

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 248 977 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.01.92** (51) Int. Cl.⁵: **F42B 3/12, F42C 19/12**
- (21) Anmeldenummer: **87102055.8**
- (22) Anmeldetag: **13.02.87**

(54) **Elektrisches Anzündelement und Verfahren zu seiner Herstellung.**

- (30) Priorität: **27.02.86 DE 3606364**
- (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.87 Patentblatt 87/51
- (45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
02.01.92 Patentblatt 92/01
- (84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE
- (56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 816 300
DE-A- 2 840 738
US-A- 3 659 527

- (73) Patentinhaber: **Dynamit Nobel Aktiengesell-
schaft**
Postfach 12 61
W-5210 Troisdorf(DE)
- (72) Erfinder: **Bender, Richard, Dr.**
Hohe Marter 28
W-8560 Lauf(DE)
Erfinder: **Bretfeld Anton**
Kreuzsteinweg 28
W-8510 Fürth(DE)

EP 0 248 977 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Anzündelement mit einem Keramikkörper als Zündbrückenträger, der in einer metallischen Außenhülse gefaßt ist und eine oder mehrere Bohrungen aufweist, in die Kontaktstifte als Stromzuleitungen eingepaßt sind, zwischen denen sich eine Zündbrücke befindet, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Anzündelements.

Ein solches Anzündelement ist in der US-A-3 659 527 beschrieben.

Bei einem solchen Anzündelement kann es jedoch - ähnlich wie auch bei Anzündelementen, die in der DE-C-2 020 016, der DE-A-2 816 300, der DE-A-2 840 738 oder der FR-A-2 090 579 beschrieben sind - bei einer Temperaturwechselbelastung zu einem Undichtwerden kommen. Die strengen Anforderungen, die beispielsweise an die Zuverlässigkeit von Zündmitteln, die in Airbags oder in wehrtechnischen Geräten eingesetzt werden sollen, gestellt werden, sind mit den bekannten Anzündelementen nur schwer zu erfüllen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrisches Anzündelement verfügbar zu machen, das die geschilderten Nachteile der bisher bekannten Konstruktionen nicht aufweist, mechanisch hoch belastbar ist und auch nach einer wiederholten Temperaturwechselbelastung dicht ist. Gleichzeitig soll ein Verfahren zur Herstellung dieses Anzündelementes entwickelt werden, das vergleichsweise einfach ohne aufwendige Nachbearbeitung, aber mit großer Sicherheit hinsichtlich der Verfahrensprodukte und ihrer Eigenschaften durchgeführt werden kann.

Die Lösung der Aufgabe ist ein elektrisches Anzündelement der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Außenhülse und die Kontaktstifte mit dem Keramikkörper durch Hartlöten oder Einglasen gasdicht verbunden sind.

Als Werkstoff für die metallische Außenhülse hat sich Edelstahl besonders bewährt, der auch als Werkstoff für die Kontaktstifte verwendet werden kann. Es ist aber auch möglich, andere metallische Werkstoffe für die metallische Außenhülse und/oder die Kontaktstifte zu verwenden, beispielsweise Aluminium, Kupfer, Nickel und deren Legierungen, Titan, Zirkonium, Tantal und andere wärmebeständige und hochschmelzende Metalle und Legierungen, insbesondere auch die unter der Bezeichnung KOVAR bekannte Kobalt-Nickel-Eisen-Legierung.

Als Werkstoff für den Keramikkörper können die verschiedensten keramischen Materialien verwendet werden, insbesondere solche auf der Basis von Aluminiumoxid, Siliciumdioxid, Siliciumnitrid, Siliciumcarbid und Zirkoniumdioxid.

Die dichte und feste Verbindung bzw. Einfassung zwischen der metallischen Außenhülse und dem Keramikkörper einerseits und zwischen dem Keramikkörper und den Kontaktstiften andererseits erfolgt durch Hartlöten oder durch Einglasen. Für die Einglasung können die jedem Fachmann bekannten Werkstoffe, mit denen metallische Werkstoffe und keramische Werkstoffe dicht verbunden werden, zum Einsatz kommen. In diesem Zusammenhang haben sich Alkali- und Erdalkali-Silikatgläser, Gläser auf der Basis von Borsilikat sowie Oxide der seltenen Erden enthaltende Gläser besonders bewährt. Als Beispiel eines Glases, das für diese einglasende Verbindung zwischen metallischem und keramischem Werkstoff geeignet ist, kann ein Glas der nachstehenden Zusammensetzung verwendet werden:

