

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 001 220 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.06.2006 Patentblatt 2006/24

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

(21) Anmeldenummer: **99121240.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.1999**

(54) **Stabglühkerze**

Glow pin plug

Bougie à tige incandescente

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **13.11.1998 DE 19852485**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

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

(72) Erfinder:
• **Haussner, Michael
71726 Benningen (DE)**

• **Schmitz, Heinz-Georg
71737 Kirchberg/Murr (DE)**
• **Uhl, Günter
74921 Helmstadt-Bargen (DE)**

(74) Vertreter: **Wilhelms . Kilian & Partner
Patentanwälte
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 657 698 EP-A- 0 678 709
EP-A- 0 987 418**

EP 1 001 220 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Glühkerze mit einem Heizstab mit Glührohr und innenliegender Heizwendel und ggf. mindestens einer Regelwendel, mit einem Glühkerzenkörper, wobei der Heizstab vom Glühkerzenkörper isoliert ist, und mit einem Steck- oder Schraubanschluss zur Versorgungsspannung, der ein elektronisches Bauteil zum Regeln des Stroms der Glühkerze mit einem Anschluss zur Versorgungsspannung, mit einem Anschluss zum Glührohr und einem Anschluss zum Glühkerzenkörper aufweist, sowie einen entsprechenden Steckanschluss für eine Glühkerze.

[0002] Eine derartige Glühkerze ist aus der EP 0657698 A2 bekannt.

[0003] Bei der bekannten Glühkerze ist eine Reihenschaltung vorgesehen, die vom Steck- oder Schraubanschluss, an dem die Versorgungsspannung liegt, über einen PTC-Widerstand, die Wendel, das Glührohr und den Körper zur Masse führt.

[0004] Es ist bekannt, konventionelle Glühkerzen mit externem konventionellem Steuergerät zu betreiben. Hierdurch kann die Funktion einer üblichen Stabglühkerze über das eigentliche Glühen hinaus auf Ionenstrommessung und/oder auf Sensorenfunktionen erweitert werden. Dadurch werden weitere Anschlüsse, beispielsweise aufwändige Steckanschlüsse mit mehrpoligem Koaxialstecker zur Ansteuerung nötig; Folgeschwierigkeiten ergeben sich aus der Verlegung der zusätzlichen Leitungen, da beispielsweise die Masseleitung von jeder Glühkerze mit verlegt werden muss. Hierbei sind die engen Platzverhältnisse im Motorraum überaus erschwerend. Gleichzeitig tritt erhöhte Gefahr des Auftretens von Übergangswiderständen sowie von Spannungsverlust durch die notwendige Länge der Kabel auf. Schließlich können konventionelle Glühkerzen mit konventionellem Steuergerät nicht ohne Weiteres an Bordnetzen höherer Spannung (z.B. 42 Volt) betrieben werden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die aus dem Stand der Technik bekannten und aufgeführten Nachteile zu überwinden; insbesondere gilt es auch im Fall einer masselosen Glühkerze, beispielsweise zur Ionenstrommessung eine Masseleitung zurück zum Steuergerät entbehrlich zu machen; gleichermaßen soll eine für Bordnetzspannung von beispielsweise 14 Volt ausgelegte Glühkerze an einer Bordnetzspannung von beispielsweise 42 Volt betrieben werden können; gleichzeitig soll der Glühkerzenanschluss in bekannter Weise erhalten bleiben, insbesondere das einpolige Stecksystem; schließlich soll ermöglicht werden, den Strompfad zum Betrieb der Glühkerze zur Weiterleitung von Sensorsignalen zu benutzen. Hierbei soll der Aufbau der Glühkerze so ausgelegt sein, dass eine kostengünstige Serienfertigung auf den existierenden Anlagen möglich ist, wobei dem Zusammenbau ähnlicher Bauteile mit weitgehend gleichen Verfahren unter Beibehaltung der Taktzeit besondere Bedeutung zukommt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Glühkerze nach

dem Anspruch 1 sowie durch einen Steckanschluss nach dem Anspruch 6 gelöst.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Glühkerze sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5.

[0008] Durch die in der Kerze integrierte Elektronik kann beispielsweise bei der Anwendung als Ionenstromkerze (isolierter Aufbau zwischen konventionellem Heizstab und Motormasse; z.B. Zylinderkopf) die für einen Betrieb sonst notwendige Massererückleitung zum Steuergerät entfallen, indem über die anliegende Spannung entschieden wird, ob gemessen werden soll (Isolierung gegen Masse) oder Glühbetrieb gewünscht ist (Überbrückung der Isolierung innerhalb der Glühkerze und damit Masseschluss).

