

①9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①1

Veröffentlichungsnummer: **0 140 148**
B1

①2

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④5

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.07.88

⑤1

Int. Cl.⁴: **F 02 M 53/06, F 02 M 57/00,**
F 23 Q 7/00

②1

Anmeldenummer: **84111313.7**

②2

Anmeldetag: **22.09.84**

⑤4

Einrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in Brennräume von Brennkraftmaschinen.

③0

Priorität: **03.10.83 DE 3335920**

④3

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

④5

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.88 Patentblatt 88/28

⑧4

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

⑤6

Entgegenhaltungen:
EP - A - 0 102 507
DE - A - 2 843 534
DE - C - 834 467

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr. 211
(M-243)[1356], 17th September 1983; & JP - A - 58 - 106
326 (NIPPON TOKUSHU TOGYO) 24.06.1983

⑦3

Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,**
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

⑦2

Erfinder: **Auwärter, Gerhard, Franziskaweg 7,**
D-7000 Stuttgart 70 (DE)
Erfinder: **Grünwald, Werner, Dr. Dipl.-Phys., R.**
Schumanstrasse 21, D-7016 Gerlingen (DE)
Erfinder: **Imhof, Ernst, Danziger Strasse 3/1,**
D-7015 Münchingen (DE)
Erfinder: **Komaroff, Iwan, Schwabelweiser Weg 13a,**
D-8400 Regensburg (DE)

EP 0 140 148 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff nach der Gattung des Hauptanspruchs. Einrichtungen dieser Gattung sind in der gemäss Art. 54(3) EPÜ zu berücksichtigenden EP-A-0 102 507 beschrieben. Diese Einrichtungen haben den Vorteil, dass eine Abbremsung des Spritzstrahls durch Unterdruckbildung und Strahlverformung im Kanal des Glühkörpers praktisch in allen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine vermieden werden kann, so dass die Spritzstrahlen mit der gewünschten Geometrie und ungebremst mit maximaler Ausflussgeschwindigkeit aus dem Kanal austreten. Die in dem Kanal angesaugte Luft erwärmt sich und dringt in die Randzonen der Spritzstrahlen ein, wo sich im Unterschied zu der Kernzone feinere Kraftstofftröpfchen befinden und ausserdem wegen kleinerer Tröpfchendichte als im Strahlkern ein für die Zündung und Verbrennung sehr günstiges Kraftstoff-Luft-Verhältnis herrscht. Beim Durchströmen des Kanals wird der Randzone des Spritzstrahls Wärme zugeführt, so dass beim Austreten des Spritzstrahles in den Brennraum die den Strahlkern umgebende Wolke aus Tröpfchen, Dampf und Luft zündet. Da diese Wolke anteilmässig nur einen geringen Teil der Gesamtmenge im Spritzstrahl darstellt, erfordert die gattungsmässige Glüheinrichtung zur Einleitung der Zündung nur verhältnismässig wenig Heizenergie. Zusätzlich wird dabei die Eindringenergie des Spritzstrahls nicht gemindert, so dass sich der Spritzstrahl mit brennender Ummantelung im Brennraum ungehindert ausbreiten kann.

Neben diesen Vorteilen könnte in wenigen Fällen durch die Anordnung eines Glühkörpers nahe dem brennraumseitigen Stirnende der Einspritzdüse das Problem auftreten, dass infolge der zusätzlichen Wärmeeinwirkung die in diesem Stirnende vorhandenen Spritzöffnungen schneller als bei Einspritzdüsen ohne Glühkörper zum Verkoken neigen. Zur Vermeidung dieses Mangels wird in der EP-A-0 102 507 bereits vorgeschlagen, zwischen der Einspritzdüse und dem Glühkörper einen Hitzeschirm vorzusehen, welche von Fall zu Fall noch einen metallischen Wärmeschutzring tragen kann, der mit einer gegen die Stirnseite der Einspritzdüse drückenden Ringlippe zur Ableitung der Wärme versehen ist. Diese Anordnung reicht nicht in allen Fällen aus, um eine unerwünscht starke Erhitzung des brennraumseitigen Endes der Einspritzdüse mit Sicherheit zu vermeiden, wenn der Glühkörper zu viel Wärme an den Düsenboden abstrahlt.

