

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 687 128 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95107541.5**

(51) Int. Cl.⁶: **H04R 9/04**

(22) Anmeldetag: **18.05.95**

(30) Priorität: **01.06.94 DE 4419252**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.95 Patentblatt 95/50

(72) Erfinder: **Geisenberger, Stefan**
Gerh.-Hauptmann-Str. 50
D-94315 Straubing (DE)

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

(54) Schwingspule und Verfahren zu ihrer Herstellung

(57) Gemäß dem Stand der Technik werden Schwingspulen 14 von Lautsprechern mit dem Schwingspulenträger 10 so verbunden, daß der Spulendraht 13, welcher mit einer Isolierschicht 15 und einer Backlackschicht versehen ist, zunächst um den Schwingspulenträger 10 gewickelt wird und dann in einem Temperaturprozeß eine Verbindung der Backlackbeschichtungen herbeigeführt wird. Der Schwingspulenträger 10 kann dabei ebenfalls mit Backlack beschichtet sein. Hierbei wird aber als nachteilig erachtet, daß der Temperaturprozeß relativ

langwierig ist und daß die gebildete Backlackverbindung nur bis etwa 150 Grad Celsius temperaturstabil ausgebildet werden kann. Erfindungsgemäß wird daher eine Verbindung von Schwingspulenträger 10 und Schwingspulendraht 13 angegeben, bei welcher lediglich die aus einem hochtemperaturfesten Polymer-Material gebildete Isolierung 15, 16 von Schwingspulendraht 13 und Schwingspulenträger 10 durch Anwendung der Ultraschallschweißtechnik verbunden werden. Derartige Anordnungen sind bis etwa 400 Grad Celsius temperaturstabil.

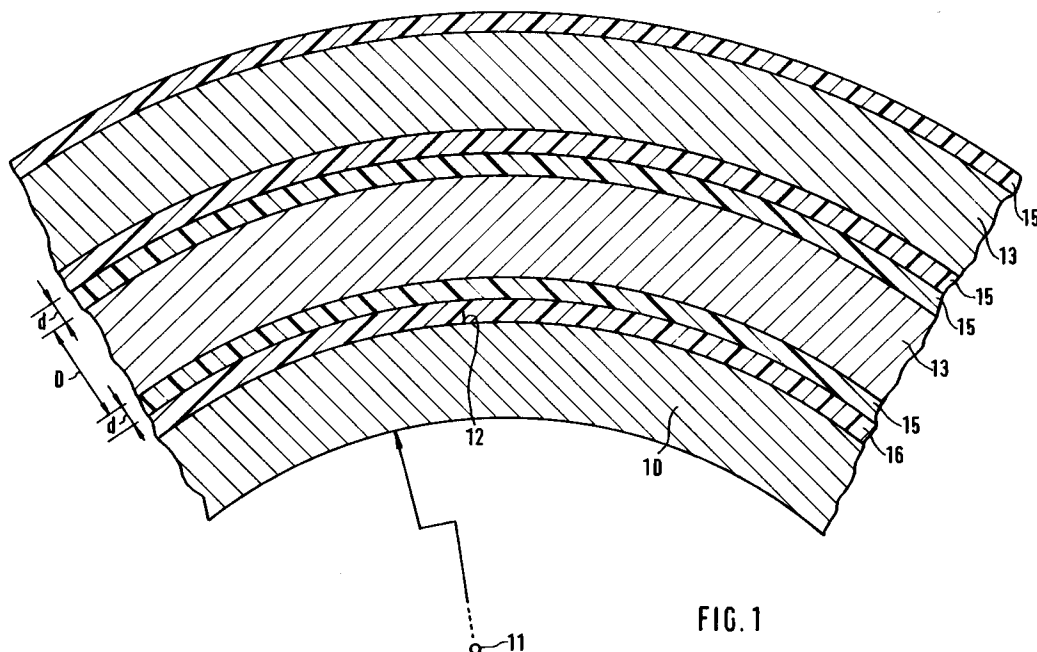


FIG. 1

EP 0 687 128 A1

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Herstellung von Schwingspulen für Lautsprecher, insbesondere mit der hochtemperaturfesten Verbindung der einzelnen Drahtwindungen der Schwingspule miteinander bzw. mit einem schwingspulenträger.

Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik werden Schwingspulen von Lautsprechern allgemein so gebildet, daß ein metallischer, zumeist aus Kupfer gebildeter Spulendraht zunächst mit einer Isolierschicht und dann mit einer Backlackschicht ummantelt wird, bevor dieser Draht zur Ausbildung der Schwingspule um einen Träger gewickelt wird. Je nach Ausbildung kann es sich bei dem Träger um einen sogenannten Schwingspulenträger handeln, der, wenn er mit der Schwingspule versehen ist, mit der Lautsprechermembran verbunden wird. Sofern die Ausbildung einer schwingspulenträgerfreien Schwingspule gewünscht ist, hat der Träger nur die Funktion eines Wickeldorns, von welchem die Schwingspule nach ihrer Herstellung abgezogen und als solche mit der Lautsprechermembran verbunden wird.

Beiden Ausführungen ist gemein, daß, wenn die Windungen um den entsprechenden Träger gewickelt sind, diese einem Temperaturprozeß unterzogen werden, um eine Verbindung der Windungen miteinander und/oder dem Schwingspulenträger herzustellen. Dieser Temperaturprozeß kann so ausgestaltet sein, daß zunächst mittels eines Stromstoßes durch die Spulenwicklung eine Vorfizierung erreicht wird und dann zum Herstellen der endgültigen Festigkeit der über den Backlack hergestellten Verbindung die Schwingspule einem Temperprozeß unterzogen wird. Sofern die um den jeweiligen Träger gewundene Spulenwicklung schon eine genügende Stabilität sitzt, kann vor Ausführung des Temperprozesses die Vorfizierung durch den Stromstoß auch entfallen.

Bei dieser Verfahrensführung wird aber als nachteilig empfunden, daß der Temperprozeß relativ lange, d. h. etwa eine Stunde dauert. Ferner wird als nachteilig erachtet, daß derart ausgebildete Schwingspulen unter mechanischer Beanspruchung nur bis etwa 150 Grad Celsius temperaturstabil sind. Werden Backspulen oberhalb des genannten Temperaturbereichs betrieben, kann dies zu einem Ablösen der Spulendrähne führen. Da aber Lautsprecher und somit auch Schwingspulen in neueren Anwendungen bei weit höheren Temperaturen arbeiten sollen, sind derartig ausgebildete (Backlack-) Schwingspulen nicht mehr einsetzbar.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Schwingspule anzugeben, welche bis etwa

400 Grad Celsius temperaturstabil ist, sowie ein Herstellverfahren für Schwingspulen anzugeben, nach welchem hochtemperaturfeste Schwingspulen schnell und weniger energieintensiv ausgebildet werden können.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird in vorrichtungsmäßiger Hinsicht durch die Merkmale von Anspruch 1 und in verfahrensmäßiger Hinsicht durch die Merkmale gemäß Anspruch 5 gelöst. Vorteilhafte Aus- und weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 bis 4 bzw. 6 bis 8 entnehmbar.

Wird gemäß Anspruch 1 die auch beim Stand der Technik bekannte Isolierschicht des Schwingspulendrahtes aus einem hochtemperaturfesten Polymer-Material gebildet und sind die miteinander in Berührung stehenden Bereiche der Isolierschichten der verschiedenen Windungen der Schwingspule miteinander ultraschallverschweißt, ist eine hochtemperaturfeste Verbindung der Windungen der Schwingspule gegeben, ohne daß eine weitere Beschichtung der Isolierung des Schwingspulendrahtes mit Backlack notwendig ist.

Ist der Spulendraht mit der in Anspruch 2 angegebenen Isolierung beschichtet und um einen Schwingspulenträger gewunden, kann die Isolierung auch zur Verbindung der Schwingspule mit dem Schwingspulenträger genutzt werden, ohne daß der Schwingspulenträger eine besondere Beschichtung zur Herstellung der Verbindung aufweist.

