

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 050 716 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2003 Patentblatt 2003/33

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

(21) Anmeldenummer: **00108176.9**

(22) Anmeldetag: **13.04.2000**

(54) **Glühkerze und Verfahren zur Herstellung derselben**

Glow plug and method for producing the same

Bougie à incandescence et son procédé de production

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **05.05.1999 DE 19920758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.11.2000 Patentblatt 2000/45

(73) Patentinhaber: **Beru AG**
71636 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Endler, Max**
71642 Ludwigsburg (DE)
- **Allgaier, Martin**
71634 Ludwigsburg (DE)
- **Haussner, Michael**
71726 Benningen (DE)
- **Schmitz, Heinz-Georg**
71737 Kirchberg a.d.M. (DE)
- **Wyrwich, Ulf**
74385 Pleidelsheim (DE)
- **Grebe, Reinhold**
71563 Affalterbach (DE)

- **Kasimirski, Hans-Peter**
71640 Ludwigsburg (DE)
- **Eller, Martin**
71642 Ludwigsburg (DE)

(74) Vertreter: **Wilhelms, Rolf E., Dr.**
WILHELMS, KILIAN & PARTNER
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 117 253 **US-A- 4 475 029**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 007, no. 257 (M-256), 16. November 1983 (1983-11-16) & JP 58 138923 A (NIPPON TOKUSHU TOGYO KK), 18. August 1983 (1983-08-18)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 013, no. 311 (M-851), 17. Juli 1989 (1989-07-17) & JP 01 102220 A (NIPPON DENSO CO LTD), 19. April 1989 (1989-04-19)
- **BOVENKERK, ET AL.:** "Fachkunde Metall", 1987, VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL, WUPPERTAL

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).

EP 1 050 716 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Glühkerze, die einen Heizstab mit einem Innenpol mit Glüh- und ggf. Regелеlement(en) aufweist, wobei der Heizstab gegenüber dem Glühkerzenkörper elektrisch isoliert ist, sowie Verfahren zur Herstellung dieser Glühkerze. Solch eine Glühkerze ist z. B. aus der JP 58138923 bekannt.

[0002] Es ist aus der gängigen Praxis bekannt, Glühkerzen mit einem Heizstab aus Metall mit innenliegendem Innenpol und mit metallenen Glühkerzenkörper derart auszubilden, daß zwischen Heizstabwandung und Glühkerzenkörper eine hitzebeständige elektrische Isolierung in Form einer Glaseinschmelzung eingebracht ist. Hierbei werden der Glühkerzenkörper aus Metall und der Heizstab aus Metall mit ihrem jeweiligen Anschluß sowie zwischen Glühkerzenkörper und Heizstab befindliche Glasröhrchen in eine Graphitform eingebracht und in einem Ofen erwärmt, bis das Glas schmilzt. Die Anschlüsse werden durch keramische Röhrchen gegeneinander elektrisch isoliert. Nach Abkühlung und Erstarrung der Glasschmelze ist der Glühkerzenkörper gegen den Heizstab und die Anschlüsse isoliert fixiert. Bei diesem aufwendigen Fertigungsverfahren muß die Behandlung in einem Ofen erfolgen, wodurch unter anderem auch der Einsatz hitzebeständiger Werkstoffe nötig ist. Baupräzision und Funktionsqualität sind bei dieser Verfahrensweise nicht ohne weiteres zu gewährleisten, da beispielsweise während des Verfahrens der Verzug der Bauteile möglich ist. Der eben geschilderte technische Aufwand der Erstellung der Glühkerzen dieser Art entspricht dem wirtschaftlichen Aufwand.

[0003] Es wurde ebenfalls vorgeschlagen, zumindest den Heizstab aus Keramikmaterial herzustellen; hierbei muß in einem mehrstufigen Fertigungsprozeß, für den Spezialwerkzeuge und Vorrichtungen notwendig sind, die Keramik zu dem Heizstab geformt, zusammengesetzt, gebrannt und geschliffen werden. Darüberhinaus muß der Keramikheizstab mit einem Stützrohr verbunden werden und kann erst dann in einer konventionellen Montage zu einer fertigen Glühkerze verbaut werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Umgehung der aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile eine Glühkerze zur Verfügung zu stellen, die üblicherweise unter Vermeidung spezieller teurer und aufwendiger Fertigungsverfahren herstellbar ist, eine relativ große, definierte Elektrode zur Verfügung stellt, hohe konstruktive Präzision und funktionelle Qualität besitzt und, insbesondere bei kombinierter Verwendung zur Ionenstrommessung zu verbesserten und zuverlässigeren Meßsignalen führt.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch die Glühkerze gemäß Ansprüchen 1 bis 8 sowie durch die Verfahren zur Herstellung derartiger Glühkerzen gemäß Ansprüchen 9 bis 12 gelöst. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der folgenden Figuren 1 bis 10 näher erläutert. Hierbei ist:

Figur 1 ein teilweiser schematischer Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 2 der teilweise schematische Längsschnitt einer anderen erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 3 der teilweise schematische Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Glühkerze mit separater Ionenstrommeßhülse;

Figur 4 der teilweise Längsschnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze nach Figur 3;

Figur 5 der teilweise Längsschnitt durch eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform;

Figur 6 der Längsschnitt durch den anschlußseitigen Endbereich des Heizstabes einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 7 der teilweise Längsschnitt durch den anschlußseitigen Endbereich des Heizstabes einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 8 eine schematische Darstellung des Anschlußbereichs einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Figur 9 der teilweise Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 10 der teilweise Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze;

Figur 11 der schematische teilweise Längsschnitt durch eine Anordnung mit Glühkerze;

[0006] Gemäß Figur 1 besitzt die abgebildete Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze einen üblichen Glühkerzenkörper 1, der jedoch aus wärmebeständigen, elektrisch nicht leitendem Kunststoffmaterial besteht und mit einem üblichen Heizstab 2 aus Metall, der in üblicher Weise mit einem innenliegenden Innenpol (nicht abgebildet) und damit verbundenen Heiz- und ggf. Regelementen versehen ist.

[0007] Im Preßsitzbereich des Körpers 1 auf dem Heizstab 2 können Nuten, Einkerbungen u.ä. in dem Heizstab 2 ausgebildet sein, in die korrespondierende Grate u.ä. des Körpers 1 eingreifen.

[0008] Die Herstellung dieser erfindungsgemäßen Glühkerze kann beispielsweise durch Einpressen des üblichen Heizstabes 2 in den Kunststoffkörper 1 oder durch Umspritzen des Heizstabes 2 mit der Kunststoffmasse für den Körper 1 erfolgen.

[0009] Die Anschlüsse 3, 4 mit Innenpol bzw. Heizstabwandung werden als Kabelanschlüsse aus dem anschlußseitigen Endbereich der Glühkerze herausgeführt.

