



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 419 940 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90117533.1**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 11/00, H01H 33/66**

22 Anmeldetag: **12.09.90**

30 Priorität: **23.09.89 DE 3931774**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.91 Patentblatt 91/14

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

71 Anmelder: **Calor-Emag**
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft
Bahnstrasse 39-47
W-4030 Ratingen 1(DE)

Anmelder: **DEGUSSA AG**
Weissfrauenstrasse 9
W-6000 Frankfurt (Main)(DE)

72 Erfinder: **Pilsinger, Günter**
Lakronstr. 78

W-4000 Düsseldorf 12(DE)
Erfinder: **Lipperts, Joseph**
Tiberiuslaan 4
NL-Venlo(NL)

Erfinder: **Diem, Wolfgang, Dr.**
Kirchstrasse 1
W-6454 Bruchköbel 2(DE)

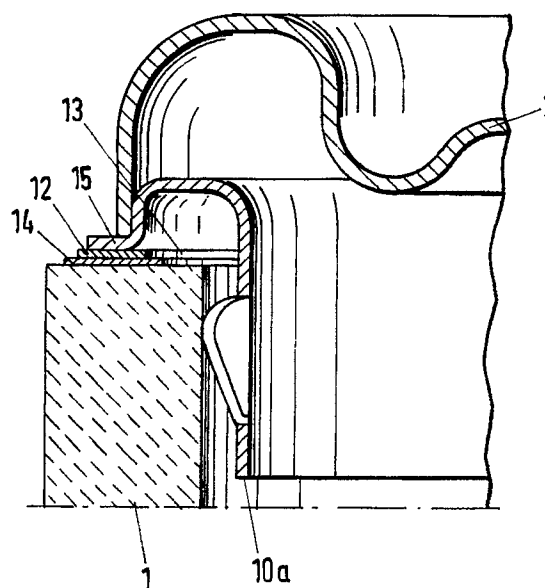
74 Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft
Zentralbereich Patente Postfach 100351
W-6800 Mannheim 1(DE)

54 Verfahren zur Herstellung einer Vakuumschaltkammer.

57 Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Vakuumschaltkammer, die in einem einzigen Ofenzyklus evakuiert und gelötet wird, sind Entgasungsspalte zwischen Lotabstandsstücken (12, 12a, 12b, 12c, 12d) gelassen, auf denen ein Deckel (3) der Schaltkammer ruht.

Diese Abstandsstücke werden in Körperkontakt zu einer Lötfolie (14) aufgelegt. Um sie für eine sichere und einfache Montage fixieren zu können, werden sie mit der Lötfolie (14) verbunden oder an deren speziell vorgenommenen Ausdrückungen verschiebesicher fixiert.

Fig. 2



EP 0 419 940 A2

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VAKUUMSCHALTKAMMER

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Vakuumschaltkammer gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei Schaltkammern, die in der Direkt-Löt-Verschleißtechnik, d. h. die Kammer wird in einem Ofenzyklus ausgepumpt und durch Lötung verschlossen, hergestellt werden, ist es notwendig, zum Kammerinneren einen Evakuierungs- bzw. Entgasungsspalt zu lassen, der erst nach Erreichen eines ausreichenden Hochvakuums durch Lotschmelzung verschlossen wird. Entgasungsspalte können durch die Lötfolie selbst gebildet sein, indem diese wellen-, oder durch Quetschung noppenförmig ausgebildet ist (DE-AS 11 04 623).

Diese Maßnahmen führen jedoch nur bei relativ leichtgewichtigen Lötbaugruppen zum Ziel. Bei schwereren Baugruppen besteht die Gefahr, daß sich infolge der Erweichung des Lotes bei höheren Temperaturen die Stabilität der Folie verringert und sich der Entgasungs- bzw. Evakuierungsspalt frühzeitig verschließt, bevor der Lötprozeß abgeschlossen ist.

