



(19)

## Europäisches Patentamt

European Patent Office

## Office européen des brevets



(11)

EP 0 821 540 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.01.1998 Patentblatt 1998/05**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H04R 9/04**

(21) Anmeldenummer: 97111946.6

(22) Anmeldetag: 14.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(30) Priorität: 26.07.1996 DE 19630169

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

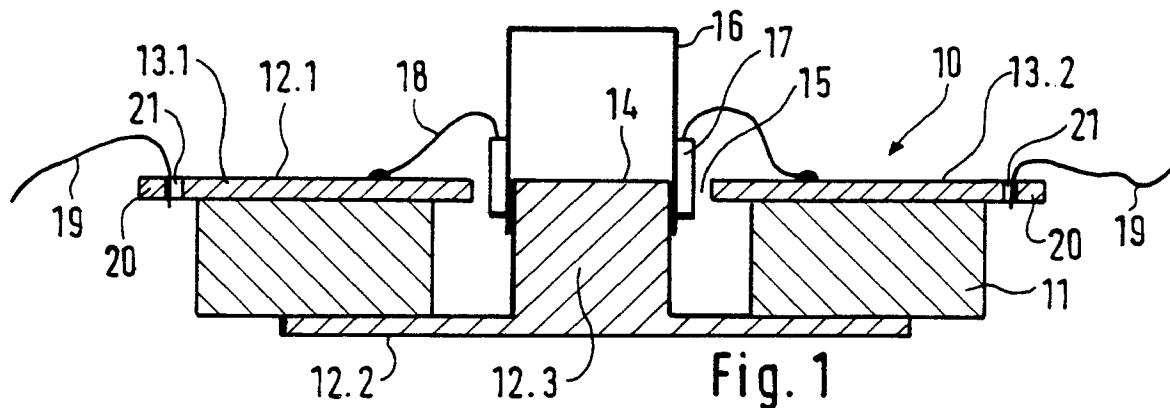
(72) Erfinder: Krump, Gerhard  
94374 Schwarzach (DE)

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

## (54) Schwingspulenkontaktanordnung

(57) Zur Vereinfachung der Kontaktierung von Schwingspulen 17 wird erfahrungsgemäß angegeben, Teile der Jochanordnung 12 eines Magnetsystems 10 als Kontaktstücke zwischen den Litzen 18 und den Anschlußleitungen 19 zu verwenden. Obwohl die jeweiligen Teile 13.1, 13.2 bzw. 12.1, 12.2 der Jochanordnung 12 in direktem Körperkontakt mit dem Dauermagneten 11 stehen, müssen Kurzschlüsse nicht

befürchtet werden, sofern die jeweils als Kontaktstücke verwendeten Teile der Jochanordnung in keinem direkten Körperkontakt stehen und das Magnetmaterial im Vergleich zum Gleichstromwiderstand der Schwingspule 17 eine vernachlässigbare elektrische Leitfähigkeit besitzt.



**Beschreibung****Technisches Gebiet**

Die Erfindung befaßt sich mit der Kontaktierung von Schwingspulen, insbesondere mit der Vereinfachung der elektrisch leitenden Verbindungen zwischen Schwingspule und Anschlußleitungen.