[0010] Die Ausführungsform gemäß Figur 2 weist einen Körper 1 aus Metall und einen üblichen Heizstab 2 auf; zwischen der Außenwandung des Heizstabes 2 und der Bohrung für den Heizstab 2 in Körper 1 ist eine Kunststoffisolierung 5, beispielsweise aus thermoplasti-

schem oder duroplastischem isolierenden und hitzebeständigem Material eingebracht, wobei in der Innenwand der Heizstabbohrung im Körper 1 und/oder auf der Außenwand des Heizstabes 2 bevorzugt Nuten oder Rillen vorgesehen sind, in das das Kunststoffmaterial insbesondere dann eindringt, wenn die Härtung des Materials in dem Ringspalt zwischen Körper 1 und Heizstab 2 bei vormontierter Einheit aus Heizstab 2 und Körper 1 erfolgt. Ebenso kann bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze der Kunststoff im Kontaktbereich zum Körper 1 auf Heizstab 2 oder auf die Innenwandung der Heizstabbohrung im Körper 1 eingebracht werden, worauf dann Heizstab 2 und Körper 1 durch Reduzieren, Einpressen oder Einziehen miteinander fest verbunden werden. Es kann ebenfalls vorteilhaft sein, den Dichtsitz 1a mit der Isolierung 5 zu überdecken, so daß die Isolierung 5 nach Einbau der Kerze zusätzlich zwischen Kerzenkörper 1 und Zylinderkopf fixiert ist. Die Isolierung 5 besteht aus temperaturbeständigen Kunststoff mit guten Dichteigenschaften wie Teflon oder Vespel.

[0011] Die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze gemäß Figur 3 besitzt eine separate Ionenstrommeßhülse 6, die bis in den Verbrennungsbereich vorragt und sowohl gegen den Körper 1 durch Isolierung 5 als auch gegen den Heizstab 2 durch Isolierung 7 elektrisch isoliert ist. Der Anschluß der Wandung des Heizstabes 2 erfolgt über Anschluß 4 in Rohrform, wobei ein O-Ring 8 gegen den Innenpol 3 isoliert.

[0012] Der Körper 1 wird beispielsweise zusammen mit der Ionenstrommeßhülse 6 und dem rohrförmigen Außenpol 4 in einem Spritzgießwerkzeug fixiert, in-dann das isolierende Kunststoffmaterial, beispielsweise ein geeignetes Harz oder Thermoplast, eingebracht wird, so daß dieses dann neben der mechanischen Fixierung die Isolierung 5 der Ionenstrommeßhülse 6 gegen den Körper 1 auch die Isolierung 5 der Ionenstrommeßhülse 6 gegen den rohrförmigen Außenpol 4 darstellt. Zu diesem Zweck ist die Ionenstrommeßhülse 6 perforiert, damit die Kunststoffmasse in alle Bereiche vordringen bzw. die eingeschlossene Luft entweichen kann. Zusätzlich ist der Heizstab 2 im Bereich der Kontaktfläche zur Ionenstrommeßhülse 6 beispielsweise keramisch beschichtet 7. Der Heizstab 2 kann dann über Einziehen, Reduzieren oder Rollen mit der Ionenstrommeßhülse 6 fest verbunden werden. Die Isolierung der Ionenstrommeßhülse 6 gegenüber dem Heizstab 2 ist durch die beispielsweise keramische Beschichtung 7 gewährleistet.

[0013] Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform wird in Figur 4 wiedergegeben, die der gemäß Figur 3 entspricht, wobei jedoch das rohrförmige Kontaktröhr 4 als -Außenpol entfällt, und wobei die rohrförmige Heizstabwandung als Außenpol-Anschlußelement 9 aus dem Körper herausgeführt ist.

[0014] Figur 5 gibt eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform wieder, wobei eine teilweise, elektrisch isolierende keramische Beschichtung 7 auf dem

aus dem Körper 1 austretende Bereich des Heizstabes 2 bis beispielsweise etwa 5 mm unterhalb von dessen Kopfende aufgebracht ist; dieser Kopfbereich, der den eigentlichen Zündbereich darstellt, kann durch Abdeckung während des Beschichtens von Beschichtung freigehalten werden. Hierdurch wird eine definierte Ionenstromelektrode im Kopfbereich des Heizstabes 2 ausgebildet, die zusammen mit der Gegenelektrode, die in der Regel die Masse des angeschlossenen Zylinderkopfes ist, ein definiertes elektrisches Feld ausbildet in dessen Einflußbereich der Ionenstrom erfaßt werden kann. Diese "Formung" des elektrischen Feldes kann durch die Anbringung zum Beispiel eines als Ring ausgebildeten Formkörpers 10, der am Kopf des Heizstabes 2 angebracht ist, unterstützt werden. Alternativ hierzu kann eine solche Aufformung auch als integrale Ausformung des vorderen Bereichs des Heizstabes 2 ausgebildet sein.

[0015] In Figur 6 wird eine neuartige Anschlußvariation, insbesondere für Glühkerzen gemäß Erfindung, wiedergegeben, bei der der Anschluß des Heizstabes 2 über ein Kontaktröhr 4 erfolgt, wobei dieses Kontaktröhr 4 in eine Aufbohrung des Endbereichs des Heizstabes 2 eingebracht ist; zum Abschluß des Innenraumes des Heizstabes 2 ist ein O-Ring 8 vorgesehen, der zusammen mit dem Kontaktröhr 4 im anschlußseitigen Endbereich des Heizstabes 2 eingesetzt bzw. einreduziert wird.

[0016] Bei einer anderen erfindungsgemäßen Gestaltung des Heizstabanschlusses gemäß Figur 7 ist ein Kontaktröhr 4, beispielsweise durch Impulsschweißen, konzentrisch auf der Stirnfläche des anschlußseitigen Endbereichs des Heizstabes 2 fixiert; zwischen Kontaktröhr 4 und Innenpol 3 ist die Isolierung 11 in Form eines Isolierrohres oder einer Isoliermasse, beispielsweise MgO vorgesehen; der O-Ring 8 wiederum isoliert und fixiert den Innenpol 3 gegenüber dem Heizstab 2 und dichtet gleichzeitig den Innenraum des Heizstabes 2 ab.

[0017] Gemäß Figur 8 kann ein zwei- oder mehrpoliger Stecker 12 über den mit einer Mutter 13 befestigten - bereits serienmäßig verbauten - Schraubanschluß 14 mit einer Glühkerze verbunden werden, bei der der Anschluß des Innenpols 3 wie ein konventioneller Innenpol mit Gewindeabschluß und der Anschluß des Heizstabes 2 als über den Körper 1 hinausragendes Metallrohr mit Bund ausgebildet ist.

