

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 337 216 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.02.94**

(51)

Int. Cl.⁵: **F23Q 7/00**

(21)

Anmeldenummer: **89105742.4**

(22)

Anmeldetag: **01.04.89**

(54)

Glühkerze zur Anordnung im Brennraum einer luftverdichtenden Brennkraftmaschine.

(30)

Priorität: **12.04.88 DE 3812138**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.89 Patentblatt 89/42

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.02.94 Patentblatt 94/07

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(56)

Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 240 855
FR-A- 2 398 969
GB-A- 2 106 181

(73)

Patentinhaber: **Agradi, Guglielmo**
Via Zanone, 2
I-28100 Novara(IT)

(72)

Erfinder: **Agradi, Guglielmo**
Via Zanone, 2
I-28100 Novara(IT)

(74)

Vertreter: **Patentanwälte Ruff, Beier, Schön-**
dorf und Mütschele
Willy-Brandt-Strasse 28
D-70173 Stuttgart (DE)

EP 0 337 216 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

Die Erfindung betrifft eine Glühkerze zur Anordnung im Brennraum einer luftverdichtenden Brennkraftmaschine.

Aus der DE-A-27 44 624 ist eine Glühkerze bekannt geworden, bei der das gesamte Widerstandselement aus einem Material mit stark positivem Widerstandskoeffizienten besteht. Durch enge Wicklung der Wendel im vorderen, dünnwandigeren Abschnitt der Glühkerze wird dort mehr Wärme konzentriert, während ein unterer, weiter gewickelter Teil in einem dickwandigeren Abschnitt liegt. Das gesamte Widerstandselement kann auch aus Bandmaterial bestehen. Durch unterschiedliche Wandungsdicke des Glühstiftes soll im gehäusenahen Bereich die Wärmekapazität dort erhöht werden.

Bei dem auch aus Bandmaterial hergestellbaren Widerstandselement besteht sowohl das vordere eigentliche Heizelement, als auch der hintere Teil aus PTC-Material. Beide ändern ihr Widerstandsverhalten mit der Temperatur, so daß eine Gesamtminderung des Heizstromes vorgenommen wird.

Die GB-A-2 106 181 beschreibt eine Glühkerze, die eine an ihrem Ende offene Hülse besitzt, in der ein kegelig zulaufender Metallstift angeordnet ist. Seine Außenfläche ist isolierend emailliert, und darauf ist ein Band aus Widerstandsmaterial gewickelt, und zwar im zylindrischen Bereich wendelförmig und im vorderen, konischen Bereich, in Form einer teilweise auseinander gezogenen Spirale, bei der sich die einzelnen Flachmaterialstreifen stark überlappen.

Eine weitere Glühkerze ist aus der DE-A-27 46 496 bekannt geworden. Ein dem Boden des Glüh-elementes zugewandter Abschnitt des elektrischen Widerstandselementes besteht aus einer nach Art einer dicht gewickelten Uhrfeder ausgebildeten Spirale aus Flachmaterial, das auf einen Bolzen gewickelt ist und mit einer zwischengewickelten, bandförmigen Isolierung versehen ist. Dadurch entsteht ein sich selbst aufheizender massiver Zylinder, der nur eine geringe Außenoberfläche hat und bei dem insbesondere die Wärmeabfuhr von der Mitte her sehr schwierig ist.

Wie es bereits in der britischen Patentschrift 1 376 817 beschrieben ist, besteht ein Zuleitungsabschnitt für das Widerstandselement aus einem Material mit hohem positiven Widerstands-Temperaturkoeffizienten (PTC), um eine Schnellaufheizung mit nachfolgender Begrenzung des Heizstromes zu unterstützen.

Eine gleiche Ausbildung mit wendelförmigen Heizdrähten ist in der deutschen Patentschrift 28 02 625 beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Glühkerze der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die noch kürzere Aufheizzeiten ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Anspruch 1 gelöst.

