinien hergestellt werden kann, die auch zur Herstellung von Lautsprechern mit außen am Korb angesetzten Magnetsystemen Verwendung finden.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Ein Verfahren zur Herstellung wird in Anspruch 7 angegeben. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 - 6 bzw. 8 - 10 entnehmbar.

Grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung ist es, das Magnetsystem des Lautsprechers nicht vor seiner Verbindung mit dem Lautsprecherkorb vollständig auszubilden, sondern das Magnetsystem ist in der laufenden Fertigung des Lautsprechers zu komplettieren. Diese schrittweise Ausbildung des Magnetsystems erlaubt es, Lautsprecher mit innenliegenden Magnetsystemen auf Fertigungslinien herzustellen, die auch zur Herstellung von Lautsprechern mit außen am Korb angebrachten Magnetsystemen eingesetzt werden, ohne daß die Fertigungsqualität für Lautsprecher mit innenliegenden Magnetsystemen dadurch absinkt. Letzteres ist darauf zurückzuführen, daß durch einen schrittweisen Aufbau von Magnetsystemen die bei Lautsprechern mit außen am Korb angebrachten Magnetsystemen üblicherweise verwendeten Zentrierhülsen weiterverwendet werden können.

Auch wird durch den schrittweisen Aufbau des Magnetsystems während der Lautsprecherfertigung einem Vorurteil entgegengewirkt, nach welchem Lautsprecherhersteller den Einsatz von mit entsprechenden Rückschlußteilen versehenen Magnetsystemen bevorzugen. Wird nämlich als Magnetmaterial Neodym, hochwertiges Ferritmaterial oder ein anderer höherwertiger Magnetwerkstoff verwendet, ist nicht zu befürchten, daß bei den in der Fertigung üblicherweise herrschenden Temperaturen eine dauerhafte Verminderung von magnetischen Werten der vor der Verbindung mit den Rückschlußteilen schon magnetisierten Magnetstücke eintritt.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die jeweiligen Magnetstücke erst nach dem Verbinden mit dem Lautsprecherkorb magnetisiert werden, weil dadurch ein aufwendiges Verbinden bzw. ein schwieriges Hand-

ling von magnetisierten Magnetstücken entfällt.

Wird der Lautsprecher gemäß Anspruch 4 ausgebildet, kann die dem Kern abgewandte Seite des Topfes als Einsatzort für einen weiteren Lautsprecher genutzt werden, ohne daß für diesen Lautsprecher über diesen Kern vorhandenen Magnetstücke Dauermagneten zur Verfügung gestellt werden müssen.

Auf eine Klebung oder Verschraubung zwischen Zentrierzapfen und Zentrierloch kann verzichtet werden, wenn der Lautsprecher gemäß Anspruch 5 bzw. 6 ausgebildet wird.

Außerdem ist mit der in Anspruch 5 angegebenen Anordnung eine Steigerung der Taktzeiten auf der Fertigungslinie erzielbar.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- | | |
|-----------------|--|
| Figur 1 | einen Lautsprecher in schematischer Seitenansicht; |
| Figuren 2a - 2d | Fertigungsschritte für einen Lautsprecher gemäß Figur 1; |
| Figur 3 | eine weitere Darstellung gemäß Figur 1; |
| Figur 4 | eine Fortbildung eines Magnetsystems gemäß Figur 1; und |
| Figur 5 | eine weitere Darstellung gemäß Figur 3. |

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Figur 1 zeigt einen Lautsprecher (10) in schematischer Seitenansicht. Dieser Lautsprecher (10) wird im wesentlichen von einem Lautsprecherkorb (11), einem Magnetsystem (12) und einer Schwingeinheit (13) gebildet. Die Schwingeinheit (13), welche in den Lautsprecherkorb (11) eingesetzt ist, umfaßt eine konische Membran (14), eine Sicke (15), eine Zentriermembran (16) und einen mit einer Schwingspule (17) umwickelten Schwingspulenträger (18). Zur Befestigung der Schwingeinheit (13) mit dem Korb (11) sind die jeweils äußeren Ränder von Zentriermembran (16) und Sicke (15) mit dem Korb verklebt.

Das Magnetsystem (12) wird von einem Topf (19) und einem Kern (20) gebildet. Dieser Kern (20) umfaßt drei Kreisringscheiben (21-23), die in Längsrichtung zur Lautsprechermittelachse übereinander gestapelt angeordnet sind. Dabei bildet die mittlere Kreisringscheibe (22) die sogenannte Polscheibe. Die beiden äußeren Kreisringscheiben (21, 23), welche jeweils mit verschiedenen Kreisringflächen der Polscheibe (22) in körperlicher Berührung stehen, sind aus Magnetmaterial gebildet und werden im Zusammenhang mit dieser Anmeldung auch als Magnetstücke gezeichnet. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß diejenigen Kreisringoberflächen der beiden Magnetstücke

(21, 23), welche der Polscheibe (22) zugewandt sind, im magnetisierten Zustand die gleiche Polung aufweisen.

Letzteres ist in Figur 1 durch eine entsprechende Kennzeichnung der Pole (N/S) von beiden Magnetstücken (21, 23), angedeutet. Der aus den Kreisringscheiben (21-23) gebildete Stapel ist auf einem im Boden (24) des Lautsprecherkorbes (11) ausgebildeten Sockel (25) aufgesetzt, wobei das Magnetstück (23) mit dem Sockel (25) in körperlicher Berührung steht.

Der Topf (19), an dessen innerer Bodenseite (26) ein Zentrierzapfen (27) zentrisch zur Lautsprechermittelachse vorgesehen ist, ruht auf dem Magnetstück (21), wobei der Zentrierzapfen (27) die in den Kreisringscheiben (21-23) vorgesehenen Zentrierlöcher (28) durchdringt und, da auch der Sockel (25) gelocht ausgebildet ist, aus der Sockelloffnung (29) austritt. Auch wenn im in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel die Zentrierlöcher (28) in den Kreisringscheiben (21-23) alle den gleichen Innendurchmesser haben und dies, weil zum Erhalt einer hohen Fertigungsgüte eine enge Toleranz für die Zentrierlöcher (28) und den Zapfen (27) notwendig ist, die Herstellung eines in Figur 1 gezeigten Magnetsystems (12) erheblich verteuert, kann in einem anderen (nicht dargestellten) Ausführungsbeispiel die Anzahl der Kreisringscheiben (21-23) mit enger Innendurchmessertoleranz auf eine beschränkt werden. In diesem Fall sollte dann die Polscheibe (22) die Scheibe sein, deren Zentrierloch (28) den Zentrierzapfen (27) ausschließlich zentriert, weil nur so ein gleichmäßiger Luftspalt (31) gewährleistet wird.

