



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 279 896 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.01.2003 Patentblatt 2003/05**

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

(21) Anmeldenummer: **02013624.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

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

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

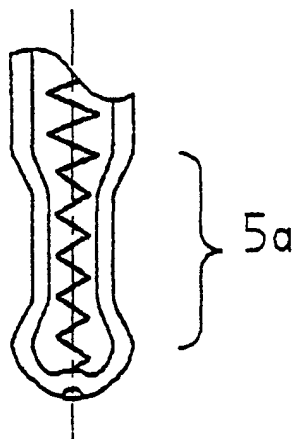
(30) Priorität: **23.07.2001 DE 10134956**

(71) Anmelder: **Beru AG**  
**71636 Ludwigsburg (DE)**

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

(57) Verfahren zur Herstellung von Glühkerzen in ansich bekannter Weise, wobei man eine Verdichtung des brennraumseitigen Bereichs (5a) des Glührohres (5) einer an sich bekannten Glühkerze mit innenliegen-

der Heizwendel (4), gegebenenfalls in Verbindung mit Regelwendeln, die in einer Keramikfüllung (3) eingebettet ist (sind), durch Einstechreduzieren mit radialem Vorschub bewirkt.



**Fig.4**

**EP 1 279 896 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Verfahren zur Herstellung von Glühkerzen und neue Glühkerzen.

**[0002]** 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 sogenannten 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 Einführungschräge auf, wobei durch den Rundhämmervorgang und den axialen Vorschub des Glührohres der Durchmesser reduziert wird.

**[0003]** Die Reduzierung nach dem Vorschubverfahren führt jedoch gerade im kritischen Bereich direkt hinter der Verschweißung von Heizwendel und Glührohrspitze zu nicht befriedigender Verdichtung. Ebenso wenig sind komplexere Formbildungen des brennraumseitigen Glührohrbereichs, die Glühverhalten, Glühverteilung und Lebensdauer der Glühkerze beeinflussen, oder neue Anwendungsmöglichkeiten der Glühkerze erschließen, möglich.

**[0004]** 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.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch die Verfahren gemäß Ansprüchen 1 bis 4 bzw. die Glühkerzen nach Ansprüchen 5 und 6 gelöst. Demnach besteht ein erfindungswesentliches Merkmal darin, die Verdichtung bzw. Verformung mittels des Einstechreduzierverfahrens 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 Glührohrs nicht axial verschoben werden.

**[0006]** 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.

**[0007]** 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.

**[0008]** Mögliche Ausgangsform ist ein Glühstab gemäß Figur 2/2.1 ohne zusätzliche Verjüngung und ohne zusätzliche Verdichtung der Glühstabspitze.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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.

**[0011]** 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 Bewegung 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 Einstechwerkzeuges 8 verformt. Hierbei verhindert ein Festanschlag 9 ein Ausweichen des Werkstoffes im Bereich der Glührohrspitze. Hierbei ist das Werkzeug in den Randbereichen angeschragt

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.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

rohres (5) bandförmige oder riefenförmige Einschnürungen (12) aufweist.

6. Glühkerze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie nach einem der Verfahren nach Anspruch 1-4 hergestellt ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Glühkerzen in ansich bekannter Weise, **dadurch gekennzeichnet, daß** man eine Verdichtung des brennraumseitigen Bereichs (5a) des Glührohres (5) einer an sich bekannten Glühkerze mit innenliegender Heizwendel (4), gegebenenfalls in Verbindung mit Regelwendeln, die in einer Keramikfüllung (3) eingebettet ist (sind), durch Einstechreduzieren mit radialem Vorschub bewirkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man das Einstechreduzieren mit Einstechwerkzeugbacken (8/10) durchführt, deren Frontflächen insgesamt unplan sind.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man das Einstechreduzieren mit Einstechwerkzeugbacken (8/10) durchführt, deren Frontflächen konvex und/oder konkav gewölbt sind.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man das Einstechreduzieren mit Einstechwerkzeugbacken (8/10) durchführt, deren Frontflächen bereichsweise plan ausgebildet sind, wobei die planen Flächenbereiche gegeneinander gewinkelt angeordnet sind.
5. Glühkerze mit einem Glührohr (5) mit innenliegender Heizwendel (4), gegebenenfalls in Verbindung mit Regelwendeln, die in einer Keramikfüllung (3) eingebettet ist (sind), **dadurch gekennzeichnet, daß** der brennraumseitige Bereich (5a) des Glüh-