Bei der Verwendung von Flachmaterial in Form einer in Längsrichtung auseinandergezogenen Spirale oder Wendel treten verbesserte Wärmeübertragungsverhältnisse auf. Die Oberfläche ist bei gleichem Querschnitt vergrößert. Bei der erfindungsgemäßen Glühkerze treten jedoch die üblicherweise bei Flachmaterialheizungen zu erwartenden Nachteile, beispielsweise eine höhere Neigung zum Durchbrennen, nicht auf. Dies liegt an der sehr festen Einbettung der Widerstandselemente, die für eine gute und gleichmäßige Wärmeabfuhr von allen Flächen des Widerstandselementes sorgt. Es kommt noch der Vorteil hinzu, daß infolge der gleichmäßigen Isolationsabstände zwischen nebeneinanderliegenden Widerstandselementflächen auf kleinerem Raum eine größere Heizleistung untergebracht werden kann. Diese Vorteile führen dazu, daß die Glühkerze nach der Erfindung eine um bis zu 50 % verkürzte Anheizzeit bei im übrigen gleichen Voraussetzungen für Standzeit und gleicher Stromaufnahme ermöglicht. Da diese Zeiten die Vorglühzeiten für Dieselmotoren bestimmen, ist dies ein sehr wesentlicher Vorteil, der zu hohen Zeiteinsparungen und einem verbesserten Startverhalten führt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform, bei der das Flachmaterial oder band seine größte Querschnittsabmessung in Richtung der Wendel- oder Spiralachse hat, wendet das Widerstandselement eine seiner großen Flächen der Außenseite zu, die somit die Wärme durch Leitung über die zwischengeschaltete Einbettmasse direkt an die Außenfläche des Glüh-elementes abgeben kann. Durch die Auseinanderziehung dieser Wendel oder Spirale wird die gesamte Länge des Widerstandselementes weitgehend gleichmäßig zur Wärmeableitung herangezogen und die Mittelbereiche sind nicht benachteiligt. Durch konische Ausbildung des Widerstandselementes, das somit eine Wendel- bzw. Spiralform hat, läßt es sich gut an die Gegebenheiten anpassen.

Bei einer Ausführung, bei der die größten Querabmessungen quer zur Spiral- bzw. Wendelachse liegen, läßt sich eine sehr dicht Wicklung vornehmen und der tote Innenraum der Wendel bzw. Spirale, der nur den Durchmesser vergrößert und weitgehend nutzlos mit aufgeheizt werden muß, läßt sich gering halten.

In diesem Falle kann der dem Boden zugewandte Teil des Widerstandselementes an diesem direkt durch Schweißung befestigt sein, so daß das Glüh-element den Rückleiter bildet. Es ist auch möglich, die Breite des Flachmaterialbandes über

die Länge des Widerstandsheizelementes zu variieren, um es aufgrund der unterschiedlichen Leiterquerschnitte in der Glühtemperatur an die Gegebenheiten anzupassen, beispielsweise um Bereiche mit höherer Wärmeableitung stärker beheizen zu können. Zwischen der Erstreckung der größten Querschnittsabmessung in Achsrichtung oder quer zu dieser sind auch beliebige Zwischenstellungen möglich, in denen das Flachmaterial einen Winkel zur Achse einnimmt. In diesem Falle würde beispielsweise eine Wendel oder Spirale mit konisch ansteigenden oder abfallenden Windungsflanken entstehen.

Diese und weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung beschrieben und erläutert, wobei die einzelnen Merkmale für sich allein oder in Unterkombinationen zu mehreren verwirklicht sein können. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine teilgeschnittenen Detailansicht einer Glühkerze in teil-perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine Variante eines Widerstandselementes.

Fig. 1 zeigt eine Glühkerze 11 mit einem Kerzengehäuse 12, das mittels eines Gewindes 13 über Sechskant-Schlüsselflächen 14 in den Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine, zum Beispiel eines Dieselmotors, eingeschraubt werden kann. Das Kerzengehäuse und der nicht dargestellte Anschluß an eine elektrische Zuleitung kann in üblicher Weise ausgebildet sein. In den Brennraum hinein ragt ein hülsenförmiges Glühelement 15, das an seinem freien Ende durch einen beispielsweise kugeligen Boden 16 abgeschlossen ist. In ihm liegt in einer elektrischisolierenden, hochwärmefesten Einbettmasse 17 ein elektrisches Widerstandselement 18, mit dem das Glühelement beheizt wird.