Ist gemäß Anspruch 3 auch der Schwingspulenträger zumindest in dem Bereich, welcher mit den Windungen der Schwingspule versehen wird, ebenfalls mit einem hochtemperaturfesten Polymer-Material beschichtet, lassen sich die Schwingspulendrähne mit dem Schwingspulenträger unter Anwendung der Ultraschallschweißtechnik besonders fest und hochtemperaturfest (bis etwa 400 Grad Celsius) miteinander verbinden.

Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn - wie in Anspruch 4 angegeben - die Beschichtung von Schwingspulendraht und/oder Schwingspulenträgern aus einem Amid-Imid-Polymer-Material gebildet wird.

Die in Anspruch 5 angegebene Schrittfolge zur Herstellung einer Schwingspule zeigt deutlich, daß die nach dem Stand der Technik erforderliche Beschichtung der Isolierung des Schwingspulendrahtes mit Backlack entfallen kann. Da außerdem die Verbindung der Schwingspulendrähne miteinander durch Anwendung der Ultraschallschweißtechnik erfolgt, entfällt ein sonst erforderlicher und langwieriger Temperprozeß.

Die Verfahrensführung ist weiter vereinfacht, wenn gemäß Anspruch 6 entweder die Gegenelek-

trode oder die Sonotrode der Ultraschallschweißanordnung den Wickeldorn zur Ausbildung der Schwingspule bildet.

Sollen Schwingspulen ausgebildet werden, die einen Schwingspulenträger aufweisen, ist es notwendig auf den Wickeldorn einen Schwingspulenträger aufzuschieben, bevor die Wicklung ausgeführt wird.

Eine besonders gute und hochtemperaturfeste Verbindung zwischen Schwingspulendraht und Schwingspulenträger ist dann erreicht, wenn zumindest der Bereich des Schwingspulenträgers, welcher mit dem Schwingspulendraht bewickelt wird, mit einem hochtemperaturfesten Polymer-Material beschichtet wird. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß auch nach dem Stand der Technik die Schwingspulenträger, welche bei der Backlacktechnik Verwendung finden, eine Backlackbeschichtung aufweisen können.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

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

Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Mit Figur 1 ist ein Schnitt durch einen Schwingspulenträger 10 quer zur senkrecht zur Paperebene verlaufenden Lautsprecherachse 11 gezeigt. Dieser Schwingspulenträger ist rohrförmig ausgebildet und besteht vorliegend aus Aluminium. Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Ausführbarkeit der Erfindung weder auf die Verwendung eines Schwingspulenträgers 10 noch auf die Verwendung von Aluminium als Werkstoff für den Schwingspulenträger 10 beschränkt ist. Auch ist die Anwendbarkeit der erfindungsgemäß gebildeten Anordnungen nicht auf Anwendungen beschränkt, bei denen Temperaturen von über 150 Grad Celsius vorherrschend sind.

Um den Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 ist der Schwingspulendraht 13 gewickelt, welcher die Schwingspule 14 (in Figur 1 nicht dargestellt) des Lautsprechers bildet. Deutlich ist dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel entnehmbar, daß der Schwingspulendraht 13 in zwei Lagen um den Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 gewickelt ist.

Der Schwingspulendraht 13, welcher vorliegend aus Kupfer gebildet ist, weist einen Durchmesser D

von etwa 250 μm auf und ist mit einer Isolierschicht 15 ummantelt. Die Dicke d dieser Isolierschicht 15 beträgt etwa 50 μm . Diese Isolierschicht ist vorliegend aus einem hochtemperaturfesten Amid-Imid-Polymer-Material gebildet. Mit diesem bis etwa 400 Grad Celsius Temperatur festem Amid-Imid-Polymer-Material ist auch der Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 beschichtet. Diese mit 16 bezeichnete Isolierschicht ist nur in dem Bereich auf dem Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 ausgebildet, welcher von den Schwingspulendrähnen 13 bzw. der Schwingspule 14 ummantelt ist, und hat ebenfalls eine Dicke von 50 μm .