Ferner ist aus der DE-C-834 467 eine Kraftstoff-Einspritzeinrichtung mit einem der Einspritzdüse nachgeschalteten Glühkörper bekannt, der einen von heizbaren Strukturen umgebenen Kanal zum Durchtritt der Spritzstrahlen hat und in einem kanalförmigen Brennraum angeordnet ist, in welchen ein Luftkanal seitlich einmündet, über den die Spritzstrahlen Frischluft aus dem Zylinder ansaugen.

Bei Glühkerzen sind elektrisch heizbare Strukturen bekannt, die mit einer Serienschaltung von einem elektrischen Heizelement und einem der Strahlung des Heizelements ausgesetzten elektrischen Widerstand mit positivem Temperaturkoeffizienten versehen sind (JP-A-58 106 326).

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemässe Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, dass mit einfachen Mitteln ein wirksamer Schutz der Einspritzdüse vor Überhitzung durch den Glühkörper auch in extremen Fällen erreicht werden kann. Der elektrische Widerstand mit PTC-Charakteristik steigt mit zunehmender Temperatur an der Stirnseite der Einspritzdüse an, wobei der Heizstrom zunehmend gedrosselt und im Ergebnis eine unschädliche Grenztemperatur eingeregelt wird. Gleichzeitig wird auch das Heizelement selbst vor Überlastung geschützt und dessen Lebensdauer erhöht. Zusätzlich dazu wirkt der scheibenförmige Widerstandskörper als mechanische Abschirmung der Einspritzdüse gegen die Wärmestrahlung des Glühkörpers.

Die Merkmale der Ansprüche 2 bis 7 stellen vorteilhafte konstruktive Massnahmen dar, welche eine kompakte und betriebssichere Ausführung ergeben.

Der elektrische Widerstand kann vorteilhaft im noch zulässigen Grenztemperaturbereich einen exponentiellen Verlauf des Widerstandswertes aufweisen. Der Widerstand wirkt in diesem Fall gewissermassen als Schalter, welcher den Heizstrom nach Massgabe der gegen die Einspritzdüse gerichteten Wärmestrahlung aus- und einschaltet. Dadurch kann die noch zulässige Grenztemperatur exakter eingehalten werden als mit Widerständen, deren Widerstandswert sich stetig mit der Temperatur ändert.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt den brennraumseitigen Teil einer Einspritzdüse mit nachgeschaltetem Glühkörper im Schnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Einspritzdüse 10 hat einen Düsenkörper 12, in welchem ein Ventilsitz 14 gebildet und eine Ventalnadel 16 verschiebbar gelagert ist. Diese hat einen mit dem Ventilsitz 14 zusammenarbeitenden Dichtkegel 18, an den sich ein Drosselzapfen 20 anschliesst, welcher in eine Spritzöffnung 22 im Düsenkörper 12 taucht. Die Spritzöffnung 22 mündet an der dem Brennraum zugekehrten Stirnseite 24 der Einspritzdüse aus, welche über einen konischen Wandabschnitt 26 in die zylindrische Mantelfläche des Düsenkörpers 12 übergeht.

Der Düsenkörper 12 ist durch eine Überwurfmutter 28 zusammen mit einer Zwischenscheibe 30 wie üblich an einem in der Zeichnung nicht mehr dargestellten Düsenhalter festgespannt,

welcher einen Anschluss für eine Kraftstoffleitung hat und im Inneren mit einer Kammer zur Aufnahme einer Schliessfeder versehen ist, welche die Ventilsadel 16 gegen den Ventilsitz 14 drückt. Die Überwurfmutter 28 ist der Aussenform des Düsenkörpers 12 angepasst und dementsprechend mit einem konischen Bohrungsabschnitt 31 versehen. Vom Düsenhalter führt durch die Zwischenscheibe 30 ein Kraftstoffkanal in eine Ringnut 32 im Düsenkörper 12, welche über eine Zulaufbohrung 34 mit einem Druckraum 36 im Düsenkörper 12 verbunden ist. Im Bereich des Druckraumes 36 hat die Ventilsadel 16 eine Druckschulter 38, an welcher der Kraftstoffdruck eine der Schliessfeder entgegenwirkende, die Ventilsadel in Öffnungsrichtung verschiebende Kraft hervorruft.