Da der Innendurchmesser der Topfrandes (30) größer ist als der Außendurchmesser der Polscheibe (22), wird durch das Zusammenwirken der beiden eben benannten Bauteile (22, 30) die Ausrichtung des Luftspalts (31), in welchem der Schwingspulenträger (18) mitsamt der darauf angeordneten Schwingspule (17) ragt, sichergestellt.

Da das Magnetsystem (12) gemäß Figur 1 weitgehend im von der konischen Membran (14) ummantelten Raum (32) angeordnet ist, spricht man in diesem Zusammenhang auch von Lautsprechern (10) mit innenliegendem Magnetsystem (12).

Ergänzend zu Figur 1 sei nachgetragen, daß der Topf (19) mitsamt dem Zentrierzapfen (27) einstückig ausgebildet ist und aus einem den Magnetismus leitenden Material besteht. Dieses Material wurde auch zur Herstellung der Polscheibe (22) verwendet. Um die Wirkung des Magnetsystems (12) gemäß Figur 1 nicht zu schwächen, sollte der Lautsprecherkorb (11) aus einem para- oder diamagnetischen Werkstoff gebildet sein. Hierzu bieten sich viele Kunststoffe aber auch bestimmte Metalle und Metallegierungen an.

Die beiden Magnetstücke (21, 23), sind aus Neodym gebildet. Hiermit ist aber keine Beschränkung auf diesen Werkstoff verbunden. Vielmehr können in einem anderen Ausführungsbeispiel die Magnetstücke (21, 23) auch aus Ferrit oder AlNiCo gebildet sein. Soll aber das Magnetsystem (12) sehr kompakt ausgebildet sein und gleichfalls eine hohe Induktion im Luftspalt (31)

gewährleisten, sollte auf Neodym als Magnetmaterial zurückgegriffen werden.

Auch ist nicht die Verwendung von zwei Magnetstücken (21, 23) im Kern (20) zwingend notwendig. Ein Magnetsystem, welches nur ein Magnetstück (21) im Kern (20) aufweist wird im Zusammenhang mit Figur 3 näher erläutert. Soll ein Lautsprecher (10) mit innenliegendem Magnetsystem (12) auf einer Fertigungslinie hergestellt werden, die auch zur Herstellung von Lautsprechern gemäß DE-A-4113017 eingesetzt wird, so ist dies durch den Ablauf der in den Figuren 2a - 2d veranschaulichten Schritte möglich.

Dazu ist es notwendig, zeitgleich oder nacheinander eine Schwingereinheit (13) und einen Lautsprecherkorb (11) zu bilden. Eine entsprechend ausgebildete Schwingereinheit (13) ist in Figur 2a gezeigt. Die in dieser Figur 2a angedeuteten Schlangenlinien machen deutlich, daß die Einheit (13) aus einer Vielzahl von Einzelbauteilen gebildet ist. Zur besseren Übersicht wurden die verschiedenen Einzelbauteile in Figur 2a mit den schon in Figur 1 angegebenen und dort auch näher erläuterten Bezugszeichen versehen.

In Figur 2b ist ein Lautsprecherkorb (11) gezeigt. Deutlich ist der Darstellung entnehmbar, daß der Sockel (25) im Boden (24) mit einer Sockelöffnung (29) versehen ist.

Ist der Lautsprecherkorb (11) hergestellt, ist es zunächst notwendig, den Kern (20), welcher aus einer Mehrzahl von Kreisringscheiben (21-23) besteht, auf den Sockel (25) aufzusetzen. Letzteres kann in vielfältiger Weise erfolgen.

Dazu können - wie in Figur 2b gezeigt - die verschiedenen Kreisringscheiben (21-23) entsprechend der Pfeile auf den Sockel (25) aufgetürmt werden. Auch kann eine Einheit aus allen Kreisringscheiben (21-23) vorher gebildet werden und diese Einheit dann auf den Sockel (25) aufgesetzt werden. Letzteres ist in Figur 3 näher gezeigt, wobei allerdings die dort gezeigte Einheit lediglich aus zwei Kreisringscheiben (21, 22) besteht.

In jedem Fall ist es aber hilfreich, wenn beim Aufsetzen der einzelnen Kreisringscheiben (21-23) bzw. einer Einheit aus Kreisringscheiben ein Montagedorf (33) durch die Sockelöffnung (29) geschoben ist. Ein solcher Zustand ist in Figur 2c näher gezeigt.

Ob bei der Verwendung von einzelnen und in Figur 2b gezeigten Kreisringscheiben (21-23) diese miteinander und/oder mit dem Sockel (25) verbunden werden müssen, hängt von den Gegebenheiten des Einzelfalls, insbesondere von der Größe des Innendurchmessers der verschiedenen im Kern (20) verwendeten Scheiben (21-23) ab. Sind die in Figur 1 verwendeten Kreisringscheiben (21;23), welche aus Magnetmaterial gebildet sind, beim Herstellen des Kerns (20) noch nicht aufmagnetisiert, so ist eine gegenseitige Verbindung bis zum Magnetisieren nicht erforderlich. Werden hingegen magnetisierte und in bezug auf den Innendurchmesser der Polscheibe (22) einen gleichen Innendurchmesser habenden Kreisringscheiben (21; 23) auf den Montagedorf (33) aufgestapelt, so ist eine Verbindung zwischen

den Magnetstücken (21; 23) mit der Polscheibe (22) ratsam. Letzteres gilt auch, wenn Scheiben (21-23) verwendet werden, die - wie oben angedeutet - unterschiedlich große Innendurchmesser haben. Eine Verbindung der Kreisringscheibe (23) mit dem Sockel (25) ist nach dem Absetzen aller Scheiben (21-23) auf den Sockel (25) noch nicht erforderlich, wenn beispielsweise später die dauerhafte Fixierung des Kerns (20) bzw. der Scheiben (21-23) mittels des aus dem Sockel (25) heraustretenden Endes des Zentrierzapfens (27) erfolgen soll.

