

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 648 977 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94114747.2**

51 Int. Cl.⁸: **F23Q 7/00**

22 Anmeldetag: **19.09.94**

30 Priorität: **15.10.93 DE 4335292**

72 Erfinder: **Müller, Helmut**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.04.95 Patentblatt 95/16

Besigheimerstrasse 13

D-74354 Besigheim-Ottmarsheim (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

74 Vertreter: **WILHELMS, KILIAN & PARTNER**

71 Anmelder: **BERU Ruprecht GmbH & Co. KG**
Wernerstrasse 35
D-71636 Ludwigsburg (DE)

Patentanwälte

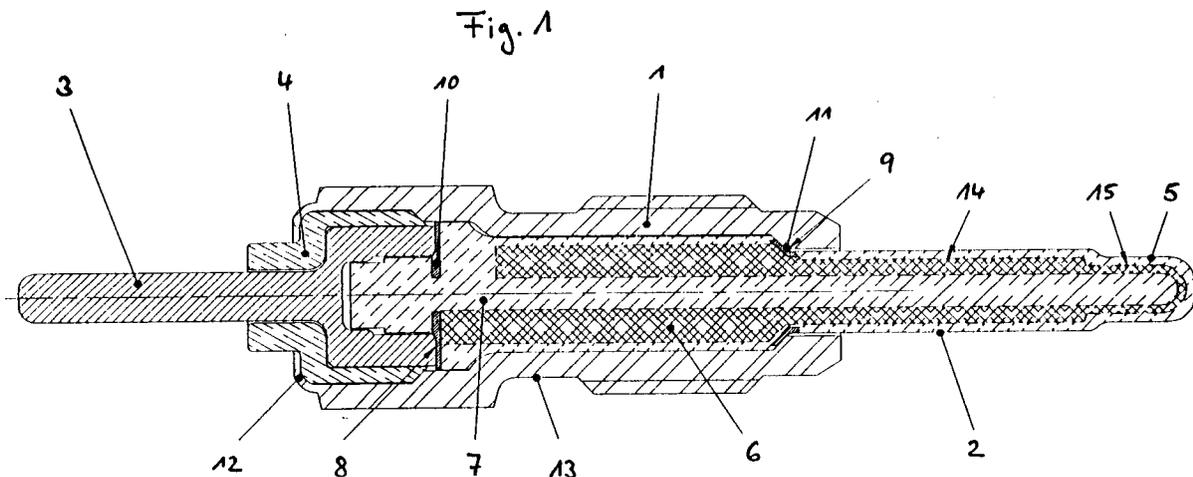
Eduard-Schmid-Strasse 2

D-81541 München (DE)

54 **Glühkerze.**

57 Glühkerze mit einem Hohlkörper 1, in dem ein keramisches Heizelement 2 so angeordnet ist, daß es an einer Seite des Hohlkörpers 1 axial vorsteht. Das Heizelement 2 besteht aus einem keramischen Leiter 6, der in einen keramischen Isolator 7 eingebettet ist und mit Stromversorgungsanschlüssen, d.h. mit Masse über den metallischen Hohlkörper 1 und mit einem Steckeranschluß 3 verbunden ist. Die Kontakte des keramischen Leiters 6 mit den Stromversorgungsanschlüssen sind durch Kontaktflächen 8, 9 am keramischen Leiter 6 gebildet, über die

dieser mit dem metallischen Hohlkörper 1 einerseits sowie dem Steckeranschluß 3 andererseits in Kontakt steht. Die Kontakte sind vorzugsweise druckbeaufschlagt, was dadurch erzielt ist, daß zwischen in den Kontakt stehenden Bauteilen eine Vorspannung erzeugt ist. Vorzugsweise sind metallische Kontaktteile, beispielsweise Kontaktringe 10, 11, an den Kontaktstellen zwischen den Kontaktflächen 8, 9 und dem metallischen Hohlkörper 1 sowie dem Steckeranschluß 3 vorgesehen.



EP 0 648 977 A2

Die Erfindung betrifft eine Glühkerze mit einem Hohlkörper, in dem ein keramischer Heizstab mit eingesintertem Heizelement angeordnet ist, der an einer Seite des Hohlkörpers axial vorsteht und dessen Heizelement mit Stromversorgungsanschlüssen verbunden ist.

Derartige Glühkerzen mit einem keramischen Leiter und einer Metallwiderstandswendel als Heizelement sind aus der DE 42 03 183 A1 bzw. der DE 41 33 046 A1 bekannt.

