

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84100582.0

51 Int. Cl.³: **F 02 M 61/04**
F 02 M 61/10

22 Anmeldetag: 20.01.84

30 Priorität: 22.02.83 DE 3306078

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.84 Patentblatt 84/35

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

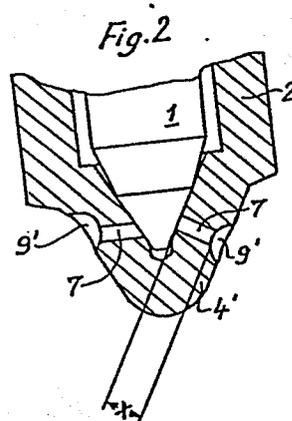
71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Hofmann, Karl**
Amselweg 22
D-7148 Remseck 1(DE)

72 Erfinder: **Eblen, Ewald, Dr. Dipl.-Ing.**
Fridingerstrasse 53
D-7000 Stuttgart 75(DE)

54 **Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen.**

57 Es wird eine Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, bei der zur Vermeidung von Kuppenbrüchen die Kuppe verstärkt wird und zur Vermeidung der sich dadurch ergebenden Verlängerung der Spritzlöcher diese in zwei Abschnitte geteilt werden, einem mit durch das Einspritzgesetz bestimmten festen Querschnitt und einem nach außen sich anschließenden Abschnitt größeren Querschnitts, der keinen Einfluß auf den Einspritzstrahl hat.



2.2.1983 Su/st

ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, 7000 Stuttgart 1Kraftstoffeinspritzdüse für BrennkraftmaschinenStand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei nach innen öffnenden Kraftstoffeinspritzdüsen wird die Düsen- nadel mit ihrem Schließkegel durch die Schließkraft auf die Ventilsitzfläche geschlagen und zwar im Takt der Einspritzung. Hierbei kann die Schlagkraft mehrere hundert Kilogramm betragen und die Taktzahl verhältnismäßig hoch sein, beispielsweise bei schnell-drehenden Dieselmotoren einige tausendmal pro Minute. Hierdurch entsteht eine außerordentlich hohe Dauerbeanspruchung der Kuppe des Düsenkörpers, mit der Folge, daß immer wieder einmal eine Kuppe abreißt, wobei der Dauerbruch von den Spritzöffnungen ausgeht. Die abgerissene Kuppe fällt dann in den Brennraum des Motors, wodurch ein erheblicher Schaden entstehen kann. So ist es denkbar, daß diese Kuppe die Zylinder-

wände des Motors beschädigt, oder gar durch Zerstörungen im Brennraum zum Totalausfall des Motors führt.

Der Querschnitt der Spritzöffnung oder Öffnungen ist für die Aufbereitung d.h. die Zerstäubung des Kraftstoffes in den Brennraum hinein maßgebend. Je dicker die Kuppenwand ist, desto länger ist das Spritzloch, was ebenfalls auf die Strahlausbildung einen entscheidenden Einfluß hat. Spritzlochquerschnitt und Spritzlochlänge sind somit durch Einspritzkenngrößen wie die Einspritzmenge, Kraftstoffzerstäubung und dergleichen festgelegt. Auch einer Verbesserung der Stahlqualität, um ein Abreißen der Kuppen zu vermeiden sind aus fertigungstechnischen sowie materialbestimmten Größen Grenzen gesetzt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß trotz Einhaltung der erforderlichen Spritzlochlänge und des Spritzlochquerschnitts die Düsenkörperkuppe derart verstärkt werden kann, daß ein Abreißen vermieden wird. Der Abschnitt größeren Durchmessers beeinträchtigt den Spritzkegel, sowie die Kraftstoffzerstäubung nicht.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der 2. Abschnitt als Ansenkung mit einem gerundeten Übergang zur Stirnfläche ausgebildet, bzw. er weist einen kugelsegmentförmigen Querschnitt auf. Aufgrund des weichen Übergangs zur Bodenfläche hin, in welcher der zylindrische Abschnitt mündet, ergibt sich eine wesentliche Herabsetzung der Kerbwirkung und damit eine Verringerung der Dauerbruchgefahr.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sowie zum Vergleich eine bekannte übliche Düse sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch das einspritzseitige Ende einer üblichen Kraftstoffeinspritzdüse, Figur 2 einen entsprechenden Schnitt durch das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung, Figur 3 entsprechend durch das zweite Ausführungsbeispiel und Figur 4 einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Figur 3.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Wie in den Figuren dargestellt, ist eine Ventalnadel 1 in einem Düsenkörper 2 angeordnet und über eine nicht dargestellte Schließfeder mit einem am einen Ende der Nadel 1 angeordneten Schließkegel 3 auf eine in einer Kuppe 4 des Düsenkörpers 2 vorgesehene Ventilsitzfläche 5 gepresst. Der von einer nicht dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe her zugeführte Kraftstoff wird unter Druck in den Raum 6 gefördert und hebt bei ausreichendem Druck die Ventalnadel 1 entgegen der Kraft der Schließfeder vom Sitz 5 ab, so daß der Kraftstoff zwischen Schließkegel 3 und Ventilsitzfläche 5 zu Spritzöffnungen 7 gelangt und über diese in den Brennraum. Nach Beendigung der Förderung baut sich der Druck im Raum 6 wieder ab und die Ventalnadel 1 wird wieder auf den Sitz 5 geschoben.

