

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 492 142 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91120015.2**

(51) Int. Cl.⁵: **H04R 9/04**, H04R 9/06,
H04R 9/02

(22) Anmeldetag: **23.11.91**

(30) Priorität: **24.12.90 DE 4041858**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.92 Patentblatt 92/27

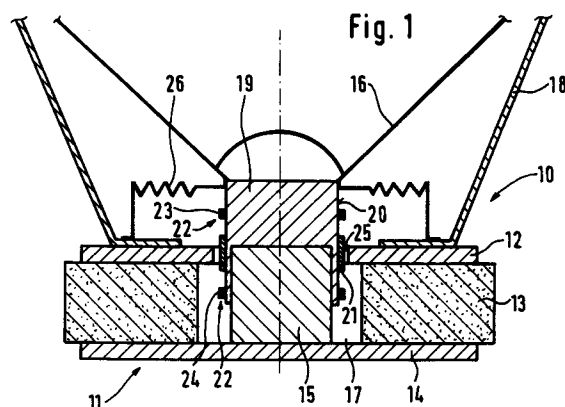
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK FR GB IT

(71) Anmelder: **Nokia (Deutschland) GmbH**
Östliche Karl-Friedrich-Strasse 132
W-7530 Pforzheim(DE)

(72) Erfinder: **Fleischer, Rüdiger, Dipl.-Ing.**
Ahornstrasse 5
W-8351 Neuhausen(DE)

(54) **Antriebssystem für langhubige Tieftonlautsprecher.**

(57) Erfindungsgemäß wird ein langhubig ausgelegtes Antriebssystem für Tieftonlautsprecher (10) angegeben, welches auch bei sehr weicher Auslegung der Befestigungselemente ein Anschlagen der Schwingspule (21) auf den Magnetbodentopf sowie ein Aufsetzen der Schwingspule (21) auf der oberen Polplatte (12) vermeidet. Hierzu ist auf dem Schwingspulenträger (19) eine weitere Spulenanordnung (22) angeordnet, die ebenfalls mit der Verstärkerleistung beaufschlagt wird. Da die Stromflußrichtung in Spule (21) und Spulenanordnung (22) gegenseinig ausgebildet ist, wird der Schwingspulenträger (19) aktiv abgebremst, sobald einer der beiden Wickelbereiche (23;24) in den Luftspalt (25) eintaucht.



EP 0 492 142 A2

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit einem Antriebssystem für langhubige Tieftonlautsprecher.

Stand der Technik

Tieftonlautsprecher sind im Stand der Technik weit verbreitet, so daß auch das Antriebssystem keiner über die im Oberbegriff von Anspruch 1 hinausgehende Erläuterung bedarf.

Zur guten Wiedergabe tieferer Frequenzen gilt in der Lautsprechertechnik die allgemeine Forderung, den Membrandurchmesser möglichst groß zu wählen. Soll jedoch in Anwendungsfällen, in denen wegen des Platzangebotes am Einbauort kein entsprechend der vorstehend angeführten Forderung dimensionierter Lautsprecher einsetzbar ist, gleichwohl eine gute Tieftonwiedergabe mittels eines separaten Tieftonlautsprechers erfolgen, so gehört es zum bekannten Wissen, den Schalldruck mittels eines Tieftonlautsprechers abzustrahlen, der über einen verkleinerten, dem Platzangebot am Einbauort angepaßten Membrandurchmesser sowie ein langhubig ausgelegtes Magnetsystem verfügt. Unter einem langhubig ausgelegten Magnetsystem wird in dieser Anmeldung ein Magnetsystem verstanden, bei dem die Längsausdehnung der Schwingspule auf dem Schwingspulenträger mindestens der 1,5-fachen Dicke der oberen Polplatte entspricht.