[0009] Außerdem kann mit Hilfe des integrierten Schaltkreises beispielsweise auch ein periodisches Durchschalten bzw. Sperren des Strompfades geschehen z.B. um eine für z.B. 11 V Betriebsspannung ausgelegte Glühkerze bzw. für diese Spannung ausgelegte Heiz- / Regelement, auch an höheren Bordnetzspannungen zu betreiben. Durch das periodische Schalten wird dann eine Spannung erzeugt, die in ihrem Effektivwert wieder der Nennbetriebsspannung der Auslegung entspricht.

[0010] Weiterhin kann z.B. auch eine Schaltung in der Art realisiert werden, daß ein in die Glühkerze integrierter Sensor über denselben Versorgungsanschluß der Heiz- bzw. Regelemente versorgt bzw. das Meßsignal abgegriffen werden kann.

[0011] Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren näher erläutert.

Figur 1 ist die schematische Wiedergabe einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Glühkerze in teilweisem Längsschnitt mit Querschnitten B-B, A-A und die -D;

Figur 2 ist ein teilweiser Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Steckanschluß, gegenüber Figur 1 um 90° gedreht, mit einer Querschnittswiedergabe C-C;

Figur 3 ist ein Schaltbild zur Taktung

[0012] Im folgenden wird anhand der Figuren eine Glühkerze mit Isolation zwischen Heizstab und Motormasse, beispielsweise zur Anwendung zur Ionenstrommessung, beschrieben; als Heizstäbe sind die vorbekannten Heizstäbe geeignet, wie beispielsweise solche mit Metallglührohr oder Glührohr (zumindest teilweise) aus leitfähiger Keramik u.ä..

[0013] Der Heizstab (1) kann auf vorhandenen Serieneinrichtungen gefertigt werden, dies gilt auch für den Zapfen (1.1), welcher den späteren Kontakt zum Steckanschluß (4) herstellt.

[0014] Heizstab (1) kann in den Körper (3) wie bisher eingepreßt werden. Die Isolierschicht (2) kann entweder am Körper (3) oder am Heizstab (1) aufgebracht sein. Diese Einheit kann komplett automatisch montiert und

auf Funktion geprüft werden.

[0015] Das Isolierrohr (15) dient als Berührschutz und als Bremse für die Umspritzmasse (16) und wird als nächster Arbeitsschritt zwischen Heizstab und Körper eingepreßt. Das Material ist vorzugsweise ein temperaturbeständiger Kunststoff.

[0016] Der Steckanschluß (4) ist im Anschlußbereich identisch zu bisherigen Ausführungen. Entsprechend weist er anschlußseitig einen Steckerpin mit oder ohne Gewinde auf.

[0017] Im vorderen Bereich besitzt der Steckanschluß (4) eine Aussparung als Montageplattform (4.1) für den Keramikträger (5), auf welchem das elektronische Bauteil (6) vormontiert ist. Diese beiden Bauteile zusammen werden auf den

[0018] Steckanschluß (4) im Bereich der Montageplattform (4.1) vorzugsweise durch Kleben aufgebracht. Als weitere Baueinheit können die Stromschienen (11) und (12) von einem Kunststoffgehäuse (13) umspritzt werden und als kompl. Bauteil auf den Steckanschluß (4) aufgepreßt werden. Damit das Bauteil lagerichtig montiert werden kann, sind ein Verdrehschutz (13.1) und der Längenanschlag (13.2) vorgesehen.

[0019] Die Anschlüsse auf dem elektronischen Bauteil - z.B. Versorgungsspannungsanschluß (7), Anschluß zum Glührohr (8) und Masse-Anschluß (9) - werden vorzugsweise mit dem Bondverfahren mit den jeweiligen Kontaktteilen Steckanschluß (4), Stromschiene für Glührohr (11) und Stromschiene zu Körper (12) verbunden.

[0020] Diese Einheit wird nun beispielsweise mit einem Harz (14) zur Stabilisierung vergossen.

[0021] Dieses komplettierte Bauteil Stecker (4) mit Elektronik etc. kann als schüttgutfähiges Bauteil zur Endmontage angeliefert werden.

