



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 708 578 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int. Cl.⁶: **H04R 9/02**

(21) Anmeldenummer: 95115519.1

(22) Anmeldetag: 02.10.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

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

(30) Priorität: 20.10.1994 DE 4437476

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

(54) **Verbindungsleitung**

(57) Erfindungsgemäß wird eine Kontaktierung für Lautsprecher (10) zwischen den Drahtenden (24) der Schwingspule (16) und den stationären Anschlußkontakten (19) angegeben, welche auch oberhalb von 250°C temperaturfest ist. Dies wird dadurch realisiert, daß die Drahtenden (24) mit den Verbindungsleitungen (21) zunächst leitend verbunden werden und sodann die verbundenen Teile (21, 24) zumindest einseitig mit einer aus hochtemperaturfestem Kunststoff gebildeten Kunst-

stoffolie (25) verbunden werden. Die Kunststoffolie (25) ist durch mechanisch wirkende Befestigungsmittel (23) an der Membran (13) oder dem Schwingspulenträger (14) fixiert. Dadurch daß die Kunststoffolie (25), welche die Verbindungsleitungen (21) stabilisiert, nachträglich angebracht wird, kann die Verbindung zwischen den Drahtenden (24) und den Verbindungsleitungen (21) in Ultraschallschweißtechnik ausgeführt werden.

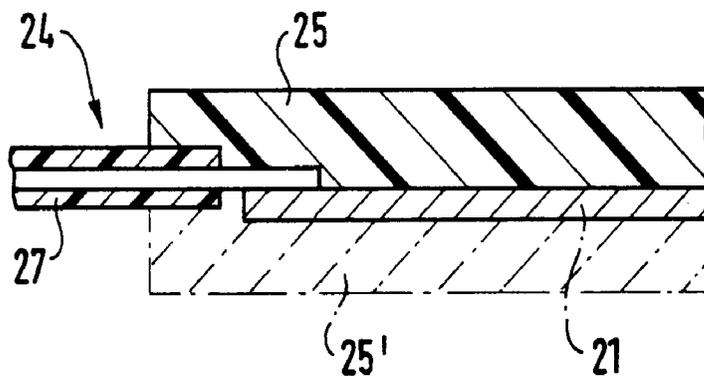


FIG. 3

EP 0 708 578 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung von Verbindungsleitungen zum Kontaktieren von Lautsprechern zwischen den Drahtenden der Schwingspule und den stationären, am Lautsprecherkorb angeordneten Anschlüssen, insbesondere mit der hochtemperaturfesten Ausbildung derartiger Verbindungen.

Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik ist die Kontaktierung der Drahtenden der Schwingspule mit den stationären, am Lautsprecherkorb angeordneten Anschlüssen meist so realisiert, daß jedes blanke, d. h. von Backlack und Isolierung befreite, Drahtende der Schwingspule über eine Verbindungsleitung mit dem jeweiligen stationären Anschlußkontakt leitend verbunden ist. Um eine Bewegung der Membran bzw. des Schwingspulenträgers zu gewährleisten, sind die Verbindungsleitungen zwischen den Drahtenden der Schwingspule und den stationären Anschlüssen am Lautsprecherkorb so ausgebildet, daß sie den seitlichen Abstand zwischen den Drahtenden und den Anschlüssen bogenförmig überspannen. Der bogenförmige Verlauf der Verbindungsleitungen ist dabei so gewählt, daß auch ein Abstand zwischen der Unterseite der Membran und den Verbindungsleitungen verbleibt, damit unter dem Einfluß der Hubbewegungen der schwingenden Lautsprecherteile ein Abstoßen der Verbindungsleitungen an die Membran ausgeschlossen ist.

Dies erfordert Verbindungsleitungen, die zum einen zur Aufrechterhaltung des bogenförmigen Verlaufs formstabil sind und zum weiteren - trotz der Formstabilität - keinen oder nur einen geringen Einfluß auf die Hubbewegungen der schwingenden Lautsprecherteile ausüben. Aufgrund der wirkenden Hubbewegungen und den dadurch auf die Verbindungsleitungen ausgeübten Biegebelastungen ist es ferner notwendig, daß die Verbindungsleitungen eine hohe Biege-Wechsel-Festigkeit aufweisen, wenn eine lange Lebensdauer des Lautsprechers garantiert werden soll.

Verbindungsleitungen, welche diese Anforderungen erfüllen, werden aus einem gewobenen Drahtgeflecht gebildet und weisen meistens eine aus Kunststoffmaterial gebildete Seele auf. Derartige Verbindungsleitungen werden auch als Lautsprecherlitzen bezeichnet.