Der zuvor beschriebenen und in der Verkleinerung des Membrandurchmessers sowie in der langhubigen Auslegung des Magnetsystemes liegenden Maßnahme sind Grenzen gesetzt. Diese rühren daher, daß - sollen Verzerrungen bei der Wiedergabe vermieden werden - mit steigender Langhubigkeit des Magnetsystems die Befestigungselemente (Sicke und Zentriermembran), die die Membran und den Schwingspulenträger mit dem Lautsprecherchassis verbinden, immer weicher ausgebildet werden müssen. Dies deshalb, weil nur entsprechend weich ausgelegte Befestigungselemente in der Lage sind, dem Hubweg langhubiger Magnetsysteme über die gesamte Wegstrecke eine lineare Federkraft entgegenzustellen. Wird jedoch gemäß der vorstehenden Forderung verfahren, hat dies den Nachteil, daß dann bei langhubigen Antriebssystemen die Befestigungselemente so weich ausgebildet werden müssen, daß sie bei Spitzenbelastungen des Lautsprechers nicht mehr in der Lage sind, mittels ihrer, dem Hub entgegenwirkenden Federkraft den maximal zulässigen Hubweg der schwingenden Teile (Membran und Schwingspulenträger) zu begrenzen. Die Folge ist dann, daß der Schwingspulenträger beziehungsweise die Schwingspule entweder auf dem Boden des Magnettopts aufschlägt bzw. diese Teile sich bei ei-

nem Auswärtshubs soweit vom Polkern entfernen, daß sie bei der Rückwärtsbewegung aufgrund fehlender Zentrierung zum Polkern auf der oberen Polplatte aufsetzen. Zur Vermeidung dieser Nachteile bei langhubigen Magnetsystemen mit weich ausgelegten Befestigungselementen ist ein Lautsprecher des Herstellers SEAS bekannt, bei dem jeweils mehrere, am oberen und unteren Rand der Schwingspule liegende Windungen mittels einer Auftragslötung miteinander kurzgeschlossen sind. Diese Kurzschlußbereiche bewirken, daß, wenn sie in den Luftspalt zwischen oberer Polplatte und Polkern eintauchen, ein Strom induziert wird. Die Folge ist, daß die Spule abgebremst wird und selbst unter Spitzenbelastungen ihren maximal zulässigen Hubweg nicht überschreitet. Wenngleich mittels dieser bekannten Anordnung ein Aufschlagen der Spule auf dem Boden bzw. ein Aufsetzen der Spule auf der oberen Polplatte vermieden wird, ist dies eine sehr aufwendige Maßnahme zur Nachteilsbeseitigung. Dies deshalb, weil zum einen zur Vorbereitung der Auftragslötung die jeweiligen und schon auf dem Schwingspulenträger angeordneten Windungen außerordentlich vorsichtig angeschliffen werden müssen. Zum weiteren machen die beiden Auftragslötungen, welche jeweils den Kurzschluß zwischen den oberen bzw. unteren Windungen der Spule herstellen, eine Verbreiterung des Luftspaltes erforderlich.

Eine andere, ein Anstoßen des Schwingspulenträgers auf dem Boden des Magnettopts verhindernde Maßnahme ist aus der Zeitschrift Funkschau 1986, Heft 17, Seite 29 bekannt. Dazu ist zwischen unterer Polplatte und Polkern ein weiterer Luftspalt, der sogenannte Bremsluftspalt angeordnet. Das in diesem Bremsluftspalt vorherrschende Magnetfeld ist dem Feld im Luftspalt zwischen oberer Polplatte und Polkern entgegengerichtet, so daß die Spule, sobald sie in den Bremsluftspalt eintaucht, abgebremst wird. Nachteilig ist bei dieser bekannten Anordnung, daß nur die einwärts zum Boden des Magnettopts gerichtete Hubbewegung des Schwingspulenträgers abgebremst wird. Die Begrenzung des maximal zulässigen Hubweges für auswärts gerichtete Hubbewegungen kann bei dieser Anordnung nur unter Einsatz entsprechend hart ausgelegter Befestigungselemente sichergestellt werden.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Antriebssystem für langhubige Tieftonlautsprecher anzugeben, welches die Nachteile der bekannten Anordnungen vermeidet und sehr weich ausgelegte und somit einen großen Bereich linearer Federspannung aufweisende Befestigungselemente zuläßt, ohne daß bei Spitzenbelastungen die Gefahr besteht, daß der maximal zulässige Hubweg der schwingenden Teile überschritten wird.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß auf dem Außenmantel des Schwingspulen­trägers und beabstandet zur ersten Spule eine weitere Spulen­anordnung angeordnet ist, diese Spulen­anordnung - ebenso wie die Spule - mit der Verstärkerleistung beaufschlagt ist, wobei allerdings die Stromfluß­richtung in Spule und Spulen­anordnung gegensinnig ist.