Hierbei kann der vom Sitz 5 eingeschlossene Winkel etwas kleiner als der vom Schließkegel 3 eingeschlossene Winkel sein, so daß sich an der Schließkegelkante 8 größten Durchmessers die höchste Dichtpreßkraft ergibt. Da die Ventalnadel 1 unter hoher Frequenz und großer Kraft, und dies

Über längere Zeit, auf die Düsenkuppe schlägt, entsteht dort eine außerordentlich hohe Belastung. Nachdem sich die Ventilmadel "eingeschlagen hat", besteht zwischen Schließkegel 3 und Sitzkonus 5 nahezu vollständige Flächenberührung.

Beim Schlagen der Ventilmadel auf die Kuppe 4 ist beachtenswert, daß es sich aufgrund des Kegels 3 nicht nur um eine Axialkomponente der Kraft handelt, sondern auch um eine Komponente, die senkrecht von der Kegelmantelfläche ausgeht und eine entsprechende Sprengwirkung mit sich bringt.

Der schwächste Punkt der Kuppe ist der Bereich der Spritzlöcher 7. Dieser Bereich weist wie in Fig. 1 dargestellt bei den üblichen Düsen eine bestimmte Dicke X auf, die durch die Länge der Spritzlöcher 7 bestimmt wird. Diese Länge wiederum wird durch Kenngrößen des Einspritzgesetzes bestimmt, wie Einspritzdruck, Öffnungsdruck, Einspritzmenge, Strahlform, Strahlrichtung, Lochdurchmesser usw. Die Lochlänge kann somit nicht geändert werden.

Bei den in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung ist die Kuppe 4 verstärkt ausgebildet. Damit jedoch die Länge X des Spritzloches 7 beibehalten werden kann, ist an die Spritzöffnung 7 nach außen eine Ansenkbohrung 9 größeren Querschnitts angeschlossen, die zur Vermeidung von Kerbwirkungen einen abgerundeten Übergang zur Stirnfläche aufweist. Hierdurch wird mit einfachen Mitteln, nämlich das Anbringen von Ansenkungen an den Spritzöffnungen ein altes Problem, nämlich das Abreißen der Kuppen, vermieden.

Über dieses hinaus besteht jedoch auch der Vorteil, daß die Länge der Spritzöffnung 7 nunmehr gezielt durch die

Tiefe der Ansenkung 9 bestimmt werden kann. D. h. also, daß in Großserie hergestellte Düsenkörper nach Bohren der Spritzlöcher 7 möglicherweise automatisch gesteuert Ansenkungen 9 erhalten, deren Tiefe durch den jeweils bestimmten Einsatz der Düse festgelegt wird. Die äußeren Kanten der Ansenkung 9 behindern in keinem Fall den den Abschnitt 7 durchdringenden Einspritzstrahl.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ist die Ansenkung als Senkbohrung 9' ausgebildet, die ein kugelsegmentförmiges Ende aufweist. Die Kuppe 4' ist entsprechend der Tiefe dieser Senkbohrung 9' dicker als die übliche Dicke X.

Beim zweiten in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Ansenkung 9'' durch Formfräsen oder Formschleifen erzielt. Die Position des Bearbeitungswerkzeugs wird hierbei nach der Position des Spritzloches gerichtet, wobei die Positionen weitgehend übereinstimmen sollen. Der Mittelpunkt der Ansenkung stimmt vorzugsweise mit dem der Spritzlöcher überein. Ein Versatz der Ansenkung, insbesondere bei größerem Ansenkradius, ist jedoch möglich. Der Radius R_1 in der einen Richtung ist hier vorzugsweise anders als der Radius R_2 in der anderen Richtung; die sich dabei mit Kuppenaußenwand ergebende Schnittform hat einen ovalen Querschnitt.

R. **18392**
2.2.1983 Su/st

ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, 7000 Stuttgart 1

Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen mit einer entgegen einer Schließkraft in einem Düsenkörper axial verschiebbaren, radial geführten Ventilnadel, an welcher ein Schließkegel angeordnet ist, der mit einer in einer Abschlußkuppe des Düsenkörpers angeordneten konischen Ventilsitzfläche zusammenwirkt, von der mindestens ein, die Kuppenwand durchstoßendes Spritzloch ausgeht, dadurch gekennzeichnet, daß das Spritzloch (7) aus zwei Abschnitten (7, 9) unterschiedlichen Querschnitts besteht, einem von der Sitzfläche (5) ausgehenden ersten, zylindrischen, den Spritzquerschnitt und die Spritzlochlänge bestimmenden Abschnitt und einem sich nach außen anschließenden zweiten Abschnitt (9) im Querschnitt größerer Abmessung.