Wird nur ein Magnetstück (21) (s. Figur 3) im Kern (20) angeordnet und soll der Kern (20) durch das aus dem Sockel (25) heraustretende Ende des Zapfens (27) dauerhaft befestigt werden, so ist weder eine Verbindung zwischen dem Magnetstück (21) und der Polscheibe (22), noch eine Verbindung zwischen Polscheibe (22) und dem Sockel (25) notwendig und zwar unabhängig davon, ob dieses Magnetstück (21) magnetisiert ist oder nicht, es sei denn, daß die beiden Scheiben (21,22) unterschiedlich große Innendurchmesser haben.

Sodann ist in den mit dem Kern (20) versehenen Lautsprecherkorb (11) die in Figur 2a gezeigte Schwingereinheit (13) einzusetzen. Um eine gute Zentrität der Schwingspule (17) zum Kern (20) zu erreichen, ist es beim Einsetzen der Schwingereinheit (13) notwendig, zwischen Kern (20) und Schwingspulenträger (18) eine Zentrierhülse (34) entsprechend dem der Zentrierhülse (34) nebengeordneten Pfeil einzuschieben.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß, sobald die Schwingereinheit (13) ihre in Figur 1 gezeigte Endlage im Lautsprecherkorb (11) eingenommen hat, die äußeren Ränder von Sicke (15) und Zentriermembran (16) mit dem Lautsprecherkorb (11) verbunden werden müssen. Außerdem muß bzw. sollte die Zentrierhülse (34) so lange zwischen Kern (20) und Schwingspulenträger (18) geordnet bleiben, bis die Verbindung zwischen Schwingereinheit (13) und dem Lautsprecherkorb (11) hergestellt ist.

Auch sollten spätestens vor dem Einsetzen der Schwingereinheit (13) in den Lautsprecherkorb (11) die entsprechenden Magnetstücke (21;23) des Kerns (20) aufmagnetisiert sein. Um ein gegenseitiges radiales Verschieben der verschiedenen Magnetstücke (21; 23) zu vermeiden, sollten die jeweiligen Magnetstücke (21; 23) zumindest in diesem Zeitpunkt mit der Polscheibe (22) dauerhaft verbunden sein.

Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Verwendung von Magnetstücken (21; 23), die vor ihrem Verbinden mit einem entsprechenden Rückschlußteil (hier dem Topf (19)) nicht unkritisch ist, weil ohne entsprechende Rückschlußteile magnetisierte Magnetstücke (21; 23) bezüglich ihrer magnetischen Eigenschaften temperaturempfindlich sind. Dies kann dazu führen, daß sich bei einer Temperaturänderung und einer anschließenden Rückkehr zur ursprünglichen Temperatur der ursprüngliche Flußdichtewert nicht wieder zurückstellt. Zu weiteren Einzelheiten sei auf

Koch/Rauschmeyer, Permanentmagnete I, Philips Components, Hamburg, 3. Auflage 1991 hingewiesen. Werden aber die Magnetstücke (21; 23) aus höherwertigen Materialien - wie z. B. aus Neodym oder hochwertigen Ferriten - gebildet, sind irreversible Flußdichteänderungen ausgeschlossen, da die in Werkhallen oder Lagern vorkommenden Temperaturen noch nicht geeignet sind, einen auf einem anderen Temperaturniveau magnetisierten Magneten nachhaltig zu beeinflussen.

Gleichwohl sollte aber bei Verwendung von hochwertigen Ferriten die Temperatur auf der Produktionslinie nicht unter 10° C und für Neodym nicht über 50° C liegen. Sind die Magnetsysteme (12) mit entsprechenden Rückschlußteilen versehen, sind temperaturbedingte Flußdichteänderungen gänzlich gebannt.

Ist die Schwingeneinheit (13) mit dem Lautsprecherkorb (11) verbunden, wird die Zentrierhülse (34) entgegen der Figur 2c gezeigten Pfeilrichtung herausgezogen.

Ist in diesem Zeitpunkt der Kern (20) schon mit dem Sockel (25) verbunden, kann zeitgleich mit dem Herausziehen der Zentrierhülse (34) auch der Montagedorn (33) aus dem Zentrierloch (28) entfernt werden. Sind die letzten Bedingungen nicht gegeben, kann der Montagedorn (33) auch mit dem Einsetzen des Zentrierzapfens (27) in das Zentrierloch (28) von diesem herausgedrückt werden (in Figur 2d nicht gezeigt). Ist dabei das freie Ende des Zentrierzapfens (27) mit einer Nase (35) versehen, welche in ein entsprechendes Sackloch (in Figur 2d nicht gezeigt) im Montagedorn (33) eingreift, wird sichergestellt, daß der Kern (20), auch wenn der Montagedorn (33) mit seinem oberen Ende die Sockelöffnung (29) verläßt, dieser sich noch nicht in radialer Richtung bewegen kann.

