

(19)



(11)

EP 2 649 374 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2014 Patentblatt 2014/41

(51) Int Cl.:
F23Q 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11775780.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/068708

(22) Anmeldetag: **26.10.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/076246 (14.06.2012 Gazette 2012/24)

(54) GLÜHKERZE MIT GRAPHITDICHTUNG UND ELEKTRISCHER ISOLIERSCHICHT

GLOW PLUG HAVING A GRAPHITE SEAL AND AN ELECTRIC INSULATING LAYER

BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE À JOINT D'ÉTANCHÉITÉ EN GRAPHITE ET COUCHE D'ISOLATION ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **06.12.2010 DE 102010062438**

(72) Erfinder: **REISSNER, Andreas**
70499 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 041 343 WO-A2-2009/079530
WO-A2-2010/027697 DE-B- 1 119 597

EP 2 649 374 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Glühkerze nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung der Glühkerze.

Stand der Technik

[0002] Die Glühkerzen des Standes der Technik weisen einen in ein metallisches Gehäuse eingesetzten Glühstift auf, der mit einem Glührohr und einer im Glührohr angeordneten Glühwendel ausgeführt ist. Die Glühwendel ist an einem Ende in einer Öffnung des Glührohres mit einem Anschlussbolzen und am anderen Ende mit dem metallischen Glührohr elektrisch kontaktiert. Die Öffnung des Glührohres ist zwischen Glührohr und Anschlussbolzen zum Schutz der Glühwendel mittels einer Heizkörperdichtung gegen Umgebungsluft abgedichtet. Damit zwischen dem Glührohr und Anschlussbolzen kein Kurzschluss entsteht ist die Heizkörperdichtung durch ein Dichtelement aus einem Elastomer ausgeführt. Die Maximaltemperatur für das Dichtelement aus Elastomer ist bei langfristigem Einsatz bei 200 °C auf 1000 Stunden beschränkt. Beim Einsatz in Verbrennungsmotoren spielt diese Einsatzgrenze eine untergeordnete Rolle, da der Zylinderkopf der Verbrennungsmotoren, in die Glühkerze mit dem Gehäuse eingeschraubt wird, unter 200 °C gekühlt wird.

[0003] Es ist auch denkbar, Glühkerzen außerhalb des gekühlten Motorblocks einzusetzen, z. B. im Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs, in Injektionsbrennern zum Beheizen des Abgasstrangs, in Zuheizeinrichtungen für Kraftfahrzeuge oder für Anwendungsbereiche außerhalb von Kraftfahrzeugen, z. B. als Zündquelle für Pellet-Heizungen. Bei derartigen Anwendungen, in denen die Umgebung der Glühkerze nicht mehr gekühlt wird, kann ein Elastomer nicht mehr als Dichtelement eingesetzt werden.

[0004] Aus WO 2010/027697 ist bekannt, als Dichtelement zwischen Glührohr und Anschlussbolzen einen metallischen Dichtring einzusetzen. Zur elektrischen Isolierung des metallischen Dichtring ist der Anschlussbolzen im Dichtbereich mit einer elektrischen Isolierschicht versehen. Der metallische Dichtring wird dabei als Lötverbindung, Schweißverbindung oder als gesinteres Metallpulver eingesetzt.

[0005] Einen Glühstift mittels eines Dichtelements aus Grafit in einem Gehäuse der Glühkerze dicht aufzunehmen ist aus WO 2006/027280 A1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Glühkerze und das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der Glühkerze haben den Vorteil, dass eine sichere und kostengünstige Heizkörperdichtung erzielbar ist, die höheren Temperaturen standhält und ohne eine zusätzliche stoffschlüssige Verbindung auskommt. Die Abdichtung

kommt dabei dadurch zustande, dass das Dichtelement aus Grafit in Form eines vorgepressten Grafitrings im Bereich des Dichtungsabschnitts auf eine am Anschlussbolzen ausgebildete Isolationsschicht aufgeschoben wird und das Glührohr im Bereich Dichtungsabschnitts auf den Grafitring aufgedrückt wird. Der vorgepresste Grafitring lässt sich wesentlich einfacher umformen als ein metallischer Dichtring und passt sich außerdem besser an die angrenzenden Formen von Glührohr und Anschlussbolzen an.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche möglich.