[0022] Der Steckanschluß (4) besitzt eine Bohrung (4.2) in axialer Richtung, in welcher der Zapfen (1.1) vom Heizstab eingepreßt wird und den elektrischen Kontakt zum Innenpol (1.2) vom Heizstab (1) herstellt.

[0023] Des weiteren werden die Stromschiene (11) mit dem Glührohr und die Stromschiene (12) mit dem Körper (3) verbunden.

[0024] Diese Einheit, Heizstab (1) mit Körper (3) und dem Steckanschluß (4) wird in ein Spritzwerkzeug eingelegt und mit Umspritzung (16) z.B. mit PA 6.6 umspritzt.

[0025] Die Umlaufende Nut (17) am Körper (3) dient als zusätzlicher Formschluß zur sichereren Krafteinleitung in die Umspritzung (16).

Beispiel 1: Massekontaktierung im Glühbetrieb einer Glühkerze mit elektrisch isoliertem Heizstab zur Ionenstrommessung:

[0026] Bekannt ist, für den Betrieb einer Glühkerze mit isoliertem Heizstab ausser der Stromzuleitung (Plus-Kontakt) auch die Masseleitung zurück zum Steuergerät oder zu einem anderen Massepunkt vorzusehen. Dies bedeutet praktisch doppelten Verkabelungsaufwand mit

entsprechenden Verlusten und Fehlermöglichkeiten.

[0027] Die Glühkerze gemäß Erfindung kann nun z.B. mit Hilfe der integrierten Elektronik aufgrund der anliegenden Spannung am Anschluß entscheiden, ob Glühbetrieb gewünscht wird (anliegende Spannung z.B. kleiner 16 V) oder ob ein Ionenstrom gemessen werden soll (anliegende Spannung z.B. größer 20 V). Im Falle des Glühbetriebes schaltet dann die Elektronik z.B. das Glührohr mit dem Glühkerzenkörper kurz, womit der für den Betrieb notwendige Masseschluß gegeben ist. Im anderen Fall der Ionenstrommessung wird diese Verbindung getrennt, so daß das in den Brennraum des Motors ragende Teil von diesem elektrisch isoliert ist und somit als Elektrode fungieren kann. Der fließende Strom (z.B. über die Glühkerze und die Ionen im Brennraum zur Masse, z.B. Zylinderkopf) kann dann über den gleichen Anschluß im Steuergerät abgegriffen und als Meßsignal weiterverarbeitet werden.

Beispiel 2: Betrieb einer für eine bestimmte Spannung ausgelegtes Heizelement an höherer Spannung:

[0028] Mittels der integrierten Elektronik kann durch periodisches Schalten eine anliegende Spannung so getaktet werden, daß der Effektivwert der Ausgangsspannung der Nennspannung der Glühkerze entspricht. Dadurch ist eine Neuauslegung für höhere Spannungen nicht notwendig. Dies hat den weiteren Vorteil, daß die sonst für höhere Spannungen ausgelegten Glühlemente notwendigen geringeren Querschnitte vermieden werden können, die einen negativen Einfluß auf die Lebensdauer der Glühkerze haben (Figur 3).

Beispiel 3: Abwechselndes Aufschalten eines Sensorsignales und der Betriebsspannung auf den Glühkerzenanschluß:

[0029] Mittels der integrierten Elektronik kann das Signal eines in die Glühkerze integrierten Sensors auf den Anschluß zum Betrieb der Glühkerze gelegt werden, womit ein separater Anschluß vermieden wird. Zum intermittierenden Messen / Betreiben, kann z.B. die Fallunterscheidung, ähnlich wie im Beispiel 1 beschrieben, greifen.

[0030] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist das System Glühkerze-Elektronik 6-Anschlußstecker 4 modular aufgebaut: Zum einen kann Anschlußstecker 4 mit integrierter Elektronik 6 zum Zusammenstecken mit dem Glühkerzenkörper 3 mit Heizstab 1 ausgebildet sein (zweiteilige Ausführung). Zum anderen kann das elektronische Bauteil 6 mit einem Aufsteckanschluß zum Anschlußstecker 4 und einem Aufsteckanschluß zum Glühkerzenkörper 3 mit Heizstab 1 versehen und durch Zusammenstecken mit Anschlußstecker 4 und Körper 3 mit Heizstab 1 verbunden sein (dreiteilige Ausführung).