Wie leicht einzusehen ist, sollte in diesem Fall der Zentrierzapfen (27) so lang ausgebildet sein, daß er - wie in Figur 1 gezeigt - aus der Sockelöffnung (29) austritt, denn nur in diesem Falle ist es sichergestellt, daß auch das heraustretende Ende zur Verbindung von Topf (19), Kern (20) und Lautsprecherkorb (11) verwendet werden kann. Unabhängig von der letzten Ausbildung sollte in jedem Fall der Zentrierzapfen (27) eine solche Baulänge aufweisen, daß beim Einsetzen des Zentrierzapfens (27) in das entsprechende Zentrierloch (28) der ersten Kreistringscheibe (in Figur 1 die Kreistringscheibe 21) der untere Rand (36) des Topfes (19) einen geringen axialen Abstand zum oberen Ende (37) des Schwingspulen trägers (18) besitzt. Hierdurch wird nämlich sichergestellt, daß beim Einschieben des Zentrierzapfens (27) in das Zentrierloch (28) des Kerns (20) eine Beschädigung des Schwingspulen trägers (18) bzw. der auf ihm angeordneten Schwingspule (17) ausgeschlossen wird.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß, wenn die beiden in Figur 1 gezeigten Kreistringscheiben (21, 23) gegenüber dem Innendurchmesser der Polscheibe (22) einen größeren Innendurchmesser haben, die Baulänge des Zapfens

(27) so lang sein sollte, daß dieser schon in das Zentrierloch (28) der Polscheibe (22) eingreift, bevor der untere Rand (36) des Topfes (19) mit dem oberen Ende (37) des Schwingspulen trägers (18) in Berührungskontakt geraten kann.

In Figur 3 ist eine in Figur 1 andere Art der Ausbildung eines Lautsprechers (10) gezeigt. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist der Lautsprecherkorb (11) auf einem para- oder diamagnetischen Werkstoff gebildet. Abweichend zur Darstellung gemäß Figur 1 ist jedoch der Sockel (25) mit einem Zentrierzapfen (27) versehen. Dieser Zentrierzapfen (27) ist in dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit dem Lautsprecherkorb (11) verbunden. Auf diesen Zentrierzapfen (27) ist ein Kern (20), welcher lediglich aus einem Magnetstück (21) und einer Polscheibe (22) gebildet ist, als einstückige Einheit aufgeschoben. Letztere Verhältnisse sind durch den im Kern (20) nebengeordneten Pfeil angedeutet.

Wird nun in die in Figur 3 gezeigte Anordnung eine Schwingeneinheit (13) gemäß der in Figur 2a gezeigten Art eingesetzt (in Figur 3 nicht gezeigt), so muß das Magnetsystem (12) nur noch durch Aufschieben des Topfes (19) (in Figur 3 gestrichelt dargestellt) komplettiert werden. Dieser Topf (19) ist in Figur 3 ebenfalls mit einem Zentrierloch (28') versehen. Entsprechend dem dem Topf (19) nebengeordneten Pfeil wird dieser mit dem Zentrierloch (28') auf den Zentrierzapfen (27) aufgesetzt und die Verbindung zwischen Topf (19) und dem Zentrierzapfen (27) hergestellt. Wie leicht einzusehen ist, kann auch bei der in Figur 3 gezeigten Anordnung durch das nachträgliche Aufsetzen des Topfes (19) eine Zentrierhülse (34) zwischen dem Kern (20) und dem Schwingspulen träger (18) plaziert werden. Dadurch, daß der Zentrierzapfen (27) gemäß Figur 3 aus einem para- oder diamagnetischen Werkstoff gebildet ist, wird gegenüber der in Figur 1 gezeigten Anordnung eine bessere Induktion im Luftspalt (31) erreicht, weil in diesem Fall das Material des Zentrierzapfens (27) nicht die vom Magnetsystem (12) bereitgestellte Induktion durch magnetische Kurzschlüsse schwächt.

Mit Figur 4 ist ein gegenüber Figur 1 ein leicht modifizierter Topf (19) gezeigt. Dieser Topf (19) wird von einer Bodenplatte (19') und einem Topfrand (19'') gebildet. Die Bodenplatte (19') ist mit dem Topfrand (19'') mittels eines Kreistringes (38) aus einem para- oder diamagnetischen Material so verbunden, daß radial zur Mittelachse ein schmaler Luftspalt (31') entsteht. In diesen Luftspalt (31') taucht ein weiterer Schwingspulen träger (18') ein, der mit einer Schwingspule (in Figur 4 nicht dargestellt) umwickelt ist. Das obere Ende des Schwingspulen trägers (18') ist mit einer kalottenförmigen Membran (14') verbunden, welche ihrerseits durch eine umlaufende Sicke (15') und einen Befestigungsrand (39) mit dem Topfrand (19'') verbunden ist.

Außerdem ist die Bodenplatte (19') des Topfes (19) mittels einer Schraube mit einem Zentrierzapfen (27) verbunden. Dieser Zentrierzapfen (27) ist aus einem para- oder diamagnetischen Material gebildet, während die

Bodenplatte (19) und der Topfrand (19'') beispielsweise aus Eisen gebildet sind. Wird nun eine gemäß Figur 4 gezeigte Anordnung anstelle des in Figur 1 gezeigten Topfes (19) mit dem Kern (20) verbunden, indem der Zentrierzapfen (27) in die Zentrieröffnung (28) des Kerns (20) eingeschoben wird, kann dann der von den beiden Magnetstücken (21; 23) zur Verfügung gestellte Magnetfluß im Luftspalt (31') zum Antrieb der in diesem Fall kalottenförmig ausgebildeten Membran (14') verwendet werden.

In Figur 5 ist eine der Figur 3 ähnliche Ausbildung eines Lautsprechers (10) gezeigt. Auch bei dieser Darstellung wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf das Zeigen einer Schwingeinheit (13) verzichtet.

Im Gegensatz zur Ausbildung gemäß Figur 3 ist in Figur 5 der Zentrierzapfen (27'), welcher mit dem Lautsprecherkorb (11) eine Einheit bildet, nicht massiv sondern hohl ausgebildet. Auch ist der Innendurchmesser des aus drei Kreistringscheiben (21-23) gebildeten Kerns (20') nicht einheitlich groß. Der Innendurchmesser des Zentrierlochs (28') im Topf (19) entspricht dem Innendurchmesser der Polscheibe (22), so daß, da die Innendurchmesser der Magnetstücke (21, 23) gegenüber dem Innendurchmesser der Polscheibe (22) geringer sind, im komplettierten Zustand des Magnetsystems (12) zwischen dem Sockel (25) und der Polscheibe (22) bzw. zwischen der Polscheibe (22) und dem Topf (19) Einschnitte (40) gebildet sind.