Man ist deshalb dazu übergegangen, einzelne, auf einer planen Lötfolie am Umfang verteilte, massive Lotabstandsstücke aufzulegen. Diese bestehen entweder aus Lotdrahtabschnitten in L-, V- oder O-Form oder aber aus massiven ausgestanzten rechteckigen, quadratischen oder runden Lotabschnitten. Gemäß DE-OS 20 44 277 bestehen diese Abstandsstücke aus U-förmigen Taschen, die auf die Lötfolie aufgeschoben werden. Diese Abstandsstücke müssen exakt, in der Regel manuell, auf die Lötfolie aufgelegt werden, ohne Markierungspunkte auf der Lötfolie zu besitzen. Es besteht dabei die Gefahr, daß sie sich im weiteren Montageverlauf verschieben und im schlimmsten Falle in die Vakuumkammer hineinfallen, aus der sie mit großem Zeitaufwand wieder entfernt werden müssen. Ferner können die Lotdrahtstücke bei der Herstellung unnötig verunreinigt werden, was eine nicht vakuumdichte Lötnaht zur Folge haben kann.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, ein Verfahren anzugeben, mit dem die Lotabstandsstücke exakt und montagesicher zu positionieren sind.

Gelöst wird dies mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1.

Eine oxydfreie Befestigung der Lotteile (Folie und Abstandsstücke) miteinander erscheint schwierig. Bei den zu verbindenden Materialien, die in der Regel aus Silber, Gold, Kupfer oder Mischungen davon bestehen, sind Schweißverfahren nicht oder nur mit sehr großen Aufwendungen möglich. Hingegen hat sich eine Befestigung mittels Laserschweißen als einfaches und erfolgreiches Verbin-

dungsverfahren herausgestellt. Durch einen kurzzeitigen hochenergiereichen Laserimpuls werden beide Materialien an ihren Stoßstellen soweit erhitzt, daß sie miteinander oxydfrei verschweißen.

Eine andere Möglichkeit einer verschiebesicheren Fixierung besteht darin, die Lötfolie mit Ausdrückungen zu versehen, in, um bzw. an die entsprechend ausgebildete Lotabstandsstücke gelegt werden.

Schließlich hat sich ein Verstemmen der zur verbindenden Teile als eine sichere Befestigungsmethode herausgestellt; dabei wird vorzugsweise mit einem Werkzeug ein Folienabschnitt in das Lotabstandsstück hineingedrückt.

Weitere Verbindungsmöglichkeiten sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand von schematischen Darstellungen sollen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 ein Halbschnitt einer Vakuumschaltkammer,

Figur 2 ein vergrößerter Teilschnitt im Bereich Deckel-Keramikmantelkörper einer Vakuumschaltkammer,

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Lötfolie und

Figur 4 bis 7a Variationen der Fixierung zwischen Lötfolie und Lotabstandsstücken.

Die Vakuumschaltkammer enthält einen zylindrischen Keramikmantelkörper 1, der von zwei metallischen Deckeln 3, 4 verschlossen ist. Letztere werden vakuumdicht von zwei Leiterstengeln 5, 6 durchgriffen. Der Stengel 6 ist beweglich und über den Balgen 7 mit dem Deckel 4 verbunden. Die Stengel 5, 6 tragen Schaltkontaktstücke 8, 9 und sind von dem Metallschirm 10, der den Keramikmantelkörper 1 gegenüber Schaltlichtbogenprodukten schützt, umgeben. Weitere Metallschirme 10a, 10b dienen der inneren Spannungsfestigkeit der Schaltkammer und decken die innere Stirnkante des Keramikmantelkörpers 1 ab. Der Metallmantel 11 schützt den Balgen 7.

Zur Herstellung der Schaltkammer werden sog. Lötbaugruppen erstellt, d. h. verschiedene Kammerenteile werden unter Zwischenlage von Lot, z. B. in Form von Lötfolien, zusammengesetzt. Schließlich werden die Lötbaugruppen zur Schaltkammer vereinigt (siehe Figur 1) und in einem Vakuumofen verbracht. Dieser wird evakuiert und bis auf die Schmelztemperatur der Lote erhitzt. Damit die Gase aus der Kammer entweichen können, sind Entgasungsspalte anzuordnen. Hierzu wird ein metallischer Deckel 3 mit Hilfe von Lotabstandsstücken 12 aufgeständert. Der Entgasungsspalt 13 bildet sich zwischen den einzelnen, am Umfang ver-

teilten Lotabstandsstücken 12 aus. Im gezeigten Beispiel (siehe Figur 2) werden die Abstandsstücke 12 auf eine kreisringförmige Lötfolie 14, die die Lotgrundversorgung der Verbindungsstelle deckt, aufgesetzt. Der Deckel 3 wird nicht unmittelbar auf den Keramikmantelkörper 1, sondern unter Zwischenlage eines Ringkranzes 15 des weichmetallischen Schirmes 10a, der die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der zu verbindenden vorgenannten Teile kompensiert, aufgelötet. Für das hier zu betrachtende Verfahren bilden Deckel 3 sowie Metallschirm 10a eine Einheit und werden von den Lotabstandsstücken 12 aufgeständert.