Durch die Beaufschlagung der Spulen­anordnung mit der Verstärkerleistung wird erreicht, daß der Schwingspulen­träger in seiner Bewegung abge­bremst wird, sobald die Spulen­anordnung in den Luftspalt zwischen oberer Polplatte und Polkern eintaucht. Das aktive, d.h. unter Einsatz der Verstärkerleistung erfolgende Abbremsen des Schwingspulen­trägers bewirkt außerdem, daß gegenüber den bekannten Anordnungen die Brems­wirkung verstärkt ist.

Ist gemäß Anspruch 2 die Spulen­anordnung in einen oberen und unteren Wickelbereich unterteilt und befinden sich alle Wickelbereiche in gleichem Abstand zur Spule, so läßt sich die Schwingspule bzw. der Schwingspulen­träger in jeder der beiden möglichen Hubrichtungen abbremsen. Dadurch, daß die Wickelbreite der beiden Wickelbereiche gegenüber der Wickelbreite der Spule vermindert ist, bleibt der zusätzliche Aufwand für die aktiv angesteuerte Bremse des Schwingspulen­trägers gering.

Wird gemäß Anspruch 3 der Abstand von der Spule zu den beiden Wickelbereichen so gewählt, daß während des Betriebs des Systems der sich jeweils der oberen Polplatte nähernde Wickel­bereich schon dann in den Luftspalt eintaucht, bevor die Spule den Luftspalt verlassen hat, ist sicherge­stellt, daß die Bremswirkung elastisch einsetzt.

Ist nach Anspruch 4 die untere Polplatte kreis­ringförmig ausgebildet, entspricht ihre Dicke der Dicke der oberen Polplatte, ist der Polkern so lang bemessen, daß er von der unteren Polplatte mit Abstand ummantelt wird und im übrigen die dem Dauermagneten abgewandte Seite der unteren Pol­platte unterragt, weist das freie Ende des Schwingspulen­trägers eine solche Baulänge auf, daß es die dem Dauermagneten abgewandte Fläche der unteren Polplatte in Ruhestellung des Systems mit mindestens der halben Dicke der unteren Polplatte unterragt, ist die Spulen­anordnung eine weitere, der Wickelbreite der Spule entspre­chende Spule und die Spulen­anordnung sym­metrisch zur unteren Polplatte an der Stelle auf dem Außenmantel des Schwingspulen­trägers fest ange­ordnet, die in Ruhestellung des Systems der unteren Polplatte benachbart ist, hat dies den Vorteil, daß beide Spulen (Spule und Spulen­anordnung) zum Antrieb der Membran beitragen und erst wenn

eine der beiden Spulen in den Luftspalt der ande­ren Spule eintaucht, die Bremswirkung einsetzt.

Werden gemäß Anspruch 5 der Abstand von Spule und Spulen­anordnung zueinander und die Höhe des Dauermagneten so aufeinander abge­stimmt, daß beim Betrieb des Systems vor Errei­chen der maximalen Auslenkung jeweils ein Teil beider Spulen in einen Luftspalt ragen, bewirkt dies, daß die Bewegung des Schwingspulen­trägers elastisch abge­bremst wird. Durch eine weitere Zen­triermembran nach Anspruch 6 wird die Zentrie­rung des Schwingspulen­trägers verbessert. Weist der Polkern - wie in Anspruch 7 angegeben - in dem Bereich, der dem Dauermagneten benachbart ist, eine Einschnürung auf, hat dies den Vorteil, daß die Bündelung der Feldlinien im Bereich zwischen Polkern und den Polplatten besonders gut ist.

Ist gemäß Anspruch 8 der Bereich des Pol­kerns der die Einschnürung aufweist von einer ma­gnetisch hochenergetischen Scheibe, vorzugsweise einer Neodym-Scheibe gebildet und weist diese Scheibe eine gegenüber dem Dauermagneten ent­gegengesetzte Magnetisierung auf, hat dies den Vorteil, daß die Induktion in den Luftspalten ange­hoben wird.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch das Magnetsystem eines langhubig ausgelegten Tieftonlautsprechers; und

Figur 2 einen weiteren Schnitt durch ein Ma­gnetsystem eines langhubig ausgelegten Tief­tonlautsprechers.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die in Figur 1 gezeigte Darstellung zeigt einen Schnitt durch ein langhubig ausgelegtes Magnetsystem eines Tieftonlautsprechers 10.

