



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 279 896 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

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

(21) Anmeldenummer: **02013624.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.2002**

(54) **Glühkerzen und Verfahren zu deren Herstellung**

Glow plugs and method of production

Bougies à incandescence et procédé de fabrication

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

(30) Priorität: **23.07.2001 DE 10134956**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.2003 Patentblatt 2003/05

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

(72) Erfinder: **Keller, Paul
71636 Ludwigsburg (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 324 627 EP-A- 0 438 097

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 111048 A (NGK SPARK PLUG CO LTD), 18. April 2000 (2000-04-18)**

EP 1 279 896 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 und ein Verfahren zu ihrer Herstellung nach dem Gattungsbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 5.

[0002] Ein derartiges Verfahren und eine derartige Glühkerze sind aus der JP 2000-111048 A und der EP 0 324 627 A bekannt. Bei dem aus diesen Druckschriften zu entnehmenden Stand der Technik ist eine Einschnürung in Form einer radialen Querschnittsverminderung vorgesehen, die bewirkt, dass die Wärmeleitung zwischen Teilen der Heizwendel bzw. zwischen der eigentlichen Heizwendel und der nachgeschalteten Regelwendel vermindert ist.

[0003] Glühkerzen weisen üblicherweise ein Glührohr auf, in dem eine Heizwendel angeordnet ist, die in einer Keramikfüllung eingebettet ist. Zur Verbesserung der Verdichtung im brennraumseitigen Bereich des Glührohres, insbesondere in der Glührohrspitze, wird der Bereich im so genannten Vorschubverfahren reduziert, wobei entweder durchgehende Zylinder oder eine lineare Verjüngung zur Heizstabspitze erzielt werden. Bei diesem Verfahren wird der Glühstab in das Rundhämmerwerkzeug eingeschoben; hierfür weisen die Werkzeuge eine Einführungsschräge auf, wobei durch den Rundhämmervorgang und den axialen Vorschub des Glührohres der Durchmesser reduziert wird.

[0004] Die Reduzierung nach dem Vorschubverfahren führt jedoch gerade im kritischen Bereich direkt hinter der Verschweißung von Heizwendel und Glührohrspitze zu nicht befriedigender Verdichtung. Ebensov wenig sind komplexere Formbildungen des brennraumseitigen Glührohrbereichs, die Glühverhalten, Glühverteilung und Lebensdauer der Glühkerze beeinflussen, oder neue Anwendungsmöglichkeiten der Glühkerze erschließen, möglich.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, unter Umgehung der aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile die Verdichtung in der Glührohrspitze deutlich zu verbessern; gleichzeitig soll eine neue Formgebung des Glührohrspitzenbereichs weitere Anwendungsmöglichkeiten, insbesondere die Möglichkeit der Anbringung weiterer Bauteile, erschließen.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch die Verfahren gemäß Ansprüchen 1 bis 4 bzw. die Glühkerze nach Anspruch 5 gelöst. Demnach besteht ein erfindungswesentliches Merkmal darin, die Verdichtung bzw. Verformung mittels des Einstechreduzierverfahren zu bewirken; hierbei wird das Glührohr im Werkzeug positioniert, so daß die Stempel radial auf das Glührohr einwirken können und das Glührohr auf den gewünschten Durchmesser verdichten, wobei eine gleichmäßigere Verdichtung erfolgt, da in dieser Verdichtungsphase ein axialer Vorschub nicht erfolgt, so daß bei nur radialer Einwirkung der Werkzeugstempel Material und Wendel des Glührohres nicht axial verschoben werden.

[0007] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 schematisch im Längsschnitt das Glührohr einer Glühkerze aus dem Stand der Technik;

Figur 2 und Figur 2.1 sind schematische Wiedergaben eines Glührohrspitzenbereichs ohne zusätzliche Verjüngung bzw. Verdichtung;

Figur 3/Figur 3.1 sind schematische Ansichten eines Glühstabes mit zusätzlicher Verjüngung (D1/D2) der Glühstabspitze;

Figur 4/Figur 4.1 in schematischem Längsschnitt des brennraumseitigen Bereichs einer erfindungsgemäß verformten bzw. verdichteten Glühkerze mit Werkzeugen für das Einstechkneten;

Figur 4.2/4.3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Glühstabspitze mit zusätzlicher Verjüngung durch Einstechkneten mit bereichsweiser unterschiedlichen Längen;

Figur 5/5.1 eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen zusätzlicher Verjüngung durch Einstechkneten einer Glühstabspitze mit einem Werkzeug mit unterschiedlichen Radien der Frontflächen der Werkzeugbacken.