Der Einspritzdüse 10 ist ein als Ganzes mit der Bezugszahl 40 bezeichneter Glühkörper nachgeschaltet, welcher als zentrales Bauteil eine Glühwendel 42 hat, die in ihrem Inneren einen Kanal zum berührungsfreien Durchgang der Kraftstoff-Spritzstrahlen hat. Die Glühwendel 42 ist von einer metallischen Schutzkapsel 44 umgeben, die mit einem Flanschrand 46 und mit seitlichen Belüftungsöffnungen 48 im Mantel, sowie mit einer zentralen Durchgangsöffnung 50 im Boden versehen ist. Die durch die Glühwendel 42 hindurchtretenden Spritzstrahlen saugen über die Belüftungsöffnungen infolge Injektorwirkung Luft aus dem Brennraum der Maschine an, die sich in der Glühwendel 42 in der bereits eingangs beschriebenen Weise mit den Randzonen der Spritzstrahlen vermischt.

Zwischen der Einspritzdüse 10 und dem Glühkörper 40 ist ein scheibenförmiger elektrischer Widerstandskörper 52 angeordnet, welcher in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise elektrisch in Serie mit der Glühwendel 42 geschaltet ist. Der Widerstandskörper 52 besteht aus Keramikmaterial, z. B. aus BaTiO_3 , und ist an seinen beiden Seitenflächen je mit einem Keramikvliese 54 bzw. 56 so bedeckt, dass eine Berührung mit der Überwurfmutter 28 und dem Flanschrand 46 der Schutzkapsel 44 vermieden ist. Die Keramikvliese 54 und 56 bestehen aus einem elektrisch nicht leitenden Material, z. B. aus Al_2O_3 .

Die Schutzkapsel 44 und der Widerstandskörper 52 sind gemeinsam durch ein mit einer Auflageschulter 58 versehenes Ringteil 60 an der Überwurfmutter 28 festgehalten. Der Ringteil 60 ist an der Überwurfmutter 28 angeschweisst und zwischen beiden Teilen ist eine in einer Isolierbuchse 62 gefasste Zuleitung 64 für die Glühwendel 42 druckdicht eingespannt. Die Stromauf der Isolierbuchse 62 von einem Isoliermantel 66 umhüllte Zuleitung 64 ist durch einen seitlich offenen Schlitz 68 in der Überwurfmutter 28 hindurchgeführt und an der oberen Seitenfläche des beidseitig metallisierten Widerstandskörpers 52 angeschweisst. Das eine Ende der Glühwendel 42 ist an die untere Seitenfläche des Widerstandskörpers 52 angeschweisst, während ihr anderes Ende mit der metallischen Schutzkapsel 44 verbunden und über diese, das Ringteil 60, die Überwurfmutter

28 und den Zylinderkopf mit Masse kontaktiert ist.

Beim Schliessen des über den Widerstandskörper 52 und die Glühwendel 42 führenden Heizstromkreises fliesst zunächst ein hoher Strom, wenn der Widerstandskörper 52 noch kalt und sein Widerstandswert daher noch gering ist. Bei Inbetriebnahme der Maschine ist daher die Heizleistung der Glühwendel 42 gross, wodurch die Zündfreudigkeit des im Glühkörper 40 gebildeten Kraftstoff-Luft-Gemisches in der Startphase weiter erhöht wird. Sobald die Temperatur des Widerstandskörpers 52 durch die Wärmestrahlung der Glühwendel 42 und des Brennraumes ansteigt, nimmt sein Widerstandswert zu und dementsprechend der die Glühwendel 42 durchfliessende Heizstrom ab. Dadurch schwächt sich auch die Wärmestrahlung auf den Widerstandskörper 52 ab, so dass sich im Betrieb der Maschine für jeden Belastungszustand eine bestimmte Grenztemperatur der Strahlung einstellen wird, bei welcher sich noch keine schädlichen Wirkungen in Bezug auf ein Verkoken der Spritzöffnung 22 ergeben.

