

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 83106278.1

⑤① Int. Cl.³: **F 02 M 61/06**
F 02 M 61/16, F 02 M 61/18

⑳ Anmeldetag: 28.06.83

③① Priorität: 05.08.82 DE 3229190

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.84 Patentblatt 84/10

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑦① Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

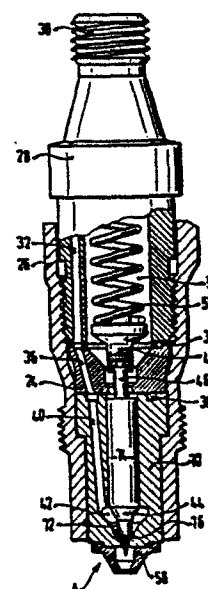
⑦② Erfinder: **Itoh, Katsuoki, Dipl.-Ing.**
Eltingerstrasse 13
D-7250 Leonberg(DE)

⑦② Erfinder: **Komaroff, Iwan**
Schwabelweiser Weg 13a
D-8400 Regensburg(DE)

⑤④ Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen.

⑤⑦ Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, insbesondere für Dieselmotoren mit unterteiltem Verbrennungsraum. Die Einspritzdüse ist als Drosselzapfendüse mit einer nach innen öffnenden Ventlnadel (14) ausgeführt. Der Düsenbohrung (20) ist ein Schutzkanal (60) nachgeschaltet, in welchen von der Seite her mehrere Belüftungsöffnungen (70) einmünden und der sich gegen sein brennraumseitiges Ende konfuserartig verjüngt. Der in den Kanal (60) eintretende Spritzstrahl saugt durch Injektorwirkung Luft bzw. Verbrennungsgase durch die seitlichen Öffnungen (70) ein, derart, daß in jedem Betriebspunkt der Maschine und mindestens annähernd über den gesamten Öffnungshub der Ventlnadel (14) hinweg die Ausgangsöffnung (68) des Kanals (60) durch den Spritzstrahl voll ausgefüllt ist. Dadurch können während des Einspritzens die Verbrennungsgase nicht an den Drosselspalt gelangen. Die nach der Einspritzung in den Schutzkanal (60) eintretenden Verbrennungsgase lagern die mitgeführten Rußteilchen an den Wänden des Schutzkanals (60) ab.

FIG. 1



R. 17 363

2.8.1982 Ki/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzdüse nach der Gattung des Hauptanspruchs. Einspritzdüsen dieser Gattung werden beispielsweise bei Dieselmotoren mit unterteiltem Verbrennungsraum verwendet. Die besondere Einspritzcharakteristik dieser Einspritzdüsen mit ausgeprägten Vor- und Hauptstrahl ermöglicht eine geräuscharme Verbrennung des eingespritzten Kraftstoffs. Nachteilig ist jedoch, daß die Verbrennungsgase aus dem Brennraum unmittelbar an die Ausmündung der Düsenbohrung gelangen, so daß sich die Drosselstelle der Spritzöffnung verhältnismäßig rasch durch abgelagerte Rußteilchen aus den Brenngasen zusetzt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß beim Einspritzen des Kraftstoffs keine Verbrennungsgase an oder in den Drosselspalt gelangen können. In der Schlußphase der Einspritzung können die Verbrennungsgase zwar in den Schutzkanal eindringen, wobei

sie jedoch die mitgeführten Rußteilchen entfernt von der Spritzöffnung an den Wänden des Schutzkanals ablagern. Der Spritzstrahl saugt infolge Injektorwirkung Brenngase durch die seitliche Öffnung oder Öffnungen an, wodurch verhindert wird, daß sich der Spritzstrahl bei kleinen Einspritzmengen an einer Seite des Schutzkanals anlegt und eine unerwünschte Form annimmt.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist besonders vorteilhaft bei Einspritzdüsen, bei denen der Drosselzapfen der Ventilnadel stirnseitig mit einem im Durchmesser kleineren Kegelzapfen versehen ist, der bei voll geöffnetem Ventil mindestens ein Stück weit in die Düsenbohrung eintaucht. Bei derartigen Einspritzdüsen tritt ohne die Anordnung eines Schutzkanals bei kleinen Einspritzmengen eine Strömungsablösung an der Wand der Düsenbohrung und des Kegelzapfens an der Ventilnadel auf, welche das Eindringen von Ruß begünstigt und dessen Abtragung verhindert. Durch die Anordnung des Schutzkanals werden diese Nachteile vermieden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der im Hauptanspruch angegebenen Anordnung möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Schutzkanal in Strömungsrichtung gesehen konfusorartig verengt ist. Dadurch ist erreicht, daß der Spritzstrahl nur die Austrittskante des Schutzkanals benetzt und die Kohlenwasserstoff-Schadmission in tragbaren Grenzen bleibt.