Der Magnettof 11 wird von einer oberen, kreisringförmig ausgebildeten Polplatte 12, einem ebenfalls kreisringförmigen Dauermagneten 13 und einer unteren Polplatte 14 sowie einem Polkern 15 gebildet, in dem die obere Polplatte 12 mit der der Membran 16 zugewandten Seite der Kreisringfläche des Dauermagneten 13 und die untere Polplatte 14 mit der anderen Kreisringfläche des Dauermagneten 13 verbunden ist und der Polkern 15 zentrisch zur Lautsprecher­mittelachse in den Raum 17 eingesetzt und mit der unteren Polplatte 14 verbunden ist. Die Seite der oberen Polplatte 12, welche der Membran 16 zugewandt ist, ist mit dem konusförmig ausgebildeten Lautsprecherkorb 18 verbunden. In den Lautsprecherkorb 18 ist die Membran 16 eingesetzt. Die Membran 16 und der Lautsprecherkorb 18 sind an ihren Enden, welche

jeweils die größeren Durchmesser aufweisen, mittels einer Sicke (nicht dargestellt) miteinander verbunden. An das Ende der Membran 16, welches den kleineren Durchmesser aufweist, ist der rohrförmig ausgebildete Schwingspulen­träger 19 ange­setzt. Das freie Ende des Schwingspulen­trägers 19 ragt unter teilweiser Ummantelung des Polkerns 15 in den Raum 17 hinein. Auf dem Außenmantel 20 des Schwingspulen­trägers 19 ist die Spule 21 angeordnet. Die Wickelbreite der Spule 21 entspricht etwa der doppelten Dicke der oberen Polplatte 12. Der in Figur 1 veranschaulichte Betriebszustand des Systems entspricht demjenigen der Ruhestellung des Lautsprechers 10. Aus diesem Grunde ist - wie die Figur 1 hervorhebt - auch die Spule 21 der oberen Polplatte nebengeordnet und überragt deren Dicke beidseitig mit gleichem Abstand.

Beabstandet zur Spule 21 ist auf dem Außenmantel 20 des Schwingspulen­trägers 19 die Spulen­anordnung 22 angeordnet. Diese Spulen­anordnung 22 wird von einem oberen Wickelbereich 23 und einem unteren Wickelbereich 24 gebildet. Beide Wickelbereiche 23, 24 haben gleichen Abstand zur Spule 21. Bei dem in Figur 1 dargestellten Tieftonlautsprecher 10 sind die beiden Wickelbereiche 23, 24 mit der Spule 21 in Reihe geschaltet, wobei jedoch die Wickelrichtung der beiden Wickelbereiche 23, 24 gegenüber der Wickelrichtung der Spule 21 gegensinnig ausgeführt ist. Diese Maßnahme führt dazu, daß, wenn der Lautsprecher mit dem Verstärkerstrom beaufschlagt wird, die Stromflußrichtung in den beiden Wickelbereichen 23, 24 gegenüber der Stromflußrichtung in der Spule 21 verschieden ist.

Die Gegenläufigkeit der Stromflußrichtung in der Spule 21 gegenüber der Stromflußrichtung in den beiden Wickelbereichen 23, 24 kann in einem anderen - nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel auch dadurch realisiert sein, daß bei gleichläufiger Wickelrichtung von Spule 21 und der beiden Wickelbereichen 23, 24 sichergestellt ist, daß bei der dann notwendigen parallel auszuführenden Kontaktierung der Wickelbereiche 23, 24 und der Spule 21 die Polarität des Spulenanschlusses gegenüber dem Anschluß der beiden Wickelbereiche 23, 24 verschieden ist.

Wird die in Figur 1 dargestellte Anordnung mit der Verstärkerleistung beaufschlagt, bewirkt dies, daß die Spule 21 beziehungsweise der mit ihr verbundene Schwingspulen­träger 19 die in Figur 1 gezeigte Ruhestellung verläßt. Diese Hubbewegung hält so lange an, bis einer der beiden Wickelbereiche 23;24 in den Einflußbereich des im Luftspalt 25 vorherrschenden Magnetfeldes gelangt. Die gegenüber der Spule 21 gegenläufige Stromflußrichtung in dem jeweiligen, in den Luftspalt 25 eintauchenden Wickelbereich 23;24 bewirkt, daß sie hierdurch eine Kraft aufbaut, die der