Sowie im Lötöfen und damit im Schaltkammerinneren ein gewünschtes Vakuum erreicht ist, wird die Lötöfentemperatur auf die Schmelztemperatur der Lotabstandsstücke 12 heraufgefahren, diese verfließen und der Deckel 3 senkt sich - unter Aufhebung der Entgasungsspalte - ab. Nach Verfestigung des Lotes ist die Schaltkammer vakuumdicht verschlossen.

Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Lötfolie 14 mit aufgesetzten Lotabstandsstücken 12. Beide Teile sind fest verbunden und als ganzes handhabbar. Die Verbindung geschieht erfindungsgemäß mittels eines Laserimpulses, der die jeweiligen Teile durchdringt und punktförmig verschweißt. Es empfiehlt sich, das Verbindungsverfahren unter Vakuum oder einer Schutzgasatmosphäre vorzunehmen.

In Figur 4, 4a ist eine Variante der Erfindung gezeigt, gemäß der das Lotabstandsstück als Lotdrahttring 12a ausgeführt ist, der jeweils um eine, in die Lötfolie 14 geprägte warzenförmige Ausdrückung 16 gelegt ist. Damit ist das Lotabstandsstück für die Montage relativ verschiebesicher festgelegt. Es genügen jeweils drei solcher Fixierpunkte am Umfang der Lötfolie.

Bei der Variante nach Figur 5, 5a ist die Lötfolie 14 in höckerförmigen Taschen 17 gelegt, in deren Höckermulden Lotabstandsstücke in Form von Lotdrahtabschnitten 12b eingelegt sind.

Wie in Figur 6, 6a erkennbar, paßt die Ausdrückung 18 in der Lötfolie 14 in eine entsprechende Ausnehmung 19 im Lotabstandsstück, das als kreisförmige Scheibe 12c ausgebildet ist.

Gemäß Figur 7, 7a sind Lötfolie 14 und Lotabstandsstück 12d durch Verstemmen miteinander verbunden. Dabei wird mit einem Werkzeug ein Lötfolienabschnitt 20 in das Lotabstandsstück 12d hineingedrückt, jedoch nur so weit, daß der Lötfolienabschnitt 20 nicht vollständig von der Lötfolie 14 abgetrennt wird.

Durch die gezeigten Verschiebesicherungen für die Lotabstandsstücke wird die Herstellung der Vakuumschaltkammer wesentlich erleichtert und sicherer gemacht.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Vakuumschaltkammer, welche in einem einzigen Ofenzyklus evakuiert und durch Lötung verschlossen wird, bei dem in den zwischen einem metallischen Deckel sowie der Stirn eines Keramikmantelkörpers der Schaltkammer gebildeten Lötspalt eine Lotfolie sowie damit in Körperkontakt stehende, einzeln am Umfang verteilte Lotabstandsstücke - auf denen der Deckel aufliegt - eingebracht werden, wobei zwischen den Lotabstandsstücken Entgasungsspalte entstehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Lotabstandsstücke (12, 12a, 12b, 12c, 12d) an der Lötfolie (14) befestigt bzw. verschiebesicher fixiert sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung durch einen Laserimpuls erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Laserschweißen unter Vakuum bzw. einer Schutzgasatmosphäre vorgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötfolie (14) mit bleibenden Ausdrückungen (16, 17, 18) versehen ist und an diesen die Lotabstandsstücke (12, 12a, 12b, 12c, 12d) fixiert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Lötfolie (14) durch Ausdrückungen muldenförmige Abschnitte gebildet sind, in die passende Lotabstandsstücke (12) eingelegt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Lötfolie (14) warzenförmige Ausdrückungen (16) eingebracht werden, um die jeweils ein Lotabstandsstück in Form eines Lotdrahttringes (12a) gelegt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Lötfolie (14) Ausdrückungen in Form von höckerförmigen Taschen (17) eingebracht und die gebildete Höckermulde Lotdrahtabschnitte (12b) eingelegt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lotabstandsstück (12c) mindestens eine Ausnehmung (19) enthält, in die eine entsprechende Ausdrückung (18) der Lötfolie (14) paßt.
9. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Lötfolie (14) und Lotabstandsstück (12d) miteinander verstemmt sind.
10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Lotabstandsstücke (12c, 12d) kreisförmige Scheiben verwendet werden.

