

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
5. Februar 2015 (05.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/014844 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F23Q 7/00 (2006.01) *H05B 3/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066283
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juli 2014 (29.07.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 215 269.8
2. August 2013 (02.08.2013) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **REISSNER, Andreas**; Wendelin-Hippler-Str.
24, 70499 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

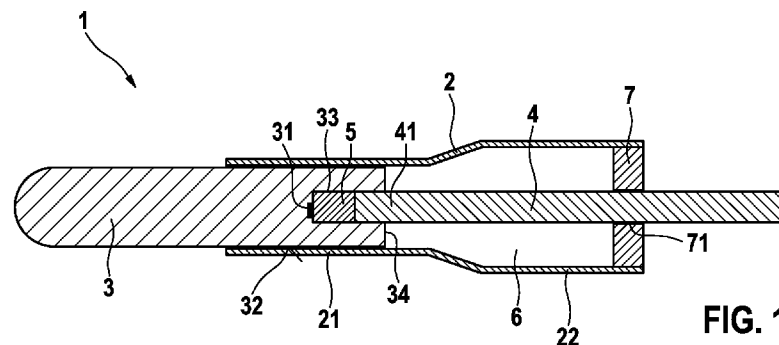
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SHEATHED-ELEMENT GLOW PLUG HAVING A CERAMIC HEATING ELEMENT WITH AN INTERNAL
CONTACT-MAKING MEANS, AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) Bezeichnung : GLÜHSTIFTKERZE MIT KERAMISCHEM HEIZELEMENT MIT INNENLIEGENDER
KONTAKTIERUNG, UND HERSTELLUNGSVERFAHREN DERSELBEN



(57) Abstract: Electrically heatable sheathed-element glow plug (1) having a receiving part (2), having a ceramic heating element (3) which is held in the receiving part (2) and has a positive pole (31) and a negative pole (32), having an electrically conductive connection pin (4) which is electrically connected to the positive pole (31), and having an electrically conductive connecting element (5) which is arranged between the connection pin (4) and the positive pole (31). In this case, at least the positive pole (31) and the connecting element (5) are arranged in a cutout (33) in the heating element (3). In addition, a section (41) of the connection pin (4) can also be arranged at least partially in the cutout (33). The invention further relates to a method for producing an electrically heatable sheathed-element glow plug (1) of this kind, wherein the connection pin (4) is prestressed against the connecting element (5).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Elektrisch beheizbare Glühstiftkerze (1) mit einem Aufnahmeteil (2), einem in dem Aufnahmeteil (2) gehaltenen keramischen Heizelement (3) mit einem Pluspol (31) und einem Minuspol (32), einem elektrisch leitfähigen Anschlussbolzen (4), der mit dem Pluspol (31) in elektrischer Verbindung steht, und einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement (5), das zwischen dem Anschlussbolzen (4) und dem Pluspol (31) angeordnet ist. Dabei sind zumindest der Pluspol (31) und das Verbindungselement (5) in einer Aussparung (33) in dem Heizelement (3) angeordnet. Zusätzlich kann auch ein Abschnitt (41) des Anschlussbolzens (4) zumindest teilweise in der Aussparung (33) angeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen elektrisch beheizbaren Glühstiftkerze (1), wobei der Anschlussbolzen (4) gegen das Verbindungselement (5) vorgespannt wird.

Beschreibung

5

Titel

GLÜHSTIFTKERZE MIT KERAMISCHEM HEIZELEMENT MIT INNENLIEGENDER KONTAKTIERUNG, UND HERSTELLUNGSVERFAHREN DERSELBEN

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Glühkerze oder Glühstiftkerze, und genauer gesagt eine keramische Glühstiftkerze zur Anordnung in einer Kammer einer Brennkraftmaschine, so zum Beispiel einer Vor-, Wirbel- oder Brennkammer eines luftverdichtenden, selbstzündenden Dieselmotors. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren einer derartigen erfindungsgemäßen Glühstiftkerze.

In modernen Kraftfahrzeugen und anderen Anwendungen kommen verbreitet Dieselmotoren zum Einsatz, die im Vergleich zu benzinbetriebenen Brennkraftmaschinen über einen höheren Wirkungsgrad verfügen. Dieselmotoren benötigen jedoch während des Anlassvorgangs vielfach eine Kaltstarthilfe, da bei einem Kaltstart eines Dieselmotors eine problemlose Selbstzündung des eingespritzten Dieselkraftstoffs in der Regel nicht möglich ist. Auch nach dem Start können Glühstiftkerzen zum Einsatz kommen, um einen Kaltlauf des Motors sowie dessen Abgasemissionen zu verbessern. Darüber hinaus können unterschiedliche Kraftstoffqualitäten die Zündwilligkeit des komprimierten Luft/Dieselmischs herabsetzen.