Glühkerzen werden allgemein als Starthilfe in Dieselmotoren und Alkoholmotoren, zur Zündung von Zusatzheizungen, zur Zündung von Gasbrennern usw. verwandt.

Bei der aus der DE 42 03 183 A1 bekannten Glühkerze besteht der keramische Leiter aus einem U-förmig gebogenen Leiterstück, das am vorderen Ende des vorstehenden Teils des Heizelementes angeordnet ist und ein erstes Heizelement bildet. Dieses erste Heizelement ist über ein zweites Heizelement in Form einer Wendel aus einem metallischem Material mit den Stromversorgungsanschlüssen verbunden.

Bei der aus der DE 41 33 046 A1 bekannten Glühkerze ist die Heizwendel direkt mit den Stromversorgungsanschlüssen verbunden.

Aufgrund der bei derartigen Glühkerzen vorgesehenen Kontaktierungen im Heizbereich, insbesondere zwischen dem ersten und dem zweiten Heizelement sowie zwischen dem zweiten Heizelement und den Stromversorgungsanschlüssen ist das Fertigungsverfahren derartiger Glühkerzen sehr aufwendig. Wegen der notwendigen Kontaktierungen im Heizbereich besteht darüber hinaus eine thermische Belastbarkeitsgrenze eines in den keramischen Isolator eingesinterten keramischen Leiters bei bereits ca. 1200 °C.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht demgegenüber darin, die Glühkerze der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie mit einem einfachen Fertigungsverfahren, das eine geringere Anzahl von Fertigungsschritten umfaßt, aus weniger Einzelteilen herstellbar ist und bei der eine thermische Überlastung an den Kontaktstellen vermieden ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß am Heizelement Kontaktflächen ausgebildet sind, über die das Heizelement mit den Stromversorgungsanschlüssen in Kontakt steht.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung werden Kontakte, insbesondere Lötkontakte im Heizbereich vermieden, so daß keine thermischen Überlastungen an den Kontaktstellen auftreten können, wobei aufgrund der Ausbildung der Kontakte in Form von Kontaktflächen am Heizelement die erfindungsgemäße Glühkerze mit einem einfachen Verfahren gefertigt werden kann.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung ist es darüber hinaus möglich, der Kerze Abmessungen zu geben, die geometrisch Metall-Stubglühkerzen entspricht, d.h. eine Keramikglühkerze in Kompaktbauweise auszuführen, die darüber hinaus mit den bereits bestehenden und bekannten Fertigungsverfahren in Großserie, d.h. kostengünstig herstellbar ist. Die erfindungsgemäße Glühkerze weist ein Heizelement auf, das thermisch und mechanisch auch bei Temperaturen von über 1200 °C stabil ist.

Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Glühkerze sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 10.

Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Axialschnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Glühkerze,

Fig. 2 eine Axialschnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Glühkerze, und

Fig. 3 eine Axialschnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Glühkerze.

Die in Fig. 1 dargestellte Glühkerze besteht im wesentlichen aus einem metallischen Hohlkörper 1, in dessen Hohlraum ein keramischer Heizstab 2 angeordnet ist, der an einem Ende, d.h. am motorseitigen Ende des Hohlkörpers 1 axial aus diesem herausragt. Der Heizstab 2 ist im wesentlichen aus einem keramischen Isolator 7, beispielsweise aus AlN gebildet, in den ein keramischer Leiter 6, beispielsweise aus SiC oder SiAlON eingebettet, z. B. eingesintert ist. Der keramische Leiter 6 ist so gestaltet, daß in der motorseitigen Heizstabspitze, d.h. im Heizbereich 5, eine Zone 15 mit einem höheren elektrischen Widerstand gebildet ist. Diese Zone 15 bildet den eigentlichen Heizwiderstand, der vorzugsweise in der in Fig. 1 dargestellten Weise U-förmig ausgebildet ist. Diese Ausbildung kann durch eine entsprechende Dotierung des keramischen Leiters 6 in der Zone 15 oder durch eine Querschnittsreduzierung erzielt werden.

An die Zone 15 schließt sich ein niederohmiger Bereich 14 an, der die beiden Enden des Heizwiderstandes elektrisch mit dem Anschlußbereich, d.h. den Stromversorgungsanschlüssen, verbindet, die bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der metallischen Hohlkörper 1 als Masseanschluß und ein Schraub- oder Steckeranschluß 3 sind, der gleichfalls im Hohlkörper 1 auf der dem Heizbereich 5 gegenüberliegenden Seite angeordnet ist.