Die seitlichen Öffnungen des Schutzkanals sind besonders wirksam, wenn sie näher am Beginn des Schutzkanals als

...

an dessen brennraumseitigen Ende liegen. Zweckmäßig ist der Schutzkanal über mindestens drei gleichmäßig verteilte Öffnungen belüftet, die vorteilhaft tangential in den Schutzkanal einmünden.

Wenn der Schutzkanal und die seitlichen Öffnungen in einem am Düsenkörper befestigten Vorsatzteil gebildet sind, können die anderen Teile der Einspritzdüse weitgehend den herkömmlichen Aufbau haben.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels, teilweise im Schnitt, Figur 2 vergrößert den Bereich A der Figur 1 und Figur 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Figur 2.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Einspritzdüse hat einen Düsenkörper 10, in welchem ein Ventilsitz 12 gebildet und eine Ventilnadel 14 verschiebbar gelagert ist. Die Ventilnadel 14 hat einen kegelligen Abschnitt 16, welcher eine mit dem Ventilsitz 12 zusammenarbeitende Ventilfläche bildet. An den Abschnitt 16 schließt sich ein Drosselzapfen 18 an, der mit geringem Spiel durch eine Düsenbohrung 20 greift, welche vom Ventilsitz 12 ausgehend zur brennraumseitigen Stirnfläche 22 des Düsenkörpers 10 führt. An den Drosselzapfen 18 ist ein im Durchmesser kleinerer Kegelzapfen 19 angeformt, der bei üblicher Verwendung der Einspritzdüse zur Spritzstrahlformung dient.

Der Düsenkörper 10 ist zusammen mit einer Zwischenscheibe 24 durch eine Überwurfmutter 26 an einem Düsenhalter 28 festgespannt. Dieser ist mit einem Anschlußstutzen 30 für eine Kraftstoff-Zuführungsleitung versehen, der über Kanäle 32, 34, 36, 38 und 40 mit einem Druckraum 42 im Düsenkörper 10 verbunden ist. Der Druckraum 42 ist über den Ventilsitz 12 mit der Düsenbohrung 20 verbunden und im Bereich des Druckraumes 42 ist die Ventilschulter 14 mit einer Druckschulter 44 versehen.

Die Ventilschulter 14 hat stromauf einen Zapfen 46, der in eine gestufte Mittenbohrung der Zwischenscheibe 24 hineintragt und ein Druckstück 48 trägt, über welches eine in einer Kammer 50 des Düsenhalters 28 angeordnete Schließfeder 52 auf die Ventilschulter 14 im Schließsinne einwirkt. Die Kraft der Schließfeder 52 ist dem Druck des Kraftstoffs entgegengerichtet, welcher dieser im Ringraum 42 auf die Druckschulter 44 der Ventilschulter 14 ausübt.

Der bisher beschriebene Aufbau entspricht dem einer herkömmlichen Drosselzapfendüse. Beim Öffnungshub der Ventilschulter 14 spritzt zunächst ein mengenmäßig begrenzter Vorstrahl durch den Drosselspalt zwischen Drosselzapfen 18 und Düsenbohrung 20 aus. Wenn der Drosselzapfen 18 aus der Düsenbohrung 20 ausgetreten ist, wird durch den dann wesentlich größeren Ringspalt zwischen Düsenbohrung 20 und Kegelzapfen 19 der Hauptstrahl des Kraftstoffs ausgespritzt. Ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen können die Verbrennungsgase nach dem Schließen des Ventils 12, 14 an den Drosselspalt treten und diesen allmählich zusetzen. Im Teillastbetrieb kann es außerdem vorkommen, daß in der Haupteinspritzphase sich der Kraftstoffstrahl von der Wand der Düsenbohrung 20 und des Kegelzapfens 19 ablöst.

Das begünstigt das Eindringen von Ruß in die Düsenbohrung 20 und dadurch das vorzeitige Zusetzen des Drosselspalts, was seinerseits den Einspritzverlauf verändert und den Motorbetrieb verschlechtert.

