

⑬



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 210 126**  
**B1**

⑫

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**28.06.89**

⑤

Int. Cl.: **H01R 4/60**

⑥

Anmeldenummer: **86730112.9**

⑦

Anmeldetag: **16.07.86**

⑧

**Kuppelkontaktstück für eine Steckverbindung zwischen zwei zylindrischen Leitern einer gekapselten, druckgasisolierten Hochspannungsschaltanlage.**

⑨

Priorität: **25.07.85 DE 3526918**

⑩

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2(DE)**

⑪

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.01.87 Patentblatt 87/5**

⑫

Erfinder: **Oehlkers, Paul, Dipl.-Ing., Althoffstrasse 20, D-1000 Berlin 41(DE)**

⑬

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.06.89 Patentblatt 89/26**

⑭

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB LI SE**

⑮

Entgegenhaltungen:  
**CH-A- 402 995**  
**DE-A- 2 713 121**  
**DE-A- 3 203 106**  
**US-A- 1 706 973**

**EP 0 210 126 B1**

Anmerkung. Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 bezieht sich auf ein Kuppelkontaktstück für eine Steckverbindung zwischen zwei zylindrischen Leitern einer gekapselten, druckgasisolierten Hochspannungsschaltanlage, bei dem eine zylindrische Muffe mit länglichen Kontaktlamellen zwei mit den Leitern verbundene kuglige Kontaktteile überdeckt, die jeweils mittels eines zylindrischen Ansatzes in einer Aussparung des Leiters befestigt sind.

Ein derartiges Kuppelkontaktstück ist aus der DE-A 2 713 121 bekannt. Sofern der zylindrische Leiter und die kugligen Kontakteile aus Kupfer bestehen, ist es bei diesen Kuppelkontaktstücken üblich, die Mantelfläche des zylindrischen Ansatzes der kugligen Kontakteile mit der Fläche der Aussparung der Leiter zu verlöten. Eine Verlotung ist teuer und hinsichtlich ihrer Qualität schlecht nachprüfbar.

Außerdem ist eine derartige Verlotung nicht möglich, wenn der zylindrische Leiter aus Aluminium besteht. In diesem Fall ist es üblich, die galvanische Kontaktierung zwischen dem kugligen Kontaktteil und dem Leiterende mittels einer mit Schrauben erzeugten Flächenpressung an der Stirnfläche des zylindrischen Aluminium, die zuvor spritzvercupfert wurde, herzustellen. Dies ist verhältnismäßig aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einwandfreien galvanischen Kontakt zwischen dem Ansatz der kugligen Kontakteile und dem Leiterende mit einfacheren Mitteln zu erreichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Kuppelkontaktstück der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung der zylindrische Ansatz jedes kugligen Kontaktteiles mittels Preßsitz in den rohrförmigen Ende des zugehörigen Leiters befestigt. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Mantelfläche des zylindrischen Ansatzes der kugligen Kontakteile als Sitzfläche für den einfach und billig herzustellenden Preßsitz ausgenutzt werden kann. Der Preßsitz ergibt somit längs des gesamten Umfangs einen guten galvanischen Kontakt zwischen dem Leiter und den kugligen Kontaktteilen. Die Qualität des Preßsitzes und somit des Kontaktes ist leicht nachprüfbar.

Dieser Vorteil ist besonders wichtig, wenn der Leiter aus Aluminium besteht und eine Lötung nicht möglich wäre.

Es ist vorteilhaft, die Sitzfläche des Preßsitzes auf dem zylindrischen Ansatz mit einer Rändelung zu versehen. Dadurch erreicht man, daß während des Einpreßvorganges Oxidschichten sowohl auf der Innenfläche des rohrförmigen Aluminiumleiters als auch auf der äußeren Mantelfläche des Ansatzes der Kontakteile beseitigt werden, so daß die galvanische Verbindung verbessert ist.

Weiterhin empfiehlt es sich, zwischen der Sitzfläche und der Stirnfläche des Leiters eine Sperrverzahnung vorzusehen, durch die sich der Einpreßkontakt fixieren läßt.

