

(19)



(11)

EP 2 525 077 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.11.2012 Patentblatt 2012/47

(51) Int Cl.:

F02M 61/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12003561.3**

(22) Anmeldetag: **07.05.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

• **Hampel, Waldemar**

1630 Bulle (CH)

• **Meindl, Walter**

4184 Hafenberg (AT)

• **Aichberger, Werner**

4203 Altenberg (AT)

(30) Priorität: **16.05.2011 CH 824112011**

(71) Anmelder: **Liebherr-Machines Bulle SA**

1630 Bulle (CH)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter et al**

Lorenz-Seidler-Gossel

Widenmayerstrasse 23

80538 München (DE)

(72) Erfinder:

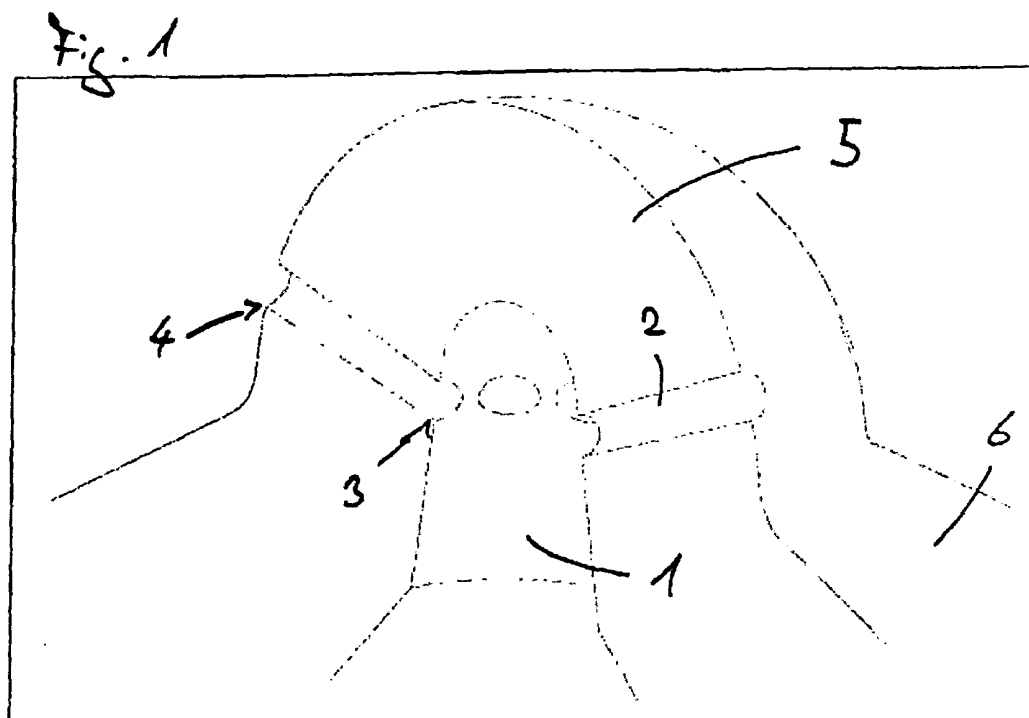
• **Bignion, Edgar**

1661 Le Paquier (CH)

(54) **Düse**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Düse mit einem Düsenkörper 5, in welchem rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist, wobei von diesem min-

destens ein Spritzloch 2 ausgeht, wobei das Spritzloch im Bereich des Spritzlocheintritts 3 einen nicht-runden Querschnitt aufweist. Der Austritt 4 ist bevorzugt kreisförmig.



