



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 392 180
A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90103955.2**

Int. Cl.⁵: **F23Q 7/00**

Anmeldetag: **01.03.90**

Priorität: **08.04.89 DE 3911506**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.10.90 Patentblatt 90/42

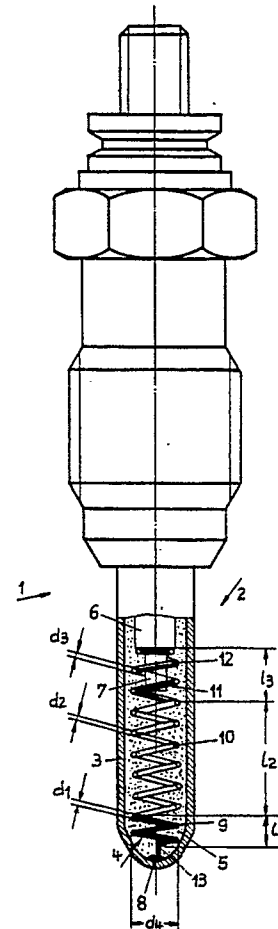
Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

Erfinder: **Pflug, Hannes, Dr. Dipl.-Mineraloge**
Hermann-Schütz-Strasse 9
D-7252 Weil der Stadt(DE)
Erfinder: **Schneck, Werner, Dipl.-Ing. (FH)**
Albrecht-Dürer-Strasse 8
D-7140 Ludwigsburg(DE)

Glühstiftkerze.

Es wird eine Glühstiftkerze zur Anordnung im Verbrennungsraum einer Dieselmotormaschine vorgeschlagen, die insbesondere für eine Betriebsspannung von 24 Volt ausgelegt ist. Um die in der Glühstiftkerze enthaltenen labilen Widerstandswendeln (Heizwendel 9 und Regelwendel 10) problemloser handhaben zu können und insbesondere um eine automatische Montage des Heizkörpers auf herkömmlichen Fertigungsstraßen zu ermöglichen, ist zwischen dem Anschlußbolzen (6) und der Regelwendel (10) eine zusätzliche Widerstandswindel (11) mit konstantem Widerstand vorgesehen, was zu einer Erniedrigung der Widerstände der Heiz- und Regelwendel und damit zu einer Querschnittsvergrößerung dieser Drähte führt.



EP 0 392 180 A1

Glühstiftkerze

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Glühstiftkerze zur Anordnung im Verbrennungsraum einer Dieselmotorkraftmaschine mit Vor- oder Wirbelkammer oder Direkteinspritzer, insbesondere für Fahrzeuge mit einer Bordnetzspannung von 24 Volt, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Je nach Auslegung des Dieselmotors werden Glühstiftkerzen für 12 Volt oder 24 Volt Betriebsspannung ausgebildet, wobei aufgrund der hohen Ströme in den Zuleitungen ein Spannungsverlust von ca. 1 Volt eintritt. Man spricht deshalb auch von 11-Volt- oder 23-Volt-Kerzen, da diese Betriebsspannung tatsächlich nur zur Verfügung steht. Beide Arten von Glühstiftkerzen bestehen im wesentlichen aus einem Heizkörper und einem Kerzengehäuse, wobei der Heizkörper zwei hintereinander geschaltete Widerstandswendeln enthält, die innerhalb eines hochtemperaturbeständigen und korrosionsfesten Glührohrs angeordnet und in einem Isolierpulver eingebettet sind. Das keramische Isolierpulver isoliert die Widerstandswendeln elektrisch und leitet die von den Widerstandswendeln erzeugte Wärme an das Glührohr weiter. Die Widerstandswendeln bestehen aus einer im vorderen, brennraumseitigen Bereich des Glührohrs angeordneten Heizwendel mit einem im wesentlichen konstanten Widerstand und einer hierzu elektrisch in Reihe geschalteten, anschlußseitigen Regelwendel mit einem hohen positiven Widerstandstemperatur-Koeffizienten (PTC), der zur Temperaturregelung bzw. Temperaturbegrenzung der Heizwendel dient. Mit erhöhter Wärmebelastung steigt der Widerstand der Regelwendel, begrenzt damit die Stromzufuhr zur Heizwendel und verhindert eine Überhitzung der Glühstiftkerze. Die Regelwendel mit solchen Eigenschaften besteht z. B. aus Reinstnickel oder Reinst Eisen; die Heizwendel besteht bevorzugt aus einer FeCrAl-Legierung.