**Stand der Technik**

Gemäß dem Stand der Technik ist es bekannt, Schwingspulen, welche in Magnetsystemen angeordnet sind, mittels von sogenannten Litzen mit den Anschlußleitungen elektrisch leitend zu verbinden. Da die Schwingspule entsprechend ihrer Zweckbestimmung im Magnetsystem Hubbewegungen ausführt ist es wesentlich, daß die Litzen weder den Hub der Schwingspule behindern, noch unter Bettiebsbedingungen an schwingenden Teilen des Systems, wie etwa der (Lautsprecher) Membran, anschlagen. Diese Verhältnisse werden gemäß dem Stand der Technik dadurch sichergestellt, daß die mit der Schwingspule verbundenen Litzen von dieser bogenförmig zu einer ortsfest angeordneten Anschlußleiste geführt werden und dort mit den Anschlußleitungen elektrisch leitend verbunden sind. Handelt es sich bei der Schwingspule um eine solche, die in einem Lautsprecher Verwendung findet, ist die Anschlußleiste zumeist als separates Bauteil ausgeführt und mit dem Lautsprecherkorb verbunden. Die elektrische Kontaktierung zwischen den Litzen und den Anschlußleisten ist so ausgestaltet, daß die Anschlußleisten mit elektrisch leitenden Kontaktstücken versehen sind und - im einfachsten Fall - jede Litze mit einer Anschlußleitung über ein Kontaktstück leitend verbunden ist. Ist der Lautsprecherkorb aus einem Isolierstoff gebildet, kann die Anschlußleiste auch dadurch realisiert sein, daß entsprechende Kontaktstücke in den Lautsprecherkorb eingepreßt sind.

Das Magnetsystem, in welchem die Schwingspule angeordnet ist, wird im wesentlichen von einem Dauermagneten und einer Jochanordnung gebildet, welche die vom Dauermagneten ausgehenden magnetischen Kraftlinien auf einen im Magnetsystem belassenen Luftspalt konzentriert. Allgemein ist dies so realisiert, daß die zumeist aus Weicheisen hergestellte Jochanordnung zwei Polscheiben aufweist, die jeweils mit einer der beiden Kreisringflächen des kreisringförmig ausgebildeten Dauermagneten verbunden sind. Die untere Polscheibe ist mit einem sogenannten Polkern verbunden, welcher im zusammengebauten Zustand des Magnetsystems vom Innenmantel des Dauermagneten mit radialem Abstand umrandet wird. Der Luftspalt des Magnetsystems, in welchen die Schwingspule ein-taucht, wird zwischen dem freien Ende des Polkerns und der oberen Polscheibe gebildet, die gleichfalls kreisringförmig ausgestaltet ist.

In Ansehung der zur Kontaktierung der Schwing-

spule mit den Anschlußleitungen notwendigen Arbeitsschritte und Bauteile liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gegenseitige Kontatierung von Litzen und Anschlußleitungen anzugeben, welche die Anzahl der Herstellschritte und verwendeten Bauteile reduziert.

**Darstellung der Erfindung**

Diese Aufgabe wird mit dem in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindungen sind den Ansprüchen 2 und 4 entnehmbar.

Ist der Dauermagnet aus einem Material gebildet, welches im Vergleich zum Gleichstromwiderstand der Schwingspule eine vernachlässigfähige Leitfähigkeit besitzt, können Teile der herkömmlichen und mit dem Dauermagneten verbunden Jochanordnung unter Entfall von Anschlußleisten zur gegenseitigen Kontaktierung von Litzen und Anschlußleitungen genutzt werden, sofern die zur Kontaktierung verwendeten Teile der Jochanordnung in nicht direktem Körperkontakt zueinander stehen. Unter einem direkten Körperkontakt im Zusammenhang mit dieser Anmeldung wird ein Zustand verstanden, in welchem die entsprechenden Teile abstandslos aneinander liegen.