[0018] Gemäß Figur 9 besitzt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glühkerze eine isolierende, hitzebeständige Schicht 7, beispielsweise aus Keramik, im Bereich des in den Brennraum ragenden Teils des Heizstabes 2 und schließt bevorzugt an die Isolation 5 zwischen Heizstab 2 und Körper 1 an. Diese Schicht überdeckt jedoch die Heizstabspitze, beispielsweise über einen Bereich von etwa 5 bis 10 mm, soweit sie den eigentlichen Zündbereich bildet, nicht. Hierdurch wird erreicht, daß die Nebenschlußgefahr durch Verminderung oder Verhinderung von Rußbildung auf der temperaturbeständigen isolierenden Schicht 24 ver-

hindert wird. Meßsignale, z.B. bezüglich des Ionenstroms können von dem nicht isolierten Spitzenbereich des Heizstabes 2; der den eigentlichen Zündbereich bildet, über den Zylinderkopf genommen werden; in diesem Bereich wird der Ruß infolge der Umgebungstemperatur oder der Heizstabtemperatur beim Glühbetrieb abgebrannt.

[0019] In entsprechender Weise wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 9 ist bei einer anderen Ausführungsform gemäß Figur 10 anstelle der Keramikschicht eine katalytische Schicht 20 aufgebracht, die das Abbrennen der Rußschicht in diesem Heizstabbereich geringerer Temperatur katalysiert; geeignete Bestandteile einer solchen katalytischen Schicht 20 können Platin oder Palladium oder deren hitzebeständige Verbindungen oder Legierungen sein.

[0020] Eine Anordnung gemäß Figur 11 weist eine Glühkerze auf, wobei die Kerze in einem Zylinderkopf 22 aus Keramik oder einem anderen isolierenden temperaturbeständigen Material angeordnet ist und wobei der Ionenstrom beispielsweise zwischen Heizstab 2 und Injektor 23 gemessen werden kann. Eine solche Anordnung fällt jedoch nicht unter den Schutzbereich der Anmeldung.

[0021] Die Vorteile der Erfindung bestehen in den einfachen Fertigungsverfahren, die zur Massenproduktion geeignet und in die bisher übliche Fertigung integrierbar sind; die erfindungsgemäßen Glühkerzen zeichnen sich durch geringe Form- und Lagerabweichungen der Bauteile, insbesondere des Innenpols aus, wobei die verschiedenen Bauteile und Baustoffe wie abdichtende Bauteile und Isoliermassen den unterschiedlichen Betriebstemperaturen des jeweiligen Glühkerzenbereichs angepaßt werden können; gleichzeitig stellen die erfindungsgemäßen Glühkerzen in ihrem brennraumseitigen Bereich eine unempfindliche, großflächige Elektrode zur Verfügung, wobei genauere und zuverlässigere Ionenstrommeßsignale erzielbar sind. Gleichzeitig erlauben die rohrförmig ausgebildeten Coaxialverbindungen einfache Anschlüsse, insbesondere des Innenpols.

Patentansprüche

1. Glühkerze mit einem Glühkerzenkörper (1) und einem im Glühkerzenkörper (1) angeordneten Heizstab (2), in den ein Innenpol (3) mit Heiz- und gegebenenfalls Regelementen führt und dessen gegenüber dem Glühkerzenkörper (1) elektrisch isolierte Wandung den Außenpol (4) bildet, alternativ bildet ein Kontaktrohr (4) auf dem Heizstab (2), welcher gegenüber dem Glühkerzenkörper (1) isoliert ist, den Außenpol, wobei der Heizstab (2) oder der Kontaktrohr (4) mit einem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial (5) umgeben ist.
2. Glühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch isolierende Kunst-

stoffmaterial, das den Heizstab (2) umgibt, den Glühkerzenkörper (1) bildet.

3. Glühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrisch isolierende Kunststoffmaterial, das den Heizstab (2) umgibt, eine Schicht (5) bildet, die zwischen dem Heizstab (2) und dem Glühkerzenkörper (1) verläuft.
4. Glühkerze nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im anschlussseitigen Bereich der elektrische Anschluss an die Wandung des Heizstabes (2) durch einen Rohrabschnitt (4) des Kontaktrohrs erfolgt, dessen eines Ende in einer angepassten Ausbohrung im Endbereich der Heizstabwandung angeordnet ist, wobei ein O-Ring (8) den Innenraum des Heizstabes (2) abdichtet und gleichzeitig das Kontaktrohr (4) gegen den Innenpol (3) elektrisch isoliert.
5. Glühkerze nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im anschlussseitigen Endbereich des Heizstabes (2) das Kontaktrohr (4) beispielsweise durch Punktschweißung fixiert ist, das gegenüber dem sich durch das Kontaktrohr erstreckenden Innenpol durch eingebrachtes elektrisch isolierendes Material (11) elektrisch isoliert ist, wobei ggf. ein O-Ring (8) zur Abdichtung des Innenraumes des Heizstabes (2) und zur elektrisch isolierenden Positionierung des Innenpols (3) vorgesehen ist.
6. Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine separate Ionenstrommesshülse (6) konzentrisch um den in den Brennraum ragenden Bereich des Heizstabes (2) vorgesehen ist, die sowohl gegen den Körper (1) als auch gegen den Heizstab (2) isoliert ist, wobei die Isolierung gegen den Heizstab (2) auf dem Anlagebereich der Ionenstrommesshülse (6) am Heizstab (2) als Beschichtung aus dem hitzebeständigem, elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial ausgebildet ist.
7. Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in den Brennraum ragende Bereich des Heizstabes (2), ausschließlich der Heizstabspitze als Zündbereich, mit einem hitzebeständigen, elektrisch isolierenden Kunststoff- oder Keramikmaterial (7), beschichtet ist.
8. Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in den Brennraum ragende Bereich des Heizstabes (2), ausschließlich der Heizstabspitze als Zündbereich, mit einer Schicht (20) versehen ist, die katalytisches Material zur Verhinderung der Bildung ei-

ner Rußschicht enthält oder daraus besteht.