Das Widerstandselement 18 besteht aus zwei Abschnitten, und zwar einem Draht-Widerstandselement 19, das aus einem in Form einer zylindrischen Wendel gewickelten Runddraht besteht und den zum Kerzengehäuse 12 hin gewandten Abschnitt des Widerstandselementes 18 bildet. Mit einem geschweißten Anschluß 22 ist direkt mit ihm ein Flachmaterial-Widerstandselement 20 verbunden, das aus einem Band aus Widerstandsmaterial besteht, das die Form einer konisch auseinandergezogenen Spirale hat. Die größten Querschnittsabmessungen a liegen dabei in Richtung der Achse 24 des Widerstandselementes und der Glühkerze. Der dem Boden 16 zugewandte Teil des Flachmaterial-Widerstandselementes 20 ist direkt mit dem Boden verschweißt, der den Rückleiter bildet.

Die einzelnen Windungen der konischen Spirale sind beim Ausführungsbeispiel so weit auseinandergezogen, daß sie sich kaum noch überlappen.

Wenn sie so weit auseinandergezogen sind, daß zwischen benachbarten Windungen ein Längsabstand zur Schaffung einer Isolierstrecke entsteht, könnte das Flachmaterial-Widerstandselement auch in Form einer zylindrischen Wendel ausgebildet sein. Im Beispiel verjüngt sich das Flachmaterial-Widerstandselement 20 vom Wendeldurchmesser des Draht-Widerstandselementes bis auf einen sehr kleinen Durchmesser im Bereich des Bodenschlusses 23 und paßt sich somit gut der sich ebenfalls verjüngenden Form des Glühelementes an.

Der dem Kerzengehäuse zugewandte Widerstandselement-Abschnitt besteht aus einem Material mit hohem positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes (PTC).

Es ist zu erkennen, daß damit ein insbesondere im besonders wesentlichen Endbereich des Glühelementes sehr großflächiges und wirksames Widerstandselement geschaffen wird. Es ist den Gegebenheiten, insbesondere der hohen Wärmeabgabe im Endbereich, gut anzupassen.

Fig. 2 zeigt eine Ausführung, bei der das Flachmaterial-Widerstandsheizelement ebenfalls aus einem Band hergestellt ist, das jedoch seine größeren Querschnittsabmessungen a quer zur Achse 24 hat. Auch dies ist in Form eines konischen bzw. bogenförmig gerundeten spiralig/wendelförmigen Körpers gewickelt, der sich ebenfalls gut an die Endform des Glühelementes anpassen läßt. Insbesondere bei dieser verjüngten Ausbildung ist die Anordnung der Bänder mit quer zur Achse verlaufender Flächenerstreckung vorteilhaft, weil dadurch eine bevorzugte Wärmeabgabe an das Ende des Glühelementes erfolgt. Auch für die Einbettung ergeben sich Vorteile.

Patentansprüche

1. Glühkerze zur Anordnung im Brennraum einer luftverdichtenden Brennkraftmaschine mit einem Kerzengehäuse (12) und einem hülsenförmigen Glühelement (15) mit im wesentlichen gleicher Wandstärke, das an seinem freien Ende einen Boden (16) aufweist, und in dem in elektrisch isolierender Einbettmasse (17) angeordnet sind:

- ein dem Boden (16) zugewandtes Heizelement (20) aus Flachband-Widerstandsmaterial in Form einer in Längsrichtung des Glühelementes (15) auseinandergezogenen Flachmaterial-Spirale bzw. Wendel und
- ein dem Kerzengehäuse (12) zugewandtes, dem Heizelement (20) elektrisch vorgeschaltetes und damit leitend verbundenes Widerstandselement (19) aus Runddraht, das aus einem Material mit hohem

positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes (PTC) besteht.

2. Glühkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des Heizelementes (20) sich über einen Teil seiner Länge zum Boden (16) des Glühelementes (15) hin verringert. 5
3. Glühkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (20) mit einem seiner Anschlüsse (23) mit dem Boden (16) verbunden ist, vorzugsweise im Bereich seines geringsten Durchmessers direkt mit dem Boden (16) verschweißt ist, wobei insbesondere ein dem Boden (16) benachbarter Abschnitt konisch ausgebildet ist. 10 15
4. Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (20) größere Querschnittsabmessungen (a) quer seiner Achse (24) aufweist. 20
5. Glühkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Flachmaterial einen Querschnitt mit in Längsrichtung des Glühelementes (15) größeren, vorzugsweise mehr als dreimal größeren Längsabmessungen aufweist als die zugehörigen Dicken-Abmessungen. 25 30
6. Glühkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Flachmaterialstreifens, aus dem das Heizelement (20) besteht, über die Länge des Widerstandselementes unterschiedlich ist. 35

Claims

1. Glow plug for placing in the combustion chamber of an air compressing internal combustion engine with a plug casing (12) and a sleeve-like glow element (15) with substantially uniform wall thickness, which at its free end has a base (16) and in which in electrically insulating embedding material (17) are provided a heating element (20), facing the base (16), of flat band resistance material in the form of a flat material spiral or coil drawn apart in the longitudinal direction of the glow element (15) and a round wire resistance element (19) facing the plug casing (12), connected electrically upstream of and conductively with the heating element (20) and which is made from a material with a high positive temperature coefficient of the electrical resistor (PTC). 40 45 50 55

2. Glow plug according to claim 1, characterized in that the diameter of the heating element (20) decreases over part of its length towards the base (16) of the glow element (15).
3. Glow plug according to claim 1 or 2, characterized in that the heating element (20) is connected by one of its connections (23) to the base (16), preferably in the vicinity of its smallest diameter is directly welded to the base (16) and in particular a portion adjacent to the base (16) is conical.
4. Glow plug according to any one of the preceding claims, characterized in that the heating element (20) has larger cross-sectional dimensions (a) at right angles to its axis (24).
5. Glow plug according to any one of the claims 1 to 3, characterized in that the flat material has a cross-section with, in the longitudinal direction of the glow element (15), larger and preferably more than three times larger length dimensions than the associated thickness dimensions.
6. Glow plug according to any one of the preceding claims, characterized in that the width of the flat material strip from which the heating element (20) is formed differs over the length of the resistance element.

Revendications

1. Bougie à incandescence pour chambre de combustion d'un moteur à combustion interne à compression d'air comportant un corps de bougie (12) et un élément incandescent (15) en forme de douille dont l'épaisseur des parois est essentiellement uniforme, qui présente à son extrémité libre un fond (16) et dans lequel sont disposés dans une masse isolante (17) :
 - un élément chauffant (20) tourné vers le fond (16), constitué d'une bande de matériau résistif et ayant la forme d'une spirale ou d'une hélice en matériau plat qui est étirée dans la direction longitudinale de l'élément incandescent (15),
 - un élément de résistance (19) en fil rond tourné vers le corps de la bougie (12), mis en circuit en amont de l'élément chauffant (20) et relié à celui-ci, qui se compose d'un matériau ayant un coefficient de température de résistance positif (PTC) élevé.
2. Bougie à incandescence selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre de l'élé-

ment chauffant (20) se réduit sur une partie de sa longueur vers le fond (16) de l'élément incandescent (15).

3. Bougie à incandescence selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'élément chauffant (20) est relié au fond (16) par l'une de ses bornes (23), de préférence soudé au fond (16) dans la zone de son diamètre plus réduit, sachant notamment qu'une partie voisine du fond (16) est réalisée de manière conique. 5
10
4. Bougie à incandescence selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément chauffant (20) présente des dimensions de section transversale (a) supérieures transversalement par rapport à son axe (24). 15
5. Bougie à incandescence selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le matériau plat présente une section transversale dont les dimensions en longueur dans la direction longitudinale de l'élément incandescent (15) sont supérieures, de préférence plus de 20
25
trois fois supérieures à celles en épaisseur.
6. Bougie à incandescence selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la largeur de la bande de matériau plat qui compose l'élément chauffant (20) varie sur la longueur de l'élément de résistance. 30

35

40

45

50

55