Die elektrisch leitende Verbindung zwischen den Litzen und den Anschlußleitungen und den jeweils als Kontaktstück verwendeten Teilen der Jochanordnung kann als Lötverbindung ausgeführt sein. Sind die entsprechenden und als Kontaktstück verwendeten Teile der Jochanordnung beispielsweise mit Laschen versehen, kann die jeweilige leitende Verbindung zwischen den entsprechenden Teilen der Jochanordnung und den Anschlußleitungen und/oder den Litzen auch als Steckverbindung ausgebildet sein. Soll ausgeschlossen werden, daß die elektrische und mechanische Verbindung zwischen dem entsprechenden Teil der Jochanordnung und der Anschlußleitung etwa durch Zugwirkung auf die Anschlußleitung aufgelöst wird, müssen die bisher genannten Verbindungstechniken Zugentlastungen aufweisen. Auf eine separate Zugentlastung kann jedoch verzichtet werden, wenn gemäß Anspruch 4 das jeweilige Anschlußkabel zwischen dem als Kontaktstück dienenden Teil der Jochanordnung und dem Dauermagneten unter gleichzeitiger Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung einge-klemmt ist. In diesem Fall ist es möglich, schon beim Herstellen des Magnetsystems eine dauerhafte und zugfeste Verbindung der Anschlußleitungen ohne großen Aufwand herzustellen.

**Kurze Darstellung der Figuren**

Es zeigen:

Fig. 1 ein Magnetsystem im Schnitt;  
 Fig. 2 ein Magnetsystem gemäß Fig. 1 in Draufsicht;

Fig. 3 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 2;  
 Fig. 4 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1;  
 Fig. 5 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1; und  
 Fig. 6 eine weitere Darstellung gemäß Fig. 1.

#### Wege zum Ausführen der Erfindung

Fig. 1 zeigt ein Magnetsystem 10 im Schnitt AA gemäß Fig. 2. Dieses Magnetsystem 10 wird von einem Dauermagneten 11 und einer Jochanordnung 12 gebildet. Der Dauermagnet 11 ist kreisringförmig ausgebildet und besteht aus Ferritmaterial. Die Jochanordnung 12 umfaßt eine obere Polscheibe 12.1 und eine untere Polscheibe 12.2. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die untere Polscheibe 12.2 mit einem Polkern 12.3 einstückig verbunden. Die obere Polscheibe 12.1, welche im wesentlichen kreisringförmig ausgebildet ist, ist - wie Fig. 2 deutlich zeigt - in zwei Teile 13.1 und 13.2 unterteilt. Jede der beiden Polscheiben 12.1, 12.2 ist mit einer der Kreisringflächen des Dauermagneten 11 verbunden, wobei der Polkern 12.3 vom Innenmantel des Dauermagneten 11 mit radialem Abstand umrandet wird.

Zwischen dem freien Ende 14 des Polkerns 12.3 und der oberen Polscheibe 12.1 ist der Luftspalt 15 des Magnetsystems 10 gebildet, in welchen eine mit einem Schwingspulenträger 16 versehene Schwingspule 17 eintaucht. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß die Aufhängung bzw. die Membran des Schwingsystems aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist.

Die elektrische Kontaktierung der Schwingspule 17 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel so gelöst, daß von der Schwingspule 17 zwei Litzen 18 zur oberen Polscheibe 12.1 geführt sind. Jede dieser beiden Litzen 18 ist jeweils mit einem der beiden Teile 13.1, 13.2 der oberen Polscheibe 12.1 durch Lötung leitend verbunden. Die beiden Anschlußleitungen 19 sind jeweils zu einem der beiden Teile 13.1, 13.2 geführt und verbunden. Damit die Kontaktierung der Anschlußleitungen 19 mit den beiden Teilen 13.1, 13.2 vereinfacht wird, sind die beiden Teile 13.1, 13.2 jeweils mit einer Lasche 20 versehen, welche über den Außendurchmesser des Dauermagneten 11 überstehen. Die Anschlußleitungen 19 sind in Öffnungen 21 der Laschen 20 eingefädelt und verlötet. Da die beiden Teile 13.1, 13.2 ebenso wie die übrigen Teile 12.2, 12.3 der Jochanordnung 12 aus Weicheisen gebildet sind, wird unter Nutzung der konventionell zum Magnetsystem 10 gehörenden Jochanordnung 12 eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen den in die Öffnungen 21 eingesteckten Enden der Anschlußleitungen 19 und der Litzen 18 unter Nutzung der Teile 13.1, 13.2 hergestellt. Kurzschlüsse zwischen den beiden Teilen 13.1, 13.2 sind nicht zu befürchten, da die beiden Teile 13.1, 13.2 durch einen schmalen Spalt 22 (Fig. 2) in keinem direkten Körperkontakt stehen und im übrigen die elektrische Leitfähigkeit des aus Ferrit gebildeten Dauermagneten 11 im