9. Verfahren zum Herstellen einer Glühkerze mit einem Glühkerzenkörper und einem im Glühkerzenkörper angeordneten Heizstab nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizstab mit dem elektrisch isolierenden Kunststoffmaterial umspritzt wird. 5
10. Verfahren zum Herstellen einer Glühkerze mit einem Glühkerzenkörper und einem im Glühkerzenkörper angeordneten Heizstab nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizstab (2) in einen vorgefertigten Kunststoffkörper eingepresst wird. 10
11. Verfahren zum Herstellen einer Glühkerze mit einem Glühkerzenkörper und einem im Glühkerzenkörper angeordneten Heizstab nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Ringspalt zwischen dem Heizstab (2) und dem Glühkerzenkörper (1) ein elektrisch isolierender Kunststoff eingebracht wird. 15
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff in flüssiger oder pulverförmiger Form eingebracht und ausgehärtet wird. 20

Claims

1. Glow plug having a glow plug body (1) and a heating rod (2) arranged in the glow plug body (1), into which there leads an inner terminal (3) which has heating and optional control elements and whose wall, which is electrically insulated relative to the glow plug body (1), forms the outer terminal (4), or alternatively a tubular contact (4) on the heating rod (2), which is insulated relative to the glow plug body (1), forms the outer terminal, the heating rod (2) or the tubular contact (4) being surrounded by an electrically insulating plastics material (5). 25
2. Glow plug according to claim 1, **characterised in that** the electrically insulating plastics material surrounding the heating rod (2) forms the glow plug body (1). 30
3. Glow plug according to claim 1, **characterised in that** the electrically insulating plastics material surrounding the heating rod (2) forms a layer (5) which extends between the heating rod (2) and the glow plug body (1). 35
4. Glow plug according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that**, in the region on the connection side, the electrical connection to the wall of the heating 40

rod (2) is effected by a tubular portion (4) of the tubular contact, one end of which is arranged in an appropriate bore in the end region of the heating rod wall, an O-ring (8) sealing off the inside of the heating rod (2) and at the same time electrically insulating the tubular contact (4) relative to the inner terminal (3).

5. Glow plug according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that**, in the end region of the heating rod (2) on the connection side, the tubular contact (4) is fixed, for example, by spot welding and is electrically insulated relative to the inner terminal extending through the tubular contact by inserted electrically insulating material (11), an O-ring (8) optionally being provided for sealing off the inside of the heating rod (2) and for the electrically insulating positioning of the inner terminal (3). 45
6. Glow plug according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a separate ionic current measuring sleeve (6) is provided concentrically about the region of the heating rod (2) that projects into the combustion chamber, which ionic current measuring sleeve (6) is insulated both relative to the body (1) and relative to the heating rod (2), the insulation relative to the heating rod (2) being formed in the contact region of the ionic current measuring sleeve (6) with the heating rod (2) as a coating of the heat-resistant, electrically insulating plastics material. 50
7. Glow plug according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the region of the heating rod (2) that projects into the combustion chamber, solely the heating rod tip as the ignition region, is coated with a heat-resistant, electrically insulating plastics or ceramics material (7). 55
8. Glow plug according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the region of the heating rod (2) that projects into the combustion chamber, solely the heating rod tip as the ignition region, is provided with a layer (20) which comprises or is made of catalytic material for preventing the formation of a soot layer. 60
9. Process for the production of a glow plug having a glow plug body and a heating rod arranged in the glow plug body, according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** the electrically insulating plastics material is injection-moulded around the heating rod. 65
10. Process for the production of a glow plug having a glow plug body and a heating rod arranged in the glow plug body, according to claim 1 or 2, **characterised in that** the heating rod (2) is pressed into a 70

prefabricated plastics body.

11. Process for the production of a glow plug having a glow plug body and a heating rod arranged in the glow plug body, according to claim 3, **characterised in that** an electrically insulating plastics material is inserted into the annular gap between the heating rod (2) and the glow plug body (1).
12. Process according to claim 11, **characterised in that** the plastics material is inserted in liquid or powder form and is cured.

Revendications

1. Bougie à incandescence, comportant un corps de bougie à incandescence (1) et une barre chauffante (2) disposée dans le corps de bougie à incandescence (1), barre chauffante (2) dans laquelle passe un pôle intérieur (3) ayant des éléments de chauffage et, le cas échéant, de régulation et dont la paroi, isolée électriquement par rapport au corps de bougie à incandescence (1) forme le pôle extérieur (4), en variante un tube de contact (4) sur la barre isolante (2) isolée par rapport au corps de bougie à incandescence (1) forme le pôle extérieur, où la barre chauffante (2) ou bien le tube de contact (4) est entouré(e) par un matériau synthétique isolant de l'électricité (5).
2. Bougie à incandescence selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau synthétique isolant de l'électricité, qui entoure la barre chauffante (2), forme le corps de bougie à incandescence (1).
3. Bougie à incandescence selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le matériau synthétique isolant de l'électricité, qui entoure la barre chauffante (2), forme une couche (5) s'étendant entre la barre chauffante (2) et le corps de bougie à incandescence (1).
4. Bougie à incandescence selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce que**, dans la zone située côté raccordement, le raccordement électrique à la paroi de la barre chauffante (2) s'effectue par un tronçon tubulaire (4) du tube de contact, dont une extrémité est disposée dans un perçage adapté, ménagé dans la zone d'extrémité de la paroi de barre chauffante (2), un élément torique (8) isolant de façon étanche l'espace intérieur de la barre chauffante (2) et, simultanément, isolant de l'électricité le tube de contact (4) par rapport au pôle intérieur (3).
5. Bougie à incandescence selon la revendication 1, 2, ou 3, **caractérisée en ce que**, dans la zone d'ex-

trémité, située côté raccordement, de la barre chauffante (2), le tube de contact (4) est fixé, par exemple par soudage par points, tube de contact qui est isolé de l'électricité par rapport au pôle intérieur, s'étendant dans le tube de contact, grâce au matériau (11) isolant de l'électricité, ayant été introduit, le cas échéant un élément torique (8) étant prévu pour l'isolation étanche de l'espace intérieur de la barre chauffante (2) et pour le positionnement, isolant de l'électricité, du pôle intérieur (3).

6. Bougie à incandescence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** douille de courant ionique (6) séparée est prévue concentriquement autour de la zone de barre chauffante (2) pénétrant dans la chambre de combustion, douille isolée tant du corps (1) qu'également de la barre chauffante (2), l'isolation par rapport à la barre chauffante (2) étant réalisée sur la zone d'appui de la douille de courant ionique (6) sur la barre chauffante (2), sous forme de revêtement formé du matériau synthétique isolant de l'électricité, résistant à la chaleur.
7. Bougie à incandescence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la zone, pénétrant dans la chambre de combustion, de la barre chauffante (2), à l'exclusion de la pointe de barre chauffante faisant office de zone d'allumage, est enduite d'un matériau synthétique ou céramique (7) isolant de l'électricité, résistant à la chaleur.
8. Bougie à incandescence selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la zone, pénétrant dans la chambre de combustion, de la barre chauffante (2), à l'exclusion de la pointe de barre chauffante faisant office de zone d'allumage, est munie d'une couche (20), contenant ou formée d'un matériau catalytique visant à empêcher la formation d'une couche de suie.
9. Procédé de fabrication d'une bougie à incandescence, comportant un corps de bougie à incandescence et une barre chauffante disposée dans le corps de bougie à incandescence, selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la barre chauffante est enrobée par injection, par le matériau synthétique isolant de l'électricité.
10. Procédé de fabrication d'une bougie à incandescence, comportant un corps de bougie à incandescence et une barre chauffante disposée dans le corps de bougie à incandescence, selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la barre chauffante (2) est enfoncée dans un corps de matière synthétique préfabriqué.
11. Procédé de fabrication d'une bougie à incandes-

cence, comportant un corps de bougie à incandescence et une barre chauffante disposée dans le corps de bougie à incandescence, selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une matière synthétique, isolant de l'électricité, est introduite dans l'intervalle annulaire existant entre la barre chauffante (2) et le corps de bougie à incandescence (1). 5