Die Verbindung dieser Lautsprecherlitzen mit den Drahtenden der Schwingspule erfolgt durch Lötung. Diese Art der Verbindung ist allerdings nicht unkritisch. Werden die Drahtenden der Schwingspule mit den Litzen der Verbindungsleitung zusammengehalten und die Lötung ausgeführt, so verbrennt unter dem Einfluß der Löttemperatur zunächst die Backlack- und Isolationsummantelung der Drahtenden sowie die Kunststoffseele der Lautsprecherlitze in dem Bereich, in welchem die Drahtenden und die Litzen der Löttemperatur ausgesetzt

werden. Da die Lautsprecherlitzen aus gewobenem Drahtgeflecht gebildet sind und daher wegen ihrer Kapillarwirkung dazu neigen das Lot sehr gut anzunehmen, muß die Lötung sehr präzise, d. h. in einer genau definierten Zeitspanne ablaufen. Schon geringe Erhöhungen der Lötzeit und/oder der Löttemperatur führen dazu, daß größere Bereiche der Kunststoffseele verbrennen bzw. daß das Lot in stärkerem Umfang in die Litzen gelangt und somit längere Endbereiche der Litze mit Lot durchtränkt. Letzteres hat zur Folge, daß längere Endbereiche als vorgesehen durch das erkaltende Lot verfestigt werden. Die weitere Folge ist, daß unter dem Einfluß der Hubbewegungen die Litzen in dem Bereich, der unerwünscht mit Lot durchtränkt ist, brechen.

Sind die Lautsprecherlitzen mit den Drahtenden leitend verbunden, wird der Verbindungsbereich zusätzlich noch mit Klebstoff an der Membran und/oder dem Schwingspulenträger gesichert.

Die Verbindung der Lautsprecherlitzen an den Anschlußkontakten ist zumeist auch als Lötverbindung ausgeführt, da eine Lötung an dieser Seite der Litzen wegen der dort geringeren Biegebelastungen weniger kritisch ist. Auch ist es bekannt, die Verbindung zwischen Litze und Anschlußkontakt als Klemmverbindung auszubilden, welche verbleibende Lötprobleme völlig beseitigt.

Sollen Lautsprecher Temperaturen von über 250° ausgesetzt werden, so ist die bisher erörterte Technik nicht mehr einsetzbar. Dies deshalb, weil die über den Klebstoff hergestellte Sicherung des Verbindungsbereichs zwischen den Litzen und den Drahtenden wirkungslos wird. Dies hat zur Folge, daß die sich ablösenden Verbindungsbereiche zu einem vollständigen Ausfall des Lautsprechers führen, da bei abgelösten Verbindungsbereichen die Drahtenden der Schwingspule durch die Hubbewegungen der schwingenden Lautsprecherteile hohen Biegebelastungen ausgesetzt werden und daher - weil sie für diese Belastungen nicht ausgelegt sind - sehr schnell brechen.

Daneben tritt bei diesen Temperaturen das zusätzliche Problem auf, daß auch die Lötstellen erweichen und sich die gebildete Verbindung zwischen Drahtende und Litze auflöst.

Um diese Probleme von hochtemperaturbelasteten Lautsprechern zu lösen, ist aus DE 42 41 212.9 eine Anordnung bekannt, bei welcher die Kontaktierung der Drahtenden der Schwingspule mittels einer auf dem Polkern des Lautsprechers angeordneten Federanordnung erfolgt, ohne daß die Drahtenden der Schwingspule Biegebelastungen ausgesetzt sind. Auch kann gemäß der bekannten Anordnung auf eine Lötverbindung zwischen den Drahtenden und den jeweiligen Kontaktteilen der Federanordnung verzichtet werden, wenn beispielsweise Klemmvorrichtungen an den Kontaktteilen vorgesehen sind.

Daneben ist es aus DE 44 19 311.4 bekannt, anstatt von Lautsprecherlitzen leitfähige und gegenüber den Schwingspulenträger isoliert angeordnete Segmente einer Zentriermembran zu verwenden, zu welchen die Drahtenden der Schwingspule geführt sind. Die Draht-

enden der Schwingspule sind mit den jeweiligen Segmenten der Zentriermembran mittels Ultraschallverschweißung verbunden.

Abgesehen davon, daß die beiden letztbenannten Anordnungen sehr aufwendig sind, erfordern sie auch Produktionsanordnungen, die von den Produktionsanlagen für herkömmliche ausgebildete und bogenförmige Verbindungsleitungen aufzuweisende Lautsprecher in erheblichem Umfang abweichen.

Daher besteht nach wie vor das Bedürfnis eine Verbindungsleitung nebst Kontaktierung für Lautsprecher anzugeben, welche bis über 400°C temperaturfest ist und einfach, d. h. ohne große Veränderung der herkömmlichen Produktionsanlagen gefertigt werden kann.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 - 8 entnehmbar.