Figur 1, welche den Schwingspulenträger 10 im bewickelten Zustand zeigt, macht deutlich, daß nachdem der Schwingspulendraht 13 um den Schwingspulenträger 10 gewickelt ist, die Isolierschichten 15, 16 aneinander liegen. Um eine hochtemperaturfeste und stabile Verbindung der bis zu diesem Zeitpunkt nur gewickelten Spulendrähne 13 miteinander und mit dem Schwingspulenträger 10 zu bewirken, werden die Isolierschichten 15, 16 miteinander ultraschallverschweißt. Zur Realisierung der Ultraschallverschweißung einer Ausführung gemäß Figur 1 und zur Sicherstellung einer ausreichenden Isolierung der Spulendrähne 13 nach dem Verschweißen sollte die Dicke d der Isolierschicht 15 und der Isolierschicht 16 nicht unterhalb von 20 μm liegen.

Der Verbindungsvorgang von Schwingspulenträger 10 und gewickelter Schwingspule 14 ist in Figur 2 näher gezeigt. Der rohrförmige Schwingspulenträger 10 ist in eine Halterung 17 eingesetzt. Diese Halterung ummantelt den Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 bis auf einen schmalen Bereich 18. Dieser Bereich 18, welcher den Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 nicht abdeckt, ist mit den die Schwingspule 14 bildenden Spulendrähnen 13 bewickelt. Die Halterung 17 kann mit dem Schwingspulenträger 10 schon während des Wickelns des Spulendrahtes 13 verbunden sein. In diesem Fall kann der schmale Bereich 18 zur Begrenzung der Wickelbreite B der Schwingspule 14 auf dem Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10 genutzt werden. Auch kann während des Wickelns des Spulendrahtes 13 um den Außenmantel 12 ein Wickeldorn (in Figur 2 nicht dargestellt) den Innenquerschnitt des Schwingspulenträgers 10 ausfüllen.

Ist der Schwingspulenträger 10 mit dem Spulendraht 13 bewickelt, wird zunächst der Wickeldorn (sofern er vorhanden ist) entfernt und durch eine - ebenfalls im Innenquerschnitt des Schwingspulenträgers 10 ausfüllende - Elektrode 19 der Ultraschallschweißanordnung ersetzt und in Pfeilrichtung P1 bis zu der Position vorgeschoben, die durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Es ist

offensichtlich, daß auf die Verwendung eines eigenständigen Wickeldorns dann verzichtet werden kann, wenn die Elektrode 19 schon während des Wickelns des Spulendrahtes 13 in den Innenquerschnitt des Schwingspulenträgers 10 eingeschoben ist. In diesem Fall übernimmt die Elektrode 19 die Funktion des Wickeldorns.

Die in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 19 versehene Elektrode bildet die sogenannte Sonotrode der Ultraschallschweißanordnung.

Desweiteren wird eine entlang der Pfeilrichtung P2 bewegliche Gegenelektrode 20 der Ultraschallschweißanordnung auf die gewickelte Schwingspule 14 abgesenkt. Die mit der Schwingspule 14 in Berührung stehenden Bereiche der vorliegend aus zwei halbrohrförmigen Segmenten gebildeten Gegenelektrode 20 üben dabei einen leichten Druck auf die gewickelte Schwingspule 14 aus.

Sodann werden die Isolierschichten 15, 16 (Figur 1) von Schwingspulenträger 10 und Schwingspulendraht 13 mittels der aus der Elektrode 19 und der Gegenelektrode 20 gebildeten Ultraschallschweißanordnung miteinander ultraschallverschweißt.

Abweichend zu der in Figur 2 gezeigten Ultraschallschweißanordnung kann auch eine solche verwendet werden, bei der die Gegenelektrode 20 nicht vollständig an der Oberfläche der Schwingspule 14 anliegt und sich die drehbare Sonotrode 19 mit samt dem Schwingspulenträger 10 und der Schwingspule 14 zur Verschweißung der Spulendrähte 13 miteinander bzw. mit dem Schwingspulenträger 10 an der Gegenelektrode 20 vorbei bewegt.

Ist der Ultraschallschweißprozeß auf einer Anordnung gemäß Figur 2 abgeschlossen, kann beispielsweise das Vorderteil 17.1 der Halterung 17 in Pfeilrichtung P3 abgenommen und die mit dem Schwingspulenträger 10 verbundene Schwingspule 14 in Pfeilrichtung P3 der Anordnung entnommen werden, nachdem die Segmente der Gegenelektrode 20 in Pfeilrichtung P2 von der Schwingspule 14 abgehoben wurden.