[0008] Nach Figur 1 weist eine übliche Glühkerze ein Glührohr 5 mit innenliegender Heizwendel 4 auf, die in einer Keramikfüllung 3 eingebettet und am brennraumseitigen Ende des Glührohres 5 mit diesem durch Verschweißung 6 verbunden ist; am gegenüberliegenden Ende ist die Heizwendel 4 mit dem Anschlußpol 1 verbunden. Der vordere brennraumseitige Bereich 5a des Glührohres 5 ist nach dem bekannten Vorschubverfahren zylinderförmig reduziert.

[0009] Mögliche Ausgangsform ist ein Glühstab gemäß Figur 2/2.1 ohne zusätzliche Verjüngung und ohne zusätzliche Verdichtung der Glühstabspitze.

[0010] Gemäß Figur 3/3.1 kann die Glühstabspitze durch das Verfahren aus dem Stand der Technik von dem Durchmesser D1 auf den Durchmesser D2 im Spitzenbereich reduziert werden.

[0011] In Figur 4 wird die erfindungsgemäße Verformung des brennraumseitigen Bereiches 5a des Glührohres 5 schematisch im Längsschnitt wiedergegeben. Hierbei weist dieser Bereich unmittelbar oberhalb der Glührohrspitze eine bandförmige Einschnürung 12 auf. Dieser Bereich ist besonders stark verdichtet und führt durch die Nähe der Glührohrwandung zur Heizwendel 4 zu einem bandförmigen Bereich 12 besonders schneller Erwärmung bei Stromfluß durch die Heizwendel 4.

[0012] In Figur 4.1 wird, ebenfalls in schematischem Längsschnitt, das Herstellungsverfahren der erfindungsgemäßen Glühkerze gemäß Figur 4 wiedergegeben; hierbei wird das Einstechreduzieren mittels des Einstechwerkzeuges 8 dargestellt; die auf die Glührohrwandung einwirkende Frontfläche 11 des Einstechwerkzeuges 8 ist in drei plane Bereiche aufgeteilt, die zueinander gewinkelt sind. Die Einstechwerkzeuge 8 der nicht abgebildeten Einstechvorrichtung oszillieren mit kleinem Hub in der Richtung X wie bei dem Vorschubverfahren, jedoch ohne axialen Vorschub; dieser Bewe-

gung ist eine radiale Vorschubbewegung (X(v)) überlagert, wobei mit jedem Hub der Durchmesser des Glührohrbereiches weiter verringert wird. Auf diese Weise wird der Glührohrbereich entsprechend der Ausrichtung der Frontfläche 11 des Einstechwerkzeugs 8 verformt. Hierbei verhindert ein Festanschlag 9 ein Ausweichen des Werkstoffes im Bereich der Glührohrspitze. Hierbei ist das Werkzeug in den Randbereichen angeschrägt oder gerundet, um eine gewisse Bewegung des Materials zu ermöglichen. Schließlich kann das reine Einstechverfahren in Kombination mit dem Vorschubverfahren durchgeführt werden, wobei der axiale Vorschub des bearbeiteten Werkstücks in mit Pfeil angedeuteter Richtung erfolgt.

[0013] Figur 4.2 zeigt in schematischer Ansicht eine erfindungsgemäß verformte Glührohrspitze auf, die mit einem Werkzeug nach Figur 4.3 hergestellt wird, das Backen unterschiedlicher Länge (11, 12, 13) aufweist, wobei W1 und W2 die Winkelung der Frontflächen bezüglich der Einstechrichtung angeben.