Um den genannten Effekten zu begegnen, befindet sich in den Brennräumen eines Dieselmotors normalerweise jeweils mindestens eine elektrisch beheizbare Glühstiftkerze, auch GLP (von dem englischen Fachbegriff „glow plug“) genannt, mittels der der Dieselmotor in der Startphase vorgeglüht wird. Glühstiftkerzen können ein Heizelement aus Metall oder aus Keramik aufweisen, auch Glühstift genannt. Derartige Glühstiftkerzen finden weiterhin als Kaltstarthilfe beim Anlassen von mit Kerosin betriebenen Gasturbinen und Ölheizungen verbreitet Anwendung. Bei bekannten Glühstiftkerzen mit einem keramischen Glühstift, sogenannten keramischen Glühstiftkerzen wie sie beispielsweise aus der DE 100 29 004 A1

bekannt sind, besteht der Glühstift üblicherweise aus elektrisch isolierendem Keramikmaterial, beispielsweise Siliziumnitrid, in das elektrisch hochleitfähige Zuleitungen und ein innenliegender Heizleiter eingebettet sein können. Im Gegensatz zu metallischen Glühstiftkerzen ist dabei die Heiz- und Regelfunktion im Heizleiter kombiniert. Der

5 keramische Glühstift ist in einem Metallrohr fixiert und gasdicht in ein Glühstiftkerzengehäuse eingepresst. Die elektrische Kontaktierung des Pluspols des Glühstifts, der in der Regel durch eine an einem Ende des Glühstifts vorgesehene Kontaktstelle des Heizleiters bereitgestellt wird, findet durch einen Anschlussbolzen statt, der über einen Draht mit dem Pluspol des keramischen Glühstifts verbunden ist, und die elektrische Kontaktierung des

10 Minuspols des Glühstifts, das heißt die Masseverbindung zum Motorblock wird über das Metallrohr des Glühstifts und das Gehäuse hergestellt. Die beschriebene Drahtverbindung eines Anschlussbolzens mit dem Pluspol des Glühstifts der bekannten Glühstiftkerzen verlangt jedoch aufwendige Herstellungsschritte, und es kann dabei vorkommen, dass der Draht bei der Herstellung zerstört und somit die Glühkerze unbrauchbar wird. Um diesem

15 Problem zu begegnen, wurden bereits Lösungen vorgeschlagen, wie sie zum Beispiel aus der DE 100 30 924 A1 bekannt sind. Der DE 100 30 924 A1 ist eine Glühstiftkerze 9 zu entnehmen, wie sie in Figur 2 in einer schematischen Schnittansicht gezeigt ist. Die Glühstiftkerze 9 besteht prinzipiell aus einem Heizelement 91, einem beispielsweise in Form einer Zentral-Elektrode der Glühstiftkerze vorliegendem Anschlussbolzen 92, einem

20 Gehäuse 93 und einem Kontaktstecker 94. Die Plus-Kontaktierung findet hier durch den Anschlussbolzen 92 über eine Graphittablette 95 als Kontaktelement zu dem Heizelement 91 statt, und eine Minus-Kontaktierung findet über eine aus Graphit bestehende Dichtmasse 96 zu dem Gehäuse 93 statt. Um einen Kurzschluss zu verhindern, sind die Graphittablette 95 und der Anschlussbolzen 92 durch Keramikspannhülsen 97 und 98 gegenüber dem

25 Gehäuse 93 isoliert. Eine derartige Isolierung gegenüber dem Gehäuse verlangt jedoch zusätzliche Bauteile und Herstellungsschritte, was die Herstellungskosten der Glühstiftkerze negativ beeinflusst. Um den oben genannten Problemen zu begegnen gibt es Ansätze, die Plus-Kontaktierung einer Glühstiftkerze zwischen Heizelement und Anschlussbolzen mit einer Graphittablette auf vereinfachte Art und Weise umzusetzen. Beispiele dafür sind der

30 DE 10 2009 045 273 A1 entnehmbar, wobei die Graphittablette in verschiedenen Größen und Ausführungen, abhängig von der Gestalt und der Aufteilung des Glühstiftkerzengehäuses, zwischen dem Heizelement und dem Anschlussbolzen angeordnet ist. Die Graphittablette wird dabei in jeder der der DE 10 2009 045 273 A1 entnehmbaren Ausführungen durch ein festes keramisches Element in Form eines Keramikrings gehalten

35 und gegenüber dem Gehäuse isoliert.

Die bekannte Lösung durch eine Drahtkontaktierung, wie sie unter anderem oben beschrieben ist, ist aufwendig in der Herstellung, bei der vermehrt gelötet werden muss, was die Montage der Glühstiftkerze schwierig und teuer macht. Bei den bekannten Lösungen mit einer Graphittablette, wie sie ebenfalls oben beschrieben sind, erfolgt die Masseverbindung zum Motor immer über das Kerzengehäuse. Aus diesem Grund muss der komplette Pluspfad gegenüber dem Gehäuse, das üblicherweise aus Metall besteht, elektrisch isoliert werden. Zu diesem Zweck kommt in der Regel eine oder mehrere speziell dafür vorgesehene Keramik- oder Kunststoffhülsen zum Einsatz, die die Graphittablette in dem Gehäuse fixieren und gegenüber diesem elektrisch isolieren.