Wenngleich sich das in Zusammenhang mit Figur 2 gezeigte Verfahren auf die Ausbildung einer Schwingspule 14 gemäß Figur 1 bezieht, läßt sich dieses Verfahren auch zur Ausbildung einer Träger-Spulen-Kombination anwenden, bei der der Schwingspulenträger 10 selbst keine eigenständige Isolierschicht 16 aufweist. Um in diesem Fall eine gute Haftung der Isolierung 15 des Spulendrahtes 13 auf dem Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers zu erzielen, sollte der Bereich des Außenmantels 12, welcher mit der Schwingspule 14 belegt wird, aufgeraut sein. Weist der Schwingspulenträger 10 selbst keine zusätzliche Beschichtung auf, d.h. wird der isolierte Spulendraht 13 direkt um den Außenmantel 12 des Schwingspulenträgers 10

gewunden, sollte die Dicke D der Isolierschicht 15 mindestens 20 µm betragen.

In Figur 3 ist eine Anordnung zum Ausbilden von sogenannten schwingspulenträgerfreien Schwingspulen 14.1 gezeigt. Unter derartigen Schwingspulen 14.1 werden solche verstanden, bei denen die gewickelte und die Schwingspule 14.1 bildenden Spulendrähte 13 ohne die Anwesenheit eines Schwingspulenträgers 10 miteinander verbunden und als solche mit der Lautsprechermembran (nicht dargestellt) verbunden werden.

Die Ausbildung derartiger Schwingspulen 14.1 macht immer einen Wickeldorn erforderlich, um dessen Außenmantel die Schwingspulendrähte 13 gewickelt werden. Vorliegend wird die Funktion des Wickeldorns von der Elektrode 19 der Ultraschallschweißanordnung gebildet. Um die Wickelbreite B der trägerlosen Schwingspule 14.1 während des Wickelns zu begrenzen bzw. um eine Ausweitung der Wickelbreite B der gewünschten Schwingspule 14.1 unter dem Druck der auf sie abgesenkten Segmente der Gegenelektrode 20 vorzubeugen, kann die Elektrode 19 von einer Halterung 17 umgeben sein. Letzteres ist durch die gestrichelte Umrandung angedeutet.

Die Verbindung einer trägerlosen Schwingspule 14.1 auf der Anordnung gemäß Figur 3 erfolgt dergestalt, daß die in Zusammenhang mit Figur 1 erörterten Schwingspulendrähte 13 um den Außenmantel 21 der Elektrode 19 gewickelt werden. Der Bereich der Elektrode 19, welcher mit der Schwingspule 14.1 belegt wird, sollte sehr glattwandig ausgebildet und/oder mit einem Trennmittel beschichtet sein, um eine Verbindung der Isolierung 15 mit dem Außenmantel 21 der Elektrode 19 während des Schweißprozesses zu verhindern. Sind sodann die Segmente der Gegenelektrode 20 auf die gewickelte Schwingspule 14.1 abgesenkt und die einzelnen Spulendrähte 13 an ihren miteinander in Berührung stehenden Isolierungen 15 unter Wirkung der Ultraschallschweißtechnik verbunden, kann die trägerlose Schwingspule 14.1 in Pfeilrichtung P3 von der Elektrode 19 abgezogen werden, nachdem zuvor die Segmente der Gegenelektrode 20 von der Schwingspule 14.1 abgehoben wurden und das Vorderteil 17.1 der Halterung 17 entfernt wurde. Auch im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 bildet die Elektrode 19 die Sonotrode der Ultraschallschweißanordnung.

Patentansprüche

1. Schwingspule 10 für Lautsprecher, mit einem metallischen Draht 13, der von einer Isolierung 15 umgeben ist und dessen die Spule 14 bildenden Windungen miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,

daß die Isolierschicht 15 aus einem hochtemperaturfesten Polymer-Material gebildet ist, und

daß die die Spule 14 bildenden Drahtwindungen an ihrem miteinander in Berührung stehenden Bereichen der Isolierschicht 15 durch Ultraschallschweißung verbunden sind.