SiO_2	5,5 - 14,5 Gew.-%
B_2O_3	16,5 - 22 "
ZnO	3,5 - 12 "
BaO	52,5 - 63 "
Al_2O_3	2,5 - 3 "
sowie gegebenenfalls	
Fe_2O_3	2,0 - 3 "

Es ist aber auch möglich, keramische Pasten zu verwenden, beispielsweise die nachstehend in ihrer Zusammensetzung wiedergegebenen Pasten:

5	Paste 1:	Si_3N_4	65 Gew.-%
		Al_2O_3	7 "
		MgO	7 "
		Ni	6 "
		Silikatglas	15 "
10	Paste 2:	Al_2O_3	42 - 65 Gew.-%
		Y_2O_3	28 - 45 "
		$\text{Ga}_2\text{O}_3/\text{Sc}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$	5 - 15 "
15		CaO/MgO/BeO	2 - 25 "
20	Paste 3:	Zr-Pulver mit $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CoO}$, MnO, TiO_2 wäßrig angeteigt.	

Auch Silicium bzw. Siliciumlegierungen in Mischung mit Quarzpulver, Glaspulver und Ton können dazu dienen, die keramischen mit den metallischen Werkstoffen bleibend dicht zu verbinden.

Die flächenförmig um die Kontaktstifte aufgebrachte leitende Schicht ist im allgemeinen eine in üblicher Weise aufgebrachte Dünn- oder Dickfilmschicht, die beispielsweise im Siebdruckverfahren oder galvanisch hergestellt worden ist. Als Werkstoffe haben sich für diese leitende Schicht insbesondere die Edelmetalle und Edelmetall-Legierungen der VIII. Gruppe des Periodensystems bewährt, vorzugsweise Platin oder Palladium und deren Legierungen auch mit Silber und/oder Gold.

Die eigentliche Zündbrücke zwischen den Kontaktstiften bzw. den diese flächenförmig einschließenden leitenden Schichten kann entweder von einem Draht gebildet sein, wie dies beispielsweise aus Fig. 4 zu erkennen ist, die später noch im einzelnen erläutert wird. Es hat sich aber gezeigt, daß das Aufbringen der Zündbrücke ebenfalls in Siebdrucktechnik besondere Vorteile bringt; denn auf diese Weise können Widerstandsbereiche von 1 bis 100 Ohm erreicht werden. Es ist allerdings auch möglich, die Zündbrücke als Dünnfilm in einem an sich bekannten Zerstäubungsverfahren oder durch Aufdampfen im Vakuum aufzubringen. Die drahtförmigen Zündbrücken werden entweder aufgelötet oder aufgeschweißt.

Als Werkstoffe für diese Zündbrücken haben sich ebenfalls Edelmetallwerkstoffe, wie sie oben bereits erwähnt wurden, besonders bewährt. Diese speziell in Siebdrucktechnik aufgebrachten Widerstandsbrücken weisen nach einer Wärmebehandlung einen bereits scharf eingegrenzten Widerstandsbereich auf, doch ist es, falls erwünscht, möglich, durch eine Nachbearbeitung im dem Fachmann bekannten Laser-Trim-Verfahren Widerstandswerte noch geringerer Schwankungsbreite zu erzielen.

Besonders vorteilhaft ist es bei Anwendung der Siebdrucktechnik zur Herstellung der Zündbrücke, daß der Keramikkörper keiner besonderen Vorbehandlung bedarf, sondern unmittelbar mit der in der Produktion auftretenden Rauhtiefe von beispielsweise N 5 eingesetzt werden kann. Darüber hinaus handelt es sich bei der Siebdrucktechnik um ein leicht anwendbares Verfahren, das außerdem Zündbrücken liefert, die in ihrer mechanischen Belastbarkeit sich weitaus günstiger verhalten als drahtförmige Zündbrücken.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt im Schnitt die metallische Außenhülse 1 mit dem eingepaßten Keramikkörper 2 in Form einer Keramikronde mit hier beispielsweise zwei Kontaktstiften 3. Der Keramikkörper 2 ist mit der metallischen Außenhülse 1 einerseits und den Kontaktstiften 3 andererseits dicht verbunden, und zwar durch Hartlöten oder durch Einglasen unter Einsatz der oben beispielhaft in ihrer Zusammensetzung angegebenen Gläser bzw. Pasten.