In manchen Fällen kann es zweckmässig sein, die Widerstandscharakteristik so zu wählen, dass nach der Startphase der Widerstandskörper 52 allein schon durch die Wärmestrahlung des Brennraumes den Heizstrom der Glühwendel 42 praktisch unterbricht, so dass die Glühwendel 42 nur in der Startphase eingeschaltet ist.

Neben seiner Regelfunktion schirmt der Widerstandskörper 52 die Stirnseite 24 des Düsenkörpers 12 gegen den Brennraum hin weitgehend ab. Der Widerstandskörper 52 übt also beim gewählten Ausführungsbeispiel zwei Funktionen gleichzeitig aus, die beide ein und derselben Aufgabe dienen. Diese Ausbildung hat ferner den Vorteil, dass der Widerstandskörper 52 mit der Glühwendel 42, der Schutzkapsel 44 und der Zuleitung 64 vor dem Einbau in die Einspritzdüse 10 zu einer vorgefertigten Baugruppe zusammengesetzt werden kann, wodurch der Zusammenbau der Einspritzdüse erleichtert wird.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in Brennräume von Brennkraftmaschinen, mit mindestens einer Einspritzdüse (10), welcher ein Glühkörper (40) nachgeschaltet ist, der einen von heizbaren Strukturen umgebenen Kanal zum Durchtritt der Spritzstrahlen hat, und ferner mit mindestens einer in den Weg der Spritzstrahlen von der Seite her einmündenden Belüftungsöffnung (48), über welche durch Injektorwirkung Luft aus dem Brennraum in die Randzone der Spritzstrahlen gelangt, dadurch gekennzeichnet, dass die heizbaren Strukturen mit einer Serienschaltung von mindestens einem elektrischen Heizelement (42) und einem der Strahlung des Heizelementes (42) ausgesetzten elektrischen Widerstand (52) versehen sind, der einen positiven Temperaturkoeffizienten (PTC-Widerstand) hat und als scheibenförmiger Körper ausgebildet ist, welcher zwischen dem Heizelement (42) und der brenn-

raumseitigen Stirnseite der Einspritzdüse (10) angeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der scheibenförmige Widerstandskörper (52) aus einem Keramikmaterial, vorzugsweise aus BaTiO_3 , besteht.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der scheibenförmige Widerstandskörper (52) an beiden Seitenflächen metallisiert ist und an der einen Seitenfläche mit dem Heizelement (42), an der anderen Seitenfläche dagegen mit einem das Gehäuse (28) der Einspritzdüse (10) durchsetzenden Stromleiter (64) verbunden ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der scheibenförmige Widerstandskörper (52) an beiden Stirnflächen durch eine Isolierscheibe (54, 56), vorzugsweise ein Keramikvlies aus Al_2O_3 , abgedeckt ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der scheibenförmige Widerstandskörper (52) zusammen mit einem Flansch (46) einer Schutzkapsel (44), die das Heizelement (42) umgibt, an der Stirnseite einer Überwurfmutter (28) festgehalten ist, welche einen Düsenkörper (12) der Einspritzdüse (10) gegen einen Düsenhalter spannt.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandskörper (52) und die Schutzkapsel (44) durch ein an die Überwurfmutter (28) angeschweisstes, mit einer Aufлагeschulter (58) versehenes Ringteil (60) an der Überwurfmutter (28) festgehalten ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringteil (60) einen konischen Bohrungsabschnitt hat, welcher auf einem mit gleicher Konizität ausgeführten Mantelflächenabschnitt der Überwurfmutter (28) aufliegt, und dass der zum Widerstandskörper (52) führende Stromleiter (64) zwischen den konischen Flächenabschnitten an Überwurfmutter (28) und Ringteil (60) druckfest und dicht eingespannt ist.