Fig.1

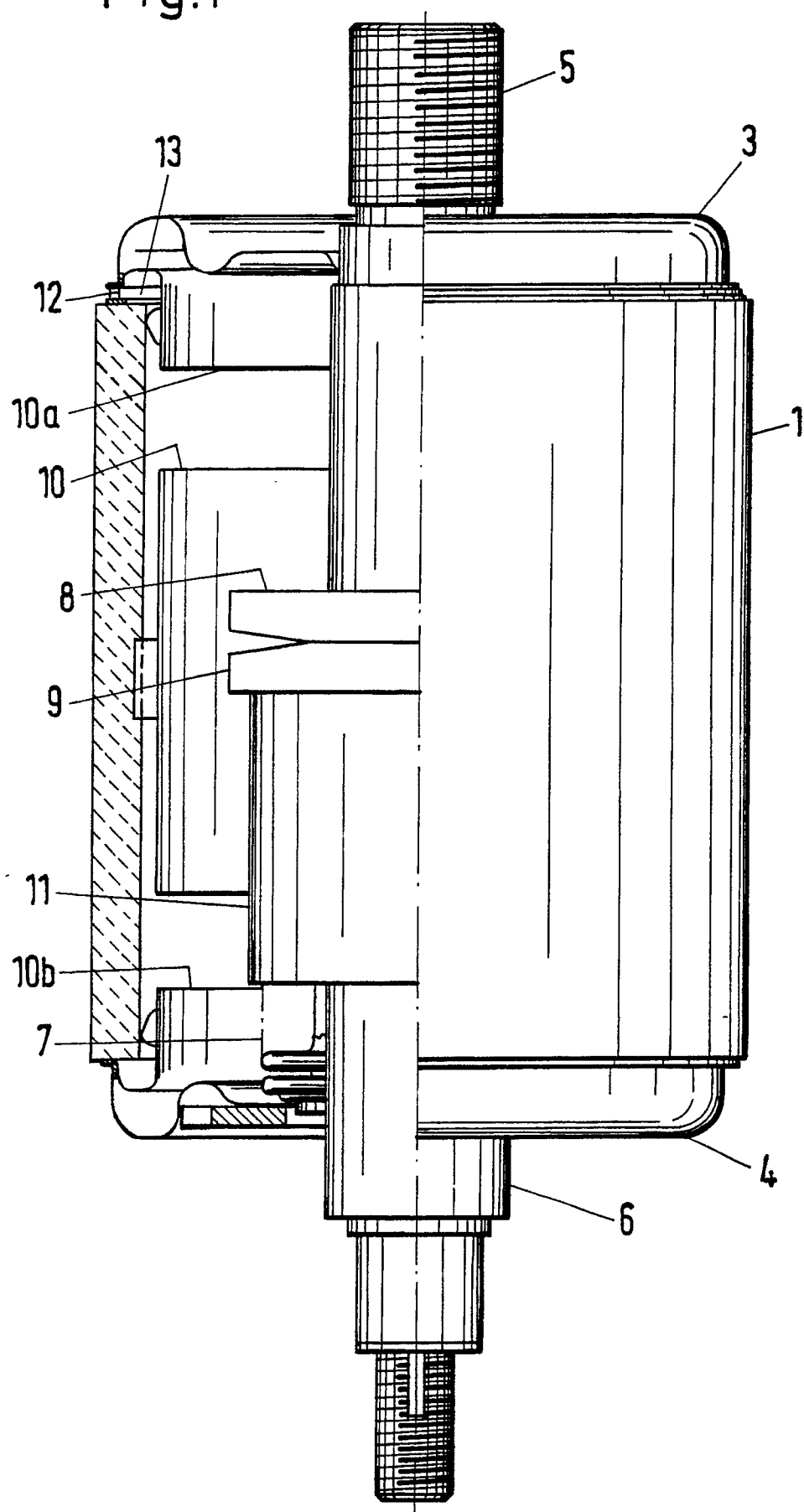


Fig. 2

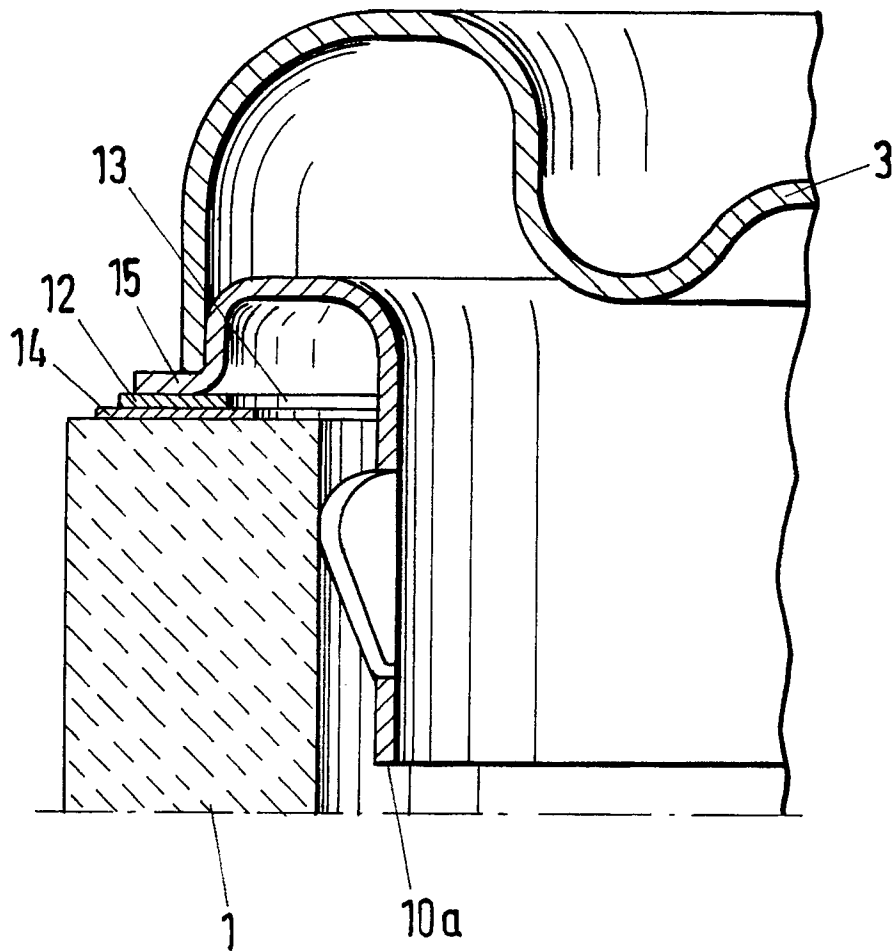


Fig. 3

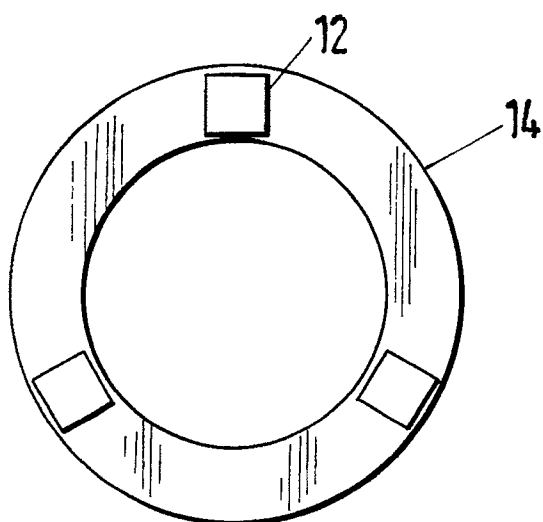


Fig. 4