Weiterhin kann es bei geringer Wandstärke des rohrförmigen Endes des Leiters zweckmäßig sein, auf den Leiter einen Stützring aus nicht permeablen

Material höherer mechanischer Festigkeit im Bereich der inneren Sitzfläche aufzubringen, was durch Pressung oder Schrumpfung erfolgen kann. Dadurch läßt sich eine entsprechend höhere Sitzfestigkeit erreichen.

Die Montage des Kuppelkontaktstückes läßt sich gemäß der weiteren Erfindung noch dadurch vereinfachen, daß der Preßsitz nicht durch eine entsprechende Bemessung der Sitzflächen hergestellt wird, sondern mit Hilfe einer am zylindrischen Ansatz vorgesehenen Spreizvorrichtung erzeugt ist. Dies erleichtert das Einführen des Kontaktteils in das für den Preßsitz vorgesehene rohrförmige Ende des Leiters. Für diesen Zweck empfiehlt es sich, daß der zylindrische Ansatz und der kuglige Kontaktteil eine von einer Aussparung größeren Durchmessers ausgehende Mittelbohrung aufweist, die von einer Dehnschraube durchsetzt ist, deren Kopf in der Aussparung liegt und auf deren Ende ein Kegel aufgeschraubt ist. Zur Herstellung des Preßsitzes wird dann der Kegel in die Mittelbohrung des Kontaktteiles eingezogen und weitet den zylindrischen Ansatz, so daß bei Beendigung des Schraubvorganges eine Verpressung des Kontaktteiles im Innern des rohrförmigen Endes des Leiters vorliegt. Die Beendigung des Preßvorganges wird durch Freigängigkeit des Gewindes angezeigt.

Im folgenden sei die Erfindung noch anhand des in den Figuren 1 und 2 der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein gemäß der Erfindung ausgebildetes Kuppelkontaktstück. In Figur 2 ist ebenfalls im Längsschnitt ein etwas abgewandeltes kugliges Kontaktteil dargestellt.

Das Kuppelkontaktstück 1 für die Verbindung zweier zylindrischer Leiter 2 aus Aluminium einer druckgasisolierten, metallgekapselten Hochspannungsschaltanlage umfasst zwei kuglige Kontaktteile 3, die mit den Enden der Leiter 2 verbunden sind, und einer die kugligen Kontaktteile 3 überdeckende zylindrische Muffe 4 mit länglichen Kontaktlamellen 5.

Die stirnseitigen Außenkanten 6 ebenso wie die Kanten 7 neben einer Einschnürung 8 zur Aufnahme einer Sicherungsfeder 9 sind stark abgerundet, so daß die zylindrische Muffe 4 gleichzeitig als eine das elektrische Feld steuernde Abschirmung im Zuge der Leiterverbindung wirkt. Der Innendurchmesser der zylindrischen Muffe 4 ist im Bereich der Einschnürung 8 kleiner als der durch einen Pfeil 10 angedeuteten Innendurchmesser zur Aufnahme der Stromkontaktlamellen 5, so daß sich zwischen beiden ein Absatz 11 bildet, an dem die Kontaktlamellen 5 einseitig anliegen.

Jede Kontaktlamelle 5 ist trapezförmig ausgebildet. Die spitze Seite 12 der Kontaktlamelle 5 bildet die Kontaktfläche zu den an den Enden der zu verbindenden Leiter 2 befestigten kugligen Kontaktteile 3. Die der zylindrischen Muffe 4 zugewandte stumpfe Seite der Kontaktlamellen 5 enthält eine mittige Nut 13, in der jeweils eine Blattfeder 14 angeordnet ist, welche die Kontaktlamelle 5 gegenüber der zylindrischen Muffe 4 abstützt und somit den Kontaktdruck der Kontaktlamelle 5 hervorruft. Die Blattfedern 14 sind seitlich durch eine Scheibe 15 in

axialer Richtung gesichert, die an einigen Stellen in der zylindrischen Muffe 4 durch Verstemmen festgelegt ist.