2. Schwingspule nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwingspule 14 um einen rohrförmigen Schwingspulenträger 10 gewickelt ist, und
daß die Isolierschichten 15 der Spulendrähte 13 nach dem Ultraschallschweißen gleichzeitig auch die Spulendrähte 13 mit dem Schwingspulenträger 10 verbinden.

3. Schwingspule nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Schwingspulenträger 10 zumindest in dem Bereich, um welchen die Schwingspule 14 gewickelt ist, mit einer Isolierschicht 16 aus einem hochtemperaturfesten Polymer-Material versehen ist.

4. Schwingspule nach Anspruch 1 oder Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Isolierbeschichtung 15; 16 von Schwingspulendraht 13 und/oder Schwingspulenträger 10 aus einem Amid-Imid-Polymer-Material gebildet ist.

5. Verfahren zur Herstellung von Schwingspulen gekennzeichnet durch folgende - in der zeitlichen Reihenfolge angegebene - Schritte:

1. Schritt: Beschichten des metallischen Spulendraht 13 mit einer Isolierschicht 15 aus einem hochtemperaturfesten Polymer-Material;

2. Schritt: Wickeln des beschichteten Drahtes 13 um einen Wickeldorn;

3. Schritt: Plazieren von Sonotrode 19 und Gegenelektrode 20 einer Ultraschallschweißanordnung in dem Bereich des Wickeldorns, in dem die Schwingspule 14 gewickelt worden ist, wobei die Schwingspule 14 zwischen den Elektroden 19, 20 angeordnet ist;

4. Schritt: Ultraschallverschweißen der Isolierschichten 15 des Spulendrahtes 13 miteinander; und

5. Schritt: Abziehen der miteinander verschweißten Spulendrähte 13 vom Wickeldorn.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Wickeldorn von der Sonotrode 19 oder der Gegenelektrode 20 der Ultraschallschweißanordnung gebildet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder Anspruch 6,

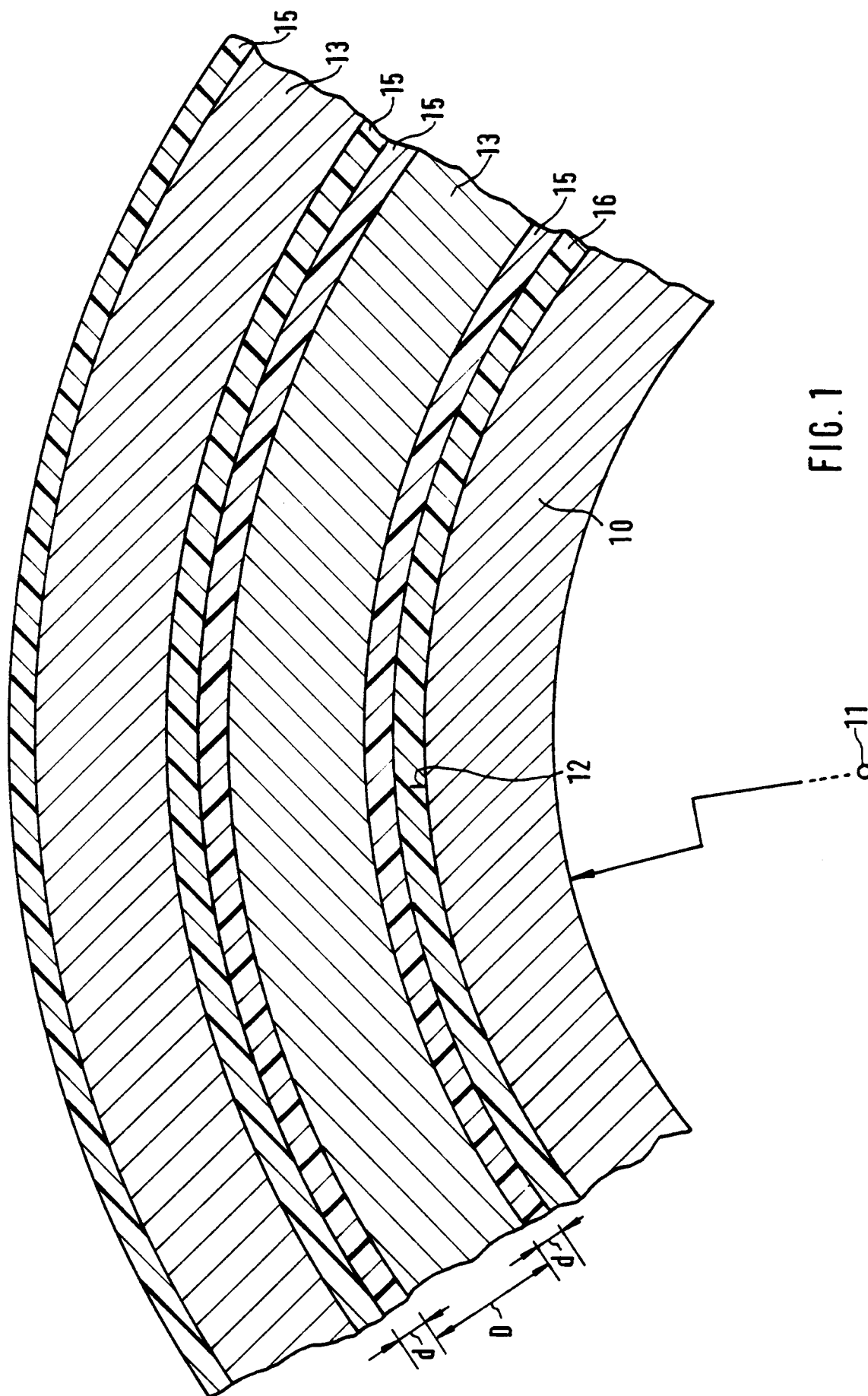
dadurch gekennzeichnet,
daß auf den Wickeldorn ein Schwingspulenträger 10 aufgeschoben wird,