Übliche 12 Volt-Glühstiftkerzen mit einer solchen sogenannten 2-Stoffwendel (Heizwendel und Regelwendel) weisen bestimmte Drahtdurchmesser auf, die den Widerstandswert der Wendeln bestimmen. Der Widerstandswert für die im fertigen Glühstift befindliche Heizwendel liegt beispielsweise bei 20 °C Umgebungstemperatur bei 250 Milliohm, der für die Regelwendel bei beispielsweise 130 Milliohm. Der Drahtdurchmesser der noch nicht in den Glühstift eingebauten Heizwendel weist dabei etwa einen Wert von ~ 0,5 mm und der der Regelwendel einen Wert von ~ 0,4 mm auf. Diese Drahtstärke ist stark genug, um die 2-Stoffwendel bei der Montage außerhalb und innerhalb des Glührohrs hinreichend gut handhaben zu können. Derartige

Drähte können deshalb bei der Montage des Glühstiftes, d. h. beim Befestigen der Wendel an dem Anschlußbolzen sowie beim Einsetzen der Wendeln in das Glührohr auch in einer automatisierten Fertigungsstraße ausreichend gut gehandhabt werden.

Glühstiftkerzen kommen - wie weiter vorn bereits erwähnt - auch zur Anwendung bei Dieselmotoren in Fahrzeugen mit einer Bordnetzspannung von 24 Volt. Die Heizleistung bei diesen 24-Volt-Kerzen darf prinzipiell nicht größer sein als bei 12-Volt-Kerzen, da sonst eine Materialzerstörung stattfinden würde. Bei verdoppelter Betriebsspannung muß deshalb der Widerstand der Widerstandswendeln erhöht werden, um den Stromfluß und damit die Heizleistung zu begrenzen. Die bekannten 23-Volt-Kerzen weisen deshalb 2-Stoffwendeln, d. h. eine Heiz- und eine Regelwendel auf, die zur Erhöhung des Widerstands einen erheblich kleineren Drahtquerschnitt haben als die Widerstandswendeln bei 12-Volt-Kerzen. Die Drahtdurchmesser liegen für die Regelwendel bei ca. 0,18 mm und für die Heizwendel bei ca. 0,25 mm. Nachteilig an diesen dünnen Drahtdurchmessern ist die Tatsache, daß eine solche 2-Stoff-Glühwendel außerordentlich labil ist und eine geringe Eigensteifigkeit hat. Da eine solche 2-Stoffwendel sehr leicht abknickt, ist die Montage außerordentlich schwierig und mit hohem Ausschuß verbunden. Die Glühstiftmontage bei derartigen 24-Volt-Glühstiftkerzen kann deshalb nur manuell erfolgen. Die geringe Eigensteifigkeit gilt insbesondere für die Regelwendel, da das hierfür verwendete Material außerordentlich flexibel und labil bei diesen kleinen Drahtdurchmessern reagiert.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs 1 hat bei einer 24-Volt-Kerze demgegenüber den Vorteil, daß aufgrund einer zusätzlichen Widerstandswendel eine Glühwendel geschaffen wird, die zwar den gleichen Gesamtwiderstand aufweist wie eine 2-Stoffwendel einer Glühkerze mit 24 Volt-Bordnetz, aber infolge einer geänderten Aufteilung der Einzelwiderstände wesentlich stabiler und besser handhabbar ist.

Aufgrund der zusätzlichen Widerstandswendel kann nämlich der Widerstand der Regelwendel erniedrigt werden, d.h., es kann ein dickerer Drahtquerschnitt für die Regelwendel verwendet werden. Dadurch kann aber auch die Glühstiftkerzenmontage für eine 24-Volt-Kerze automatisiert und auf herkömmliche Fertigungsstraßen verlegt werden.