Ist gemäß Anspruch 1 die jeweilige Verbindungsleitung einschließlich ihres Endbereichs, welche mit den jeweiligen blanken Drahtenden der Schwingspule leitend verbunden ist, zumindest an einer Seite mit einer bandförmigen und hochtemperaturfesten Kunststoffolie versehen und sind an der Kunststoffolie Befestigungslaschen vorhanden, die mittels von Befestigungsmitteln mit der Membran und/oder dem Schwingspulenenträger verbindbar sind, ist eine Schwingspulenkontaktierung geschaffen, welche auf herkömmlichen Produktionsanlagen gefertigt werden kann, und ohne daß eine zusätzliche Fixierung der Verbindung zwischen den Drahtenden und den Verbindungsleitungen durch Klebstoff notwendig ist. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es besonders vorteilhaft ist, die Kunststoffolie an der Seite der Verbindungsleitung anzuordnen, welche der Membran bzw. dem Schwingspulenenträger zugewandt ist, da durch die Kunststoffolie an dieser Seite gleichzeitig eine Isolierung der Verbindungsleitungen zu den bei thermisch hoch belasteten Lautsprechern verwendeten Metallmembranen bzw. aus Metall gebildeten Schwingspulenenträgern geschaffen wird. Die Realisierung einer solchen Schwingspulenkontaktierung auf einer herkömmlichen Produktionsanlage unterscheidet sich nur dadurch, daß nach dem Verbinden der Drahtenden mit den Verbindungsleitungen in einem zusätzlichen Schritt die Verbindungsleitungen mit der Kunststoffolie versehen werden und die Befestigungslaschen der Kunststoffolie mit der Membran und/oder dem Schwingspulenenträger verbunden werden.

Sind gemäß Anspruch 2 die jeweiligen Endbereiche der Verbindungsleitungen mit den jeweiligen Drahtenden der Schwingspule durch Ultraschallverschweißung verbunden, entfallen die Probleme, welche bei der herkömmlichen Lötverbindung auftreten. Die Ultraschallverschweißung ist nur deshalb ausführbar, weil die Verbindungsleitungen entgegen dem Stand der Technik

keine Kunststoffseelen aufweisen und die stabilisierende Wirkung durch das Kunststoffmaterial dadurch herbeigeführt wird, daß erst nach dem Verbinden der Drahtenden mit den Verbindungsleitungen die Kunststoffolie angebracht wird. Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Verbindungsleitungen aus gewobenem Drahtgeflecht gebildet werden. Dies hat neben der guten Flexibilität derartiger Verbindungsleitungen auch den Vorteil, daß durch thermische Erweichung der Kunststoffolie und bloßes Eindrücken des Drahtgeflechts in die Folie in sehr einfacher Weise eine Verbindung zwischen der Folie und der Verbindungsleitung geschaffen werden kann.

Wird gemäß Anspruch 3 die Verbindungsleitung von einer auf einer Kunststoffolie aufgebrachten Leiterbahn gebildet, entfällt eine nachträgliche Beschichtung der Verbindungsleitung mit dem Kunststoffmaterial. Auch können derartige auf Kunststoffolie aufkaschierte Verbindungsleitungen konfektioniert bezogen werden. Die Verbindung der bereits auf die Kunststoffolie aufkaschierten Leiterbahnen mit den jeweiligen Drahtenden der Schwingspule sollte bevorzugt als Elektroschweißung ausgeführt werden. Dies deshalb, weil eine Ultraschallverschweißung wegen der bei diesem Prozeßschritt schon anwesenden Kunststoffolie zu einer Beschädigung der Folie führen kann, wodurch möglicherweise eine über die Folie bewirkte elektrische Isolierung der Verbindungsleitungen zu den aus Metall gebildeten, schwingenden Lautspecherteilen (Schwingspule, Membran) aufgehoben werden kann.

Sind gemäß Anspruch 4 zumindest 2 Verbindungsleitungen mit seitlichem Abstand zueinander auf einer Kunststoffolie angeordnet, sind besondere Befestigungslaschen überflüssig, da in diesem Fall durch den Kunststoffbereich, welcher zwischen den beiden Verbindungsleitungen angeordnet ist, als Befestigungslasche genutzt werden kann.

Wird gemäß Anspruch 5 als Befestigungsmittel eine u-förmige Klammer verwendet, die die Kunststoffolie und die Membran bzw. den Schwingspulenenträger durchdringt, reicht der Einsatz bloß einer solcher Klammer zur Befestigung aus, wenn der die Schenkel verbindende Steg der Klammer parallel zum Verlauf der jeweiligen Verbindungsleitungen verläuft.