[0008] Zweckmäßigerweise wird die elektrische Isolierschicht zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts am Anschlussbolzen und/oder zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts in der Öffnung an der Innenwand des Glührohres ausgebildet. Die Pressverbindung zwischen Glührohr, Dichtelement und Anschlussbolzen wird dadurch erzielt, indem das Glührohr zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts eine Durchmesserreduzierung aufweist, mittels welcher das Dichtelement als Grafitring zwischen Glührohr und Anschlussbolzen verpresst wird.

[0009] Als zweckmäßiges Verfahren eignet sich eine nach der Montage des vorgepressten Grafitrings durchgeführte Durchmesserreduzierung des Glührohres, wodurch das Glührohr auf den Grafitring durch Rundkneten aufgedrückt wird.

Ausführungsbeispiele

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0011] Es zeigen:

Figur 1 eine Schnittdarstellung durch eine Glühkerze,
Figur 2 einen vergrößerten Abschnitt II der Glühkerze in Figur 1 mit einer ersten Ausführungsform einer Heizkörperdichtung und
Figur 3 der vergrößerte Abschnitt II der Glühkerze in Figur 1 mit einer zweiten Ausführungsform einer Heizwendeldichtung.

[0012] Die in Figur 1 dargestellte Glühkerze weist ein metallisches Gehäuse 10 mit einer durchgehenden Längsbohrung 12 auf, in der ein Glühstift 14 als Heizkörper eingepresst ist. Der Glühstift 14 besteht aus einem metallischen Glührohr 16, in dem ein Glühwendel 18 angeordnet ist, die an einem Ende mit dem Glührohr 16 und am anderen Ende mit einem Anschlussbolzen 17 elektrisch kontaktiert ist. Der Anschlussbolzen 17, der an dem zum Glühstift 14 gegenüberliegenden Ende mit einem Anschluss 21 aus dem Gehäuse 10 herausgeführt ist, ist innerhalb des Gehäuses 10 von einem Ringraum 13 umgeben, der wiederum gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

[0013] Das Glührohr 16 ist an dem in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine weisenden Ende geschlossen und weist am dazu gegenüberliegenden Ende zum Rinnraum 13 hin eine Öffnung 22 auf. Zur Kontaktierung der Glühwendel 18 ist gemäß Figur 2 und 3 der Anschlussbolzen 17 zum Beispiel mit einer stirnseitigen Bohrung 24 versehen, in der die Glühwendel 18 mit einer Zentrierwindung 25 eingesetzt ist.

[0014] Wesentlich für die Lebensdauer der Glühwendel 18 ist, dass das Material der Glühwendel 18 gegenüber einer oxidierenden und nitrierenden Atmosphäre geschützt ist. Dazu ist der Innenraum des Glührohres 16 an der Öffnung 22 mit einer Heizkörperdichtung 30 verschlossen. Die Heizkörperdichtung 30 wird von einem Dichtelement 31 aus Grafit und mindestens einer elektrischen Isolierung gebildet. Das Dichtelement 31 aus Graphit ist in einem Dichtungsabschnitt 23 zwischen dem Glührohr 16 und dem Anschlussbolzen 17 elektrisch isoliert angeordnet und dort verpresst, wobei die elektrische Isolierung das Dichtelement 31 aus Grafit zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts 23 gegenüber dem Glührohr 16 und/oder dem Anschlussbolzen 17 elektrisch isoliert. Der Dichtelement 31 aus Grafit umschließt dabei mit der inneren Fläche den Anschlussbolzen 17. Auf die äußere Umfangsfläche des Dichtelements 31 aus Grafit wird das Glührohr 16 gepresst. Die elektrische Isolierung ist notwendig, weil Grafit elektrisch leitend ist und ein Kurzschluss zwischen Glührohr 16 und Anschlussbolzen 17 vermieden werden muss. Zur Ausbildung der Heizkörperdichtung 30 weist das Glührohr 16 zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts 23 eine Durchmesserreduzierung 26 auf, mittels welcher das Dichtelement 31 aus Grafit zwischen Glührohr 16 und dem Anschlussbolzen 17 verpresst ist.