Auch ist der Außenmantel des hohen Zentrierzapfens (27') nicht wie in den übrigen Ausführungsbeispielen glattwandig ausgebildet, sondern mit Vorsprüngen (41) versehen. Wie deutlich der Figur 5 entnehmbar ist, greift der Vorsprung (41.1) in den Einschnitt (40') ein, wenn das Magnetsystem (12) komplettiert ist. In diesem Zustand liegt auch der Vorsprung (41.2) auf der Topfoberfläche (42) auf. Wie leicht einzusehen ist, wirkt der Vorsprung (41.1), wenn ein Kern (20') auf den Zentrierzapfen (27') aufgeschoben ist, als Fixierung des Kerns (20') auf dem Lautsprecherkorb (11). Sind die jeweiligen Zentrier- und Befestigungsarbeiten für das Schwingensystem (13) (in Figur 5 nicht dargestellt) abgeschlossen und wird der Topf (19) auf den Zentrierzapfen (27') aufgeschoben, so durchdringt der Zentrierzapfen (27') die Zentrieröffnung (28') im Topf (19). Hat der Topf (19) seine in Figur 5 gezeigte Endlage im Magnetsystem (12) eingenommen, liegt der Vorsprung (41.2) auf der Topfoberfläche (42) auf und verbindet durch die Wirkung dieses Vorsprungs (41.2) als Rasthakenanordnung das Magnetsystem (12) mit dem Lautsprecherkorb (11). Um ein Lösen der (Rast-) Verbindung auszuschließen, kann zumindest die obere Öffnung des hohen Zentrierzapfens (27') mit einem Stopfen (43), der in Figur 5 zur besseren Übersichtlichkeit oberhalb des Zentrierzapfens (27') gestrichelt dargestellt wurde, verschlossen sein.

Auf die die Vorsprünge (41) spreizende Wirkung eines solchen Stopfens (43) sei hingewiesen.

Abschließend sei noch nachgetragen, daß die in den Figuren 1 - 5 gezeigten Magnetsysteme (12) zum

Schutz des Luftspalts (31) mittels einer Staubschutzkappe (nicht dargestellt) abgedichtet sein können.

Patentansprüche

1. Lautsprecher

mit einem Magnetsystem (12), welches einen Topf (19) und einen in den Topf (19) eingesetzten und wenigstens aus einem Magnetstück (21; 23) und einer Polscheibe (22) gebildeten Kern (20) umfaßt, und mit einer konischen Membran (14), wobei das Magnetsystems (12) weitgehend innerhalb des von der konischen Membran (14) ummantelten Raumes (32) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß zumindest der Kern (20) mit einem Zentrierloch (28) oder Zentriersackloch versehen ist und

daß ein Zentrierzapfen (27) vorgesehen ist, welcher im komplettierten Zustand des Magnetsystems (12) zumindest teilweise das jeweilige im Kern (20) vorhandene Zentrierloch (28) ausfüllt.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Zentrierzapfen (27) aus einem para- oder diamagnetischen Werkstoff gebildet ist.

3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das oder die Magnetstücke (21; 23) aus Neodym gebildet sind.

4. Lautsprecher nach einer der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Topf (19) aus einer mit dem Kern (20) verbundenen Bodenscheibe (19'), einem Topfrand (19'') und einem para- oder diamagnetischen Werkstoff bestehenden Kreisring (38) gebildet ist, wobei der Kreisring (38) den Topfrand (19'') und die Bodenscheibe (19') unter Belassung eines Luftspaltes (31') zwischen dem Topfrand (19'') und der Bodenscheibe (19') verbindet.

5. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Zentrierzapfen (27') mit wenigstens einem Vorsprung (41) versehen ist, daß das Zentrierloch (28) mit Einschnitten (40) versehen ist und

daß im verbundenen Zustand des Magnetsystems (12) mindestens ein Vorsprung (41) in einem der Einschnitte (40) eingerastet ist.

binden des Kerns (20) mit dem Korb (11) magnetisiert werden.

6. Lautsprecher nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet,

5

daß der oder die Einschnitte (40) dadurch gebildet sind, daß der Innendurchmesser der Polscheibe (22) einen gegenüber der oder den übrigen Scheiben (21, 23) geringeren Innendurchmesser aufweist.

10

7. Verfahren zur Herstellung eines Lautsprechers nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch folgende Schritte:

15

- Ausbilden eines Lautsprecherkorbes (11);
- Ausbilden des Kerns (20);
- Ausbildung eines Schwingsystems (13), wobei die Membran (14) mit einer Sicke (15) einer Zentriermembran (16) und einem mit einer Schwingspule (17) umwickelten Schwingspulenträger (18) versehen wird;
- Einsetzen und Verbinden des Kerns (20) mit dem Lautsprecherkorb (11);
- Einsetzen des Schwingsystems (13) in den Lautsprecherkorb (11), wobei zur Zentrierung des Schwingsystems (13) zwischen Kern (20) und Schwingspulenträger (18) eine Zentrierhülse (34) eingeschoben wird;
- Verbinden der Sicke (15) und der Zentriermembran (16) mit dem Lautsprecherkorb (11);
- Entfernen der Zentrierhülse (34);
- Aufsetzen des Topfes (19) auf den Kern (20) unter Nutzung des jeweils im Kern (20) vorgesehenen Zentrierloches (28) und des Zentrierzapfens (27); und
- Verbinden des Topfes mit dem Kern.

20

25

30

35

40

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

daß die jeweiligen Magnetstücke (21; 23) schon vor dem Ausbilden des Kerns (20) magnetisiert sind.