Die Enden der Leiter 2 aus Aluminium sind rohrförmig ausgebildet. In die mittlere Aussparung 16 der Leiter 2 ist jeweils ein zylindrischer Ansatz 17 des kugligen Kontaktteiles 3 eingeführt, dessen Außendurchmesser angenähert dem Innendurchmesser der Aussparung 16 entspricht. Das kuglige Kontaktteil 3 und der zylindrische Ansatz 17 sind einteilig ausgebildet und bestehen aus einer Kupferlegierung. Von der Stirnseite 18 des kugligen Kontaktteils 3 geht eine mittlere Aussparung 19 aus, in deren Boden 20 eine Mittelbohrung 21 kleineren Durchmessers mündet, die bis zur anderen Stirnfläche 22 führt.

Die Mittelbohrung 21 ist von einer Dehnschraube 24 durchsetzt, deren Kopf 25 am Boden 20 der Aussparung 19 anliegt und sich somit im Innern des kugligen Kontaktteils 3 befindet. Aus dem Ende der Dehnschraube 24 ist ein Kegel 26 aufgeschraubt. Die Dehnschraube 24 mit dem Kegel 26 befindet sich bereits in dem kugligen Anschlußstück 3, bevor diese mit seinem zylindrischen Ansatz 17 in die Aussparung 16 des Leiters 2 eingeführt wird. Zur axialen Festlegung des kugligen Kontaktteils 3 ist der Ansatz 17 benachbart zum kugligen Kontaktteil 3 mit einem Absatz 27 mit größerem Durchmesser als die äußere Mantelfläche und somit die Sitzfläche 28 des zylindrischen Ansatzes 17 vorgesehen. Dieser Absatz 27 liegt gegen die Stirnfläche 29 des Leiters 2 an und wirkt als Anschlag, der die axiale Lage des kugligen Kontaktteils 3 bestimmt.

Durch Drehung der Dehnschraube 24 wird nun der Kegel 26 in die Mittelbohrung 21 hineingezogen und spreizt somit über die der Stirnfläche 22 benachbarte Fläche 23 den zylindrischen Ansatz 17 auf, so daß an der Sitzfläche 28 ein Preßsitz entsteht. Dieser ergibt einen guten galvanischen Kontakt zwischen dem kugligen Kontaktteil 3 und dem Ende des Leiters 2 aus Aluminium. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Stromführung vom Ende des einen Leiters 2 über den Ansatz 17 und dem kugligen Kontaktteil 3, sowie die Stromlamelle 5 auf das andere kuglige Kontaktteil 3, seinem Ansatz 17 und auf das Ende des anderen Leiters 2 ohne unnötig große Widerstände an den einzelnen Berührungstellen abläuft.

Die Figur 2 zeigt eine andere Ausbildung des Preßsitzes zwischen dem kugligen Kontaktteil 3 und dem rohrförmigen Ende des aus Aluminium bestehenden Leiters 2. Für Teile, die mit denen in Figur 1 übereinstimmen, sind die gleichen Bezugszeichen beibehalten.

Auch hier ist der kuglige Kontaktteil 3 mit einem zylindrischen Ansatz 17 versehen, der in die Aussparung 16 des Ende des Leiters 2 hineinragt. Der zylindrische Ansatz 17 soll im Bereich der Sitzfläche 28 einen Preßsitz hervorrufen. Entsprechend der dafür erforderlichen Sitztoleranzen sind der Innendurchmesser des Leiters 2 und der Außendurchmesser des Ansatzes 17 bemessen. Außerdem ist der Ansatz 17 im Bereich der Sitzfläche 28 mit einer Rändelung versehen. Dadurch wird erreicht, daß beim Einpressen des zylindrischen An-