Um diese Nachteile zu vermeiden, ist bei der erfindungsgemäßen Einspritzdüse am Düsenkörper 10 ein Vorsatzteil 58 befestigt, das einen zentralen Kanal 60 hat, durch die der ausgespritzte Kraftstoffstrahl hindurchtritt. Der Kanal 60 hat einen zylindrischen Abschnitt 62, an den sich ein Konfusor 64 anschließt. Dieser endet in einer schmalen zylindrischen Ringkante 66, welche eine Austrittsöffnung 68 umschließt. In den Abschnitt 62 münden tangential vier Querbohrungen 70 ein, deren Funktion im nachfolgenden beschrieben wird.

Beim Einspritzen des Kraftstoffs saugt der in den Kanal 60 eintretende Spritzstrahl infolge Injektorwirkung durch die Querbohrungen 70 Luft- bzw. Verbrennungsgase ein, die mit dem Spritzstrahl durch die Austrittsöffnung 68 wieder ausgestoßen werden. Der Spritzstrahl erhält so ein größeres Volumen und füllt bei entsprechender Abstimmung der Querschnitte des Kanals 60 und der Querbohrungen 70 mit den übrigen, die Einspritzmenge und den Einspritzverlauf bestimmende Parameter bei jedem Betriebspunkt der Maschine und mindestens annähernd über den gesamten Öffnungshub der Ventilsnadel 14 den Querschnitt der Austrittsöffnung 68 voll aus. Bei Fehlen der Querbohrungen 70 würde sich der Spritzstrahl bei kleinen Einspritzmengen an einer Seite des Kanals 60 anlegen, wodurch dessen Schutzfunktion beeinträchtigt sein könnte. Der aus dem Kanal 60 austretende Spritzstrahl benetzt praktisch nur die sehr schmale Ringkante 66 der Wandung des Kanals, wodurch eine erhöhte Kohlenwasserstoff-

0101822

- 6 -

R. 179 03

Schadmission vermieden ist. Der erfindungsgemäße Vorschlag kann sinnvoll dadurch ergänzt werden, daß die Länge der Düsenbohrung 20 so kurz wie möglich gehalten wird.

R. 179 63

2.8.1982 Ki/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper, in welchem ein Ventilsitz gebildet und eine entgegen der Kraftstoffströmung öffnende, von einer Schließfeder und entgegengesetzt dazu vom Kraftstoffdruck beaufschlagte Ventilnadel verschiebbar gelagert ist, welche stirnseitig mit einem Drosselzapfen versehen ist, der mit Drosselspiel in eine Stromab an den Ventilsitz sich anschließende Düsenbohrung im Düsenkörper taucht, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenbohrung (20) in einen im Durchmesser größeren Schutzkanal (60) einmündet, der über mindestens eine seitliche Öffnung (70) belüftet ist, und daß die Querschnitte des Schutzkanals (60) und der seitlichen Öffnung (70) so aufeinander und so gegenüber den die Einspritzmenge und den Einspritzverlauf bestimmenden Parametern abgestimmt sind, daß mindestens annähernd über den gesamten Öffnungshub der Ventilnadel (14) und in jedem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine der Spritzstrahl die Austrittsöffnung (68) des Schutzkanals (60) voll ausfüllt.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzkanal (60) in Strömungsrichtung gesehen konfusorartig verengt ist.

3. Einspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die seitliche Öffnung (70) näher am Beginn des Schutzkanals (60) als an dessen Austrittsöffnung (68) liegt.

4. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzkanal (60) über mindestens drei gleichmäßig zueinander versetzte Öffnungen (70) belüftet ist.

5. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Öffnungen (70) tangential in den Schutzkanal (60) einmünden.

6. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzkanal (60) und die seitlichen Öffnungen (70) in einem am Düsengehäuse (10) befestigten Vorsatzteil (58) gebildet sind.