45

9. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

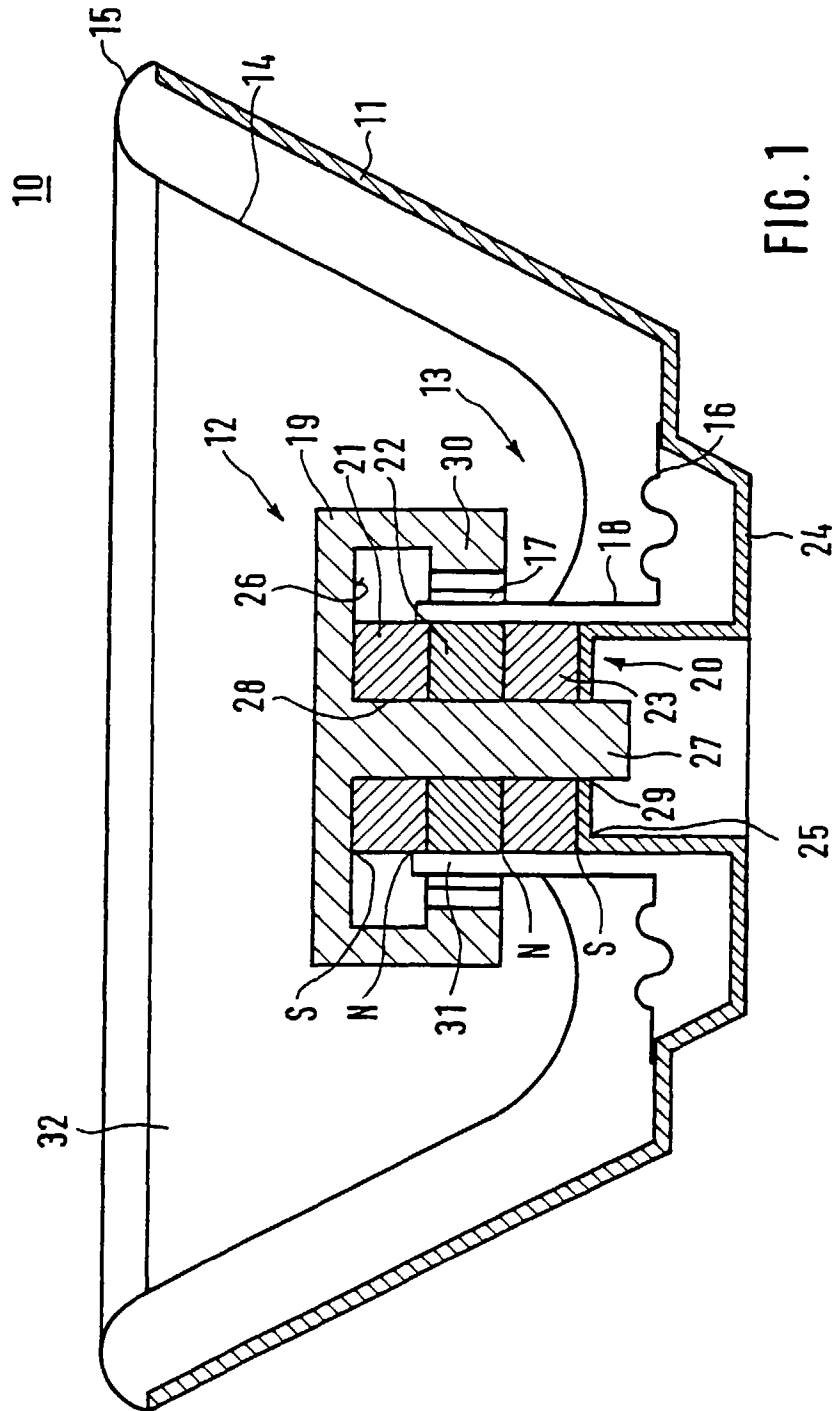
50

daß die jeweiligen Magnetstücke (21; 23) erst nach dem Ausbilden des Kerns (20) magnetisiert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

55

daß die jeweiligen Magnetstücke (21; 23) des Kerns (20) erst nach dem Einsetzen und Ver-