satzes 17 in die Aussparung 16 des Leiters 2 aus Aluminium die Oxidschichten sowohl auf der Innenfläche des rohrförmigen Aluminiumleiters 2 als auch auf der Sitzfläche 28 des Ansatzes 17 abgerieben werden, so daß eine sehr gute galvanische Verbindung zwischen beiden Teilen entsteht. Zur Erleichterung der Einführung des zylindrischen Ansatzes 17 in die Aussparung 16 ist der Ansatz 17 an seiner Stirnseite 22 mit einem Führungsteil 30 versehen, dessen Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser der Sitzfläche 28 ist. Außerdem ist zur axialen Festlegung sowohl der Absatz 27 vorgesehen, der an der Stirnfläche 29 des Leiters 2 zur Anlage gelangt, als auch eine Sperrverzahnung 31 vorgesehen, die zwischen dem Absatz 27 und der Sitzfläche 28 liegt.

Weiterhin ist außen auf dem rohrförmigen Ende des Aluminiumleiters 2 ein Stützring 32 aus nicht permeablen Material höherer mechanischer Festigkeit, wie z. B. Edelstahl, aufgeschraubt, der im Bereich der inneren Sitzfläche 28 angeordnet ist. Dadurch läßt sich auch bei geringer Wandstärke des rohrförmigen Endes des Aluminiumleiters 2 eine höhere Sitzfestigkeit erreichen.

#### Patentansprüche

1. Kuppelkontaktstück (1) für eine Steckverbindung zwischen zwei zylindrischen Leitern (2) einer gekapselten, druckgasisolierten Hochspannungsschaltanlage, bei dem eine zylindrische Muffe (4) mit länglichen Kontaktlamellen (5) zwei mit den Leitern verbundenen kugligen Kontaktteile (3) überdeckt, die jeweils mittels eines zylindrischen Ansatzes (17) in einer Aussparung (16) des Leiters (2) befestigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zylindrische Ansatz (17) jedes kugligen Kontaktteiles (3) mittels Preßsitz in dem rohrförmigen Ende des zugehörigen Leiters (2) befestigt ist.

2. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leiter (2) aus Aluminium bestehen.

3. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sitzfläche (28) des Preßsitzes auf dem zylindrischen Ansatz (17) mit einer Rändelung versehen ist.

4. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Sitzfläche (28) und der Stirnfläche (29) des Leiters (2) eine Sperrverzahnung (31) vorgesehen ist.

5. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Leiter (2) ein Stützring (32) aus nicht permeablen Material höherer mechanischer Festigkeit im Bereich der inneren Sitzfläche (28) aufgebracht ist.

6. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Preßsitz mit Hilfe einer am zylindrischen Ansatz (17) vorgesehenen Spreizvorrichtung erzeugt ist.

7. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zylindrische Ansatz und der kuglige Kontaktteil (3) eine von einer Aussparung (19) größeren Durchmessers ausgehende Mittelbohrung (21) aufweist, die von einer Dehnschraube (24) durchsetzt ist, deren Kopf (25)

in der Aussparung (19) liegt und auf deren Ende ein Kegel (26) aufgeschraubt ist.

8. Kuppelkontaktstück nach Anspruch 1, 2, 3 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß am zylindrischen Ansatz (17) benachbart zum kugligen Kontaktteil (3) ein Absatz (27) mit größerem Durchmesser als die Sitzfläche (28) vorgesehen ist, der gegen die Stirnfläche (29) des Leiters (2) anliegt.

## Claims

1. Coupling contact piece (1) for a plug connection between two cylindrical conductors (2) of an encapsulated, pressure-gas-insulated high-voltage switching installation, in which a cylindrical sleeve (4) with elongate contact laminations (5) covers two ball-shaped contact portions (3) which are connected with the conductor ends and which are each secured by means of a cylindrical extension (17) in a recess (16) of the conductor (2), characterised in that the cylindrical extension (17) of each ball-shaped contact portion (3) is secured by means of a press fit in the tubular end of the pertinent conductor (2).