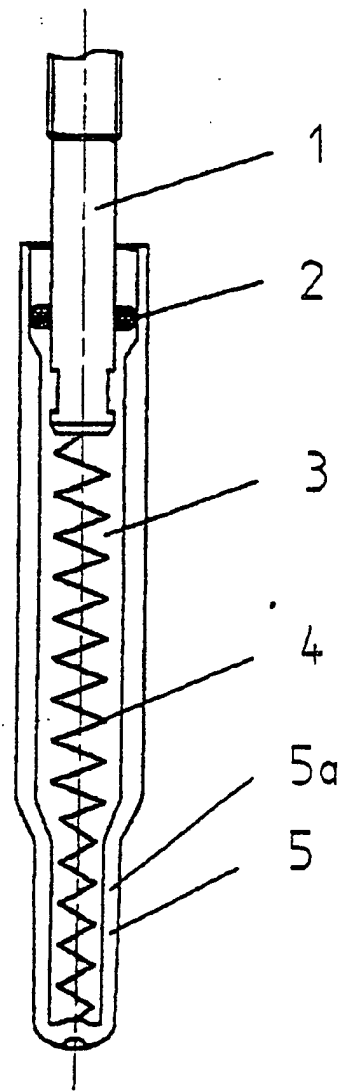


Fig. 1

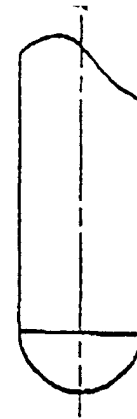


Fig. 2.1

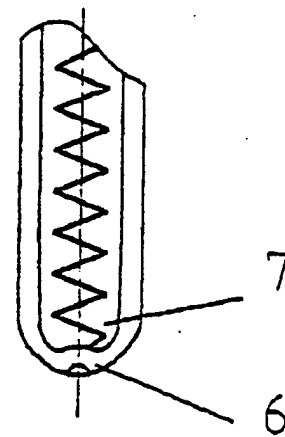


Fig. 2

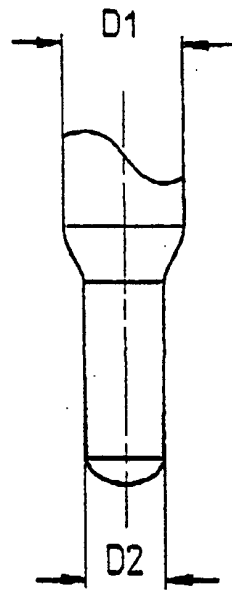


Fig. 3.1

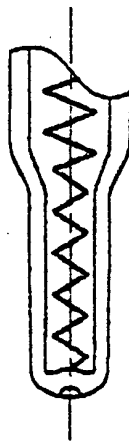


Fig. 3

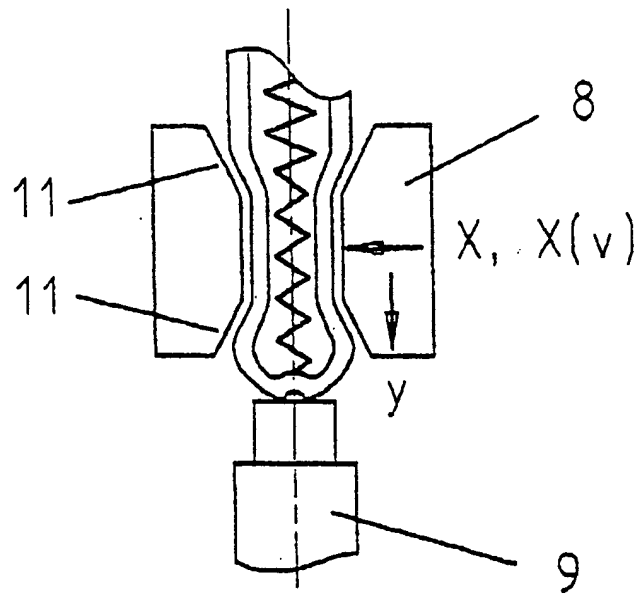


Fig. 4.1

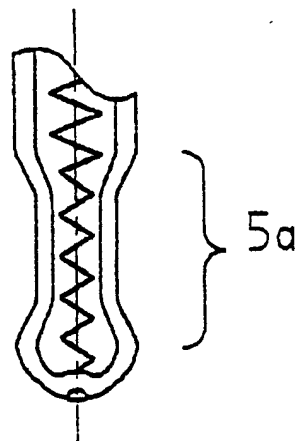


Fig. 4

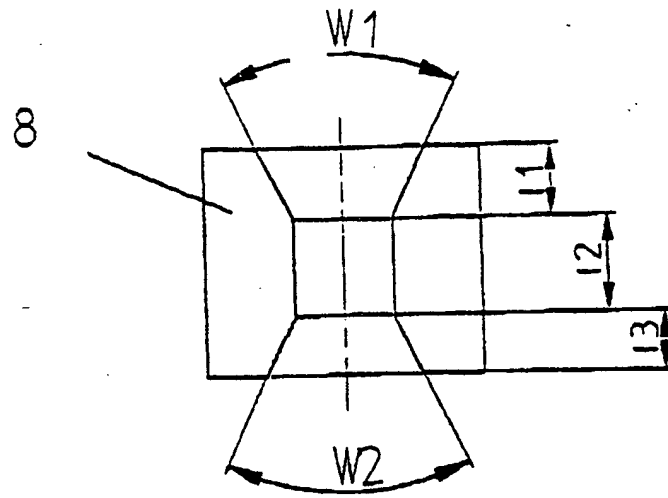


Fig.4.3

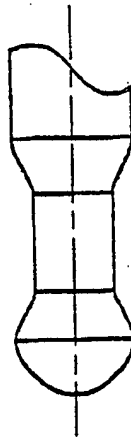


Fig.4.2

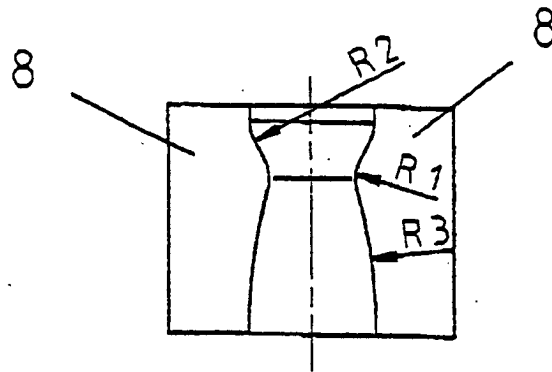


Fig.5.1

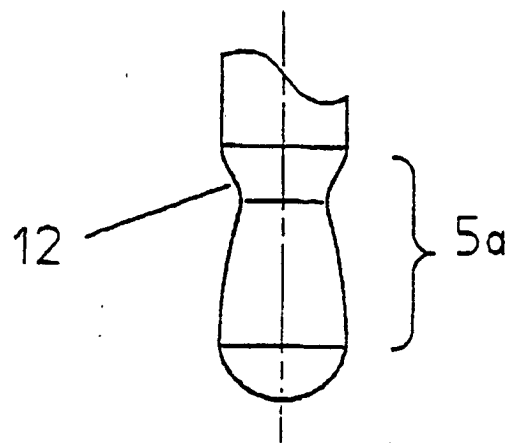


Fig.5





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 3624

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	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) * Zusammenfassung *	1-3,5,6	F23Q7/00
X	EP 0 324 627 A (WELLMAN AUTOMOTIVE PROD) 19. Juli 1989 (1989-07-19) * Ansprüche; Abbildungen *	1,2,5,6	
A	EP 0 438 097 A (B 80 SRL) 24. Juli 1991 (1991-07-24) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F23Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. November 2002</b>	Prüfer <b>Vanheusden, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 3624

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-11-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000111048 A	18-04-2000	KEINE	
EP 0324627 A	19-07-1989	GB 2214568 A	06-09-1989
		EP 0324627 A2	19-07-1989
EP 0438097 A	24-07-1991	IT 1240312 B	07-12-1993
		DE 69101447 D1	28-04-1994
		DE 69101447 T2	14-07-1994
		EP 0438097 A1	24-07-1991
		ES 2050459 T3	16-05-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82