Sind - wie in Anspruch 6 angegeben - die Enden der Schenkel spitz ausgebildet, hat dies neben dem Vorteil der Gewichtersparnis auch den Vorteil, daß die Kunststoffolie zur Vermeidung des Ausreißen nicht vorgekocht werden muß.

Liegen gemäß Anspruch 7 die umgebogenen Enden der Schenkel direkt auf der Oberfläche der Membran bzw. den Schwingspulenenträger auf, können beide Teile zusätzlich auch miteinander ultraschallverschweißt werden, wenn sowohl die Klammer als auch die Membran bzw. der Schwingspulenenträger aus ultraschallschweißbarem Metall gebildet sind.

Besonders einfach ist die Verbindung zwischen der Verbindungsleitung und der Membran bzw. dem Schwingspulenenträger dann, wenn - wie in Anspruch 8

angegeben - ein Plättchen vorhanden ist und dieses durch eine Öffnung in der Kunststoffolie mit der Membran und/oder dem Schwingspulen­träger ultraschallverschweißt ist.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- Figur 1 Eine Detailansicht eines Lautsprechers im Seitenschnitt;
- Figur 2 eine Draufsicht auf eine Kontaktierung von Drahtende und Verbindungsleitung;
- Figur 3 eine Darstellung gemäß Figur 2 im Seitenschnitt;
- Figur 4 eine weitere Darstellung gemäß Figur 2;
- Figur 5 eine weitere Darstellung gemäß Figur 1;
- Figur 6 eine Abwicklung einer Klammer;
- Figur 7 eine weitere Darstellung gemäß Figur 4; und
- Figur 8 eine weitere Darstellung gemäß Figur 7.

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Mit Figur 1 ist ein weitgehend konventionell aufgebauter Lautsprecher 10 im Seitenschnitt gezeigt, wobei auf die Darstellung der links der Mittellinie liegenden sowie auf die weiter oben angeordneten Bereiche des Lautsprechers 10 verzichtet wurde.

Dieser Lautsprecher 10 wird im wesentlichen von einem Magnetsystem 11, einem Lautsprecherkorb 12, einer Membran 13 und einem Schwingspulen­träger 14 gebildet. Das Magnetsystem 11 ist mit dem Lautsprecherkorb 12 verbunden. In den im Magnetsystem 11 gebildeten Luftspalt 15 ist der rohrförmig ausgebildete Schwingspulen­träger 14 angeordnet. Das Ende des Schwingspulen­trägers 14, welches in den Luftspalt 15 ragt, ist mit der Schwingspule 16 umwickelt. Das andere Ende des Schwingspulen­trägers 14 ist mit der Lautsprecher­membran 13 verbunden. Im vorliegenden Fall sind der Schwingspulen­träger 14 und die Membran 13 aus Aluminium gebildet und mittels von Ultraschall verschweißt. Nur vollständig­keitshalber sei darauf hingewiesen, daß der obere, dem Schwingspulen­träger 14 abgewandte Rand der Membran 13 mit dem Lautsprecher­korb 12 über eine sogenannte Sicke (nicht dargestellt) verbunden ist.

Zwischen dem Hals 17 der Membran 13 und dem Lautsprecher­korb ist eine Zentriermembran 18 angeordnet. Ferner ist im Lautsprecher­korb 12, welcher vorliegend aus einem hochtemperaturfesten Kunststoff gebildet ist, ein leitfähiger Anschlußkontakt 19 eingesetzt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß in einem anderen - nicht dargestellten - Ausführungs­beispiel der Lautsprecher­korb 12 auch aus einem anderen hochtemperaturfesten Werkstoff (Keramik oder Metall) gebildet sein kann. Dieser Anschlußkontakt 19 ist in der

Darstellung gemäß Figur 1 mit einer von zwei Tonsignal­leitungen 20 verbunden.

Um die niederfrequenten Tonsignale von den Anschluß­kontakten 19 zur Schwingspule 16 zu führen, ist eine Verbindungs­leitung 21 vorgesehen. Diese Verbindungs­leitung 21, auf deren Ausgestaltung noch unten näher eingegangen wird, ist von der an der Innenseite 22 des Korbes 12 gelegenen Seite des Anschluß­kontakts 19 mit bogenförmigen Verlauf zur Membran 13 geführt und dort mittels von zwei mechanischen Befestigungs­mitteln 23 in der Form von Mieten fixiert. Die jeweiligen Drahtenden 24 der Schwingspule 16 sind entlang dem Außenmantel des Schwingspulen­trägers 14 ebenfalls zu dem Befestigungsbereich geführt und dort mit den jeweiligen Verbindungs­leitungen 21 leitend verbunden.