Insbesondere wird der Ausschub der Glühstiftkerzen drastisch reduziert, da die Handhabung der stabileren sogenannten "3-Stoff-Glühwendel" nicht mehr zum Abknicken und damit zu Kurzschlüssen bei der Montage oder im Betrieb führt. Die Erfindung bewirkt demnach eine erhebliche Fertigungserleichterung und die Möglichkeit der Automatisierung für Hochleistungs-Glühstiftkerzen, die für eine Bordnetzspannung von 24 Volt ausgelegt sind.

Die Anordnung der dritten Widerstandswendel erfolgt zwischen der Regelwendel und dem Anschlußbolzen. Hierdurch ergibt sich insbesondere die Vergrößerung des Drahtquerschnitts für die Regelwendel, aber auch ggf. eine Vergrößerung des Drahtquerschnitts der Heizwendel, so daß die 3-Stoffwendel insgesamt stabil ist und die nötige Eigensteifigkeit für die Handhabung aufweist.

Aus der DE 33 09 133 A1 ist zwar eine Flammglühstiftkerze mit ebenfalls drei elektrisch hintereinander geschalteten Widerstandswendeln bekannt geworden, die für eine Bordnetzspannung von 12 Volt bzw. 24 Volt vorgesehen sind, doch diese Wendeln haben bei der Flammglühstiftkerze eine andere Aufgabe: Die dritte, anschlußseitige Widerstandswendel dient nämlich dazu, die Erwärmung und Verdampfung des der Flammglühstiftkerze zugeführten Kraftstoffes schon dann zu bewirken, bevor dieser Kraftstoffdampf der brennraumseitigen Heizwendel im vorderen Bereich der Flammglühstiftkerze zugeführt und dort - vermischt mit Luft - entzündet wird. Die Ausführungsform dieser Flammglühstiftkerze sagt demnach nichts über die Beeinflussung der Drahtdurchmesser der einzelnen Widerstandswendeln aus. Insbesondere wird die unterschiedliche Handhabung der Wendeln bei unterschiedlichen, insbesondere sehr kleinen Drahtdurchmessern nicht angesprochen.

Weiterhin ist aus der europäischen Patentanmeldung Nr. 0 189 086 eine Glühstiftkerze mit drei hintereinander geschalteten Widerstandswendeln bekannt geworden. Bei dieser Anordnung für eine Glühstiftkerze soll jedoch eine Regelung der Temperatur zur Vermeidung der Überhitzung der Glühkerze dadurch erfolgen, daß eine zusätzliche, von außen eingeführte Beschaltung zwischen der anschlußseitigen Regelwendel und der brennraumseitigen Heizwendel vorgesehen ist. Die von außen zusätzlich eingeführte Beschaltung greift dann jeweils eine einzelne Widerstandswendel ab. Dabei werden die drei Widerstandswendeln so ausgelegt, daß mindestens eine einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist und dadurch Regel- oder Meßaufgaben übernehmen kann.

Auch diese Anordnung einer Glühstiftkerze zeigt demnach keine Konfiguration von Widerstandswendeln, bei denen es auf die Vergrößerung des Drahtdurchmessers, insbesondere dem der Regelwendel entscheidend ankommt. Vielmehr be-

darf es einer äußeren Beschaltung zur Variation und Anpassung der Widerstände. Die Aufgabenstellung und Lösung unterscheidet sich demnach maßgeblich von derjenigen der vorliegenden Erfindung.

Zeichnung

Ein vorteilhaftes und zweckmäßiges Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer Glühkerze, deren Glühstift gemäß der Erfindung mit drei hintereinandergeschalteten Widerstandswendeln versehen ist.

Beschreibung der Erfindung

Der grundsätzliche Aufbau einer Glühstiftkerze ist in der DE-PS 28 02 625 wiedergegeben. Auf den Inhalt dieser Druckschrift wird Bezug genommen.

Bei der erfindungsgemäßen Glühstiftkerze 1 besteht der Heizkörper 2 aus einem hochtemperaturfesten, korrosionsbeständigen Glührohr 3, in welchem sich eine sogenannte 3-Stoff-Widerstandswendel 4, eingebettet in einem Keramik-Isolierpulver 5, befindet.