EP 2 525 077 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Düse mit einem Düsenkörper, in welchem rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder dem Sitzloch mindestens ein Spritzloch ausgeht. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung dabei eine Kraftstoffinjektordüse zum Einspritzen von Kraftstoffen in Verbrennungsmotoren.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind dabei Düsen mit einer kuppelförmigen Erhebung als Düsenkörper bekannt, in welchen rückseitig das zylindrische oder konische Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist. Von diesem aus verlaufen dann üblicherweise mehrere Spritzlöcher radial nach außen zum Umfangsbereich der Erhebung. Die Spritzlöcher selbst sind dabei üblicherweise als zylindrische Bohrung ausgeführt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend von diesem Stand der Technik eine Düse zur Verfügung zu stellen, welche eine verbesserte Dauersicherheit insbesondere im Bereich der Spritzlocheintritte aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird jeweils unabhängig voneinander durch eine Düse gemäß Anspruch 1, eine Düse gemäß Anspruch 5 sowie durch eine Düse gemäß Anspruch 7 gelöst.

[0005] Eine Düse gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist dabei einen Düsenkörper auf, in welchen rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder dem Sitzloch aus mindestens ein Spritzloch ausgeht. Dabei ist vorgesehen, dass das Spritzloch im Bereich des Spritzlocheintritts einen nicht-runden Querschnitt aufweist. Der nicht-runde Querschnitt erlaubt dabei eine gezielte Ausrichtung der auf das Spritzloch und den Düsenkörper wirkenden Kräfte. Bei dem Spritzlocheintritt handelt es sich dabei um das dem Sackloch oder dem Sitzloch zugewandte Ende des Spritzlochs, durch welches ein durch die Düse hindurchfließendes Fluid von dem Sackloch oder Sitzloch in das Spritzloch eintritt.

[0006] Vorteilhafterweise weist das Spritzloch dabei im Bereich des Spritzlocheintritts einen Querschnitt mit einer längeren und einer kürzeren Symmetrieachse auf, z.B. einen ovalen Querschnitt. Vorteilhafterweise handelt es sich um einen elliptischen Querschnitt.

[0007] Weiterhin vorteilhafterweise weist das Spritzloch im Bereich des Spritzlochaustritts einen kreisförmigen Querschnitt auf. Hierdurch wird der übliche Strahlkonus des die Düse verlassenden Strahls erhalten. Bei dem Spritzlochaustritt handelt es sich dabei um das dem Sackloch oder Sitzloch abgewandte Ende des Spritzlochs, durch welches ein durch die Düse hindurchfließendes Fluid aus dem Spritzloch austritt.

[0008] Vorteilhafterweise wird der erste Aspekt in der vorliegenden Erfindung dabei bei Düsen eingesetzt, welche mehrere Spritzlöcher aufweisen, welche vom Sackloch oder Sitzloch ausgehen, wobei mehrere oder alle der Spritzlöcher im Bereich des Spritzlocheintritts einen

nicht-runden Querschnitt aufweisen.

[0009] Vorteilhafterweise weisen die nicht-runden Querschnitte aller Sacklöcher dabei die gleiche Ausrichtung bezüglich der Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs oder Sitzlochs auf. Insbesondere sind dabei die kurzen bzw. langen Symmetrieachsen aller Spritzlöcher in Bezug auf die Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs oder Sitzlochs alle in gleicher Weise ausgerichtet.

[0010] Weiterhin vorteilhafterweise ist dabei die längere Achse des nicht-runden Querschnitts, insbesondere die längere Achse der Ellipse, parallel oder senkrecht zur Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs oder Sitzlochs ausgerichtet.

[0011] Durch die nicht-runde Form des Spritzlocheintritts läßt sich die längere Achse des Spritzlocheintritts entsprechend der wirkenden Spannung im Düsenkörper ausrichten, wobei der Querschnitt des Spritzlochs den geforderten Mindestquerschnitt nicht unterschreitet.

[0012] Bei dominierender Umfangsspannung im Sackloch oder Sitzloch wird dabei die längere Achse horizontal angeordnet, d. h. in eine Ebene senkrecht zur Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs oder Sitzlochs. Hierdurch entsteht in Belastungsrichtung eine geringere Kerbwirkung als beim Kreisquerschnitt. Bei dominierender Axialspannung im Sackloch oder Sitzloch wird die längere Achse des Spritzlocheintritts dagegen vertikal angeordnet, d. h. jeweils in einer Ebene, welche parallel zur Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs oder Sitzlochs verläuft. Auch durch diese Anordnung kann in Belastungsrichtung eine geringere Kerbwirkung erzielt werden als bei der Verwendung eines Kreisquerschnitts für den Spritzlocheintritt.