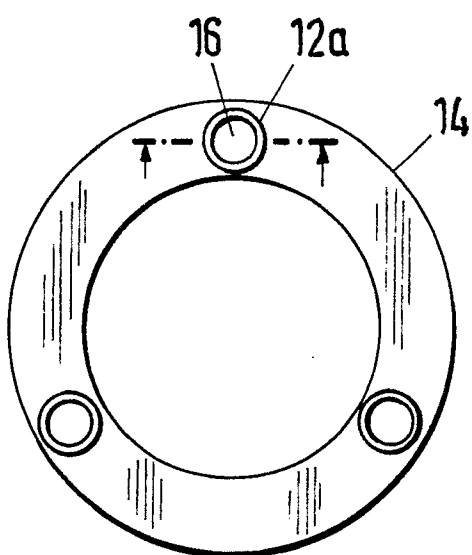


Fig. 4a

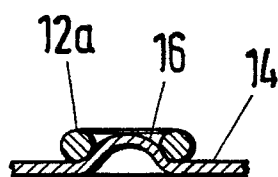


Fig. 5

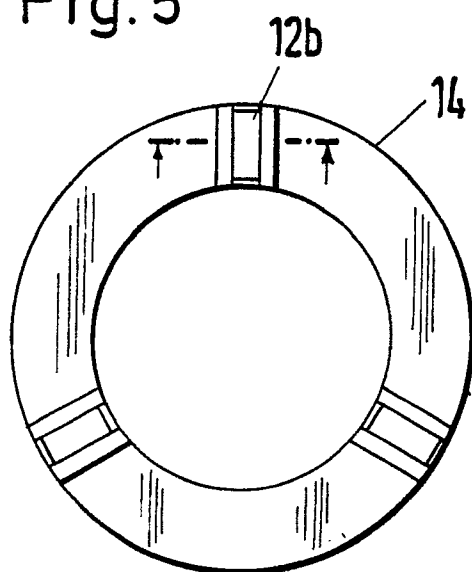


Fig. 5a

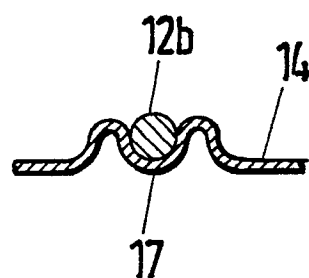