Wie die Verbindungs­leitung 21 näher ausgestaltet ist und wie die Kontaktierung der Verbindungs­leitung 21 mit dem jeweiligen Drahtende 24 der Schwingspule 16 realisiert ist, wird im Zusammenhang mit den Figuren 2 - 4 näher erläutert.

Figur 2 zeigt eine Verbindungs­leitung 21, die aus einem bandförmigen Drahtgeflecht aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung gebildet ist. Diese Verbindungs­leitung 21 ist auf eine hochtemperaturfeste, bandförmig ausgebildete Kunststoffolie 25 aufgelegt und verbunden. Ferner ist zu der Verbindungs­leitung 21 ein Drahtende 24 der Schwingspule 16 geführt. Das Drahtende 24 ist bis auf den Endbereich 26, der auf der Verbindungs­leitung 21 aufliegt, mit einer Isolierung 27 (hier Backlack) ummantelt. In dem Bereich, in welchem sich der blanke Endbereich 26 des Drahtendes 24 und die Verbindungs­leitung 21 überlappen und welche mit X gekennzeichnet ist, ist das Drahtende 24 mit der Verbindungs­leitung 21 ultraschallverschweißt. Nahe der Schweiß­stelle X sind an der Kunststoffolie 25 Befestigungs­laschen 28 ausgebildet, welche zur Verbindung mit der Membran 13 (Figur 1) dienen.

Die Kunststoffolie 25 wurde vorliegend aus Polyimidmaterial gebildet. Derartiges Material ist bis über 400°C temperaturfest und kann beispielsweise unter der Markenbezeichnung Kapton® bei der Firma Dupont handelsüblich bezogen werden.

Um eine in Figur 2 dargestellte Anordnung zu realisieren, werden die sich überlappenden Bereiche des Drahtendes 24 und der Verbindungs­leitung 21 zu zwischen der Sonotrode und der Gegenelektrode einer Ultraschallschweißanordnung (nicht dargestellt) zusammengedrückt und die Ultraschallschweißung ausgeführt. Daß in diesem Zustand der auf der Verbindungs­leitung 21 aufliegende Endbereich 26 des Drahtendes 24 noch mit Backlack ummantelt ist, ist ohne Bedeutung, da die Backlackummantelung bei Einsetzen der Ultraschallschweißung "verbrennt".

Sodann werden die Verbindungs­stelle und die Verbindungs­leitung 21 mit der aus Polyimidmaterial gebildeten Kunststoffolie 25 verbunden, indem das Drahtgeflecht unter Wärmeeinwirkung in die Kunststoffolie 25 eingedrückt wird. Dabei ist es für eine elektrische

Isolierung der Verbindung wesentlich, daß die Kunststoffolie 25 bis über den Bereich des Drahtendes 24 reicht, der noch mit Backlack bzw. Isoliermaterial 27 beschichtet ist, wenn die Membran 13 und/oder der Schwingspulen­träger 14 aus Metall gebildet ist.

Nach diesem Prozeß wird die Kunststoffolie 25 mit der Seite, welche der Seite mit der Verbindungsleitung 21 abgewandt ist, an die Membran 13 (Figur 1) angelegt und mittels der durch die Befestigungsglaschen 28 und die Membran 13 geführten Niet­en 23 (Figur 1) an der Membran 13 befestigt.

Figur 3 zeigt einen Schnitt durch eine Anordnung gemäß Figur 2. Abweichend von der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine weitere Kunststoffolie 25' (gestrichelt dargestellt) vorhanden. Zwischen diesen beiden Kunststoffolien 25, 25' sind die Verbindungsleitung 21 und das Drahtende 24 angeordnet, so daß beide Teile 21, 24 von den beiden Kunststoffolien 25, 25' vollständig ummantelt werden. Diese vollständige Ummantelung der Teile 21, 24 kann so ausgeführt werden, daß beide Folien 25, 29 bei zwischengelegter Verbindungsleitung 21 und Drahtende 24 thermisch erweicht werden und in diesem Zustand gegeneinander gedrückt werden.