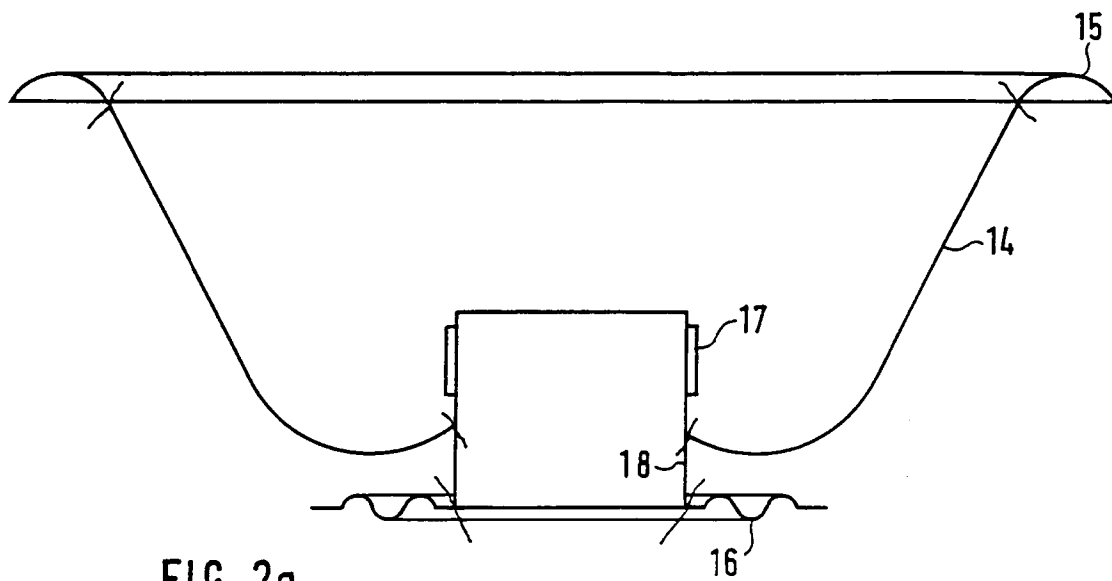


FIG. 2a

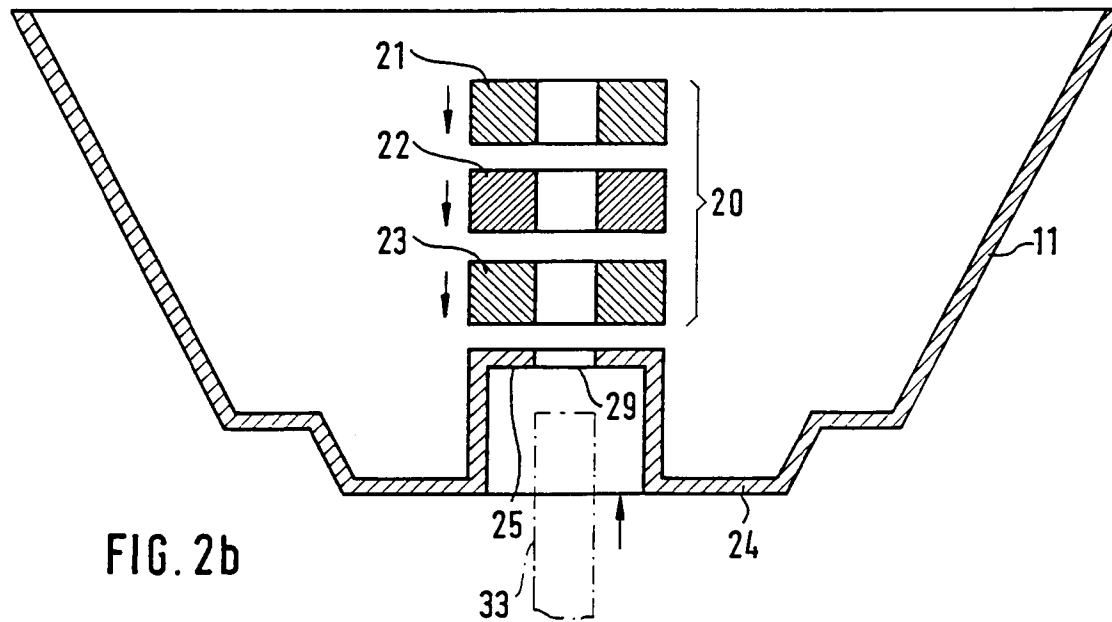
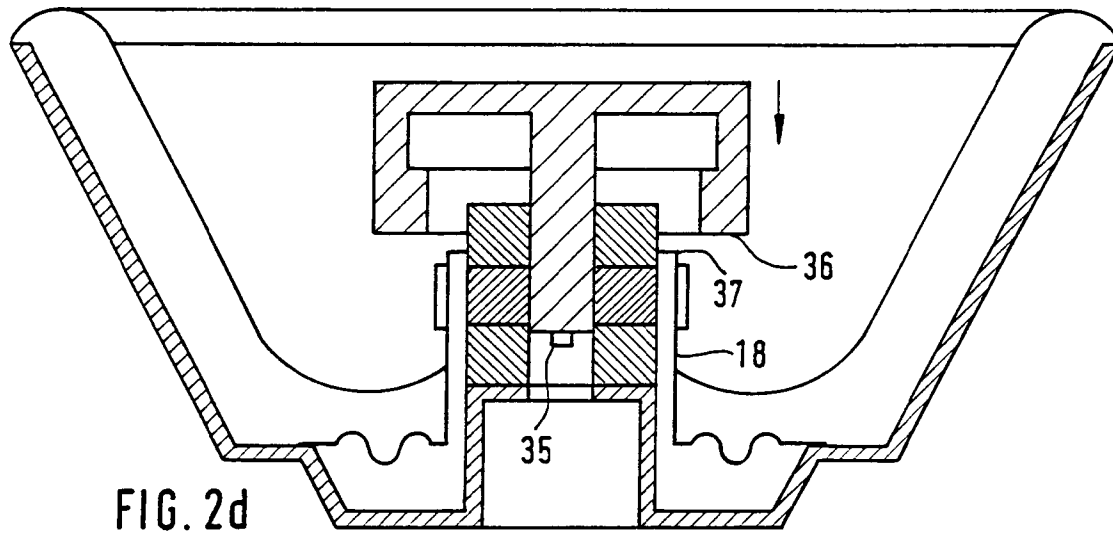
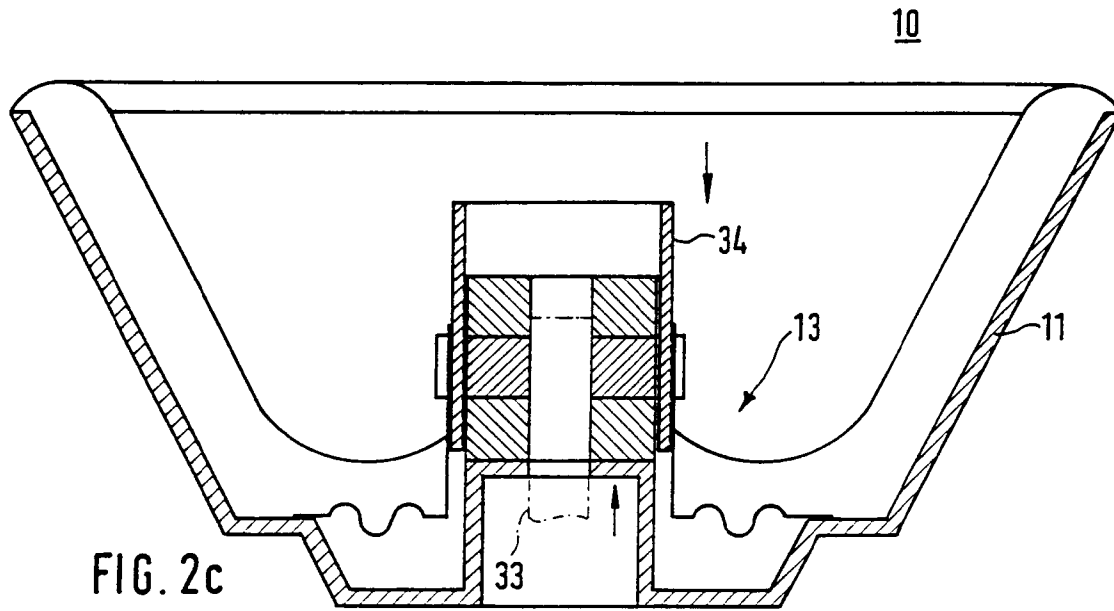