Offenbarung der Erfindung

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine elektrisch beheizbare Glühstiftkerze mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen, vorzugsweise zur Kaltstarthilfe einer selbstzündenden Brennkraftmaschine, wie zum Beispiel eines Dieselmotors. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche gekennzeichnet.

Gemäß einem ersten Gesichtspunkt der Erfindung umfasst eine erfindungsgemäße elektrisch beheizbare Glühstiftkerze ein Aufnahmeteil, ein in dem Aufnahmeteil gehaltenes keramisches Heizelement mit einem Pluspol und einem Minuspol, einen elektrisch leitfähigen Anschlussbolzen, der mit dem Pluspol in elektrischer Verbindung steht, und ein elektrisch leitfähiges Verbindungselement, das zwischen dem Anschlussbolzen und dem Pluspol angeordnet ist. Dabei sind zumindest der Pluspol und das Verbindungselement in einer Aussparung in dem Heizelement angeordnet. Das Aufnahmeteil ist üblicherweise ein rohrförmiges Bauteil, vorzugsweise ein Stützrohr, das entweder als separates Teil oder auch mitunter als Teil eines Gehäuses der Glühstiftkerze ausgebildet sein kann. Das keramische Heizelement der erfindungsmäßigen Glühstiftkerze, auch Glühstift genannt, besteht dabei wie aus dem oben diskutierten Stand der Technik bekannt prinzipiell üblicherweise aus elektrisch isolierendem Keramikmaterial, beispielsweise Siliziumnitrid, in das elektrisch hochleitfähige Zuleitungen und ein innenliegender Heizleiter eingebettet sein können, wobei die Heiz- und Regelfunktion im Heizleiter kombiniert ist. Der Pluspol wird durch ein Ende des Heizleiters ausgebildet, das hier anders als im Stand der Technik erfindungsgemäß zu der Aussparung hin freiliegt, und der Minuspol findet durch eine Verbindung des Heizleiters mit

der Außenhülle des Glühstifts statt, die über das Aufnahmeteil und das Gehäuse der Glühstiftkerze, die vorzugsweise aus Metall ausgebildet sind, mit dem Motorblock als Masseverbindung verbunden ist.

- 5 Durch die Einbettung des Verbindungselements in der Aussparung des Heizelements, also der in der Aussparung liegenden Plus-Kontaktierung, bei der die Aussparungsform der Gestalt des Verbindungselements entsprechen kann, wird eine separate Fixierung des Verbindungselements überflüssig. Ferner wird bereits durch die gehaltene Anordnung des Verbindungselements in der Aussparung in dem keramischen Heizelement eine Isolierung
10 gegenüber dem elektrisch leitenden Aufnahmeteil erreicht, wodurch auf zusätzliche isolierende Bauteile zwischen Aufnahmeteil und Verbindungsbauteil verzichtet werden kann. Dabei ist es vorzuziehen, dass das Verbindungselement vollständig in der Aussparung aufgenommen ist. In einer Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Glühstiftkerze so ausgebildet sein, dass eine Dimension der Aussparung in Breitenrichtung größer als eine
15 Dimension des Verbindungselements in Breitenrichtung ist, also eine Breitenausdehnung der Aussparung senkrecht zu der Längsachse des Heizelements größer als eine Breitenausdehnung des Verbindungselements senkrecht zu dessen Längsachse ist, vorzugsweise mit einem Dimensionsbereich der Breitenausdehnung der Aussparung von 1 bis 2mm. Damit kann erreicht werden, dass sich das Verbindungselement zwischen
20 Aussparungswand und Anschlussbolzen ausdehnen kann und dadurch eine elektrische Verbindung zwischen Anschlussbolzen und Pluspol des Heizelements durch die ausgedehnte beziehungsweise verformte Verbindungselementgestalt verbessert wird. In einer bevorzugten Ausführung der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze kann das Verbindungselement eine Tablettenform aufweisen, wobei das Verbindungselement weiter
25 vorzugsweise aus elastischem Material besteht. Beispielsweise kann das Verbindungselement als Pressling ausgestaltet sein und/oder als nach einem üblichen keramischen Herstellungsverfahren hergestelltes Element. Das leitfähige Verbindungselement weist dabei elektrisch leitfähige Eigenschaften auf, wobei das leitfähige Verbindungselement beispielsweise eines oder mehrere der folgenden Materialien in
30 verfestigter Form umfassen kann: ein Metallpulver, insbesondere ein Silberpulver; ein leitfähiges Keramikpulver; ein Graphit. Graphit kommt dabei bevorzugt als Material für das Verbindungselement zur Anwendung. Ein aufgewickelter Metallgeflecht wäre als Ausgestaltung für das Verbindungselement ebenfalls denkbar, wobei das Metall nicht oxidieren sollte. Beispiele für ein derartiges Metall sind Kupfer, Bronze, Messing, Stahl,

rostfreier Stahl, Nickel. Alternativ oder zusätzlich ist jedoch auch die Verwendung anderer geeigneter elektrisch leitender Materialien möglich.