daß die Isolierschichten 15 der Schwingspulendrähte 13 miteinander und mit dem Schwingspulenträger 10 durch Ultraschallschweißung verbunden werden, und

daß der Schwingspulenträger 10 im mit der Schwingspule 14 verbundenen Zustand vom Wickeldorn abgezogen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Schwingspulenträger 10 zumindest in dem Bereich, welcher mit dem Schwingspulendraht 13 bewickelt wird, vor dem Bewickeln mit einem hochtemperaturfesten Polymer-Material beschichtet wird.



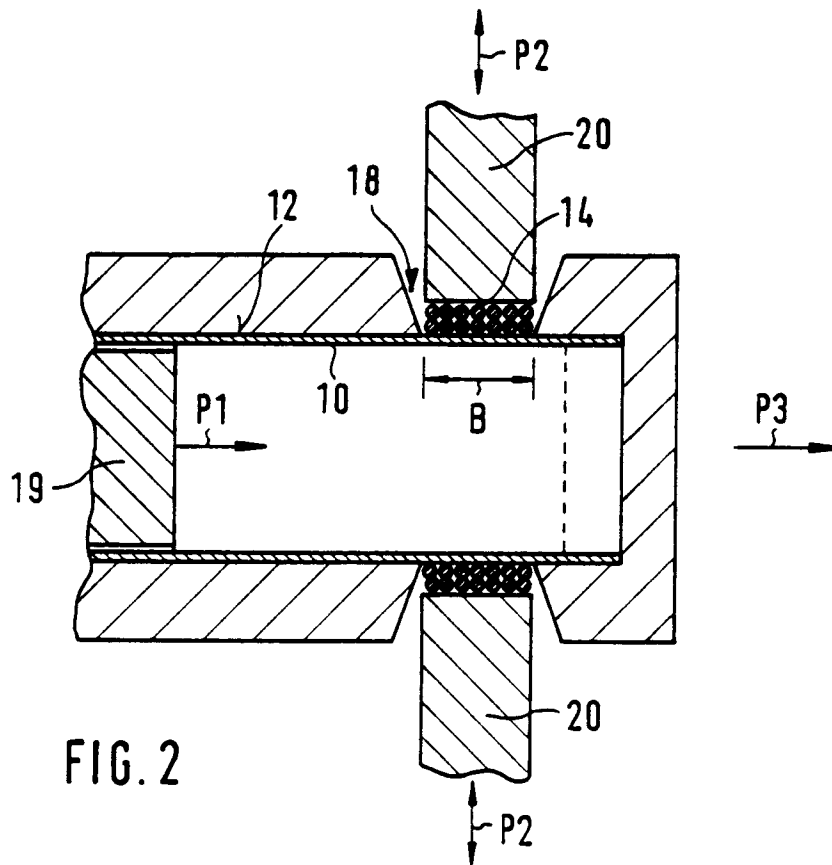


FIG. 2

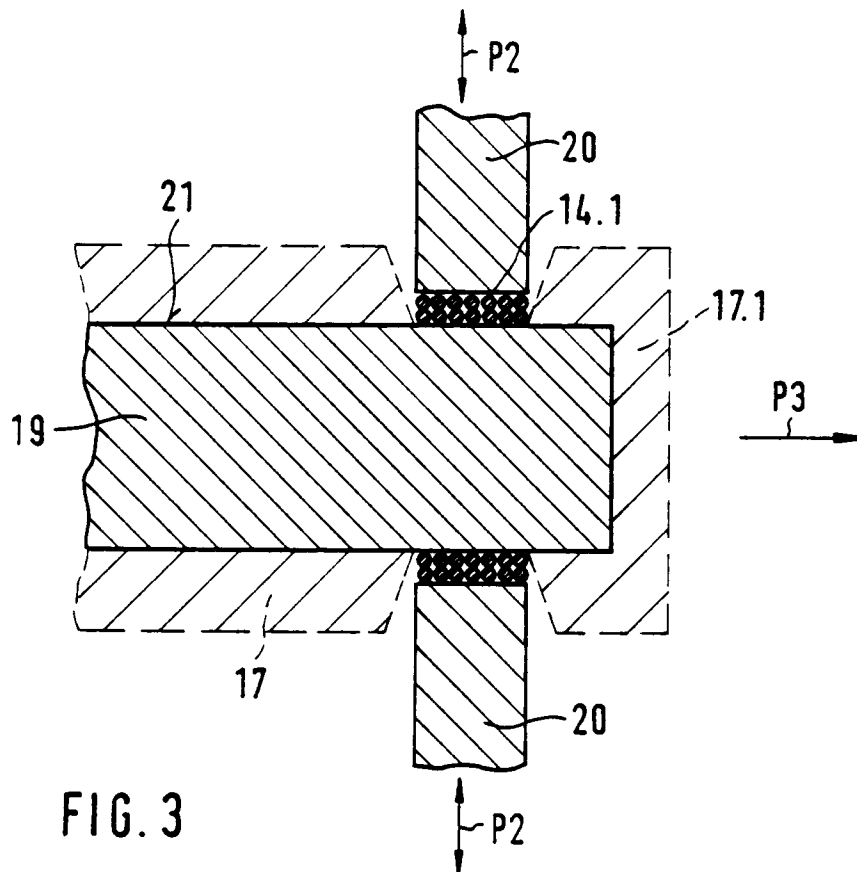


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 7541

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-5 091 028 (YAMAZAKI ET AL.) * Spalte 1, Zeile 10-14 * * Spalte 2, Zeile 17-21 * * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 9, Zeile 30 *	1-5,7,8	H04R9/04
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15 no. 54 (E-1031), 8. Februar 1991 & JP-A-02 283200 (MATSISHITA) 20. November 1990,	1-4,8	
A	---	5-7	
Y	US-A-5 027 412 (HAYASHI ET AL.)	1-3,5,7,8	
A	* Spalte 1, Zeile 10-12 * * Spalte 4, Zeile 7-20 * * Spalte 5, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 68 * * Spalte 7, Zeile 40 - Spalte 8, Zeile 21 *	4,6	
A	---	1-3,5	
A	US-A-3 963 882 (LEWIS) * Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 59 *		
A	---	1-3	
A	EP-A-0 112 559 (I.S.E.C.) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 22 * -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 8. September 1995	Prüfer Zanti, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			