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la matière synthétique est introduite sous une forme liquide ou pulvérulente et est durcie. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Figur 1

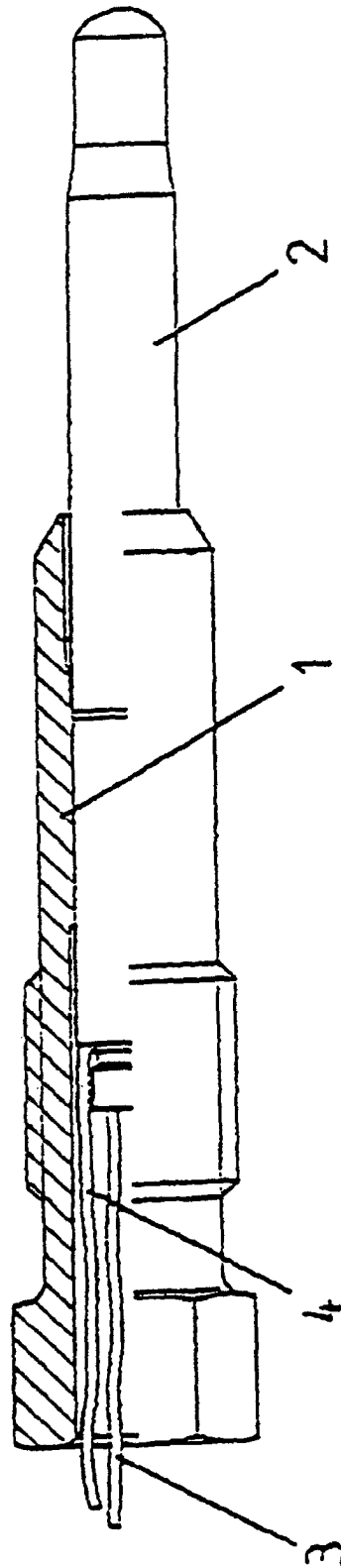
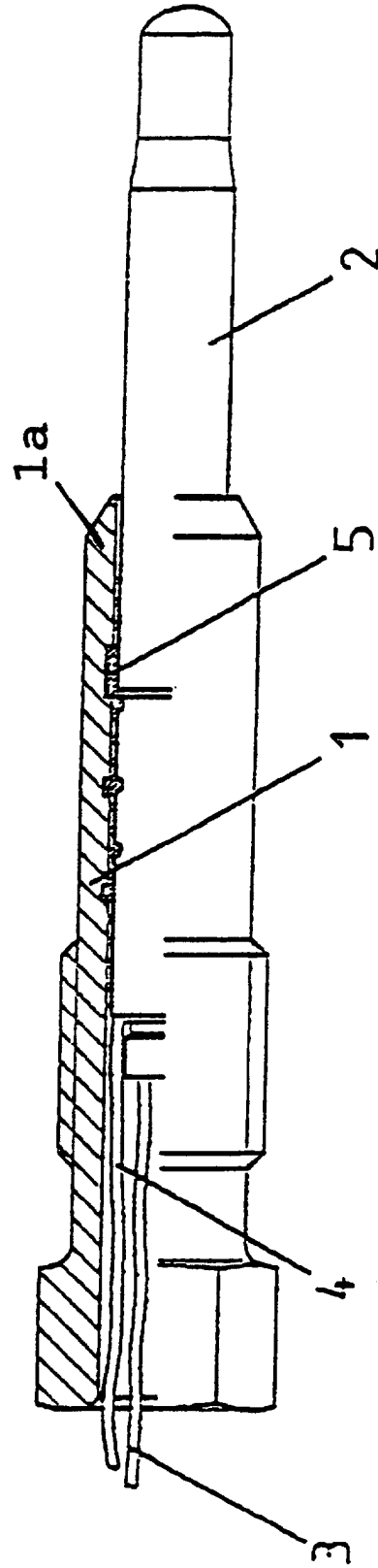
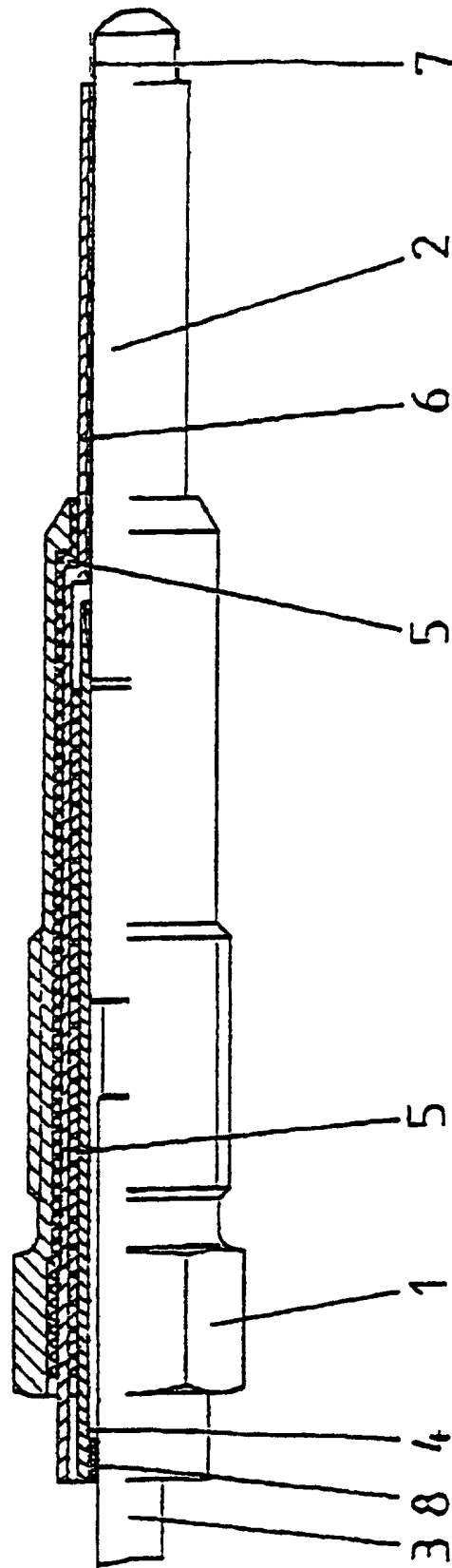