Weiter vorzugsweise ist ein brennraumseitiges Ende beziehungsweise ein brennraumseitiger
5 Abschnitt des Anschlussbolzens, der mit dem Verbindungselement in Verbindung steht, um
einen elektrischen Kontakt zwischen dem Anschlussbolzen und dem Pluspol des
Heizelements herzustellen, zumindest teilweise in der Aussparung des Heizelements
vorgesehen beziehungsweise darin angeordnet. Der Anschlussbolzen ist ferner
vorzugsweise gegen das insbesondere elastische Verbindungselement vorgespannt, wobei
10 der Anschlussbolzen in Richtung des Heizelements eingedrückt wird und das
Verbindungselement damit zwischen Heizelement und Anschlussbolzen gedrückt oder
gequetscht eingespannt ist. Dadurch wird erreicht, dass eine Kontaktierung des
Anschlussbolzens mit dem Pluspol des Heizelements über das Verbindungselement
dauerhaft aufrechterhalten werden kann, ohne anfällig für Verbindungsabbrüche aufgrund
15 leichter Verschiebungen zwischen den einzelnen Bauteilen zu sein. Im Falle der Anordnung
des einen Endes des Anschlussbolzens zusammen mit dem elastischen
Verbindungselement in der Aussparung kann sich dabei das Verbindungselement um das in
der Aussparung angeordnete Ende des Anschlussbolzens herum verteilen und sich an
dieses anzulegen. Die Vorspannung des Verbindungselements beziehungsweise des
20 Anschlussbolzens muss ferner durch geeignete Maßnahmen im Bereich des Aufnahmeteils
oder des Gehäuses gehalten werden, wobei verschiedenste Lösungen denkbar sind.

Weiter vorzugsweise liegt innerhalb des Aufnahmeteils zwischen dem Anschlussbolzen und
dem Aufnahmeteil ein Hohlraum vor. Durch die gehaltene Anordnung des Anschlussbolzens
25 zusammen mit dem Verbindungselement in der Aussparung in dem keramischen
Heizelement wird eine Isolierung dieser Bauteile gegenüber dem üblicherweise elektrisch
leitenden Aufnahmeteil erreicht, wodurch auf zusätzliche isolierende Bauteile zwischen
Aufnahmeteil, Anschlussbolzen und Verbindungsbauteil verzichtet werden kann. Der
Hohlraum kann zumindest teilweise mit einem Material befüllt sein, vorzugsweise einem
30 keramischen Pulver wie zum Beispiel Magnesiumoxid und/oder Aluminiumoxid, wobei das
Pulver verdichtet werden kann, beispielsweise indem das Aufnahmeteil durch einen
Rundknetprozess im Durchmesser verringert wird. Das dadurch verdichtete Pulver stützt den
Anschlussbolzen im Inneren des Aufnahmebauteils und isoliert diesen gegenüber dem
Aufnahmebauteil. Ferner kann die erfindungsgemäße Glühstiftkerze des Weiteren ein
35 Deckelbauteil aufweisen. Das Deckelbauteil kann eine Dichtung sein, die den Hohlraum
abschließt, um das keramische Pulver in dem Aufnahmeteil zu halten und Schmutz und

Feuchtigkeit nicht eindringen zu lassen. Zusätzlich oder alternativ dazu kann das Deckelbauteil in Form einer elektrisch isolierenden Hülse umgesetzt sein, die den Anschlussbolzen gegenüber dem Aufnahmebauteil zusätzlich elektrisch isoliert und mechanisch abstützt.

5

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung umfasst ein Verfahren zur Herstellung einer vorhergehend beschriebenen elektrisch beheizbaren Glühstiftkerze insbesondere den Schritt des Vorspannens des Anschlussbolzens gegen das Verbindungselement. Dabei ist das Verbindungselement in der Aussparung des Heizelements angeordnet und steht mit dem Pluspol des Heizelements in elektrischer Verbindung. Vorzugsweise ist zudem ein Ende des Anschlussbolzens, das mit dem Verbindungselement in Verbindung steht, um einen elektrischen Kontakt zwischen dem Anschlussbolzen und dem Pluspol des Heizelements herzustellen, zumindest teilweise in der Aussparung des Heizelements angeordnet. Die Schritte des Fertigens der einzelnen Komponenten, des Zusammenführen des Heizelements mit dem Aufnahmeteil sowie die letztendliche Anordnung des Aufnahmeteils mitsamt den oben beschriebenen Komponenten in dem Gehäuse der Glühstiftkerze sind aus dem Stand der Technik bereits weitestgehend bekannt und demnach vorausgesetzt.