[0031] Durch die erfindungsgemäße Integration der Steuerelektronik in die Glühkerze werden die eingangs aufgezählten Nachteile aus dem Stand der Technik über-

wurden. Das erfindungsgemäße Steckerkonzept erlaubt automatische Serienfertigung auf existierenden Anlagen, wobei die einzelnen Baukomponenten schüttgutfähig sind, was für die Massenproduktion und Lagerung überaus vorteilhaft ist. Durch Vermeidung zusätzlicher Leitungen ist das erfindungsgemäße System weniger fehleranfällig, wobei insbesondere Übergangswiderstände und Spannungsverluste durch Kabellänge vermieden werden. Gleichzeitig werden die Normabmessungen von Glühkerzen (Schlüsselweite) nicht überschritten, so daß keine Sonderwerkzeuge zur Glühkerzenmontage erforderlich sind; die erfindungsgemäßen Glühkerzen können auch an Steuergeräten ohne Ionenstromelektronik betrieben werden.

Patentansprüche

1. Glühkerze mit einem Heizstab (1) mit Glührohr und innenliegender Heizwendel und ggf. mindestens einer Regelwendel, mit einem Glühkerzenkörper (3), wobei der Heizstab (1) vom Glühkerzenkörper (3) isoliert ist, und mit einem Steck- oder Schraubanschluss (4) zur Versorgungsspannung, der ein elektronisches Bauteil (6) zum Regeln des Stroms der Glühkerze mit einem Anschluss (7) zur Versorgungsspannung, mit einem Anschluss (8) zum Glührohr und mit einem Anschluss (9) zum Glühkerzenkörper (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Bauteil (6) ein Chip ist, der als Regel-/Steuerelement zum Messen des Ionenstroms im brennraumseitigen Bereich des Heizstabes ausgelegt ist.
2. Glühkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steck- oder Schraubanschluss (4) eine Montageplattform (4.1) aufweist, auf der der Chip auf einem Keramikträger (5) fixiert ist.
3. Glühkerze nach Anspruch 1 und/oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss (8) zum Glührohr über eine Stromschiene (11) mit dem Glührohr und der Anschluss (9) zum Körper (3) über eine Stromschiene (12) mit dem Glühkerzenkörper (3) verbunden ist.
4. Glühkerze nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steck- oder Schraubanschluss (4) eine Bohrung (4.2) in axialer Richtung aufweist, in die ein Zapfen (1.1) des Heizstabes (1) eingreift und den elektrischen Kontakt zu einem Innenpol (1.2) des Heizstabes (1) herstellt.
5. Glühkerze nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steck- oder Schraubanschluss (4) als schüttgutfähiges Bauteil vorgefertigt und mit einem gleichfalls

vorgefertigtem Heizstab (1) mit Glühkerzenkörper (3) unter Ausbildung der Anschlüsse zusammengefügt ist.

6. Steckanschluss für eine Glühkerze, die einen Heizstab (1) mit Glührohr und innenliegender Heizwendel und ggf. mindestens einer Regelwendel und einen Glühkerzenkörper (3) aufweist, wobei der Heizstab (1) vom Glühkerzenkörper (3) isoliert ist, mit einem elektronischen Bauteil (6) zum Regeln des Stroms der Glühkerze mit einem Anschluss (7) zur Versorgungsspannung, mit einem Anschluss (8) zum Glührohr und einem Anschluss (9) zum Glühkerzenkörper (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Bauteil (6) ein Chip ist, der als Regel-/Steuerelement zum Messen des Ionenstroms im brennraumseitigen Bereich des Heizstabes ausgelegt ist.

Claims

1. Glow plug with a heating element (1) with a glow tube and a heating coil inside and if necessary at least one control helix, with a glow plug body (3), in which the heating element (1) of the glow plug body (3) is insulated, and with a plug or screw connection (4) to the supply voltage, which has an electronic component (6) for controlling the current of the glow plug with a connection (7) to the supply voltage, with a connection (8) to the glow tube and with a connection (9) to the glow plug body (3), **characterised in that** the electronic component (6) is a chip, which is made as a regulating/control element to measure the stream of ions in the area of the heating element on the combustion chamber side.
2. Glow plug according to claim 1, **characterised in that** the plug or screw connection (4) has an assembly platform (4.1) on which the chip is fixed to a ceramic carrier (5).
3. Glow plug according to claim 1 and/or 2, **characterised in that** the connection (8) to the glow tube is made through a conductor rail (11) with the glow tube and the connection (9) to the body (3) through a conductor rail (12) with the glow plug body (3).
4. Glow plug according to at least one of claims 1 to 3, **characterised in that** the plug or screw connection (4) has a hole (4.2) in an axial direction, in which a pin (1.1) of the heating element (1) engages and produces the electrical contact to an internal pole (1.2) of the heating element (1).
5. Glow plug according to at least one of the previous claims, **characterised in that** the plug or screw connection (4) is prefabricated as a component which