[0015] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist die elektrische Isolierung von einer auf dem Anschlussbolzen 17 aufgetragenen elektrischen Isolationsschicht 32 gebildet. Das Dichtelement 31 aus Grafit ist zwischen Isolationsschicht 32 und Glührohr 16 verpresst.

[0016] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist die elektrische Isolierung von einer in der Öffnung 22 im Bereich des Dichtungsabschnitts 23 an der Innenwand des Glührohres 16 ausgebildeten elektrischen Isolationsschicht 33 ausgeführt. Das Dichtelement 31 aus Grafit ist zwischen Isolationsschicht 33 und Anschlussbolzen 17 verpresst.

[0017] Es ist aber auch denkbar sowohl am Anschlussbolzen 17 als auch an der Innenwand des Glührohres 16 jeweils eine elektrische Isolationsschicht 32, 33 auszubilden und das Dichtelement 31 aus Grafit dann zwischen den Isolationsschichten zu verpressen.

[0018] Die elektrischen Isolationsschichten 32 und 33 können beispielsweise aus Glas, Silikat-, Bor- oder Bosilikatglas, Metalloxiden, Metallnitride oder Metalloxy-nitride bestehen und werden durch an sich bekannten Verfahren, z.B. mittels Gasphasenabscheidung auf den Anschlussbolzen 17 und/oder an der Innenwand des Glührohres 16 aufgebracht.

[0019] Eine wirksame Heizkörperdichtung 30 zwischen Glührohr 16 und Anschlussbolzen 17 wird dadurch realisiert, indem das Dichtelement 31 im Form eines vorgepressten Grafitrings auf den Anschlussbolzen 17 im Bereich der elektrischen Isolationsschicht 32, 33 aufgeschoben wird, so dass sich der vorgepresste Grafitring in der Öffnung 22 des Glührohres 16 im Bereich des Dichtungsabschnitts 23 befindet. Nachfolgend wird das Glührohr 16 beispielsweise durch Rundkneten im Durchmesser in Form der Durchmesserreduzierung 26 reduziert, wodurch sich das Glührohr 16 im Bereich des Dichtungsabschnitts 23 auf den vorgepressten Grafitring presst. Dadurch wird der vorgepresste Grafitring in der Öffnung 22 des Glührohres 16 im Bereich des Dichtungsabschnitts 23 zwischen Glührohr 16 und Anschlussbolzen 17 verpresst. Der in vorgepresster Form eingesetzte Grafitring wird dabei verformt, wodurch sich zwischen Glührohr 16 und Anschlussbolzen 17 das Dichtelement 31 aus Grafit ausbildet und dadurch die Heizkörperdichtung 30 entsteht.