10
15

Vorteile der Erfindung

20

Eine gemäß der Erfindung ausgeführte Glühstiftkerze hat gegenüber dem oben diskutierten Stand der Technik aufgrund des Einsatzes des Verbindungselements den Vorteil, dass kein Drähte zur Kontaktierung zwischen dem Anschlussbolzen und dem Heizelement der Glühstiftkerze zur Anwendung kommen, wodurch ein Verlöten von Drähten zwischen diesen Bauteilen unnötig wird und dadurch der gesamte Herstellungsprozess kostengünstiger und Ausschuss aufgrund der üblicherweise schwierigen und gelegentlich fehlerbehafteten Montage reduziert wird. Ferner kann durch die erfindungsgemäße Lösung mit innen liegender Kontaktierung, also mit im Inneren des keramischen Heizelements angeordneten Verbindungsbauteil und brennraumseitigen Ende des Anschlussbolzens eine zusätzlich vorgesehene Halterung des Anschlussbolzens, zumindest auf Seiten des Heizelements, sowie eine gesonderte Isolierung des Anschlussbolzens gegenüber dem Aufnahmeteil, beispielsweise durch eine keramische Isolationshülse, vermieden werden, wodurch wiederum Bauteile und Montageschritte verringert werden und dadurch weitere Kosteneinsparungen erzielt werden können.

25
30

35

Weitere Vorteile und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung ersichtlich.

5 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen

10 Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht eines Teils einer Glühstiftkerze gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung; und

Figur 2 eine schematische Querschnittsansicht einer Glühstiftkerze gemäß dem Stand der Technik.

15 Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

Figur 1 zeigt eine schematische Schnittansicht eines vorderen Teils einer bevorzugten Ausführungsform einer Glühstiftkerze 1 gemäß der vorliegenden Erfindung. Die erfindungsgemäße Glühstiftkerze 1 besteht aus einem Aufnahmeteil oder Stützrohr 2, einem Heizelement oder Glühstift 3, einem Anschlussbolzen 4, einem Verbindungsbauteil oder Graphittablette 5, sowie einer Dichtungsscheibe 7. In dem Stützrohr 2 befindet sich zwischen dem Innenumfang des Stützrohrs 2, dem Außenumfang des Anschlussbolzens 4 sowie der Dichtungsscheibe 7 ein Hohlraum 6, der optional mit einem keramischen Pulver gefüllt sein kann, wie zum Beispiel einem Magnesiumoxid und/oder Aluminiumoxid, das verdichtet werden kann, beispielsweise indem der Durchmesser des Stützrohrs 2 durch einen Rundknetprozess verringert wird. Das dadurch verdichtete Pulver unterstützt die Anordnung des Anschlussbolzens 4 im Inneren des metallenen Stützrohrs 2 und dessen elektrische Isolierung gegenüber der Innenwand des Stützrohrs 2. Die Kontaktierung des keramischen Glühstifts 3 ist dabei so vorgesehen, dass der Pluspol 31 des Glühstifts 3 in einer Aussparung 33 des Glühstifts 3 an dessen brennraumabgewandten Seite vorgesehen ist, sozusagen als innen liegende Pluspol-Kontaktierung, und wobei der Minuspol 32, optional als Beschichtung, auf dem brennraumabgewandten Ende des Glühstifts 3 vorgesehen ist, wobei der Minuspol 32 in direktem Kontakt mit einem sich verjüngenden Abschnitt 21 des Stützrohrs 2 steht, indem der Glühstift 3 in diesen eingepresst oder eingelötet ist und sich die optionale Beschichtung zwischen Glühstift 3 und Abschnitt 21 befindet. Die Form des

Stützrohrs 2, insbesondere das Vorsehen eines sich verjüngenden Abschnitts 21 an dem brennraumseitigen Ende des Stützrohrs 2 ist nicht zwingend, und jede andere Querschnittsform des Stützrohrs 2 ist ebenso denkbar, beispielsweise eine zylindrische Form mit durchgehend gleichem Durchmesser oder dergleichen.

5

Ein Kontakt zwischen dem als Zentralelektrode wirkenden Anschlussbolzen 4 sowie dem Glührohr 3 kommt durch die zwischen dem Anschlussbolzen 4 und dem Glührohr 3 angeordnete Graphittablette 5 zustande, wobei die Graphittablette 5 vollständig in der Aussparung 33 des Glührohrs 3 an dessen brennraumabgewandter Seite angeordnet beziehungsweise untergebracht ist. Der Pluspol 31 des Glühstifts 3 steht dabei mit der Graphittablette 5 in direkter elektrischer Verbindung, und der Anschlussbolzen 4 steht wiederum in direktem elektrischen Kontakt mit der Graphittablette 5.