Zur Bildung des Heizstabes 2 wird der keramische Leiter 6 nach üblichen Fertigungsverfahren in den keramischen Isolator 7 eingesintert und durch

eine mechanische Bearbeitung vor oder nach dem Sintervorgang mit Kontaktflächen 8 und 9 für den Massekontakt und den Steckerkontakt versehen. Die Anordnung des keramischen Leiters 6 sowie die Ausbildung der Kontaktflächen 8 und 9 sind derart, daß der keramische Leiter 6 elektrisch einerseits im Bereich seines Endabschnittes mit dem metallischen Hohlkörper 1 zur Bildung des Massekontaktes und andererseits am anderen Endabschnitt mit dem Steckeranschluß 3 elektrisch verbunden ist. Die Massekontaktfläche 9 kann gleichzeitig als Dichtsitz dienen. Die Kontaktfläche 8 steht mit dem Steckeranschluß 3 in Verbindung, der beispielsweise als ein Rundstecker ausgeführt sein kann.

Die Kontaktierung des keramischen Leiters 6 mit den Stromversorgungsanschlüssen, d.h. gemäß Fig. 1 mit dem metallischen Hohlkörper 1 sowie mit dem Steckeranschluß 3 ist vorzugsweise eine Druckkontaktierung. Das heißt, daß der Kontakt an den Kontaktflächen 8 und 9 druckbeaufschlagt ist. Das kann dadurch erreicht werden, daß der Heizstab 2 druckdicht über einen Isolerring 4 in den Hohlkörper 1 eingebaut ist, über den der Rand 12 des Hohlkörpers 1 gebördelt ist, wobei die dabei erzielte Vorspannung einen Druck an den Kontaktflächen 8 und 9 zur Folge hat. Die Vorspannung kann darüber hinaus durch ein Erwärmen und axiales Stauchen des Hohlkörpers 1 im mittleren Bereich 13 erzielt oder gesteigert werden.

Falls es erforderlich sein sollte, können die Kontakte zusätzlich gelötet oder mit einem leitfähigen Kleber oder einem leitfähigen Kitt verklebt sein.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Glühkerze sind zur Verbesserung der Kontaktierung an den Kontaktflächen 8 und 9 Kontaktteile in Form von metallischen Kontakttringen 10 und 11 vorgesehen, die mit dem keramischen Leiter 6 an den Kontaktflächen 8 und 9 mechanisch und elektrisch, beispielsweise durch Lötten, verbunden sind. Diese Kontakttringe 10 und 11 können auf den vorgefertigten Heizstab 2 aufgebracht werden oder mit dem keramischen Leiter 6 verbunden werden, bevor der keramische Leiter mit den Kontakttringen 10, 11 komplett in den keramischen Isolator 7 eingesintert wird. Durch eine entsprechende Anordnung des keramischen Leiters 6 und der Kontakttringe 10, 11 im Isolateor 7 ist dafür gesorgt, daß der keramische Leiter 6 auf der den Kontakten diametral gegenüberliegenden Stellen gegen Hohlkörper 1 bzw. dem Steckeranschluß 3 isoliert ist.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Glühkerze, das sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch unterscheidet, daß es eine zweipolige Ausführung gegenüber der in Fig. 1 dargestellten einpoligen Ausführung hat.

Während bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Kontaktfläche 9 für den Massekontakt an einer Außenseite des keramischen Leiters 6 im niederohmigen Bereich innerhalb des metallischen Hohlkörpers 1 ausgebildet war und dort mit diesem den Massekontakt bildete, ist bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel auch diese Kontaktfläche für den Massekontakt am Ende des keramischen Leiters 6 ausgebildet und über einen Kontaktteil 18 mit dem zweiten Pol 20 des Steckeranschlusses 3 verbunden, dessen erster Pol in gleicher Weise wie beim Ausführungsbeispiel von Fig. 1 ausgebildet ist. Ein Isolierstück 19 ist zwischen den beiden Polen 3 und 20 des Steckeranschlusses 3 vorgesehen.

Während bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Kontaktteile als Kontakttringe 10, 11 ausgebildet waren, sind bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel einzelne Kontaktstücke 17, 18 vorgesehen, die jeweils für den Kontakt zu dem entsprechenden ersten oder zweiten Pol angeordnet und ausgebildet sind.