Patentansprüche

1. Glühkerze mit einem metallischen Gehäuse (10), welches eine Längsbohrung (12) aufweist, in der ein Glühstift (14) aufgenommen ist, welcher ein Glührohr (16) und eine im Glührohr (16) angeordnete Glühwendel (18) aufweist, wobei die Glühwendel (18) an einem Ende mit dem Glührohr (16) und am anderen Ende mit einem Anschlussbolzen (17) elektrisch kontaktiert ist, wobei der Anschlussbolzen (17) in eine axiale Öffnung (22) des Glührohres (16) hineinragt und dort in einem Dichtungsabschnitt (23) mittels einer Heizkörperdichtung (30), welche mit mindestens einer elektrischen Isolierschicht (32, 33) ausgeführt ist, elektrisch isolierend mit dem Glührohr (16) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizkörperdichtung (30) zusätzlich mit einem Dichtelement (31) aus Grafit ausgeführt ist, und dass das Glührohr (16) mit dem Dichtelement (31) aus Grafit auf den Anschlussbolzen (17) gepresst ist.
2. Glühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolierschicht (32) zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts (23) am Anschlussbolzen (17) ausgebildet ist.
3. Glühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolierschicht (33) zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts (23) an der Innenwand des Glührohres (16) ausgebildet ist.
4. Glühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts (23) am Anschlussbolzen (17) und an der Innenwand des Glührohres (16) jeweils eine

elektrische Isolierschicht (32, 33) ausgebildet ist.

5. Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Glührohr (16) zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts (23) eine Durchmesserreduzierung (26) aufweist, mittels welcher das Dichtelement (31) aus Grafit mit dem Anschlussbolzen (17) verpresst ist.
6. Verfahren zur Herstellung der Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement (31) in Form eines vorgepressten Grafitrings auf den Anschlussbolzen (17) im Bereich des Dichtungsabschnitts (23) angeordnet wird, und dass anschließend der vorgepresste Grafitring in der Öffnung (22) des Glührohres (16) im Dichtungsabschnitt (23) zwischen Glührohr (16) und Anschlussbolzen (17) verpresst wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Glührohr (16) zumindest im Bereich des Dichtungsabschnitts (23) durch Rundkneuten eine Durchmesserreduzierung (26) erfährt, durch die der vorgepresste Grafitring zwischen Glührohr (16) und Anschlussbolzen (17) verpresst wird.

Claims

1. Glow plug having a metal housing (10) which has an elongate hole (12) in which a glow pencil (14) is accommodated, the said glow pencil having a glow tube (16) and a glow coil (18) which is arranged in the glow tube (16), wherein the glow tube (16) makes electrical contact with one end of the glow coil (18) and a connection pin (17) makes electrical contact with the other end of the said glow coil, wherein the connection pin (17) projects into an axial opening (22) in the glow tube (16) and there is connected to the glow tube (16) in an electrically insulating manner in a seal section (23) by means of a heating element seal (30) which is designed with at least one electrical insulating layer (32, 33), **characterized in that** the heating element seal (30) is additionally designed with a graphite sealing element (31), and **in that** the glow tube (16) is pressed onto the connection pin (17) with the graphite sealing element (31).
2. Glow plug according to Claim 1, **characterized in that** the electrical insulating layer (32) is formed on the connection pin (17) at least in the region of the seal section (23).
3. Glow plug according to Claim 1, **characterized in that** the electrical insulating layer (33) is formed on the inner wall of the glow tube (16) at least in the region of the seal section (23).

4. Glow plug according to Claim 1, **characterized in that** an electrical insulating layer (32, 33) is formed in each case on the connection pin (17) and on the inner wall of the glow tube (16) at least in the region of the seal section (23).
5. Glow plug according to one of the preceding claims, **characterized in that** the glow tube (16) has a reduced diameter (26) at least in the region of the seal section (23), the graphite sealing element (31) being pressed with the connection pin (17) by means of the said reduced diameter.
6. Method for producing the glow plug according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing element (31) is arranged on the connection pin (17) in the region of the seal section (23) in the form of a pre-pressed graphite ring, and **in that** the pre-pressed graphite ring is then pressed between glow tube (16) and connection pin (17) in the opening (22) in the glow tube (16) in the seal section (23).
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the glow tube (16) is given a reduced diameter (26) at least in the region of the seal section (23) by rotary swaging, the pre-pressed graphite ring being pressed between glow tube (16) and connection pin (17) by virtue of the said reduced diameter.