Figur 2 zeigt vereinfacht eine Draufsicht auf das Anzündelement der Figur 1, wobei zur besseren Übersichtlichkeit lediglich die Kontaktstifte 3 mit den sie flächenförmig umgebenden leitenden Schichten 4 und die Zündbrücke 5, die hier ebenso wie die leitenden Schichten 4 im Siebdruckverfahren aufgebracht worden ist, dargestellt sind.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Variante des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Anzündelementes gemäß der Erfindung, bei der die Zündbrücke durch einen Draht 5a gebildet ist, der die leitende

Verbindung zwischen den Kontaktstiften 3 herstellt.

Es ist selbstverständlich möglich, auch eine größere Anzahl von Kontaktstiften in dem Keramikkörper zu verwenden, wobei dann natürlich auch die entsprechende größere Anzahl von Zündbrücken aufgebracht werden muß.

Das Verfahren zur Herstellung des elektrischen Anzündelements gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß in einem metallischen, geometrisch geformten Außenring ein eine oder mehrere Bohrungen aufweisender Keramikkörper eingepaßt und durch Hartlöten oder Einglasen mit dem metallischen Außenring verbunden wird, worauf die metallischen Kontaktstifte in die Bohrungen des Keramikkörpers eingepaßt und ebenfalls durch Hartlöten oder Einglasen mit dem Keramikkörper verbunden werden und anschließend entweder drahtförmige Zündbrücken zwischen den Kontaktstiften durch Löten oder Schweißen hergestellt oder bevorzugt Zündbrücken durch Zerstäubungs- oder Aufdampftechnik im Vakuum oder Siebdruckverfahren erzeugt werden.

Vorzugsweise wird bei dem Siebdruckverfahren zunächst flächenförmig um die Kontaktstifte eine elektrisch leitende Schicht aufgebracht und über diese dann die Verbindung zwischen Kontaktstiften und Zündbrücke hergestellt.

Das Anzündelement mit dem Keramikkörper gemäß der Erfindung zeichnet sich gegenüber den bisher bekannten Ausführungsformen dadurch aus, daß infolge der höheren Druckfestigkeit der keramischen Materialien eine weitaus höhere mechanische Belastbarkeit erzielt werden kann als dies bei Glasdurchführungen möglich gewesen ist. Außerdem besitzen die keramischen Werkstoffe gegenüber normalen Gläsern eine höhere Wärmeleitfähigkeit, die sich beispielsweise außerordentlich günstig erweist bei der damit erstmals möglichen Herstellung von 1A/1W-Zündelementen. Voraussetzung ist jedoch, daß die Außenhülse und die Kontaktstifte mit dem Keramikkörper durch Hartlöten oder durch Einglasen gasdicht verbunden worden sind.

Patentansprüche

1. Elektrisches Anzündelement mit einem Keramikkörper (2) als Zündbrückenträger, der in einer metallischen Außenhülse (1) gefaßt ist und eine oder mehrere Bohrungen aufweist, in die Kontaktstifte (3) als Stromzuleitungen eingepaßt sind, zwischen denen sich eine Zündbrücke (5, 5a) befindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenhülse (1) und die Kontaktstifte (3) mit dem Keramikkörper (2) durch Hartlöten oder Einglasen gasdicht verbunden sind.
2. Elektrischer Zündbrückenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die metallische Außenhülse (1) und/ oder die Kontaktstifte (3) aus Edelstahl oder einem anderen wärmebeständigen und hochschmelzenden metallischen Werkstoff bestehen.
3. Elektrischer Zündbrückenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Keramikkörper (2) aus oxidkeramischen Werkstoffen besteht.
4. Elektrischer Zündbrückenträger nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Keramikkörper (2) aus keramischen Werkstoffen auf der Basis der Oxide von Aluminium, Silicium und/oder Zirkonium besteht.
5. Elektrischer Zündbrückenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Kontaktstifte (3) flächenförmig umgebende Schicht (4) eine Dünn- oder Dickfilmschicht, vorzugsweise aus Edelmetallen oder Edelmetall-Legierungen der VIII. Gruppe des Periodensystems, ist.
6. Elektrischer Zündbrückenträger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dünn- oder Dickfilmschicht im Siebdruckverfahren oder galvanisch gebildet worden ist.
7. Elektrischer Zündbrückenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zündbrücke (5) aus einem Draht (5a) oder ebenfalls aus einer im Siebdruckverfahren, durch Kathodenzerstäubung oder durch Aufdampfen im Vakuum gebildeten Dünn- oder Dickfilmschicht besteht.
8. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Anzündelements nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem metallischen, geometrisch geformten Außenring (1) ein eine oder mehrere Bohrungen aufweisender Keramikkörper (2) eingepaßt und durch Hartlöten oder Einglasen mit