Fig. 6

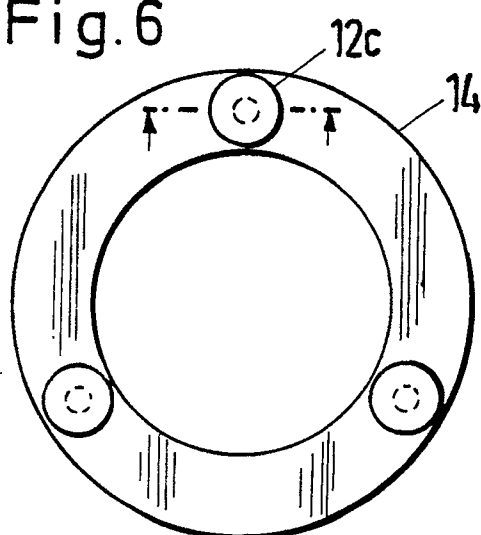


Fig. 6a

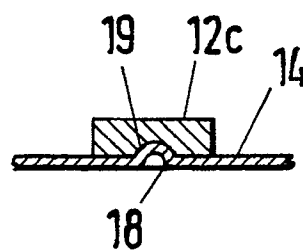


Fig. 7

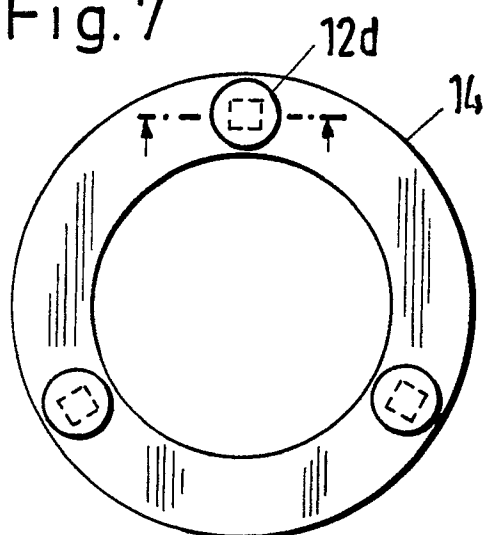


Fig. 7a