Revendications

1. Bougie de préchauffage avec un corps métallique (10), qui présente un alésage longitudinal (12), dans lequel est logé un crayon de préchauffage (14), qui comporte un tube de préchauffage (16) et un filament de préchauffage (18) disposé dans le tube de préchauffage (16), le filament de préchauffage (18) étant en contact électrique par une extrémité avec le tube de préchauffage (16) et par l'autre extrémité avec un axe de raccordement (17), l'axe de raccordement (17) étant engagé dans une ouverture axiale (22) du tube de préchauffage (16) et y étant assemblé au tube de préchauffage (16), de façon électriquement isolante, dans une partie de joint d'étanchéité (23) au moyen d'un joint d'élément de chauffage (30), qui est réalisé avec au moins une couche d'isolation électrique (32, 33), **caractérisée en ce que** le joint d'élément de chauffage (30) est réalisé en outre avec un élément d'étanchéité (31) en graphite, et **en ce que** le tube de préchauffage (16) est pressé sur l'axe de raccordement (17) avec l'élément d'étanchéité en graphite (31).
2. Bougie de préchauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche d'isolation électrique (32) est formée sur l'axe de raccordement (17) au moins dans la région de la partie de joint d'étanchéité

(23).

3. Bougie de préchauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche d'isolation électrique (33) est formée sur la paroi intérieure du tube de préchauffage (16) au moins dans la région de la partie de joint d'étanchéité (23). 5

4. Bougie de préchauffage selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**une couche d'isolation électrique (32, 33) est formée respectivement sur l'axe de raccordement (17) et sur la paroi intérieure du tube de préchauffage (16), au moins dans la région de la partie de joint d'étanchéité (23). 10
15

5. Bougie de préchauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le tube de préchauffage (16) présente, au moins dans la région de la partie de joint d'étanchéité (23), une réduction de diamètre (26), au moyen de laquelle l'élément d'étanchéité (31) en graphite est pressé avec l'axe de raccordement (17). 20

6. Procédé pour la fabrication de la bougie de préchauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on dispose l'élément d'étanchéité (31) sous la forme d'un anneau de graphite précomprimé sur l'axe de raccordement (17) dans la région de la partie de joint d'étanchéité (23), et **en ce que** l'on presse ensuite l'anneau de graphite précomprimé dans l'ouverture (22) du tube de préchauffage (16) dans la partie de joint d'étanchéité (23) entre le tube de préchauffage (16) et l'axe de raccordement (17). 25
30
35

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le tube de préchauffage (16) subit par écrasement en rond, au moins dans la région de la partie de joint d'étanchéité (23), une réduction de diamètre (26), par laquelle on presse l'anneau de graphite précomprimé entre le tube de préchauffage (16) et l'axe de raccordement (17). 40
45
50
55