2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Abschnitt (9) als Ansenkung mit einem gerundeten Übergang zur Bodenfläche ausgebildet ist.
3. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansenkung (9) einen kugelsegmentförmigen Querschnitt aufweist.
4. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansenkung (9) mittels Formfräsen und/oder Formschleifen erzeugt wird.
5. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Position des Formwerkzeuges beim Bearbeiten weitgehend mit der Position des Spritzloches (7) übereinstimmt.
6. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Kuppe (4') um die Tiefe des zweiten Abschnitts (9) des Spritzlochs (7, 9) verstärkt ist.

Fig. 1

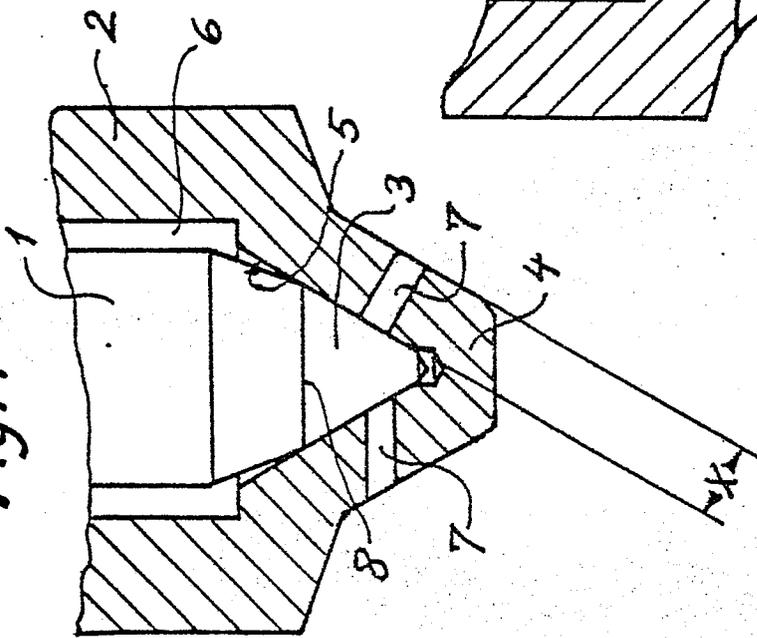


Fig. 2

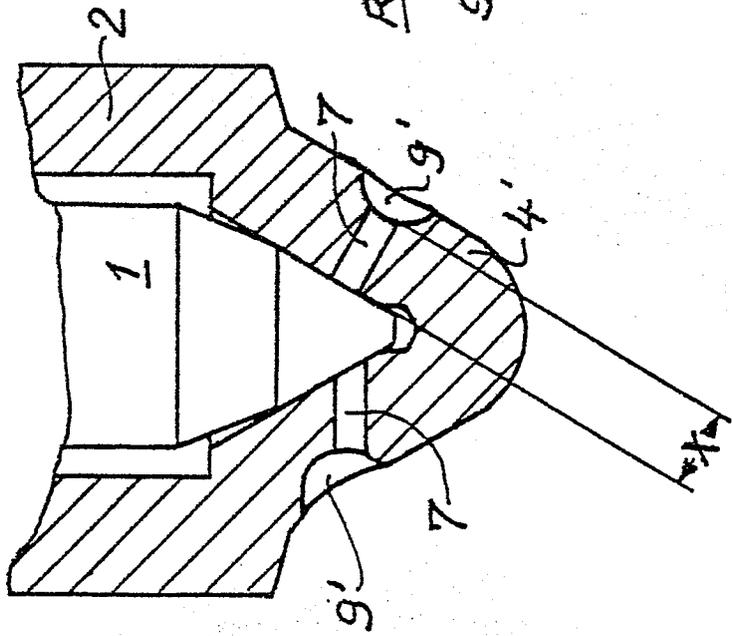


Fig. 3

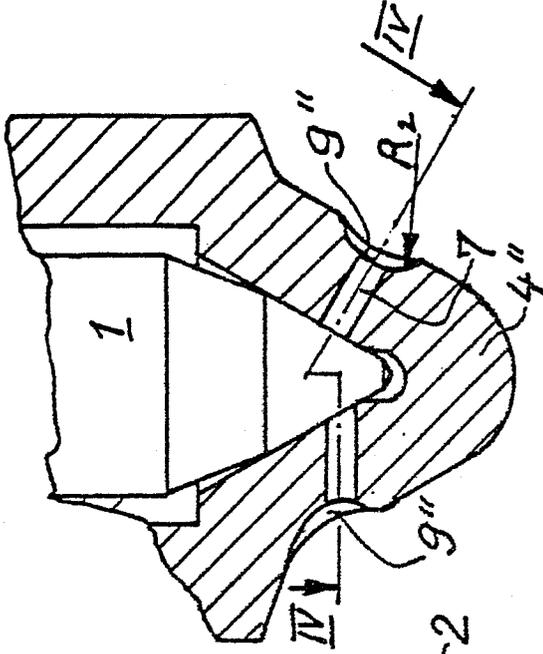


Fig. 4