dem metallischen Außenring (1) verbunden wird, worauf die metallischen Kontaktstifte (3) in die Bohrungen des Keramikkörpers (2) eingepaßt und ebenfalls durch Hartlöten oder Einglasen mit dem Keramikkörper (2) verbunden werden und anschließend entweder drahtförmige Zündbrücken (5a) zwischen den Kontaktstiften durch Löten oder Schweißen hergestellt oder bevorzugt Zündbrücken (5) durch Zerstäubungs- oder Aufdampftechnik im Vakuum oder im Siebdruckverfahren erzeugt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst flächenförmig um die Kontaktstifte (3) eine elektrisch leitende Schicht (4) aufgebracht und über diese dann die Verbindung zwischen Kontaktstiften (3) und Zündbrücke (5) hergestellt wird.

Claims

1. An electric ignition element having a ceramic body (2) as an ignition bridge support, which is contained in a metallic outer sleeve (1) and has one or several bores, into which contact pins (3) are fitted as current supply lines, between which pins there is located an ignition bridge (5,5a), characterised in the outer sleeve (1) and the contact pins (3) are connected in a gas-tight manner to the ceramic body (2) by means of hard-soldering or a glass.
2. An electric ignition bridge support according to claim 1, characterised in that the metallic outer sleeve (1) and/or the contact pins (3) consist of high-grade steel or another heat-resistant and high-melting metallic material.
3. An electric ignition bridge support according to claim 1 or 2, characterised in that the ceramic body (2) consists of oxide ceramic materials.
4. An electric ignition bridge support according to claim 3, characterised in that the ceramic body (2) consists of ceramic materials based on oxides of aluminium, silicon and/or zirconium.
5. An electric ignition bridge support according to one of claims 1 to 4, characterised in that the layer (4) surrounding the contact pins over an area is a thin or thick film layer, preferably of precious metals or precious metal alloys of Group VIII of the periodic table.
6. An electric ignition bridge support according to claim 5, characterised in that the thin or thick film layer has been formed electrolytically or by the screen printing process.
7. An electric ignition bridge support according to one of claims 1 to 6, characterised in that the ignition bridge (5) consists of a wire (5a) or likewise of a thin or thick film layer formed in the screen printing process, by cathode sputtering or by vacuum coating.
8. A method for manufacturing an electric ignition element according to claim 1 to 7, characterised in that fitted into a metallic, geometrically shaped outer ring (1) there is a ceramic body (2) having one or several bores and which, by means of hard-soldering or a glass, is connected to the metallic outer ring (1), after which the metallic contact pins (3) are fitted into the bores of the ceramic body (2) and, also by means of hard-soldering or a glass, are connected to the ceramic body (2), and subsequently either wire-formed ignition bridges (5a) are produced between the contact pins by means of soldering or welding or preferably ignition bridges (5) are produced by sputtering or by vacuum coating or by the screen printing process.
9. A method according to claim 8, characterised in that firstly an electrically conductive layer (4) is applied to an area around the contact pins (3) and then the connection between contact pins (3) and ignition bridge (5) can be made by way of this.

Revendications

1. Élément d'allumage électrique comportant, en tant que support de pont d'allumage, un corps en céramique (2) qui est monté dans un manchon extérieur métallique (1) et qui présente un ou plusieurs trous dans lesquels sont adaptées les broches de contact (3) en tant que conducteurs de courant entre lesquels se trouve un pont d'allumage (5, 5a), caractérisé par le fait que le manchon extérieur (1) et les

broches de contact (3) sont liés au corps en céramique (2) par brasage fort ou par vitrification.