[0013] Die Düse gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt einen Düsenkörper, in welchem rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder Sitzloch mehrere Spritzlöcher ausgehen. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Sackloch oder Sitzloch eine Nut aufweist, von welcher aus die Spritzlöcher ausgehen. Durch die Anordnung der Spritzlocheintritte im Bereich einer Nut auf der Innenseite des Sacklochs oder des Sitzlochs können ebenfalls die Kerbspannung, welche bei konventioneller Bohrungsverschneidung entsteht, verringert werden.

[0014] Vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, daß die Nut zu der Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs rotationssymmetrisch angeordnet ist.

[0015] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Spritzlöcher in Bezug auf die Sacklochachse auf gleicher Höhe angeordnet sind. Vorteilhafterweise ist dabei die Breite der Nut in Richtung der Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs breiter als der Durchmesser der Spritzlöcher.

[0016] Weiterhin kann vorgesehen sein, daß die Spritzlöcher gleichmäßig auf dem Umfang der Nut verteilt sind, d. h. daß zwischen den einzelnen Spritzlöchern gleiche Abstände vorgesehen sind.

[0017] Eine Düse gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung weist einen Düsenkörper auf, in welchem rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder Sitzloch mindestens ein Spritzloch ausgeht. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, daß das Spritzloch am Spritzlochaustritt durch eine Senkung erweitert ist. Diese ermöglicht es, die Wandstärke entlang der Spritzlochachse zu erhöhen, ohne die Spritzlochlänge zu vergrößern. Auch dies führt zu einer erhöhten Dauerfestigkeit insbesondere im Spritzlocheintritt.

[0018] Vorteilhafterweise ist die Senkung dabei rotationssymmetrisch zur Spritzlochachse ausgeführt. Besonders vorteilhaft ist die Senkung dabei im Wesentlichen U-förmig, so daß sie die Geometrie des das Spritzloch verlassenden Strahlkonuses weniger beeinflusst.

[0019] Die drei Aspekte der vorliegenden Erfindung erlauben bereits jeweils für sich genommen eine Steigerung der Dauerfestigkeit einer Düse, insbesondere einer Kraftstoffinjektordüse. Die einzelnen Aspekte können dabei auch miteinander kombiniert werden.

[0020] Insbesondere kann dabei der erste Aspekt der vorliegenden Erfindung mit dem zweiten und/oder dem dritten Aspekt kombiniert werden. Weiterhin vorteilhaft kann auch der zweite Aspekt mit dem ersten oder dritten Aspekt kombiniert werden. Ebenso kann der dritte Aspekt mit dem ersten und/oder dem zweiten Aspekt kombiniert werden.

[0021] Sämtliche Aspekte der vorliegenden Erfindung kommen bevorzugt bei Düsen zum Einsatz, wie sie im Folgenden näher beschrieben werden:

Die Düse kann mehrere Spritzlöcher aufweisen, welche vom Sackloch oder Sitzloch aus ausgehen. Insbesondere sind dabei mehr als drei Spritzlöcher, weiterhin vorteilhafterweise mehr als sechs Spritzlöcher vorgesehen. Vorteilhafterweise verlaufen dabei die Längsachsen der Spritzlöcher in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs radial nach außen.

[0022] Weiterhin vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, daß der Düsenkörper rotationssymmetrisch ausgeführt ist. Ebenso kann das Sackloch oder Sitzloch rotationssymmetrisch ausgeführt sein. Vorteilhafterweise sind dabei mehrere Spritzlöcher vorgesehen, welche gleichmäßig in Umfangsrichtung um die Längsachse des Düsenkörpers bzw. des Sacklochs oder des Sitzlochs angeordnet sind, d. h. mit in Umfangsrichtung gleichen Abständen.