Hubkraft entgegengesetzt ist. Gelangen beide Kräfte (Hubkraft und Bremskraft) ins Gleichgewicht, bewirkt dies ein vollständiges Abbremsen des Schwingspulen­trägers 19. Ist der Abstand zwischen der Spule 21 und den beiden Wickelbereichen 23, 24 auf dem Außenmantel 20 des Schwingspulen­trägers 19 so bemessen, daß, wenn die Spule 21 den Luftspalt 25 verläßt, der sich hierdurch dem Luftspalt 25 nähernde Wickelbereich 23, 24 in den Einflußbereich des im Luftspalt 25 vorherrschenden Magnetfeldes gerät, ist sichergestellt, daß der Bremsvorgang nicht abrupt, sondern weich einsetzt.

Die Zentrierung der Schwingspulen­trägers 19 auf dem Polkern 15 wird von der Zentriermembran 26 in bekannter Weise übernommen.

Der Aufwand, der für die beiden als aktive Bremsen dienenden Wickelbereiche 23, 24 getrieben werden muß, ist gering. Wie in diesem Zusammenhang Figur 1 darlegt, ist nämlich zur Erzielung der Bremswirkung nur eine im Vergleich zur Wickelbreite der Spule 21 erheblich verminderte Wickelbreite in den Wickelbereichen 23, 24 notwendig.

In der Figur 2 ist ein weiteres Antriebssystem für einen langhubig ausgelegten Tieftonlautsprecher 10 veranschaulicht. Der Magnettopf 11 dieses Systems unterscheidet sich von dem in Figur 1 dargestellten System dadurch, daß die untere Polplatte 14 kreisringförmig ausgebildet ist. Die Dicke der unteren Polplatte 14 entspricht der Dicke der oberen Polplatte 12. An der Fläche der unteren Polplatte 14, die dem Dauermagneten 13 abgewandt ist, ist der Gehäusedeckel 27 angeordnet. Dieser Gehäusedeckel 27 verschließt den Magnettopf 11 auf der Seite, welche der Membran 16 abgewandt ist. Im in Fig.2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist dazu zwischen dem Gehäusedeckel 27 und der unteren Polplatte 14 noch ein Zwischenstück 30 angeordnet. Das eine Ende des Polkerns 15 ist mit der Innenfläche des Gehäusedeckel 27 verbunden. Das freie Ende des Polkerns 15 ist bis zur oberen Polplatte 12 geführt und schließt mit dieser höhenmäßig ab. Der Durchmesser des Polkerns 15 ist gegenüber dem Innendurchmesser von oberer Polplatte 12, Dauermagnet 13 und unterer Polplatte vermindert, so daß ein Abstand zu den letztgenannten Bauteilen eingehalten wird. Derjenige Bereich des Polkerns 15, der dem Dauermagneten 13 benachbart ist, weist gegenüber den Bereichen, die der oberen Polplatte 12 und der unteren Polplatte 14 benachbart sind, eine Einschnürung 28 mit vermindertem Durchmesser auf. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß die Bündelung der magnetischen Feldlinien in den Bereichen zwischen oberer Polplatte 12 und Polkern 15 beziehungsweise unterer Polplatte 14 und Polkern 15 besonders gut ausfällt.

Der Bereich der Einschnürung 28 ist als

Neodym-Eisen-Bor-Scheibe ausgebildet. Die Magnetisierung dieser Scheibe ist gegenüber dem Dauermagneten 13 entgegengesetzt ausgebildet. Diese Ausbildung der Einschnürung 28 stellt sicher, daß die Induktion in den Luftspalten 25.1, 25.2 angehoben wird.

Auch in Figur 2 ist das Magnetsystem in Ruhestellung dargestellt.

Der Schwingspulenträger 19, welcher den Polkern 15 ummantelt, ist so lang ausgebildet, daß er die Seite der unteren Polplatte 14, welche der Membran 16 abgewandt ist, mit mehr als der Hälfte der Dicke der unteren Polplatte 14 unterrägt. Auf dem Außenmantel 20 des Schwingspulenträgers 19 ist der oberen Polplatte 12 die Spule 21 nebengeordnet. Auf dem Teil des Außenmantels 20 des Schwingspulenträgers 19, der der unteren Polplatte 14 nebengeordnet ist, ist die Spulenordnung 22 ausgebildet.