Das anschlußseitige Ende 12 der 3-Stoff-Widerstandswendel 4 ist an einem Anschlußbolzen 6 mit einem Aufsteckdorn 7 befestigt. Das brennraumseitige Ende 13 der 3-Stoff-Widerstandswendel 4 ist über eine Schweißverbindung 8 mit der Spitze des Glührohrs 3 verbunden.

Die Glühstiftkerze gemäß der Erfindung ist für einen Dieselmotor für Fahrzeuge mit einer Bordnetzspannung von 24 Volt ausgelegt. Hierfür ist brennraumseitig eine Heizwendel 9 mit einem konstanten Widerstand und eine anschlußseits nachgeschaltete Regelwendel 10 mit einem variablen Widerstand hintereinander geschaltet. Die Regelwendel 10 besitzt einen hohen positiven Widerstandstemperatur-Koeffizienten (PTC).

Als Werkstoff für die Heizwendel 9 ist eine Legierung aus Eisen, Chrom, Aluminium (FeCrAl) oder Nickelchrom (NiCr 8020) oder eine NiCrAl-Legierung und für die Regelwendel 10 Reinstnickel (99,9 % Ni) oder Reinst Eisen (99,9 % Fe) oder eine Nichteisenlegierung (NiFe 701) vorgesehen.

Erfindungsgemäß ist eine weitere Widerstandswendel 11 zwischen dem Anschlußbolzen 6 und der Regelwendel 10 angeordnet, die nach ihrer Bauart der Heizwendel 9 entspricht und auch aus derartigen Werkstoffen besteht. Mittels der zusätzlichen Widerstandswendel 11 kann der Einzelwiderstand insbesondere der bei 24 Volt-Bordnetzen

sonst sehr labilen Regelwendel erniedrigt und damit deren Drahtquerschnitt erhöht werden. Gleichzeitig wird auch der Drahtquerschnitt der Heizwendel 9 und damit auch deren Stabilität erhöht.

Bei einem Ausführungsbeispiel beträgt der Drahtdurchmesser d_1 der Heizwendel 9 $d_1 \sim 0,3$, bis $0,35$ mm, der Drahtdurchmesser d_2 der Regelwendel 10 $d_2 \sim 0,25$ bis $0,3$ mm und der Drahtdurchmesser d_3 der zusätzlichen Widerstandswendel 11 $d_3 > 0,3$ mm, insbesondere $d_3 \sim 0,3$ bis $0,35$ mm.

Bei einem Ausführungsbeispiel mit einem Wendeldurchmesser $d_4 \sim 4,5$ mm der 3-Stoffwendel beträgt die axiale Länge l_1 der Heizwendel 9 $l_1 \sim 6$ mm, die axiale Länge l_2 der Regelwendel 10 $l_2 \sim 20$ mm und die axiale Länge l_3 der zusätzlichen Widerstandswendel 11 $l_3 \sim 3$ mm. Die einzelnen Wendelabschnitte können - je nach Anwendungsfall - folgende Längen haben: $l_1 = 5$ bis 8 mm, $l_2 = 18$ bis 23 mm, $l_3 = 2$ bis 5 mm. Die Abmessungen sind in der Zeichnung nicht maßstabsgetreu wiedergegeben. Die Verwendung der erfindungsgemäßen sogenannten "3-Stoff-Widerstandswendel" ist nicht auf Fahrzeuge mit einer 24-Volt-Bordnetzspannung beschränkt, sie kann entsprechend auch bei Bordnetzen anderer Spannung Vorteile haben.