2. Coupling contact piece according to claim 1, characterised in that the conductors (2) are made of aluminium.

3. Coupling contact piece according to claim 1 or 2, characterised in that the seat (28) of the press fit on the cylindrical extension (17) is provided with a knurling.

4. Coupling contact piece according to claim 1, 2 or 3, characterised in that provided between the seat (28) and the end face (29) of the conductor (2) there is a locking toothed construction (31).

5. Coupling contact piece according to claim 1, 2 or 3, characterised in that provided on the conductor (2) there is a supporting ring (32) of non-permeable material of higher mechanical strength in the region of the inner seat (28).

6. Coupling contact piece according to claim 1 or 2, characterised in that the press fit is produced with the aid of an expanding arrangement provided on the cylindrical extension (17).

7. Coupling contact piece according to claim 6, characterised in that the cylindrical extension and the ball-shaped contact portion (3) has (sic) a central bore hole (21) which originates from a recess (19) of greater diameter and through which an expansion screw (24) passes, the head (25) of which screw lies in the recess (19) and on the end of which screw a cone (26) is screwed.

8. Coupling contact piece according to claim 1, 2, 3 or 6, characterised in that provided on the cylindrical extension (17) adjacently to the ball-shaped contact portion (3) there is a shoulder (27) with greater diameter than the seat (28) and resting against the end face (29) of the conductor (2).

## Revendications

1. Pièce de contact d'accouplement (1) pour une liaison par enfichage entre deux conducteurs cylindriques (2) d'une installation de distribution électrique haute tension, de type à blindage et à isolation

par un gaz sous pression, dans laquelle une douille cylindrique (4) à lamelles longitudinales de contact (5) recouvre des éléments de contact sphériques (3) qui sont respectivement fixés, à l'aide d'un appendice (17) dans une cavité (16) du conducteur (2), caractérisée par le fait que l'appendice cylindrique (17) de chaque élément de contact (3) est fixé à ajustage serré dans l'extrémité tubulaire du conducteur associé (2).

2. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les conducteurs (2) sont en aluminium.

3. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que la surface d'ajustage (28) de l'ajustage serré est pourvue, sur l'appendice cylindrique (17), d'un moletage.

4. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée par le fait qu'entre la surface d'ajustage (28) et la surface frontale (29) du conducteur (2) est prévue une denture de blocage (31).

5. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée par le fait que sur le conducteur (2) est montée, dans la zone de la surface d'ajustage intérieur (28), une bague d'appui (32) faite avec un matériau non perméable et possédant une résistance mécanique élevée.

6. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que l'ajustage serré est produit à l'aide d'un dispositif à expansion qui est prévu sur l'appendice cylindrique (17).

7. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 6, caractérisée par le fait que l'appendice cylindrique et l'élément de contact sphérique (3) comportent un perçage médian (21) issu d'une cavité (19) de plus grand diamètre, lequel perçage médian est traversé par une vis d'expansion (24), dont la tête (25) se situe dans la cavité (19) et sur l'autre extrémité de laquelle est vissé un cône (26).

8. Pièce de contact d'accouplement selon la revendication 1, 2, 3 ou 6, caractérisée par le fait qu'il est prévu, sur l'appendice cylindrique (17), dans le voisinage de l'élément de contact sphérique (3), un talon (27) ayant un diamètre qui est supérieur à la surface d'ajustage (28) et qui porte contre la surface frontale (29) du conducteur (2).