Mit Figur 4 ist eine Kunststoffolie 25 gezeigt, auf der zwei Verbindungsleitungen 21 mit gegenseitigem seitlichen Abstand aufgebracht sind. Dies wurde dadurch erreicht, daß auf eine auch hier verwendete Kunststoffolie aus Polyimid Kupfer aufgedampft wurde und die die Verbindungsleitungen 21 bildenden Leiterbahnen durch Ätzung herausgebildet wurden. Zu diesen beiden Verbindungsleitungen 21 sind zwei Drahtenden 24 der Schwingspule 16 geführt. Die Verbindung der aufkassierten Leiterbahnen 21 mit den jeweiligen Drahtenden 24 wurde vorliegend durch Elektroschweißung realisiert, da eine Ultraschallverschweißung möglicherweise die schon vorhandene Kunststoffolie 25 im Schweißbereich X beschädigen kann. Dies heißt aber nicht, daß nicht auch bei im Zusammenhang mit Figur 4 gezeigten und auf der Kunststoffolie 25 aufgedampften Verbindungsleitungen 21 nicht auch die Ultraschall­schweißtechnik zur Verbindung eingesetzt werden kann. Werden beispielsweise die auf der Kunststoffolie 25 ausgebildeten Leiterbahnen 21 durch Ultraschallverschweißung mit den Drahtenden 24 verbunden und wird dabei der Bereich der Kunststoffolie 25, welcher durch die gestrichelte Linie gekennzeichnet ist, beschädigt, kann eine solche Verbindungsleitung 21 für die hier erörterten Zwecke dennoch eingesetzt werden, wenn die Oberfläche der Folie 25, auf welcher die Leiterbahn 21 ausgebildet sind, mit einer weiteren Folie 25' (siehe Figur 3) verbunden wird, welche den Schweißbereich X zur Membran 13 abdeckt. Auch kann die Ultraschall­schweißung einer in Figur 4 gezeigten und nur eine Folie 25 umfassenden Anordnung in all den Fällen ausgeführt werden, in denen die Isolierung der Verbindungsbereiche zwischen den Drahtenden 24 und den Leiterbahnen 21 eine untergeordnete Rolle spielt. Letzteres ist dann der Fall, wenn etwa die Membran 13 (Figur 1) aus Isolierstoff gebildet ist.

Ferner ist in Figur 4 erkennbar, daß auf die Ausbildung besonderer Befestigungsglaschen 28 verzichtet werden kann, da zur Befestigung ohne weiteres der Folienbereich 29 zwischen den beiden Leiterbahnen 21 zur Befestigung mit der Membran 13 (Figur 1) genutzt werden kann.

Mit Figur 5 ist eine Befestigung einer zwei Verbindungsleitungen 21 tragenden Folie 25 mit der Membran 13 gezeigt, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit eine genaue Darstellung der Verbindungsleitungen 21 und der Drahtenden 24 verzichtet wurde. Wesentlich ist in Figur 5 nur, daß die Membran 13 zwei schlitzförmige Öffnungen 30 aufweist und daß zur Verbindung eine u-förmige Klammer 31 vorhanden ist. Die u-förmige Klammer 31, deren Abwicklung in Figur 6 gezeigt ist, wird zur Herstellung der Verbindung zwischen Membran 13 und Kunststoffolie 25 mit ihren Schenkeln 22 in Pfeilrichtung auf die Öffnungen 30 zu bewegt. Da die Enden der Schenkel 32 spitz ausgebildet sind (Figur 6), durchdringen diese den Folienbereich 29 zwischen den beiden Verbindungsleitungen 21 (Figur 4), bevor sie die Öffnungen 30 durchdringen. Eine endgültige Verbindung wird dadurch realisiert, daß, nachdem die Schenkel 32 die Öffnungen 30 durchdrungen haben, die Schenkel 32 umgebogen werden. Dabei ist es sehr vorteilhaft, wenn die Klammerverbindung so ausgebildet wird wie es in Figur 7 dargestellt ist. Werden nämlich - wie in Figur 7 gezeigt - die Schenkel 32 auf der Oberseite 33 der Membran 13 nach außen umgebogen und sind die Membran 13 und die Klammer 31 aus Metall gebildet, lassen sich die beiden Teile 13, 31 besonders gut ultraschallverschweißen, weil nur in diesem Fall beide Teile 13, 31 direkt aufeinanderliegen, kein Kunststoffmaterial in diesem Bereich vorhanden ist und zum weiteren beide Seiten der Teile 13, 31 für die Elektroden der Ultraschallschweißanordnung zugänglich sind.

Eine Ultraschallschweißbarkeit der Befestigung der Kunststoffolie 25 an der Membran 13 ist auch dann gegeben, wenn - wie in Figur 8 gezeigt - ein dünnes, ebenes Plättchen 33 und eine mit einem Loch 34 versehene Kunststoffolie 25 verwendet wird. Wird dieses Plättchen 33, welches gegenüber dem Loch 34 eine größere Abmessung haben muß, in Pfeilrichtung gegen die Membran 13 gedrückt, so durchdringt die Seite 35 des Plättchens 33, welche der Membran 13 zugewandt ist, das Loch 34 und kommt mit der Membran 13 in Berührung. Sind beide Teile 13, 33 aus miteinander ultraschallverschweißbaren Metallen gebildet, kann dann die Verschweißung beginnen, wenn sich beide Teile 13, 33 durch das Loch 34 in der Kunststoffolie 25 berühren. Nur aus Gründen der Vollständigkeit sei darauf hingewiesen, daß in Figur 8 zu besserer Anschaulichkeit die Teile 13, 25 und 33 Abstand zueinander dargestellt wurden.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß die hier nur für die Membran 13 gezeigte Verbindung auch für den Schwingspulen­träger 14 Gültigkeit hat.