FIG. 2b



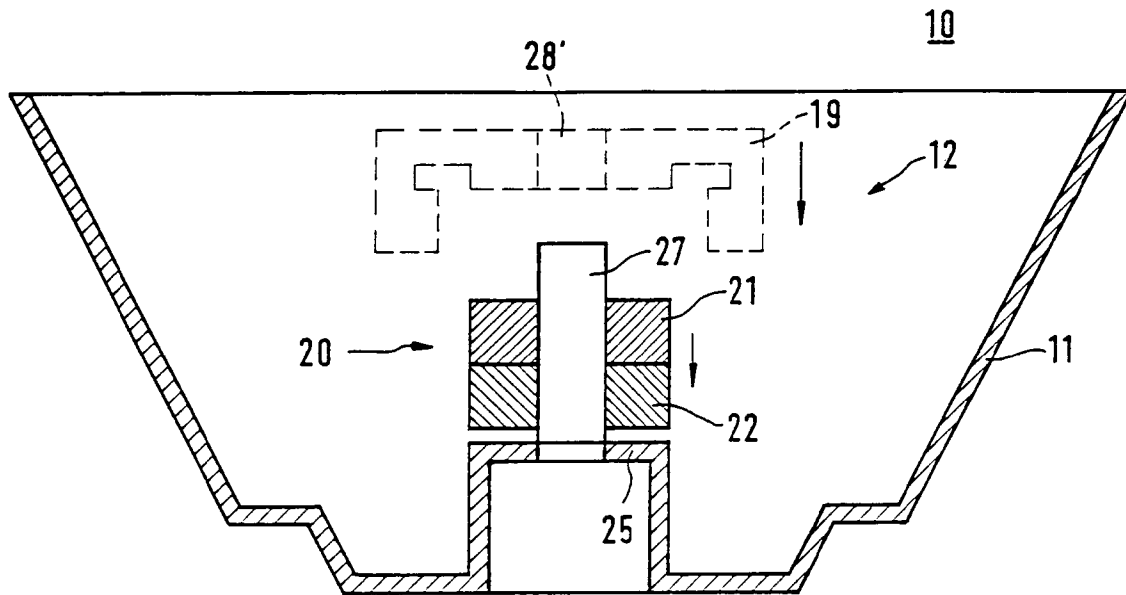


FIG. 3

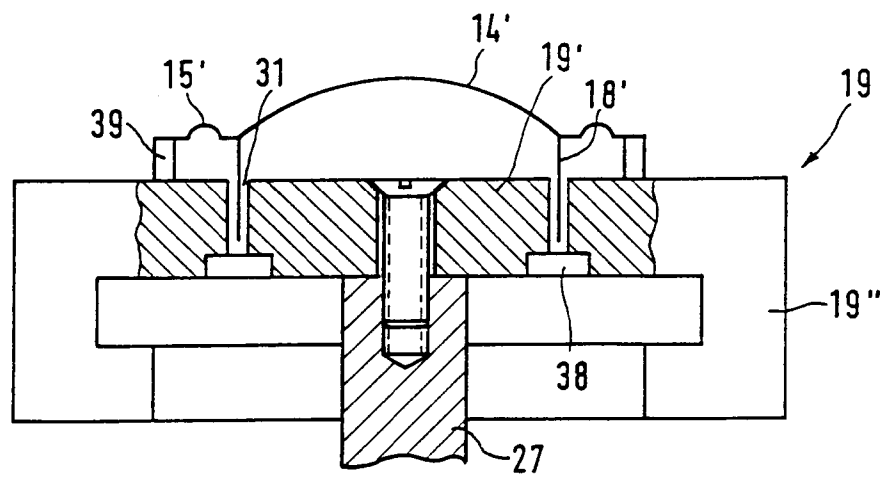


FIG. 4

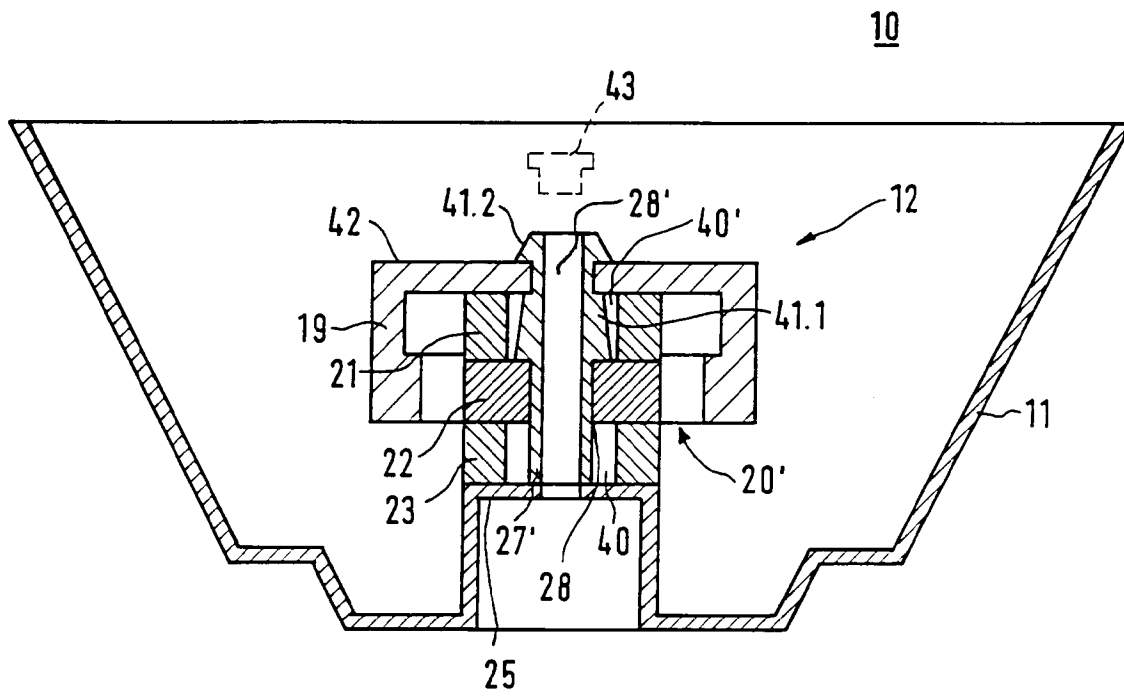


FIG. 5