10

Zur möglichst durchgehenden Aufrechterhaltung des elektrischen Pluskontakts muss die Graphittablette 5 unter Spannung stehen, wobei die Graphittablette 5 in dieser bevorzugten Ausführungsform zu diesem Zweck elastisch ist. Bei der Montage der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze 1 wird der Anschlussbolzen 4 in das Stützrohr 2 eingedrückt, so dass die elastische Graphittablette 5, die sich vollständig in der Aussparung 33 befindet, vorgespannt ist. Ein brennraumseitiges Ende 41 des Anschlussbolzens 4 befindet sich bei dieser Anordnung ebenfalls zumindest teilweise in der Aussparung 33 des Glühstifts 3. Dadurch übernimmt das brennraumabgewandte Ende des keramischen Glühstifts 3 die Isolation gegenüber dem Stützrohr 2.

15

20

In der bevorzugten Ausführungsform, wie sie in Figur 1 gezeigt ist, ist die in Form einer kreisförmigen Bohrung oder eines Sacklochs in der brennraumabgewandten Glühstiftstirnfläche 34 vorgesehene Aussparung 33 mit einem Innendurchmesser versehen, dessen Breitenausdehnung größer als der Außendurchmesser der kreisförmigen Graphittablette 5 ist. Durch diesen Umstand, zusammen mit der Vorspannung der elastischen Graphittablette 5 durch den Anschlussbolzen 4 in der Aussparung 33, kann das Graphit der Tablette 5 zu einem gewissen Ausmaß das brennraumseitige Ende 41 des Anschlussbolzens 4 umfließen beziehungsweise sich um dieses verteilen, so dass die Verbindung zwischen dem Anschlussbolzen 4 und dem keramischen Glühstift 3 als elastische Verbindung ausgebildet ist. Dadurch können beispielsweise Erschütterungen der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze 1 während eines Einsatzes in einem Dieselmotor oder

25

30

dergleichen ausgeglichen werden, ohne eine Kontaktierung zwischen Anschlussbolzen 4 und Glühstift 3 zu unterbrechen oder zu verschlechtern.

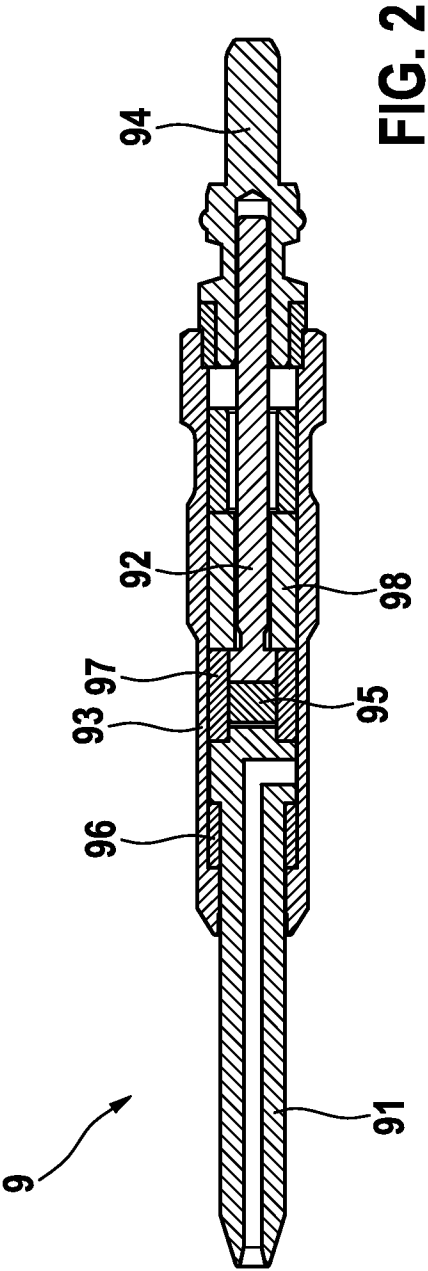
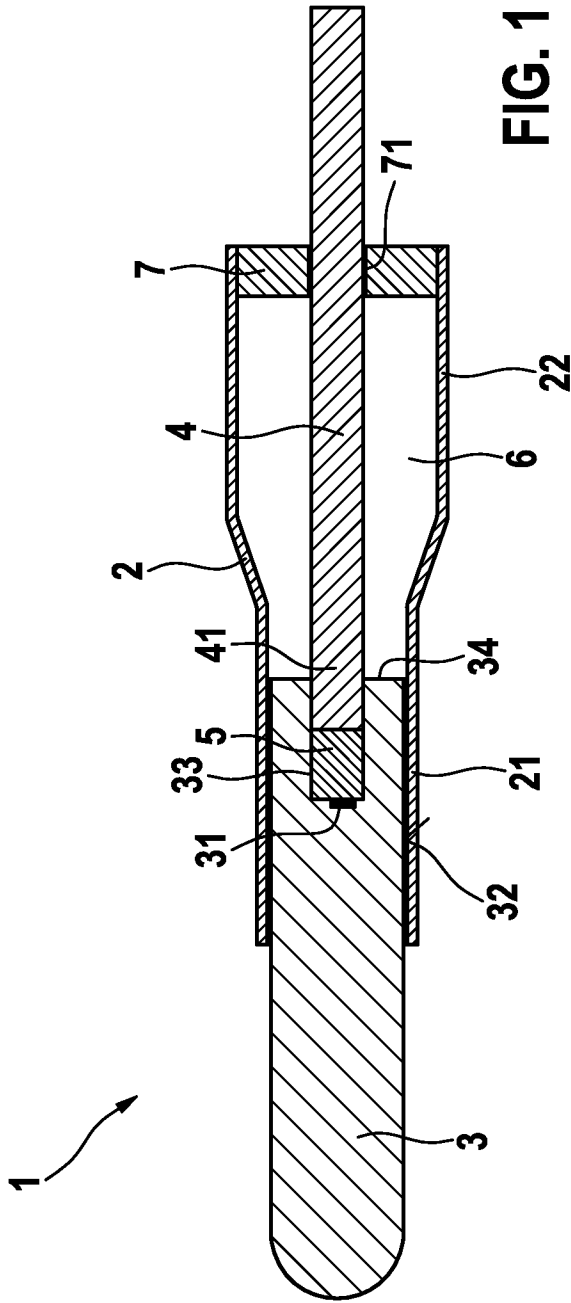
Der Hohlraum 6 der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäße Glühstiftkerze kann ferner mit der Dichtungsscheibe 7 abgedichtet sein, um Schmutz und Feuchtigkeit nicht eindringen zu lassen und/oder das optionale keramische Pulver in dem Aufnahmeteil zu halten. Dabei steht der Außendurchmesser der Dichtungsscheibe 7 in Kontakt mit dem Innendurchmesser eines breiten Abschnitts 22 des Stützrohrs 2. Ferner ist die Dichtungsscheibe 7 bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform als elektrisch isolierende Hülse umgesetzt, in deren Mitte eine Aussparung 71 vorgesehen ist, in welcher der Anschlussbolzen 4 gelagert angeordnet ist, wodurch der Anschlussbolzen 4 gegenüber dem Stützrohr 2 zusätzlich elektrisch isoliert ist. Auf ein oder mehrere zusätzliche Isolierkomponenten zwischen dem Anschlussbolzen 4 und dem Stützrohr 2 kann damit verzichtet werden.