Claims

1. Device for injecting fuel into combustion spaces of internal combustion engines, having at least one injection nozzle (10), downstream of which is fitted a glow body (40) which has a duct for the passage of the injection jets surrounded by heatable structures, and also having at least one ventilation opening (48) entering from the side into the path of the injection jets, via which ventilation opening air passes from the combustion space into the boundary zone of the injection jets due to injector effect, characterized in that the heatable structures are provided with a series circuit consisting of at least one electrically heating element (42) and an electrical resistor (52) subject to the radiation from the heating element (42), which resistor has a positive temperature coefficient (PTC resistor) and is designed as a washer-shaped body which is located between the heating element (42) and the combustion space end surface of the injection nozzle (10).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the washer-shaped resistance body (52) consists of a ceramic material, preferably of BaTiO_3 .

3. Device according to Claim 2, characterized in that the washer-shaped resistance body (52) is metallised on both side surfaces and is connected at one of the side surfaces to the heating element (42) and, at the other side surface, to a current conductor (64) penetrating casing (28) of the injection nozzle (10).

4. Device according to Claim 3, characterized in that the washer-shaped resistance body (52) is covered on each of its end surfaces by an insulating disk (54, 56) preferably a ceramic fleece of Al_2O_3 .

5. Device according to Claim 1, characterized in that the washer-shaped resistance body (52), together with a flange (46) of a protective capsule (44) which surrounds the heating element (42), is held onto the end face of the union nut (28) which clamps a nozzle body (12) of the injection nozzle (10) against a nozzle holder.

6. Device according to Claim 5, characterized in that the resistance body (52) and the protective capsule (44) is held onto the union nut (28) by an annular part (60) provided with a contact shoulder (58) and welded onto the union nut (28).

7. Device according to Claim 6, characterized in that the annular part (60) has a conical hole section which is in contact with an outer surface section of the union nut (28) designed with the same conicity, and that the current conductor (64) leading to the resistance body (52) is clamped between the conical surface sections on the union nut (28) and the annular part (60) so as to be pressure-tight and leak-tight.

Revendications

1. Dispositif pour l'injection de carburant dans les chambres de combustion de moteurs à combustion interne, avec au moins un injecteur (10), en aval duquel est branché un corps à incandescence (40), qui possède un canal entouré d'une structure chauffable, pour le passage du jet de carburant et, en outre, avec au moins un orifice d'aération (48), se jetant de côté dans le chemin du jet de carburant, par lequel de l'air arrive par effet d'injecteur, venant de la chambre de combustion et allant dans la zone de bordure des jets de carburant, caractérisé en ce que les structures chauffables sont pourvues d'un branchement en série d'au moins un élément de chauffage électrique (42) et d'une résistance électrique (52), soumise au rayonnement de l'élément de chauffage (42), qui possède un coefficient de température positif (Résistance PTC) et est conformé en corps en forme de disque, qui est disposé entre l'élément de chauffage (42) et le côté frontal de l'injecteur, qui est situé du côté de la chambre de combustion.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps résistant (52) en forme de disque se compose d'un matériau en céramique avantageusement en BaTiO_3 .

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le corps résistant (52) en forme de disque est métallisé sur les deux faces latérales et qu'il est relié à l'élément de chauffage (42) à une face latérale et est, par contre, relié à l'autre face latérale, à un conducteur de courant (64) traversant le carter (28) de l'injecteur (10).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le corps résistant (52) en forme de disque est recouvert aux deux surfaces frontales par un disque isolant (54, 56), avantageusement un voile de céramique en Al_2O_3 .

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps résistant (52) en forme de disque, avec une bride (46), une capsule de protection (44) qui entoure l'élément de chauffage (42), est maintenue sur le côté frontal d'un écrou-

chapeau (28), qui serre un corps d'injecteur (12) de l'injecteur (10) contre un porte-injecteur.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le corps résistant (52) et la capsule de protection (44) sont maintenus sur l'écrou-chapeau (28) par une partie annulaire (60), soudée à l'écrou-chapeau et pourvue d'un épaulement d'appui (58).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie annulaire (60) possède une section d'alésage conique, qui repose sur une section de surface d'enveloppe de l'écrou-chapeau, qui est réalisée avec la même conicité, et que le conducteur de courant (64) conduisant au corps résistant (52) est pressé entre les sections de surface coniques sur l'écrou-chapeau et à la partie annulaire (60) et est serré de manière étanche à la pression.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