Auch ist die Anwendung der Erfindung nicht nur auf Lautsprecher beschränkt, die hohen Umgebungstemperaturen ausgesetzt werden.

Ferner ist selbstverständlich, daß die mit der Kunststoffolie 25 versehenen Verbindungsleitungen 21 in der für die Verbindung mit den Drahtenden 24 gültigen Weise auch mit den jeweiligen Anschlußkontakten 19 verbunden werden können.

Patentansprüche

1. Verbindungsleitung zum Kontaktieren von Lautsprechern zwischen den jeweiligen Drahtenden (24) der Schwingspule (16) und den stationären, am Lautsprecherkorb (12) angeordneten Anschlüssen (19) **dadurch gekennzeichnet**,
daß die jeweilige Verbindungsleitung (21) einschließlich ihres Endbereichs, welcher mit dem jeweiligen blanken Drahtende (24) der Schwingspule (16) leitend verbunden ist, zumindest an einer Seite mit einer hochtemperaturfesten, bandförmigen Kunststoffolie (25) versehen ist,
daß an der Kunststoffolie (25) Befestigungsglaschen (28) vorgesehen sind und
daß die Befestigungsglaschen (28) mittels von Befestigungsmitteln (23, 31, 33) an der Membran (13) und/oder dem Schwingspulenträger (14) befestigt sind.
2. Verbindungsleitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Endbereich der Verbindungsleitung (21) mit dem jeweiligen Drahtende (24) der Schwingspule (16) durch Ultraschallschweißung verbunden ist.
3. Verbindungsleitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die jeweilige Verbindungsleitung (21) von einer auf der Kunststoffolie (25) aufkaschierten Leiterbahn (21) gebildet wird und
daß der Endbereich der Leiterbahn (21) mit dem jeweiligen Drahtende (24) der Schwingspule (16) durch Elektroschweißung verbunden ist.
4. Verbindungsleitung nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß zumindest zwei Verbindungsleitungen (21) mit seitlichem Abstand zueinander auf derselben Kunststoffolie (25) angeordnet sind und
daß durch den Kunststoffbereich (29), welcher zwischen den beiden Verbindungsleitungen (21) vorhanden ist, die Befestigungsmittel (23) geführt sind.
5. Verbindungsleitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Befestigungsmittel (23) u-förmige Klammern (31) sind, die die Kunststoffolie (25) und die Membran (13) und/oder den Schwingspulenträger (14) durchdringen und umgebogene Schenkel (32) aufweisen.
6. Verbindungsleitung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Enden der Schenkel (32) spitz ausgebildet sind.
7. Verbindungsleitung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die umgebogenen Enden der Schenkel (32) direkt auf der Oberfläche (33) der Membran (13) bzw. des Schwingspulenträgers (14) anliegen und daß alle Teile (31, 32, 13 bzw. 14) aus miteinander ultraschallverschweißbarem Metall gebildet sind.
8. Verbindungsleitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß ein Plättchen (33) vorhanden ist,
daß die Kunststoffolie (25) zwischen den Plättchen (33) und der Membran (13) und/oder dem Schwingspulenträger (14) eingeklemmt ist und
daß das Plättchen (33) durch ein Loch (34) in der Kunststoffolie (25) mit der Membran (13) und/oder dem Schwingspulenträger ultraschallverschweißt ist.