Als Einsatzgebiet für eine derartig aufgebaute Glühstiftkerze sind noch weitere Anwendungsgebiete der oben beschriebenen Stützrohr-Anordnung denkbar, wie zum Beispiel für einen Kraftstoffheizer wie beispielsweise einen Ethanolheizer in einem Flex-Startsystem, oder jede Form von elektrischem Rohrheizkörper, in dem ein nicht isolierter Heizwiderstand in eine Pulverpackung eingebettet ist.

Ansprüche

- 5 1. Elektrisch beheizbare Glühstiftkerze (1) mit
einem Aufnahmeteil (2),
einem in dem Aufnahmeteil (2) gehaltenen keramischen Heizelement (3) mit einem Pluspol (31) und einem Minuspol (32),
einem elektrisch leitfähigen Anschlussbolzen (4), der mit dem Pluspol (31) in elektrischer
10 Verbindung steht, und
einem elektrisch leitfähigen Verbindungselement (5), das zwischen dem Anschlussbolzen (4) und dem Pluspol (31) angeordnet ist,
gekennzeichnet dadurch, dass
zumindest der Pluspol (31) und das Verbindungselement (5) in einer Aussparung (33) in dem
15 Heizelement (3) angeordnet sind.
2. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, wobei das Verbindungselement (5) vollständig in der Aussparung (33) aufgenommen ist.
- 20 3. Glühstiftkerze nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Abschnitt (41) des Anschlussbolzens (4), der mit dem Verbindungselement (5) in Verbindung steht, zumindest teilweise in der Aussparung (33) angeordnet ist.
4. Glühstiftkerze nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Dimension der
25 Aussparung (33) in Breitenrichtung größer als eine Dimension des Verbindungselements (5) in Breitenrichtung ist.
5. Glühstiftkerze nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungselement (5) eine Tablettenform aufweist.
- 30 6. Glühstiftkerze nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungselement (5) aus einem Metallgeflecht besteht, vorzugsweise wobei das
Metallgeflecht aufgewickelt ist.
- 35 7. Glühstiftkerze nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das
Verbindungselement (5) aus elastischem Material besteht, vorzugsweise auf Graphitbasis.