[0014] Figur 5 zeigt in schematischem Längsschnitt des brennraumseitigen Bereiches 5a eines Glührohres 5 einer anderen erfindungsgemäßen Glühkerze, die oberhalb der Glührohrspitze eine riefenförmige Einschnürung 12 aufweist; das Einstechreduzierungsverfahren mittels Einstechwerkzeugen 8 mit unterschiedlich gewölbten Frontflächen 11 unterschiedlicher Radien R_1 , R_2 und R_3 wird in Figur 5.1 dargestellt, wobei hier im übrigen Bezug auf die Beschreibung der Figur 3 genommen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Glühkerze aus einem Glührohr mit innenliegender Heizwendel und ggf. Regelwendel, bei dem die Heizwendel und ggf. die Regelwendel im Glührohr in eine Keramikfüllung eingebettet wird/werden und der brennraumseitige Bereich des Glührohres mit einer Einschnürung versehen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Keramikfüllung im brennraumseitigen Bereich des Glührohres **dadurch** verdichtet wird, dass die Einschnürung am Glührohr nach dem Einbetten der Heizwendel bzw. Regelwendel in die Keramikfüllung durch Einstechreduzieren mit radialem Vorschub gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstechreduzieren mit Einstechwerkzeugbacken durchgeführt wird, deren Frontflächen nicht planar sind.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frontflächen der Einstechwerkzeuge konvex

und/oder konkav gewölbt sind.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frontflächen bereichsweise plan ausgebildet sind, wobei die planen Flächenbereiche gegeneinander gewinkelt angeordnet sind.

5. Glühkerze mit

- einem Glührohr (5) und
- einer Heizwendel (4) und ggf. einer Regelwendel, die in eine Keramikfüllung (3) im Glührohr eingebettet ist/sind, wobei
- das Glührohr (5) im brennraumseitigen Bereich (5a) eine bandförmige oder riefenförmige Einschnürung (12) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Einschnürung (12) mittels Einstechreduzieren des mit der Keramikfüllung (3) gefüllten Glührohres (5) derart ausgebildet ist, dass die Keramikfüllung (5) im Bereich der Einschnürung (12) verdichtet ist.

Claims

1. Method for manufacturing a glow plug from a hot tube with internal heating coil and, if necessary, a control coil, wherein the heating coil and, if necessary, the control coil is/are embedded in a ceramic filling and the region of the hot tube on the combustion chamber side is provided with a constriction, **characterised in that** the ceramic filling in the area of the hot tube on the combustion engine side is compressed **in that** the constriction on the hot tube is formed by recess reduction with radial feed after the hot coil or control coil is embedded in the ceramic filling.
2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the recess reduction is carried out with recessing tool jaws whose front faces are not planar.
3. Method according to Claim 2, **characterised in that** the front faces of the recessing tools are curved in a convex and/or concave shape.
4. Method according to Claim 2, **characterised in that** the front faces are designed so that they are flat in some areas, wherein the flat surface areas are arranged so that they are angled at each other.

5. Glow plug with

- a hot tube (5) and
- a hot coil (4) and, if necessary, a control coil which is/are embedded in a ceramic filling (3) in the hot tube, wherein
- the hot tube (5) exhibits a strip- or channel-shaped constriction (12) in the region (5a) on the combustion chamber side,

characterised in that

- the constriction (12) is formed by recess reduction of the hot tube (5) filed with the ceramic filling (3), so that the ceramic filling (5) is compressed in the region of the constriction (12).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une bougie à incandescence à partir d'un tube incandescent avec un filament chauffant intérieur et le cas échéant un filament de régulation, dans lequel le filament chauffant et le cas échéant le filament de régulation est/sont encapsulé(s) à l'intérieur du tube incandescent dans une charge céramique et la zone du tube incandescent côté chambre de combustion est munie d'un rétrécissement,

caractérisé en ce que la charge céramique dans la zone du tube incandescent côté chambre de combustion est comprimée en formant le rétrécissement sur le tube incandescent après l'encapsulation du filament chauffant ou du filament de régulation dans la charge céramique par réduction en plongée avec avance radiale.

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la réduction en plongée est réalisée avec des mâchoires d'outil de réduction en plongée dont les surfaces frontales ne sont pas planaires.

3. Procédé selon la revendication 2,
caractérisé en ce que les surfaces frontales des outils de réduction en plongée sont convexes et/ou concaves.