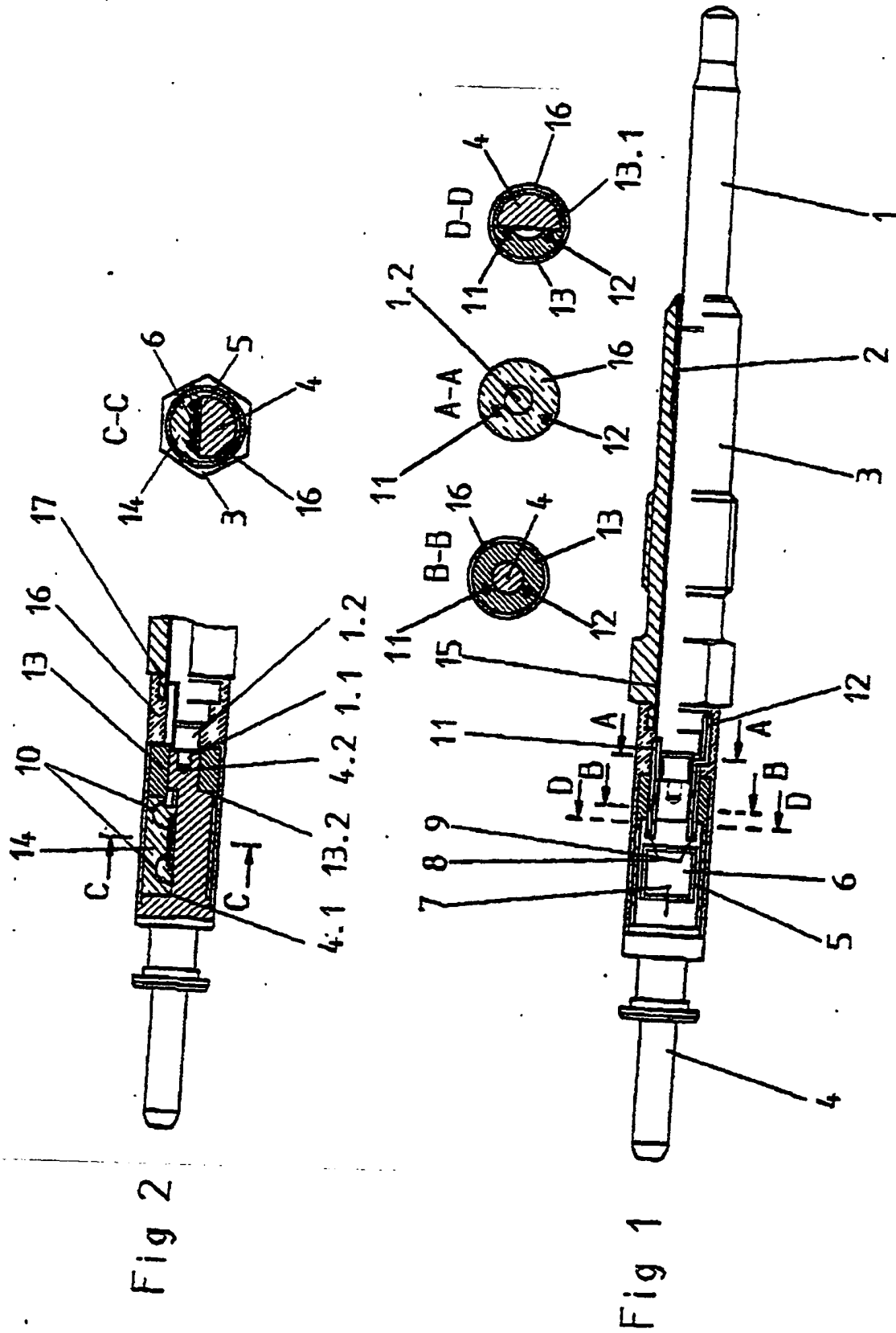
may be bulky and joined to a heating element (1), which is also prefabricated, with the glow plug body (3) by forming connections.