Fig. 1

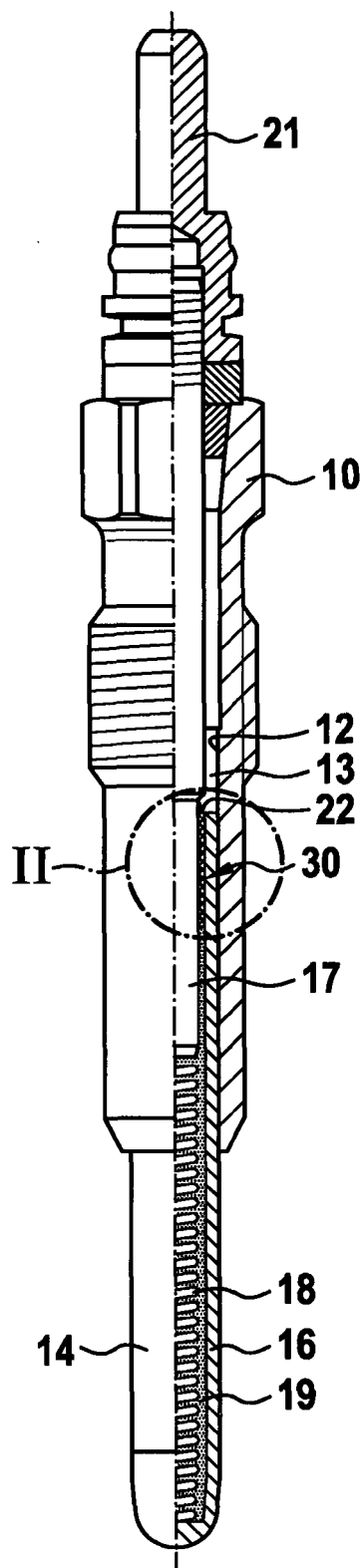


Fig. 3

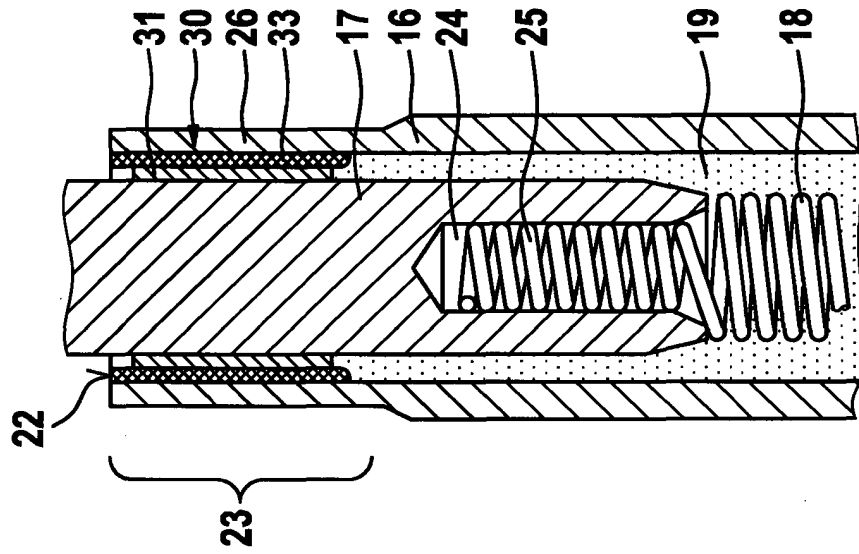
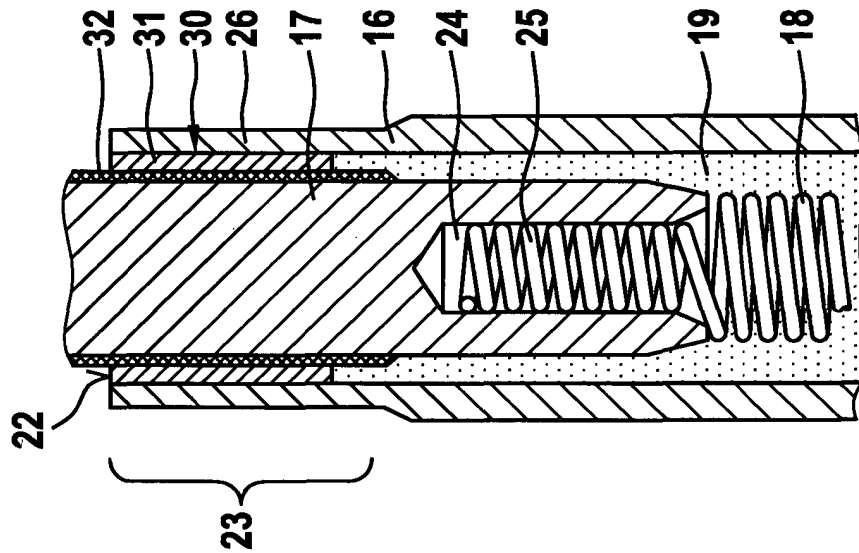


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010027697 A [0004]
- WO 2006027280 A1 [0005]