Die Wickelbreite der Spule 21 auf dem Außenmantel 20 des Schwingspulenträgers 19 überragt die obere Polplatte 12 mit gleichem Abstand. Auch die Wickelbreite der Spulenordnung 22 entspricht der Wickelbreite der Spule 21 und überragt die untere Polplatte 14 ebenfalls beidseitig mit gleichem Abstand. Die Dicke des Dauermagneten 13 ist so gewählt, daß zwischen den einander nächsten Bereichen von Spule 21 und Spulenordnung 22 ein Abstand gewahrt ist. Eine weitere Zentriermembran 29 ist zwischen dem freien Ende des Schwingspulenträgers 19 und dem Gehäusedeckel 27 angeordnet.

Auch in diesem Ausführungsbeispiel sind die Spule 21 und die Spulenordnung 22 in Reihe geschaltet (nicht dargestellt), wobei jedoch die Wickelrichtung von Spule 21 und Spulenordnung 22 gegensinnig aufgeführt ist. In einem anderen - nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel können die Spule 21 und die Spulenordnung 22 auch parallel kontaktiert werden, wenn sichergestellt ist, daß die Anschlußpolung von Spule 21 und Spulenordnung 22 verschieden ist.

Werden nun im Betrieb des Lautsprechers 10 die Spule 21 und die Spulenordnung 22 mit der Verstärkerleistung beaufschlagt, bewirkt dies, daß sowohl die Spule 21 als auch die Spulenordnung 22 für den Antrieb des Schwingspulenträgers 19 sorgen. Vollführt beispielsweise infolge der Beaufschlagung durch die Verstärkerleistung der Schwingspulenträger 19 eine Bewegung in Pfeilrichtung, so verläßt die Spule 21 den Luftspalt 25.1 und die Spulenordnung 22 nähert sich diesem Luftspalt 25.1. Da aber die Stromflußrichtung in der Spulenordnung 22 gegenüber der Stromflußrichtung in der Spule 21 gegenläufig ist, bewirkt dieses Eintauchen der Spulenordnung 22 in den Luftspalt 25.1, daß eine Bremskraft aufgebaut wird, die entgegen der durch den Pfeil angedeuteten Hub-

kraft wirkt. Sobald Hubkraft und Bremskraft im Gleichgewicht stehen, kann sich der Schwingspulenträger 19 nicht weiter in Pfeilrichtung bewegen. Hierdurch wird sichergestellt, daß auch das eben erläuterte Prinzip in die umgekehrte Richtung ein Abbremsen des Schwingspulenträgers 19 bewirkt, daß der Schwingspulenträger 19 auch bei weicher Auslegung der Befestigungselemente seinen maximal zulässigen Hub nicht überschreitet.

Patentansprüche

1. Antriebssystem für langhubige Tieftonlautsprecher,

- mit einer oberen, kreisringförmig ausgebildeten und zentrisch zur Lautsprecher-mittelachse angeordneten Polplatte (12)
- mit einem kreisringförmigen Dauermagneten (13), der ebenfalls zentrisch zur Lautsprecher-mittelachse angeordnet ist und dessen obere, der Membran (16) zugewandte Kreisringfläche mit der oberen Polplatte (12) verbunden ist,
- mit einer kreisrunden, zentrisch zum Lautsprecher-mittelachse angeordneten unteren Polplatte (14), die mit der unteren Kreisringfläche des Dauermagneten (13) verbunden ist.
- mit einem Polkern (15), der von der oberen Polplatte (12) und dem Dauermagneten (13) mit Abstand zentrisch ummantelt ist,
- mit einem rohrförmig ausgebildeten Schwingspulenträger (19), dessen eines Ende mit der Membran (16) verbunden ist und dessen anderes Ende in Ruhestellung des Systems wenigstens den oberen Teil des der Membran (16) zugewandten Endes des Polkerns (15) ummantelt, indem er in den Luftspalt (25) hineinragt,
- mit einer Spule (21), deren Wickelbreite mindestens der zweifachen Dicke der oberen Polplatte (12) entspricht und die symmetrisch zur oberen Polplatte (12) an der Stelle auf dem Außenmantel (20) des Schwingspulenträgers (19) fest angeordnet ist, die in Ruhestellung des Systems der oberen Polplatte (12) nebengeordnet ist, und
- mit einer Zentriermembran (26), die mit dem Lautsprecherkorb (18) und dem Schwingspulenträger (19) im Bereich zwischen Spule (21) und Membran (16) verbunden ist und die den Schwingspulenträger (19) in jedem Betriebszustand des Systems zentrisch zum Polkern (15) hält,