6. Plug connection for a glow plug, which has a heating element (1) with a glow tube and a heating coil and if necessary at least one control helix and a glow plug body (3), in which the heating element (1) is insulated from the glow plug body (3), with an electronic component (6) for controlling the current of the glow plug with a connection (7) to the supply voltage, with a connection (8) to the glow tube and a connection (9) to the glow plug body (3), **characterised in that** the electronic component (6) is a chip, which is designed as a regulating/control element for measuring the stream of ions in the area of the heating element on the combustion chamber side.

Revendications

1. Bougie avec une tige incandescente (1) avec tube incandescent et filament de chauffage interne et éventuellement au moins un filament de régulation, avec un corps de bougie (3), sachant que la tige incandescente (1) est isolée du corps de bougie (3), et avec un raccord à fiches ou à vis (4) à la tension d'alimentation, qui présente un composant électronique (6) pour la régulation du courant de la bougie avec un raccord (7) à la tension d'alimentation, avec un raccord (8) au tube incandescent et avec un raccord (9) au corps de bougie (3), **caractérisée en ce que** le composant électronique (6) est une puce, qui est conçue comme élément de commande / de régulation pour la mesure du courant d'ionisation dans la zone du côté de la chambre de chauffe de la tige incandescente.
2. Bougie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le raccord à fiches ou à vis (4) présente une plate forme de montage (4.1), sur laquelle la puce est fixée à un support céramique (5).
3. Bougie selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le raccord (8) au tube incandescent est relié par l'intermédiaire d'une barrette de courant (11) au tube incandescent et le raccord (9) au corps (3) par l'intermédiaire d'une barrette de courant (12) au corps de bougie (3).
4. Bougie selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le raccord à fiches ou à vis (4) présente un forage (4.2) en direction axiale, dans lequel une cheville (1.1) de la tige incandescente (1) pénètre et crée le contact électrique vers un pôle interne (1.2) de la tige incandescente (1).

5. Bougie selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le raccord à fiches ou à vis (4) est préfabriqué comme composant livrable en vrac et est assemblé à une tige incandescente (1) également préfabriquée avec corps de bougie (3) avec formation de raccords.
6. Raccord à fiche pour une bougie, qui présente une tige incandescente (1) avec tube incandescent et filament de chauffage interne et éventuellement au moins un filament de régulation et un corps de bougie (3), sachant que la tige incandescente (1) est isolée du corps de bougie (3), avec un composant électronique (6) pour la régulation du courant de la bougie avec un raccord (7) pour la tension d'alimentation, avec un raccord (8) au tube incandescent et un raccord (9) au corps de bougie (3), **caractérisé en ce que** le composant électronique (6) est une puce, qui est conçu comme élément de régulation / de commande pour la mesure du courant d'ionisation dans la zone du côté de la chambre de chauffe de la tige incandescente.



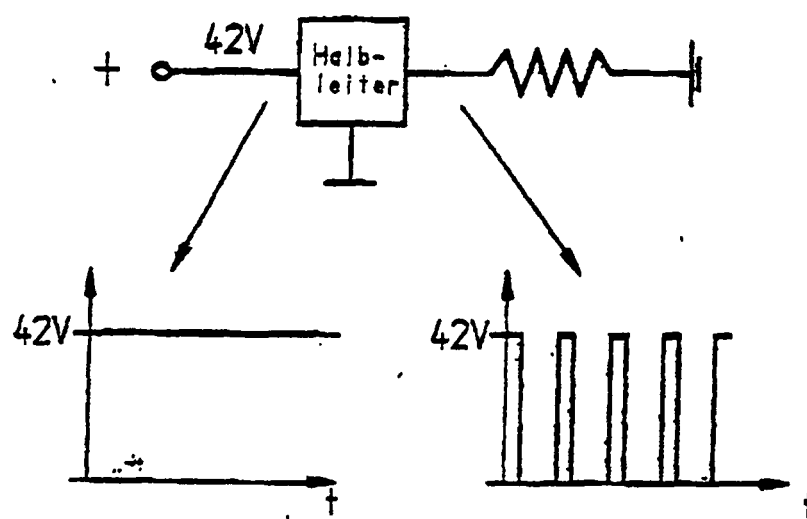


Fig.3