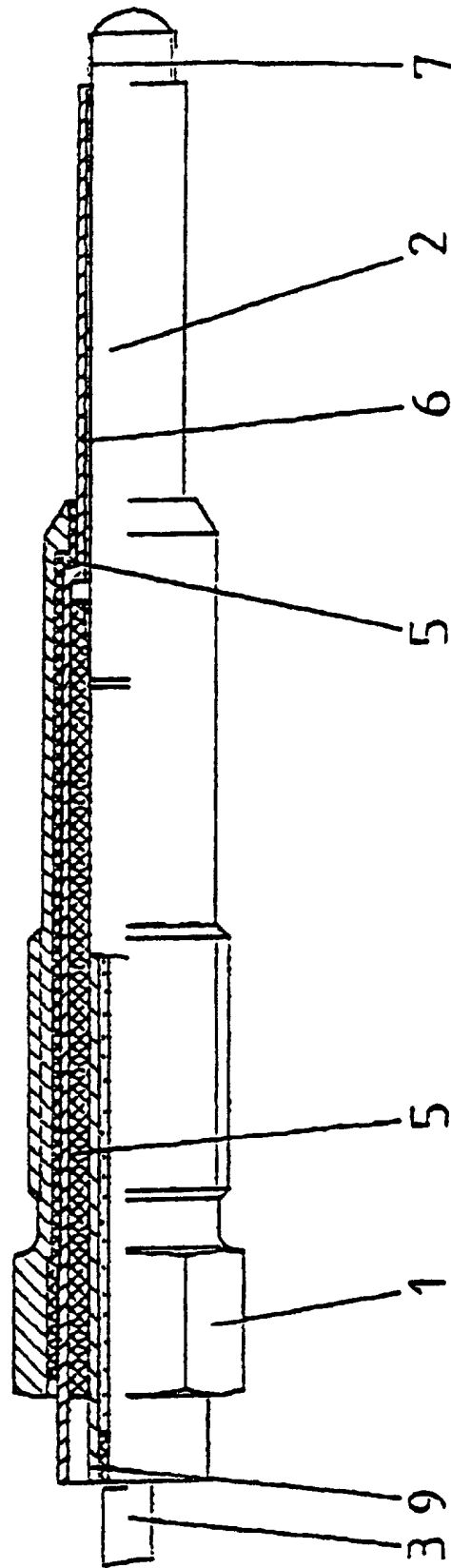
Figure 2



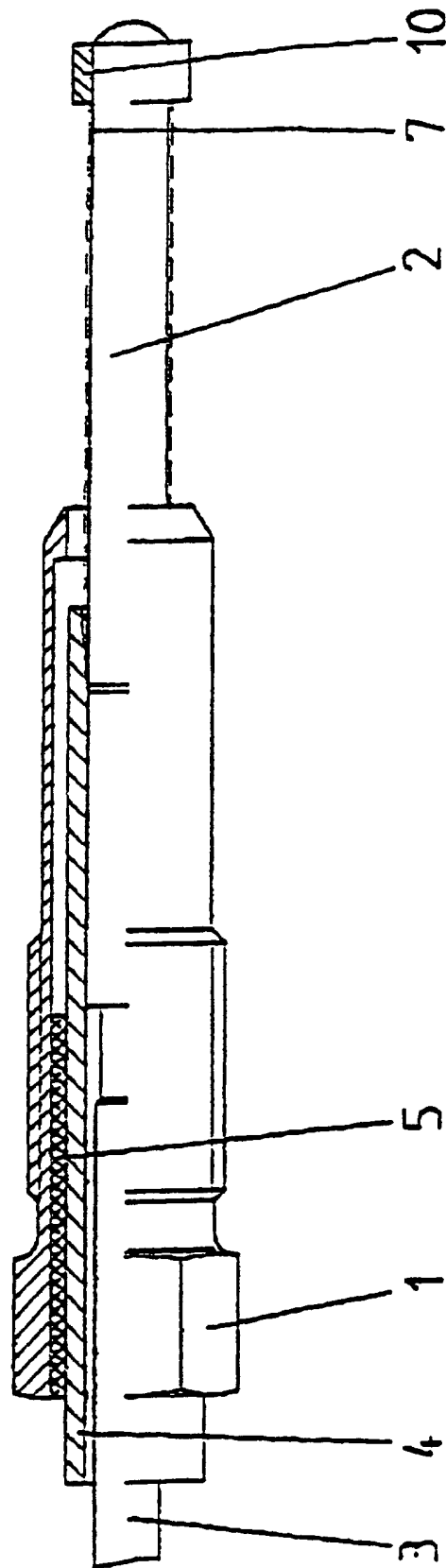
Figur 3

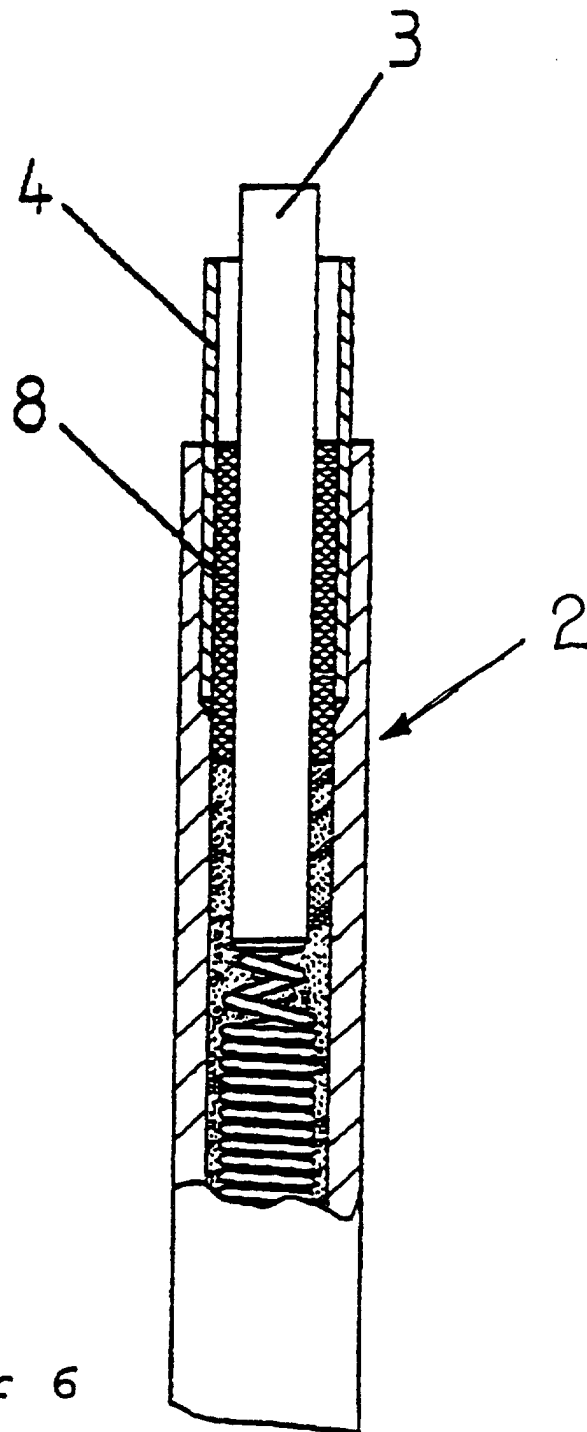