Vergleich zum Gleichstromwiderstand der Schwingspule 17 vernachlässigt werden kann. Die elektrische Isolierung des Ferritmaterials hat den Vorteil, daß trotz der Verwendung von Teilen der Jochanordnung 12 als elektrische Leiter keine zusätzliche und die Induktion im Luftspalt 15 reduzierende elektrische Isolierung zwischen den die Signalspannung führenden Teilen der Jochanordnung 12 und dem Dauermagneten 11 ausgeführt werden muß.

10 Ferner ist Fig. 1 bzw. Fig. 2 deutlich entnehmbar, daß gemäß der Erfindung die Kontaktierung zwischen der Schwingspule 17 und den beiden Teilen 13.1, 13.2 in sehr einfacher Weise symmetrisch zum Schnittpunkt der Mittellinien (Fig. 2) ausgebildet werden kann. Bei 15 konventionellen Magnetsystemen ist die symmetrische Anordnung der jeweiligen Anschlußkontakte gleichfalls ausführbar. In der Praxis wird eine symmetrische Anschlußkontakteierung allerdings mit Rücksicht auf die dadurch entstehenden Arbeitsschritte und Bauteile aus Kostengründen nur sehr selten realisiert. Statt dessen werden die beiden Litzen 18 in unmittelbarem 20 räumlichen Zusammenhang von der Schwingspule 17 weggeführt und mitunter zur Vermeidung von dadurch entstehenden Unwuchten mit Ausgleichsgewichten, 25 etwa am Schwingspulenträger 16 und/oder der Membran (in Fig. 1 und Fig. 2 nicht gezeigt) gearbeitet, welche allerdings das Gewicht der schwingenden Masse vergrößern. Wie noch im Zusammenhang mit den Figuren 3 bis 6 gezeigt werden wird, besteht bei Realisierung 30 der Erfindung nicht die Notwendigkeit aus Kostengründen auf eine symmetrische Kontaktierung der Schwingspule 17 zu verzichten, da gemäß der Erfindung kostenerhöhende separate Anschluß- und Kontaktmittel entfallen.

35 Fig. 3 zeigt eine obere Polscheibe 12.1, welche ebenfalls aus zwei Teilen 13.1, 13.2 gebildet ist. Auch sind diese Teile 13.1, 13.2 durch einen schmalen Spalt 22 körperlich getrennt. In Verlängerung der beiden einander zugewandten Flächen der beiden Teile 13.1, 13.2 40 ist jeweils eine Lasche 20 angeordnet, auf welche ein gemeinsamer Stecker 23 zur elektrischen Kontaktierung der beiden Teile 13.1, 13.2 mit den Anschlußleitungen 19 aufschiebbar und verrastbar ist. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß in 45 einem anderen - nicht dargestellten - Ausführungsbeispiel jede der Laschen 20 von jeweils einem (Norm-) Stecker kontaktiert sein kann.

Die Ausbildung gemäß Fig. 4 unterscheidet sich 50 von der Anordnung gemäß Fig. 1 dadurch, daß in diesem Ausführungsbeispiel die obere Polscheibe 12.1 ungeteilt ausgebildet ist und zur elektrischen Kontaktierung nur einer der beiden Anschlußleitungen 19 dient. Die andere Anschlußleitung 19 ist mit der unteren Polscheibe 12.2 leitend verbunden. Die Kontaktierung der Schwingspule 17 ist so gelöst, daß eine Litze 18 zum mit der unteren Polscheibe 12.2 in leitfähiger Verbindung stehenden Polkern 12.3 geführt und mit diesem leitend verbunden ist, während die andere Litze 18 mit

der oberen Polscheibe 12.1 in leitfähigem Kontakt steht.