8. Glühstiftkerze nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verbindungselement (5) durch den Anschlussbolzen (4) vorgespannt ist.
- 5 9. Glühstiftkerze nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei innerhalb des Aufnahmeteils (2) zwischen dem Anschlussbolzen (4) und dem Aufnahmeteil (2) ein Hohlraum (6) vorliegt.
- 10 10. Glühstiftkerze nach Anspruch 9, wobei der Hohlraum (6) zumindest teilweise befüllt ist, vorzugsweise mit einem keramischen Pulver.
- 11 11. Glühstiftkerze nach Anspruch 9 oder 10, des Weiteren mit einem Deckelbauteil (7), das den Hohlraum (6) abschließt und vorzugsweise den Anschlussbolzen (4) gegenüber dem Aufnahmeteil (2) elektrisch isoliert und abstützt.
- 15 12. Verfahren zur Herstellung einer elektrisch beheizbaren Glühstiftkerze, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anschlussbolzen (4) gegen das Verbindungselement (5) vorgespannt wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F23Q7/00 H05B3/14
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F23Q H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 884 967 B1 (LEIGH PETER [CN]) 26 April 2005 (2005-04-26)	1-4,9-11
Y	paragraphs [0027], [0028] figure 4	5,7,8,12
X	----- US 4 816 643 A (ZULAUF GARY B [US] ET AL) 28 March 1989 (1989-03-28) column 2, line 55 - column 3, line 17 column 4, lines 27-64 figures 1, 4	1,3,8,9, 11,12
X	----- US 2007/221647 A1 (WALKER WILLIAM J JR [US] ET AL) 27 September 2007 (2007-09-27) paragraphs [0002], [0024], [0027], [0028] figure 2	1-5
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 2014

Date of mailing of the international search report

27/10/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogl, Paul

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/066283

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 759 631 B1 (GEISSINGER ALBRECHT [DE]	5,7,8,12
A	ET AL) 6 July 2004 (2004-07-06) paragraphs [0004], [0014], [0037] - [0039] figure 5 -----	1,9,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066283

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6884967	B1	26-04-2005	NONE
US 4816643	A	28-03-1989	NONE
US 2007221647	A1	27-09-2007	BR PI0709051 A2 28-06-2011 CN 101449103 A 03-06-2009 EP 1996866 A2 03-12-2008 JP 5261369 B2 14-08-2013 JP 2009531640 A 03-09-2009 KR 20080106339 A 04-12-2008 US 2007221647 A1 27-09-2007 WO 2007112239 A2 04-10-2007
US 6759631	B1	06-07-2004	AT 265023 T 15-05-2004 CZ 20011473 A3 13-02-2002 EP 1125086 A1 22-08-2001 ES 2220531 T3 16-12-2004 HU 0103763 A2 28-03-2002 JP 4567265 B2 20-10-2010 JP 2003508713 A 04-03-2003 PL 347434 A1 08-04-2002 US 6759631 B1 06-07-2004 WO 0116529 A1 08-03-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F23Q7/00 H05B3/14
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F23Q H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 884 967 B1 (LEIGH PETER [CN]) 26. April 2005 (2005-04-26)	1-4,9-11
Y	Absätze [0027], [0028] Abbildung 4	5,7,8,12
X	US 4 816 643 A (ZULAUF GARY B [US] ET AL) 28. März 1989 (1989-03-28) Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 17 Spalte 4, Zeilen 27-64 Abbildungen 1, 4	1,3,8,9, 11,12
X	US 2007/221647 A1 (WALKER WILLIAM J JR [US] ET AL) 27. September 2007 (2007-09-27) Absätze [0002], [0024], [0027], [0028] Abbildung 2	1-5
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Oktober 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/10/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogl, Paul

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 759 631 B1 (GEISSINGER ALBRECHT [DE]	5,7,8,12
	ET AL) 6. Juli 2004 (2004-07-06)	
A	Absätze [0004], [0014], [0037] - [0039]	1,9,11
	Abbildung 5	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066283

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6884967	B1	26-04-2005	KEINE
US 4816643	A	28-03-1989	KEINE
US 2007221647	A1	27-09-2007	BR PI0709051 A2 28-06-2011
		CN 101449103 A	03-06-2009
		EP 1996866 A2	03-12-2008
		JP 5261369 B2	14-08-2013
		JP 2009531640 A	03-09-2009
		KR 20080106339 A	04-12-2008
		US 2007221647 A1	27-09-2007
		WO 2007112239 A2	04-10-2007
US 6759631	B1	06-07-2004	AT 265023 T 15-05-2004
		CZ 20011473 A3	13-02-2002
		EP 1125086 A1	22-08-2001
		ES 2220531 T3	16-12-2004
		HU 0103763 A2	28-03-2002
		JP 4567265 B2	20-10-2010
		JP 2003508713 A	04-03-2003
		PL 347434 A1	08-04-2002
		US 6759631 B1	06-07-2004
		WO 0116529 A1	08-03-2001