Figur 4

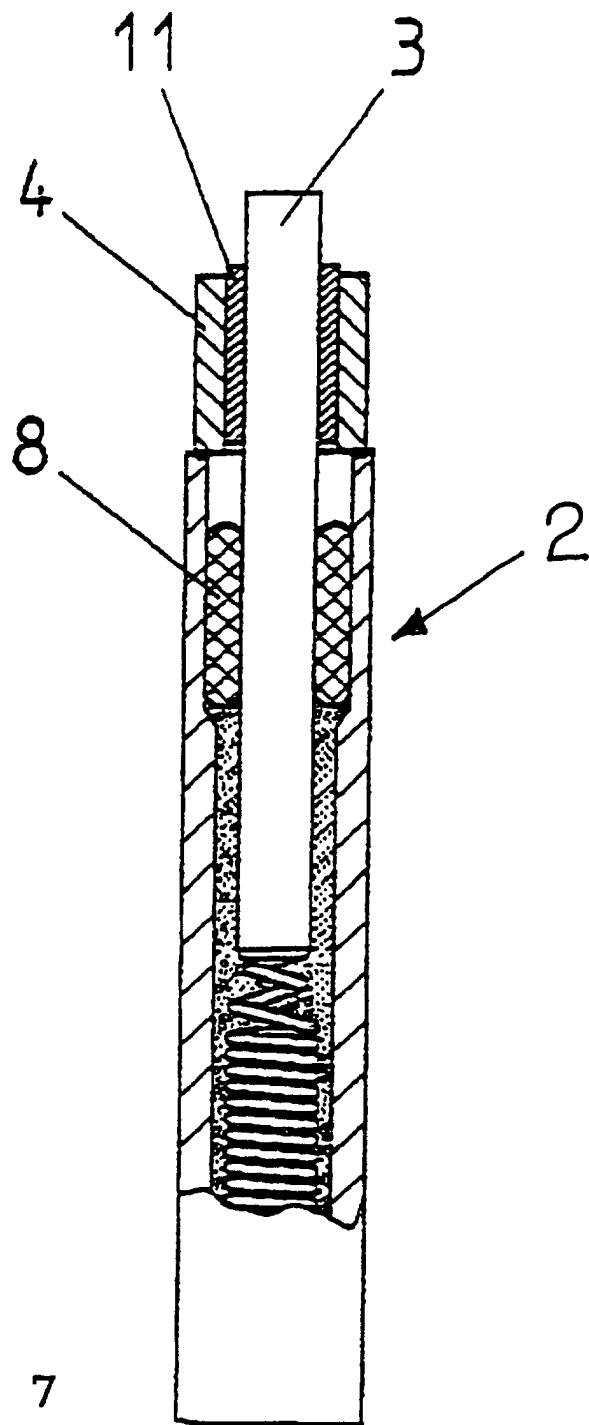


Figur 5

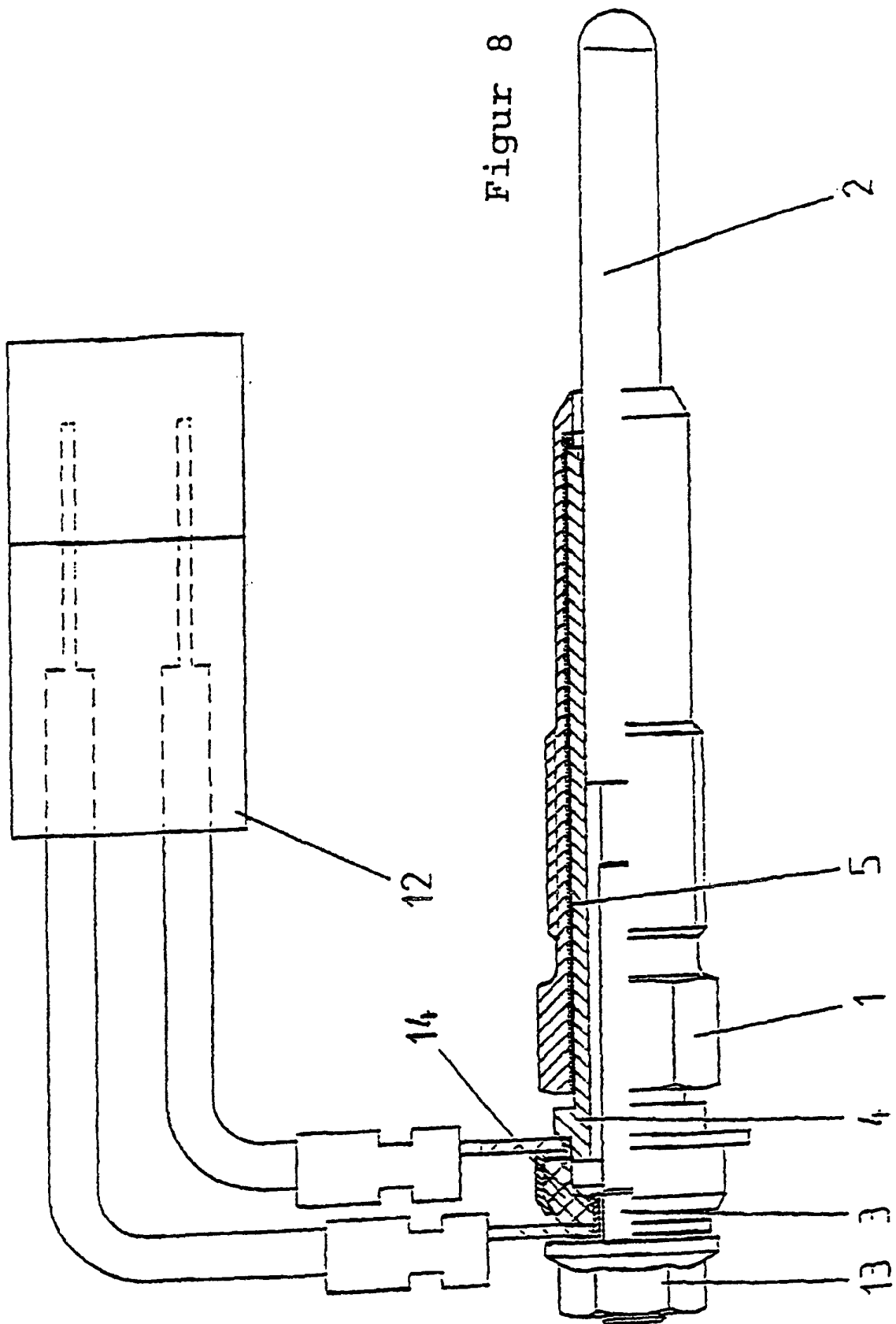


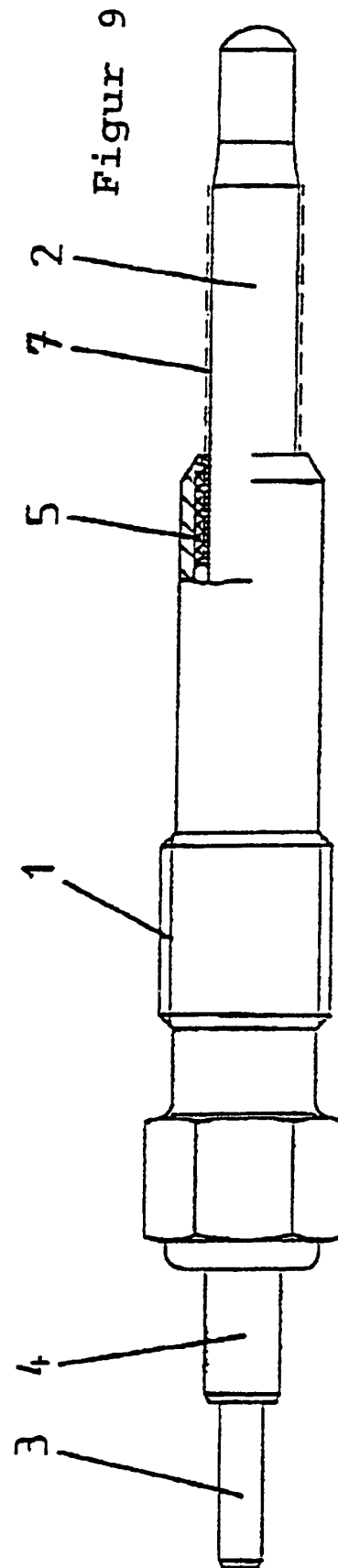