- 5 2. Support de pont d'allumage électrique selon revendication 1, caractérisé par le fait que le manchon extérieur métallique (1) et/ou les broches de contact (3) sont en acier spécial ou en une autre matière métallique réfractaire à point de fusion élevé.
3. Support de pont d'allumage électrique selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le corps en céramique (2) est en céramique d'oxyde(s).
- 10 4. Support de pont d'allumage électrique selon revendication 3, caractérisé par le fait que le corps en céramique (2) est en matières céramiques à base d'oxydes d'aluminium, silicium et/ou zirconium.
- 15 5. Support de pont d'allumage électrique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la couche (4) formant la surface autour des broches de contact (3) est un film mince ou un film épais, de préférence en métaux nobles ou en alliages de métaux nobles du groupe (8) de la classification périodique.
- 20 6. Support de pont d'allumage électrique selon revendication 5, caractérisé par le fait que le film mince ou le film épais à été formé par sérigraphie ou par galvanoplastie.
- 25 7. Support de pont d'allumage électrique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le pont d'allumage (5) est constitué par un fil (5a) ou également par un film mince ou un film épais formé par sérigraphie, pulvérisation cathodique ou dépôt en phase vapeur sous vide.
- 30 8. Procédé de fabrication d'un élément d'allumage selon revendication 1 à 7, caractérisé par le fait que l'on adapte, dans un anneau extérieur métallique (1) géométriquement formé, un corps en céramique (2) présentant un ou plusieurs trous et on le lie à l'anneau métallique extérieur (1) par brasage fort ou par vitrification, après quoi on adapte les broches de contact métalliques (3) dans les trous du corps en céramique (2) auquel on les lie par brasage fort ou par vitrification, puis on réalise des ponts d'allumage filiformes (5a) entre les broches de contact, cela par brasage ou par soudage ou, de préférence, on réalise des ponts d'allumage (5) par pulvérisation ou par métallisation sous vide, ou par sérigraphie.
- 35 9. Procédé selon revendication 8, caractérisé par le fait que l'on applique d'abord en surface, autour des broches de contact (3), une couche électroconductrice (4) puis, par l'intermédiaire de celle-ci, on réalise la liaison entre broches de contact (3) et pont d'allumage (5).