- dadurch gekennzeichnet,**
- daß auf dem Außenmantel (20) des Schwingspulenträgers (19) und axial beabstandet zur ersten Spule (21) eine weitere Spulenordnung (22) angeordnet ist, 5
 - daß die Spulenordnung (22) ebenso wie die Spule (21) mit der Verstärkerleistung beaufschlagt ist, und 10
 - daß die Stromflußrichtung in Spule (21) und Spulenordnung (22) gegensinnig ist.
2. Antriebssystem nach Anspruch 1, 15
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Spulenordnung (22) aus einem oberen Wickelbereich (23) und einem unteren Wickelbereich (24) gebildet ist, wobei jeder Wickelbereich (23,24) eine gegenüber der Wickelbreite der Spule (21) verminderte Wickelbreite aufweist und wobei jeder Wickelbereich (23,24) in gleichem Abstand zur Spule (21) auf dem Außenmantel (20) des Schwingspulenträgers (19) angeordnet ist. 20
3. Antriebssystem nach Anspruch 2, 25
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Abstand zwischen den Wickelbereichen (23,24) und der Spule (21) so bemessen ist, daß im Betrieb des Systems der sich jeweils dem Luftspalt (25) nähernde Wickelbereich (23;24) zumindest mit einem Teil seiner Wickelbreite in den Luftspalt (25) eintaucht, bevor die Spule (21) den Luftspalt (25) völlig verlassen hat. 30
4. Antriebssystem nach Anspruch 1, 35
dadurch gekennzeichnet,
- daß die untere Polplatte (14) kreisringförmig ausgebildet ist und die Dicke dieser Polplatte (14) der Dicke der oberen Polplatte (12) entspricht, 40
 - daß der Polkern (15) so lang bemessen ist, daß er von der unteren Polplatte (14) mit Abstand ummantelt ist und im übrigen die dem Dauermagneten (13) abgewandte Seite der unteren Polplatte (14) unterragt, 45
 - daß das freie Ende des Schwingspulenträgers (19) die dem Dauermagneten (13) abgewandte Fläche der unteren Polplatte (14) in Ruhestellung des Systems mit mindestens der halben Dicke der unteren Polplatte (14) unterragt, 50
 - daß die Spulenordnung (22) eine weitere Spule ist, die eine der Spule (21) entsprechende Wickelbreite aufweist, 55
- und
- daß die Spulenordnung (22) symmetrisch zur unteren Polplatte (14) an der Stelle auf dem Außenmantel (20) des Schwingspulenträgers (19) fest angeordnet ist, die in Ruhestellung des Systems der unteren Polplatte (14) benachbart ist.
5. Antriebssystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Wickelbreiten von Spule (21) und Spulenordnung (22) sowie die Höhe des Dauermagneten (13) so aufeinander abgestimmt sind, daß im Betrieb des Systems kurz vor dem Erreichen des maximalen Hubs die Spulenordnung (22) in den Einflußbereich des im Luftspalt (25.1) vorherrschenden Magnetfeldes bzw. die Spule (21) bei entgegengesetztem Hub in den Einflußbereich des im Luftspalt (25.2) vorherrschenden Magnetfeldes eintaucht.
6. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
 daß am freien, die untere Polplatte (14) unterragenden Ende des Schwingspulenträgers (19) eine weitere Zentriermembran (29) angeordnet ist, welche den Schwingspulenträger (19) mit dem Gehäuseboden (27) verbindet.
7. Antriebssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Polkern (15) in den Bereichen, die den Polplatten (12,14) benachbart sind, der Dicke der Polplatten (12,14) entsprechende, parallel zu den Polplatten (12,14) verlaufende Flanken aufweist und in dem Bereich, der dem Dauermagneten (13) benachbart ist, eine Einschnürung (28) mit einem gegenüber dem Durchmesser des Polkerns (15) zwischen den Polplatten (12,14) verminderten Durchmesser aufweist.
8. Antriebssystem nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Bereich des Polkerns (15) der die Einschnürung (28) aufweist von einer magnetisch hochenergetischen Scheibe, vorzugsweise einer Neodym-Scheibe gebildet ist und daß diese Scheibe eine gegenüber dem Dauermagneten (13) entgegengesetzte Magnetisierung aufweist.