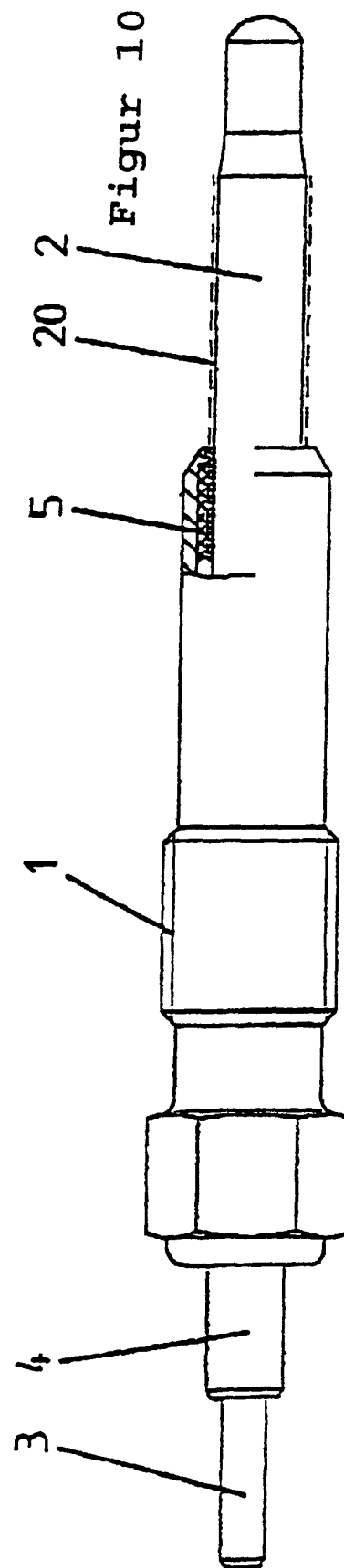
Figur 6



Figur 7







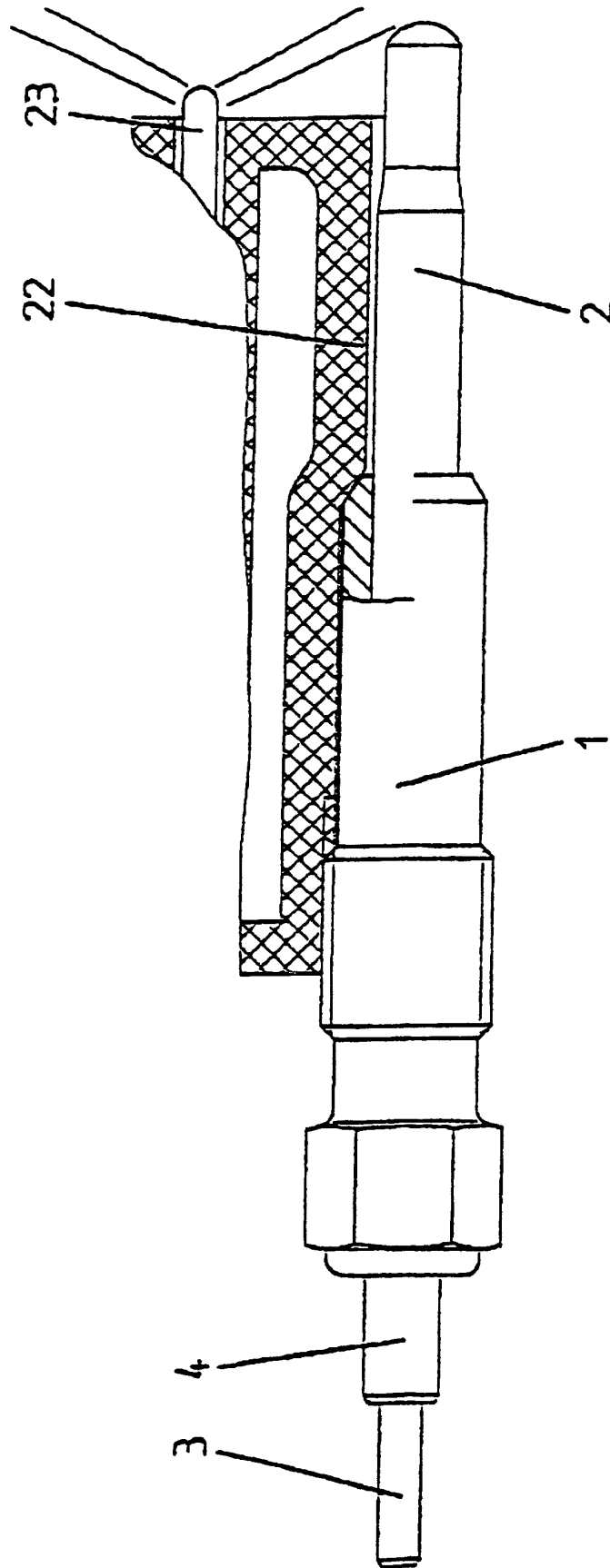


Figure 11