Auf eine besondere Ausbildung von Laschen 20 an den Polscheiben 12.1, 12.2 bzw. den Teilen 13.1, 13.2 kann dann verzichtet werden, wenn - wie in Fig. 5 (rechte Seite) - zwischen beispielsweise der oberen Polscheibe 12.1 und dem Dauermagneten 11 eine von der Anschlußleitung 19 kontaktierbare Kontaktplatte 24 angeordnet wird. Letzteres läßt sich sehr einfach beim Herstellen des Magnetsystems realisieren. Wie in Fig. 5 (linke Seite) entnehmbar ist, kann auch auf die Zwischenordnung einer separaten Kontaktplatte 24 verzichtet werden, wenn statt dessen schon beim Ausbilden des Magnetsystems 10 die jeweilige Anschlußleitung 19 zwischen beispielsweise der oberen Polscheibe 12.1 und dem Dauermagneten 11 angeordnet wird. Das Einklemmen der Anschlußleitung 19 zwischen der oberen Polscheibe 12.1 und dem Dauermagneten 11 führt dazu, daß auf eine separate Zugentlastung für die jeweilige Anschlußleitung 19 verzichtet werden kann.

Mit Fig. 6 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem die Einheit aus unterer Polscheibe 12.2 und Polkern 12.3 durch Aufteilung in zwei Teile 13.1', und 13.2' zur Kontaktierung der Schwingspule 17 genutzt wird. In diesem Fall sind die beiden Litzen 18 jeweils mit den beiden Teilen 13.1', 13.2' am freien Ende 14 des Polkerns 12.3 leitend verbunden. Diese Art der elektrischen Kontaktierung bietet sich dann an, wenn durch Verwendung einer vorgefertigten Schwingeinheit, welche vorliegend einen Schwingspulenträger 16 mit Schwingspule 17, eine Zentriermembran 25 und eine Membran 26 umfaßt, die obere Polscheibe 12 nicht mehr von oberhalb der Membran 26 zugänglich ist. In diesem Fall kann die Öffnung 27 im Schwingspulenträger 16 zur Kontaktierung der Litzen 18 mit dem Polkern 12.3 problemlos genutzt werden. Als Alternative zur im Zusammenhang mit Fig. 5 (linke Seite) besprochenen und in Fig. 6 ausschließlich verwendeten Kontaktierung der Anschlußleitungen 19, kann der Spalt 22', welcher die beiden Teile 13.1' und 13.2' körperlich voneinander separiert, auch zur Aufnahme eines entsprechend gestalteten Steckers (in Fig. 6 nicht dargestellt) genutzt werden.

#### Patentansprüche

45

##### 1. Schwingspulenkontaktanordnung

- mit einem Magnetsystem 10, welches ein Dauermagneten 11 und eine Jochanordnung 12, 12.1- 12.3 umfaßt, wobei die Jochanordnung 12 zumindest zwei Polscheiben 12.1, 12.2 aufweist, die mit dem Dauermagneten 11 verbunden sind,
- mit einer Schwingspule 17 und
- mit einer Anschlußleiste, an welcher die zur Schwingspule 17 geführten Litzen 18 mit den Anschlußleitungen 19 elektrisch leitend ver-

bunden sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Dauermagnet 11 aus einem Magnetmaterial gebildet ist, welches gegenüber dem Gleichstromwiderstand der Schwingspule 17 eine vernachlässigbare elektrische Leitfähigkeit besitzt, und  
daß die Anschlußleiste von zwei nicht in direktem Körperkontakt stehenden Teilen 12.1, 12.2, 13.1, 13.2 der Jochanordnung 12 gebildet ist.

15 2. Schwingspulenkontaktanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

daß die zwei, nicht in direkten Körperkontakt stehenden Teile 13.1, 13.2 der Jochanordnung 12 die beiden Polscheiben 12.1, 12.2 sind.

25 3. Schwingspulenkontaktanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

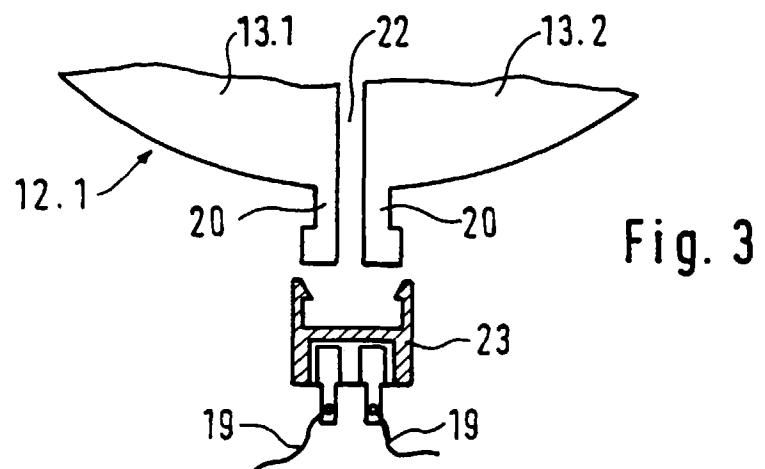
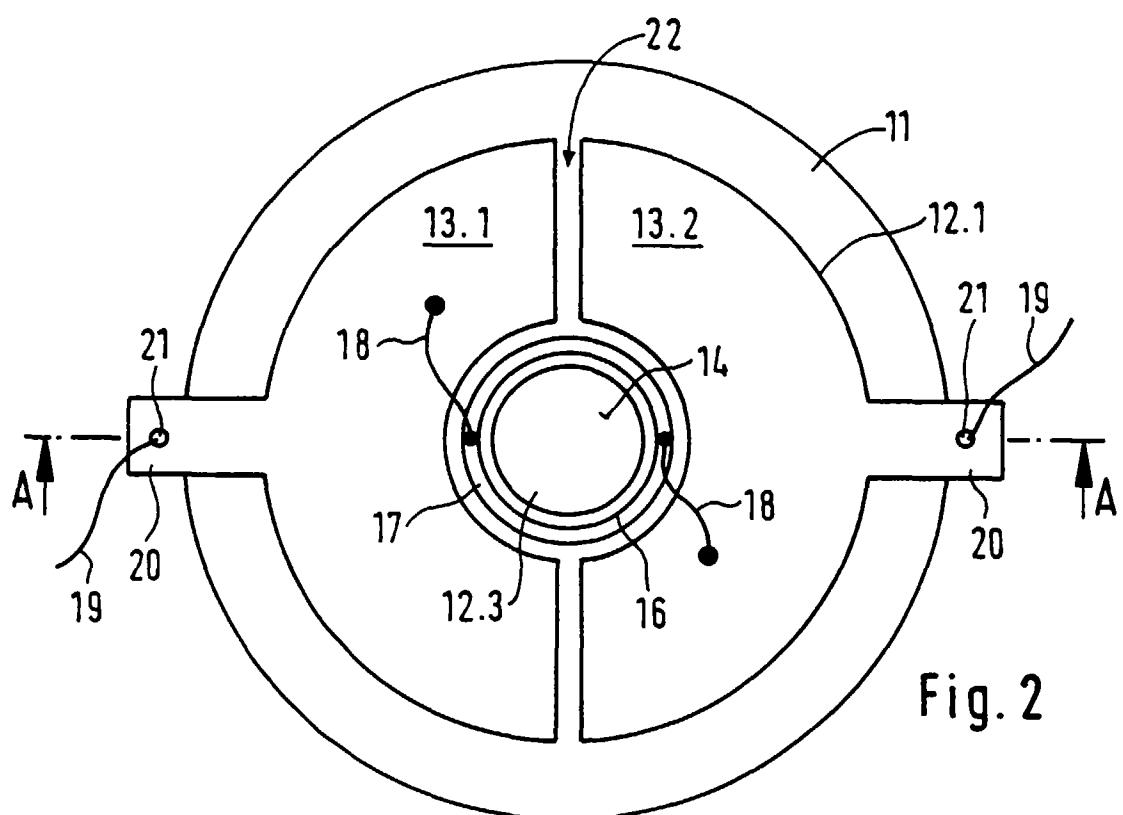
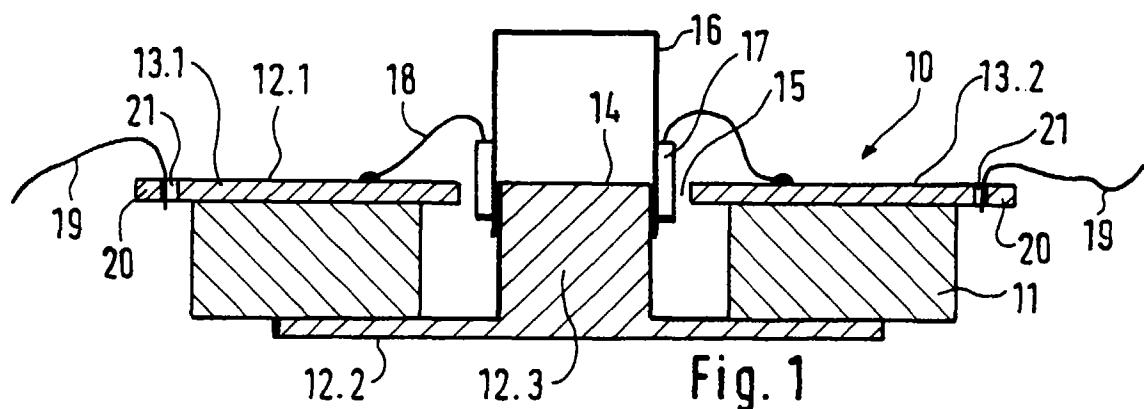
daß eine der beiden Polscheiben 12.1; 12.2 in zwei Hälften unterteilt ist und  
daß die beiden Hälften die beiden nicht in direktem Körperkontakt stehenden Teile 13.1, 13.2 der Jochanordnung 12 bilden,

35 4. Schwingspulenkontaktanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 3,  
dadurch gekennzeichnet,

daß die jeweilige Ahschlußleitung 19 zur elektrischen Kontaktierung derselben zwischen dem Dauermagneten 11 und dem jeweiligen Teil 13.1, 13.2 bzw. 12.1, 12.2 der Jochanordnung 12 leitfähig eingeklemmt ist.

45

55



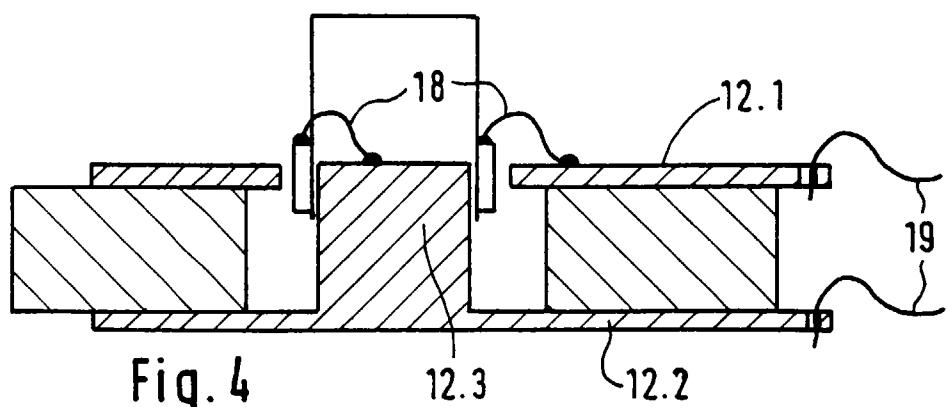


Fig. 4

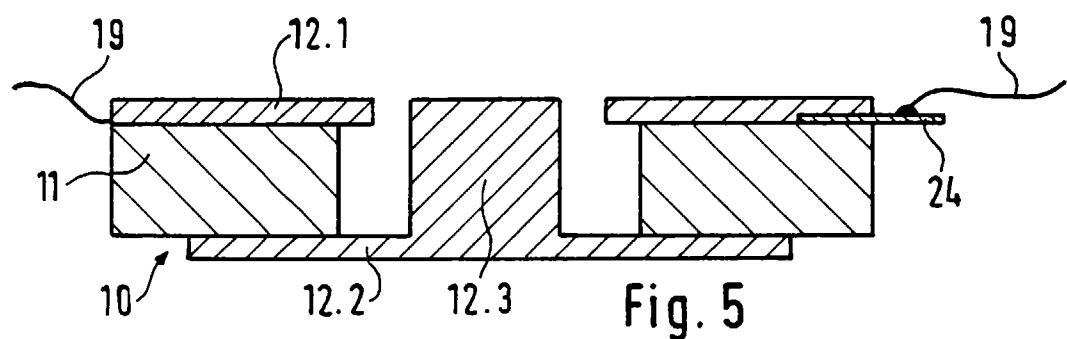


Fig. 5

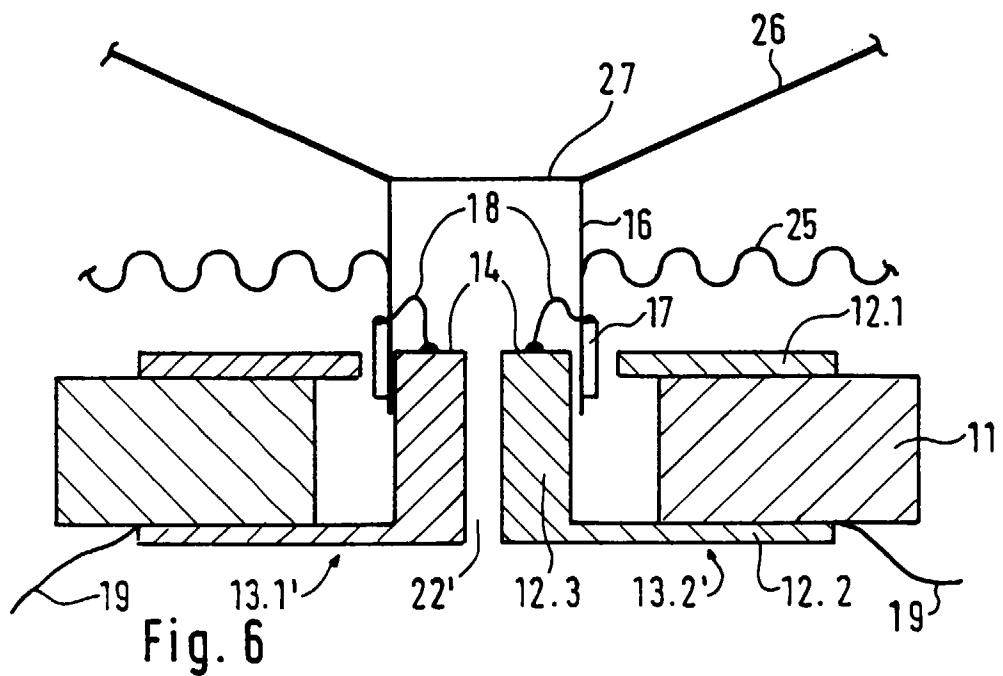


Fig. 6