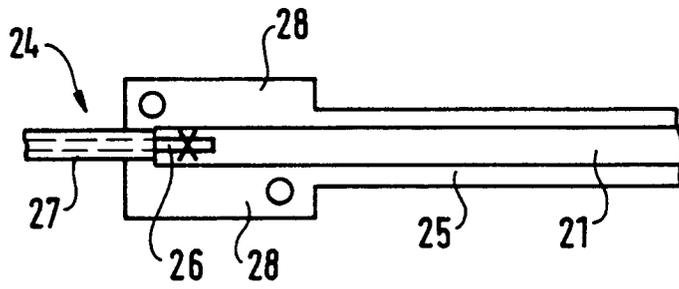


FIG. 2

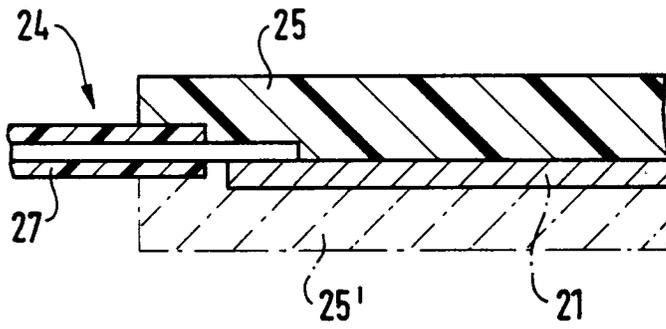


FIG. 3

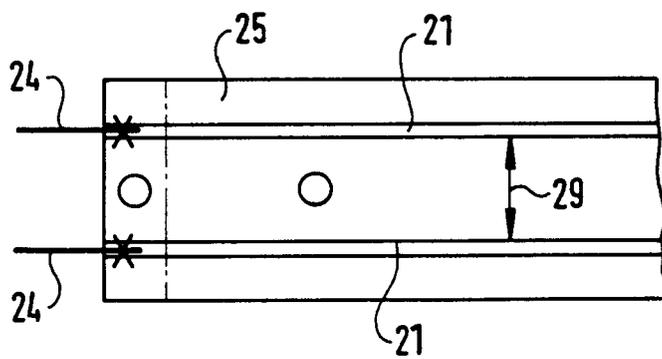


FIG. 4

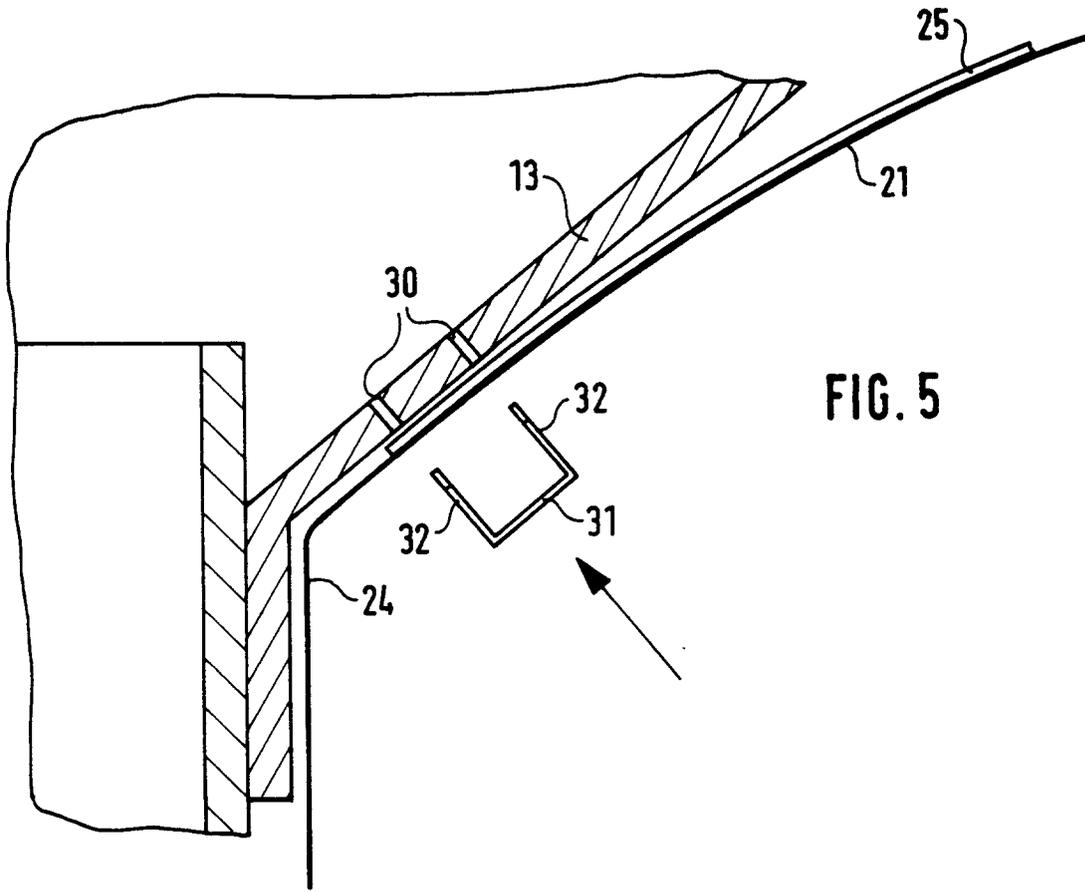


FIG. 6