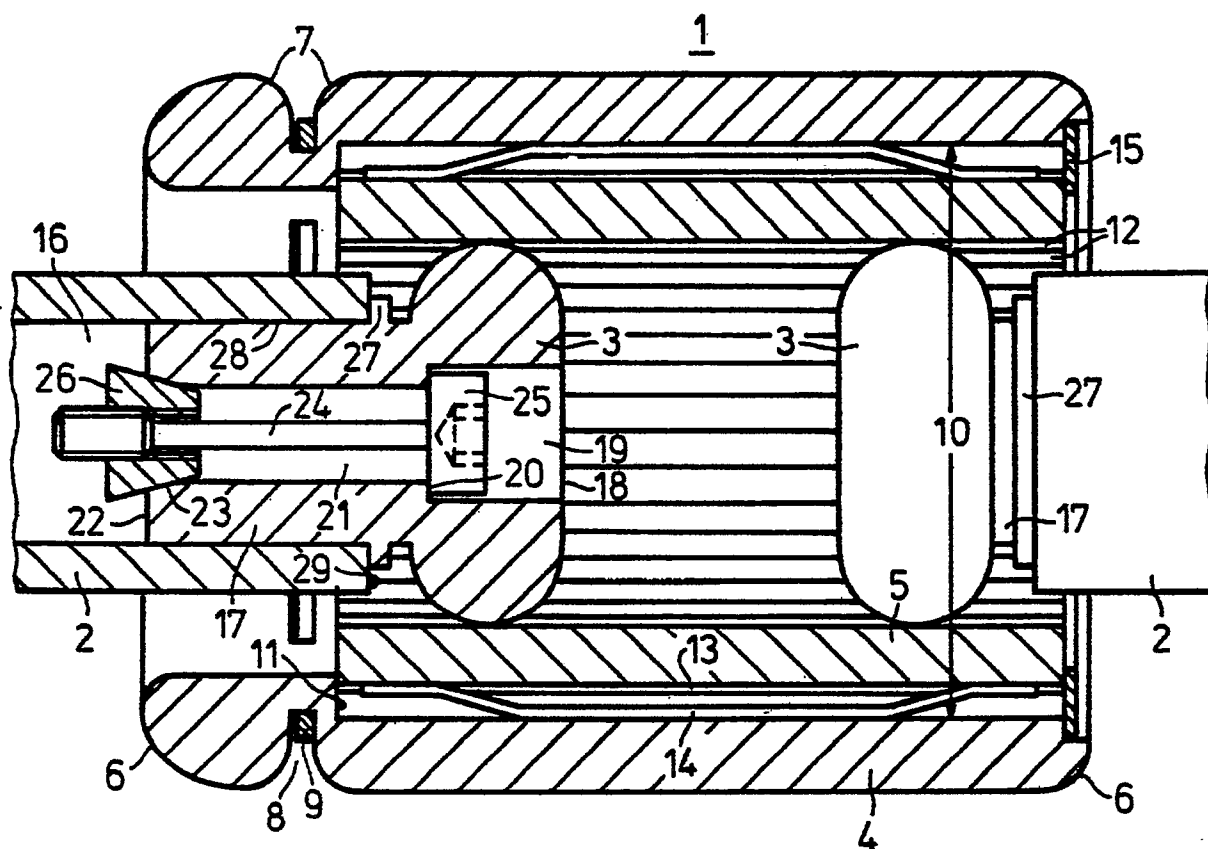


FIG 1

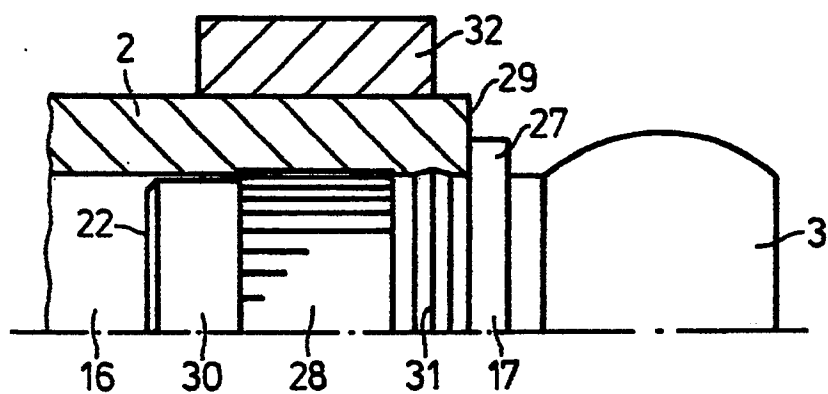


FIG 2