4. Procédé selon la revendication 2,
caractérisé en ce que les surfaces frontales sont partiellement planes, les zones de surfaces planes étant disposées courbées les unes par rapport aux autres.

5. Bougie à incandescence comprenant
- un tube incandescent (5) et
 - un filament chauffant (4) et le cas échéant un

filament de régulation qui est/sont encapsulé (s) dans une charge céramique (3) à l'intérieur du tube incandescent,

- le tube incandescent (5) présentant dans la zone (5a) côté chambre de combustion un rétrécissement (12) en forme de bande ou de cannelure,

caractérisée en ce que

- le rétrécissement (12) est formé par réduction en plongée du tube incandescent (5) rempli de la charge céramique (3) de telle sorte que la charge céramique (3) est comprimée dans la zone du rétrécissement (12).

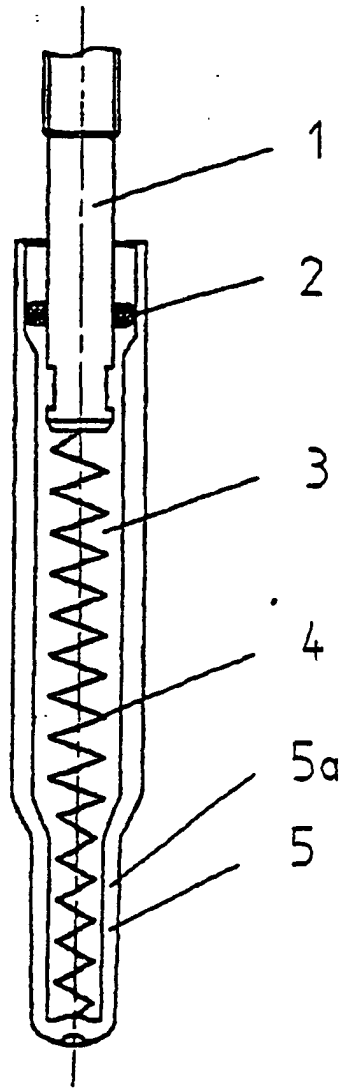


Fig. 1

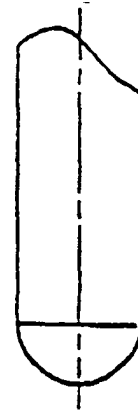


Fig. 2.1

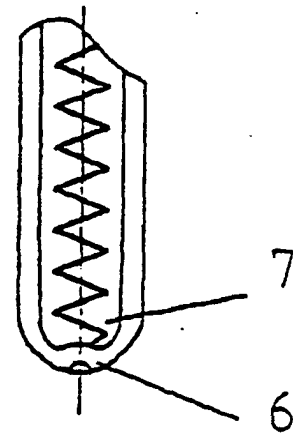


Fig. 2

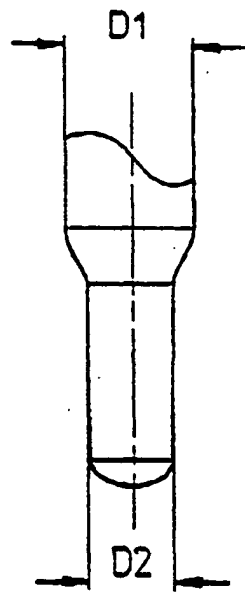


Fig. 3.1

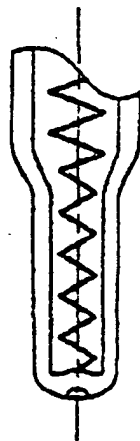


Fig. 3

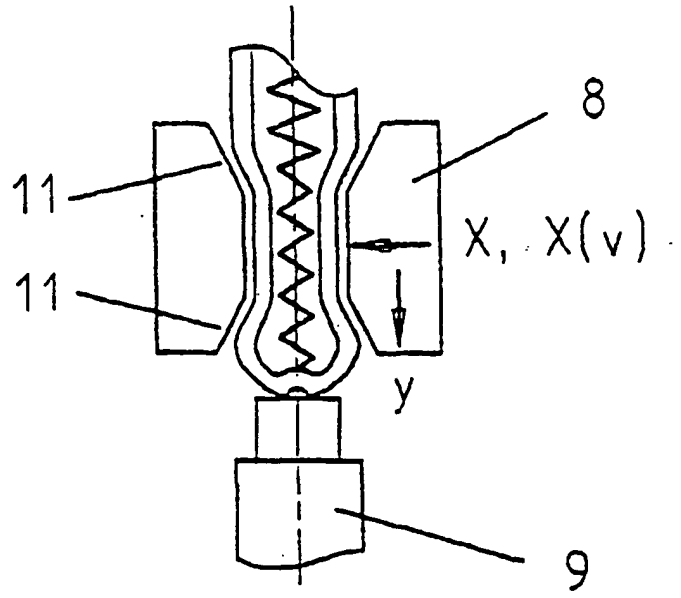


Fig. 4.1

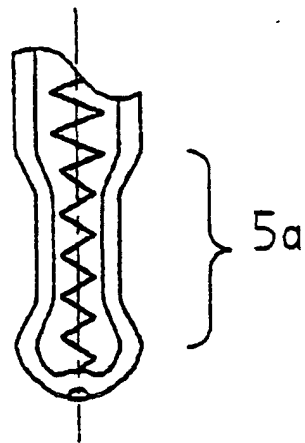


Fig. 4

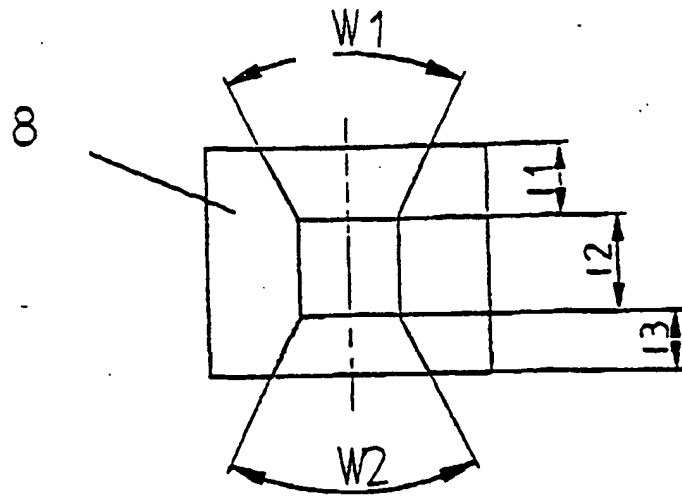


Fig.4.3.

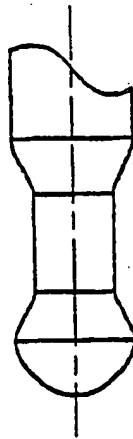


Fig.4.2

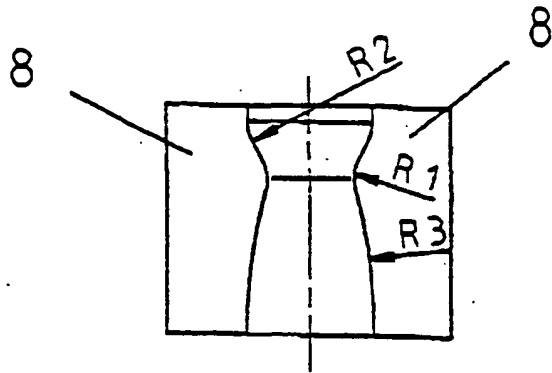


Fig. 5.1

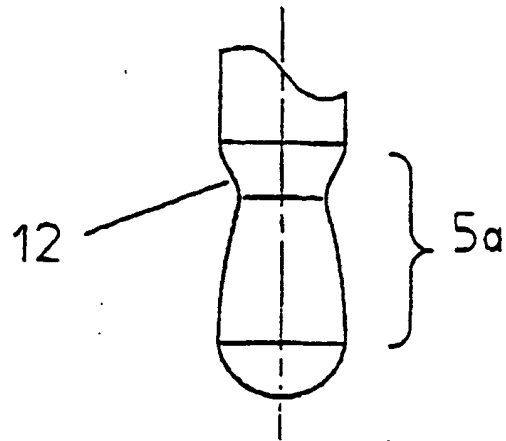


Fig. 5