40

45

50

55

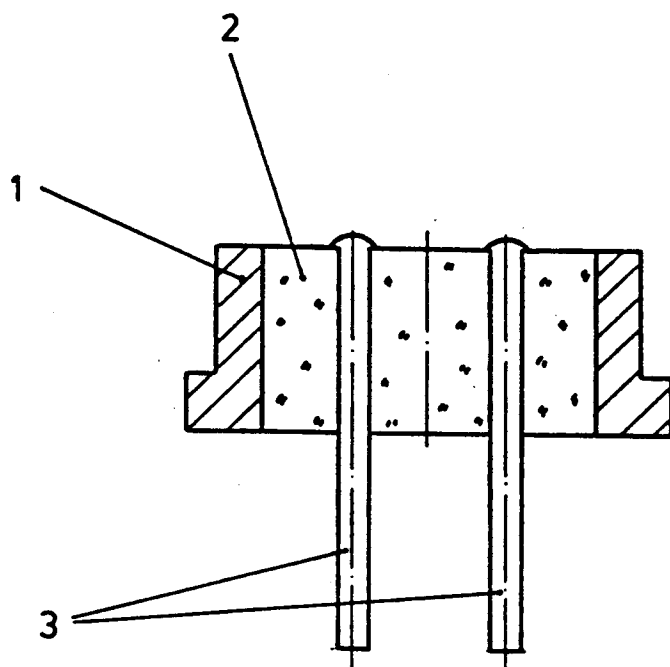


Fig. 1

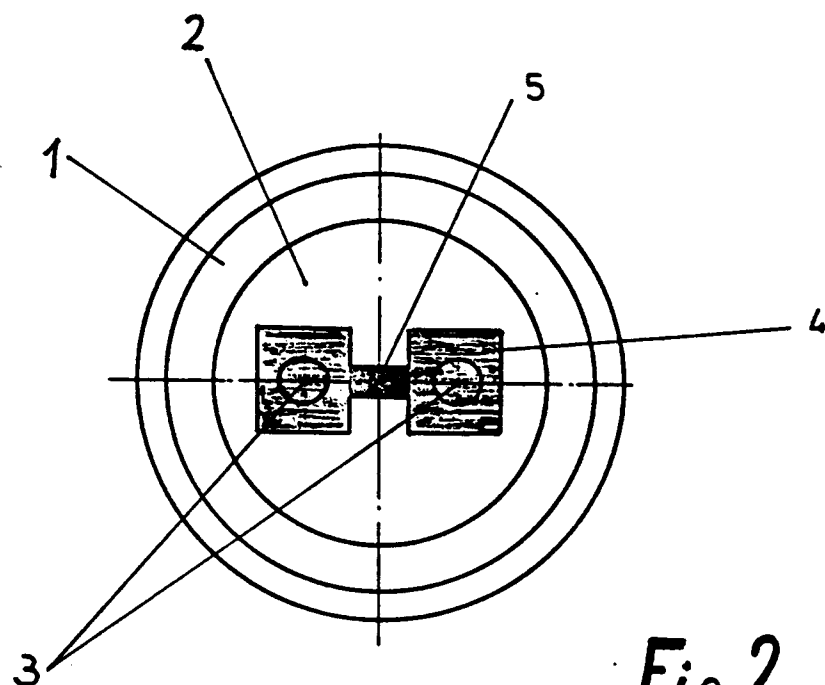


Fig. 2

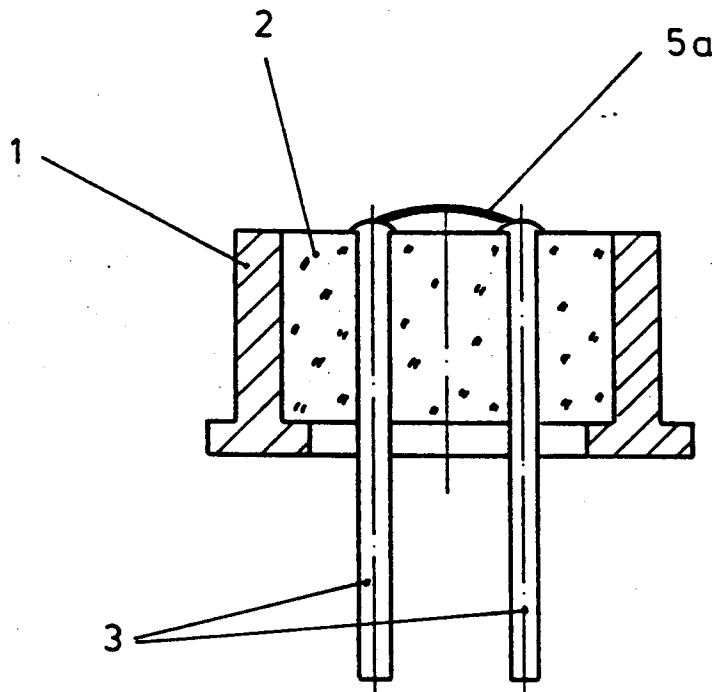


Fig.3

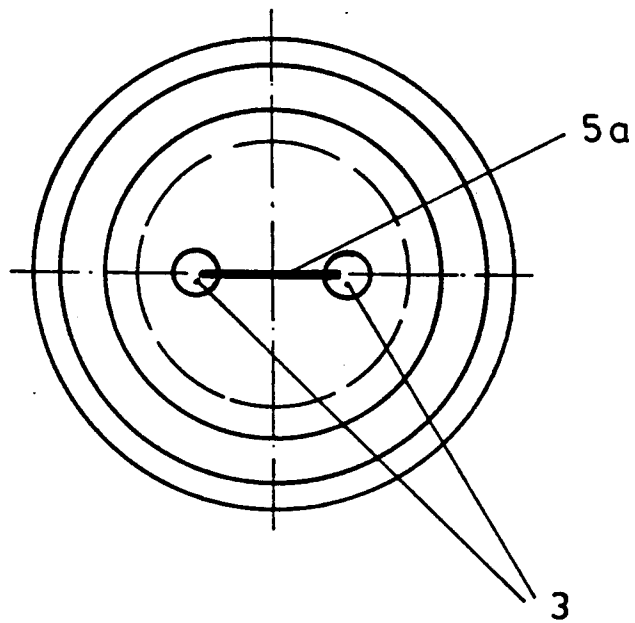


Fig.4