Bei einer zweipoligen Ausbildung, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist, ist der Hohlkörper 1 gegenüber den Heizelementen elektrisch isoliert eingebaut, wobei die Fläche 21, die sich an der Stelle befindet, an der in Fig. 1 die Massekontaktfläche 9 ausgebildet ist, als reine Dichtfläche dient.

Im übrigen entspricht die in Fig. 2 dargestellte Glühkerze dem in Verbindung mit Fig. 1 bereits beschriebenen Aufbau.

Bei den beiden in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen kann durch eine spezielle Dotierung der leitfähigen Keramik des keramischen Leiters 6 dafür gesorgt werden, daß der keramische Leiter 6 bereichsweise verschiedene Widerstandstemperaturkoeffizienten hat, d.h. daß ein Bereich mit positivem Widerstandstemperaturkoeffizient entsteht, so daß die Glühkerze selbstregelnd ist. Diese Selbstregeleigenschaft kann über den ganzen Bereich des keramischen Leiters 6 oder nur über einen Teilbereich vorgesehen sein. Vorzugsweise ist diese Eigenschaft über den Bereich 14 vorhanden.

Das in Fig. 3 dargestellte dritte Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß statt eines keramischen Leiters als Heizelement eine Heizwendel 16 aus einem Widerstandsdraht, insbesondere eine Wolframdrahtwendel, vorgesehen ist. Die Wolframdrahtwendel 16 ist in den keramischen Isolator 7 eingesintert und über Kontakttringe 10, 11 mit den Versorgungsanschlüssen, z.B. einem Steckeranschluß 3 und dem Masseanschluß am Körper 1 an der Kontaktfläche 9 verbunden. Im übrigen entspricht das dritte in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel dem anhand von Fig. 1 beschriebenen

nen ersten Ausführungsbeispiel.

Patentansprüche

- 1.** Glühkerze mit einem Hohlkörper, in dem ein keramischer Heizstab mit eingesintertem Heizelement angeordnet ist, der an einer Seite des Hohlkörpers axial vorsteht und dessen Heizelement mit Stromversorgungsanschlüssen verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Heizelement (6) Kontaktflächen (8, 9) ausgebildet sind, über die das Heizelement (6) mit den Stromversorgungsanschlüssen in Kontakt steht.

5
- 2.** Glühkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakte des Heizelementes (6) an seinen Kontaktflächen (8, 9) mit den Stromversorgungsanschlüssen druckbeaufschlagt sind.

10
- 3.** Glühkerze nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen Isolier- und Dichtungsring (4), der auf der anderen Seite im Hohlkörper (1) angeordnet ist und über den der Rand (12) des Hohlkörpers (1) so gebördelt ist, daß eine Vorspannung in axialer Richtung besteht, die die Kontaktflächen (8, 9) mit Druck beaufschlagt.

15
- 4.** Glühkerze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine axiale Vorspannung, die die Kontaktflächen (8, 9) unter Druck setzt, durch Erwärmen und axiales Stauchen des Hohlkörpers (1) erzeugt ist.

20
- 5.** Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch metallische Kontaktteile (10, 11, 17, 18), die an den Kontaktstellen zwischen den Kontaktflächen (8, 9) des Heizelements (6) und den Stromversorgungsanschlüssen vorgesehen sind.

25
- 6.** Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (8) für den Steckeranschluß (3) an einem Leiterendabschnitt ausgebildet ist und die Kontaktflächen (9) für den Masseanschluß an einer Stelle in einem Bereich des anderen Leiterendabschnittes, der sich in dem aus einem metallischen Material bestehenden Hohlkörper (1) befindet, ausgebildet ist, wobei das Heizelement (6) so angeordnet und die Kontaktfläche (9) für den Masseanschluß so ausgebildet ist, daß an dieser Stelle der Massekontakt zum metallischen Hohlkörper (1) gebildet ist.

30
- 7.** Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (1) gegenüber dem Heizelement (6) isoliert ist und die Kontaktfläche für den Masseanschluß am anderen Ende des Heizelementes (6) ausgebildet und mit dem Massepol (20) eines zweipoligen Anschlußsteckers (3, 20) verbunden ist.

35
- 8.** Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (6) ein keramischer Leiter ist.

40
- 9.** Glühkerze nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Leiter (6) wenigstens teilweise unterschiedlich dotiert ist, so daß Bereiche mit positivem und negativem Widerstandstemperaturkoeffizienten gebildet sind.

45
- 10.** Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement eine Heizwendel aus einem metallischen Widerstandsmaterial ist.

50
- 11.** Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (8, 9) durch einen Dichtungsring (4) geschützt sind.

55

Fig. 2