FIG. 1

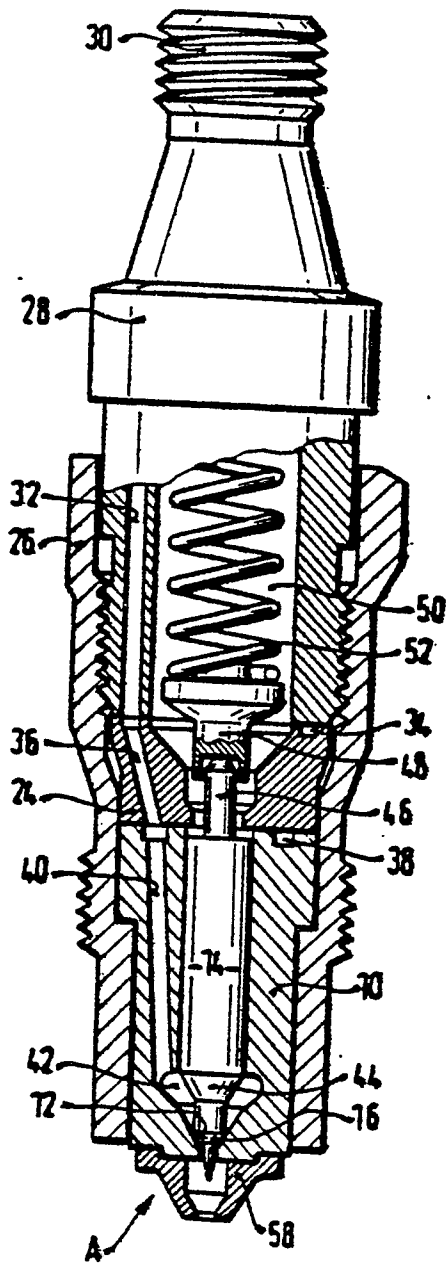


FIG. 2

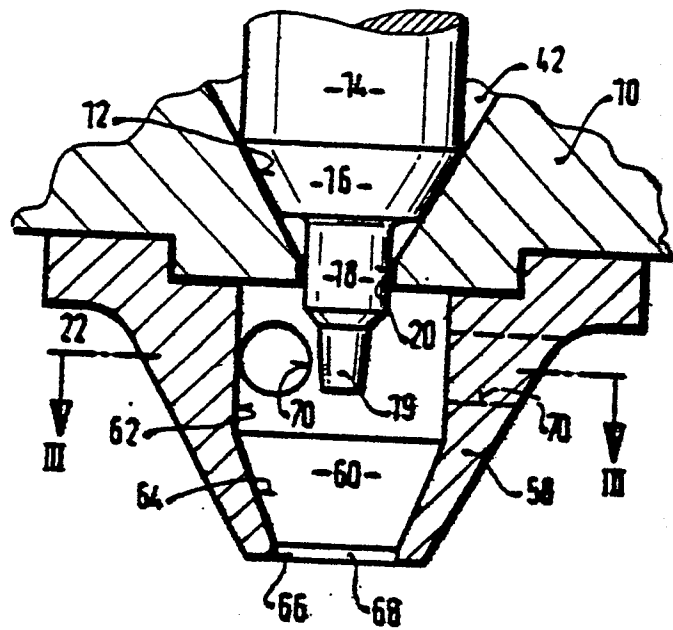
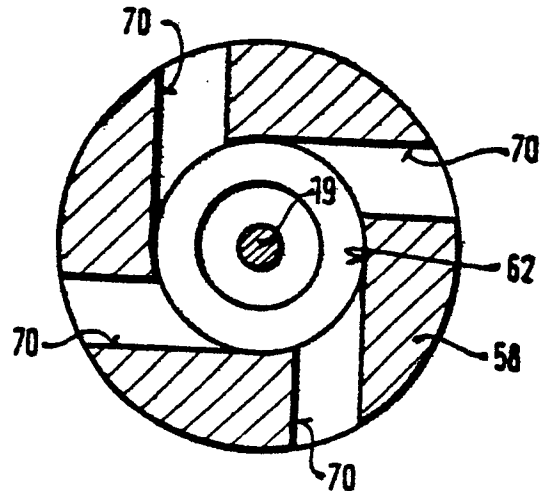


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0101822

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 6278

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	US-A-1 843 821 (JOSLYN) * Seite 1, Zeilen 14-18; Seite 1, Zeile 41 - Seite 2, Zeile 76; Figuren 1-4 *	1, 4, 6	F 02 M 61/06 F 02 M 61/16 F 02 M 61/18
A	FR-A-2 147 631 (KRAUS) * Seite 3, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 16; Figuren 1-7 *	1-6	
A	FR-A-2 344 723 (INSTITUT FÜR MOTORENBAU PROFESSOR HUBER) * Seite 3, Zeile 36 - Seite 4, Zeile 22; Figuren 1,2 *	1	
A	CH-A- 356 636 (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-11-1983	Prüfer SCHMID R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			