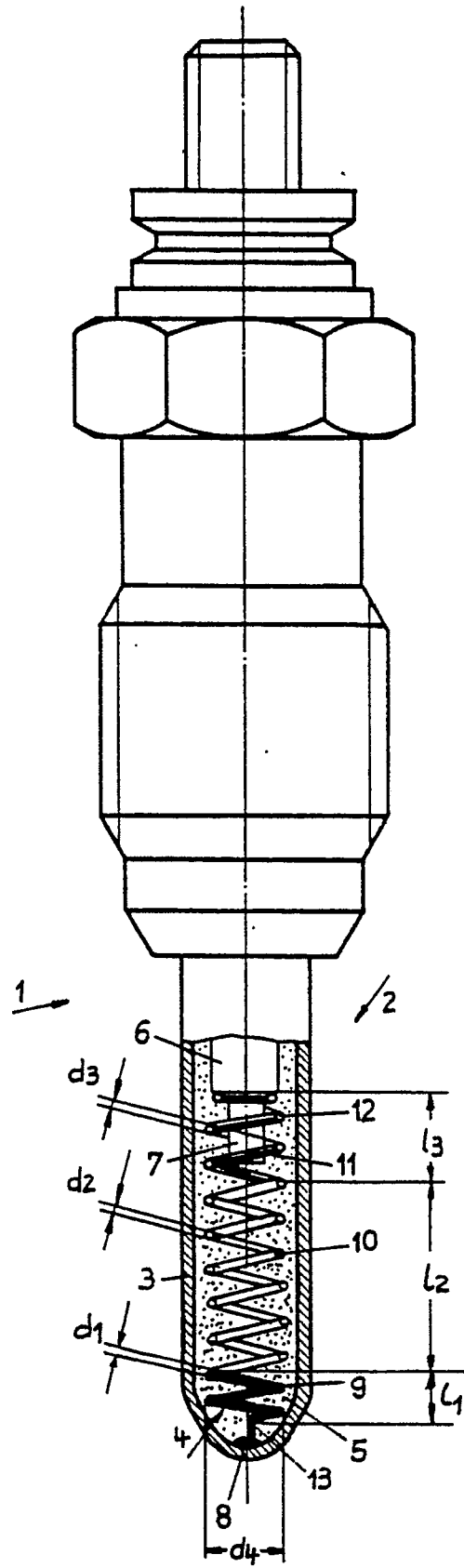
Ansprüche

1. Glühstiftkerze zur Anordnung im Verbrennungsraum einer Dieselmotorkraftmaschine mit Vor- oder Wirbelkammermotor oder Direkteinspritzer, insbesondere für Fahrzeuge mit einer Bordnetzspannung von 24 Volt, mit einem Kerzengehäuse und einem hieran anschließenden, in den Brennraum hineinragenden Glühstift mit Widerstandswendeln, bestehend aus einer, im vorderen brennraumseitigen Bereich angeordneten Heizwendel mit im wesentlichen konstantem Widerstand zur Bildung einer Glühzone und einer zusätzlichen, in Reihe geschalteten Regelwendel mit einem hohen positiven Widerstands-Temperatur-Koeffizienten (PTC) zur Temperaturbegrenzung der Heizwendel, wobei die Widerstandswendeln einen gegenüber einer 12-Volt-Kerze erhöhten Widerstand zur Strom- und damit zur Heizleistungsbegrenzung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Regelwendel (10) anschlußseitig eine zusätzliche Widerstandswendel (11) vorgeschaltet ist und zur Kompensierung der hiermit verbundenen Widerstandserhöhung der Drahtdurchmesser (d_2) wenigstens der Regelwendel (10) im Sinne einer entsprechenden Widerstands-erniedrigung vergrößert ist.

2. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahtdurchmesser (d_2) der Heizwendel (10) im Sinne einer Widerstands-erniedrigung gegenüber einer 2-Stoff-Kerze vergrößert ist.

3. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahtdurchmesser (d_2) der Regelwendel (10) $d_2 \sim 0,25$ bis $0,3$ mm und der Drahtdurchmesser d_1 der Heizwendel (9) $d_1 \sim 0,3$ bis $0,35$ mm beträgt.

4. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelwendel (10) aus Reinstnickel oder Reinst Eisen und die Heizwendel (9) wie auch die zusätzliche Widerstandswendel (11) aus einer FeCrAl- oder auch aus einer NiCr- oder einer NiCrAl-Legierung besteht.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 3955

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 210 (M-604)(2657) 08 Juli 1987, & JP-A-62 26419 (SPARK PLUG CO) 04 Februar 1987, * das ganze Dokument *	1, 4	F23Q7/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 09, no. 272 (M-425)(1995) 30 Oktober 1985, & JP-A-60 117030 (JIDOSHA KIKI) 24 Juni 1985, * das ganze Dokument *	1	
D,A	EP-A-189086 (BERU)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F23Q
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10 JULI 1990	Prüfer VANHEUSDEN J.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			