[0023] Weiterhin kann der Düsenkörper eine Erhebung aufweisen, in welcher rückseitig das Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist, wobei mehrere Spritzlöcher vom Sackloch oder Sitzloch ausgehend radial nach außen zum Umfangsbereich der Erhebung führen. Insbesondere kann die Erhebung dabei kuppelförmig sein.

[0024] Sind dabei erfindungsgemäß mehrere Spritzlöcher vorgesehen, so sind diese vorteilhafterweise alle

identisch ausgeführt.

[0025] Wie bereits oben beschrieben, handelt es sich bei der Düse insbesondere um eine Kraftstoffinjektordüse zum Einspritzen von Kraftstoff in einem Verbrennungsmotor. Dabei werden insbesondere bei Direkteinspritzungsmotoren sehr hohe Drucke eingesetzt, so daß die durch die vorliegende Erfindung erhöhte Dauerfestigkeit der Düse von besonderem Vorteil ist.

[0026] Neben der Düse umfaßt die vorliegende Erfindung dabei weiterhin einen Verbrennungsmotor mit einer solchen Düse zur Injektion von Kraftstoff. Insbesondere kann die Düse dabei zur direkten Injektion von Kraftstoff in den Zylinder dienen.

[0027] Neben der Düse selbst umfaßt die vorliegende Erfindung weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Düse gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung. Erfindungsgemäß wird dabei der nicht-runde Querschnitt des Spritzlochs im Bereich des Spritzlocheintritts mit einem Erodierdraht erzeugt, welcher während der Herstellung des Spritzlochs eine dem nicht-runden Querschnitt des Spritzlochs entsprechende Bahn im Raum abfährt.

[0028] Vorteilhafterweise wird dabei bei der Herstellung der Düse durch eine entsprechende Steuerung der Erodierdrahtmaschine eine definierte Bahn im Raum durch den Erodierdraht abgefahren, welcher das Spritzloch gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung herstellt. Vorteilhafterweise kann die Bahn dabei nicht nur in einer Ebene beliebig gewählt werden, sondern auch in der Tiefe.

[0029] Die Verwendung eines Erodierdrahts ermöglicht es so, den spezifischen Querschnitt des Spritzlochs im Bereich des Spritzlocheintritts und ggf. im Bereich des Spritzlochaustritts aus dem Material des Düsenkörpers herauszuschneiden.

[0030] Die erfindungsgemäße Düse besteht dabei vorteilhafterweise aus Metall.

[0031] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen sowie Zeichnungen näher beschrieben.

[0032] Dabei zeigen:

Figur 1: ein erstes Ausführungsbeispiel des ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung,

Figur 2: ein zweites Ausführungsbeispiel des ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung,

Figur 3: ein Ausführungsbeispiel des zweiten Aspekts der vorliegenden Erfindung, und

Figur 4: ein Ausführungsbeispiel des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung.

[0033] Die drei Aspekte der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden der besseren Übersicht halber jeweils einzeln anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Besonders bevorzugt werden jedoch zwei der

Aspekte oder alle drei Aspekte miteinander kombiniert.

[0034] Alle Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zeigen eine Düse mit einem Düsenkörper 5, in welchem rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch 1 eingebracht ist. Von dem Sackloch oder Sitzloch 1 verlaufen dabei mehrere Spritzlöcher 2 nach außen. Die Spritzlöcher 2 sind dabei mit ihren Spritzlocheintritten 3 dem Sackloch oder Sitzloch zugewandt, während die Spritzlochaustritte 4 zur Außenseite des Düsenkörpers 5 weisen.

[0035] Der Düsenkörper 5 weist dabei im Bereich des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 eine Erhebung auf, in welche das Sackloch oder Sitzloch eingebracht ist. Die Erhebung 5 hat dabei im Bereich des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 im Wesentlichen eine Kuppelform. Sowohl die Erhebung 5 als auch das Sackloch oder Sitzloch 1 sind im Ausführungsbeispiel rotationssymmetrisch.

[0036] Die Spritzlöcher 2 verlaufen dabei von den Seitenwänden des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 radial nach außen zum Umfangsbereich des Düsenkörpers 5. Die Längsachsen der Spritzlöcher 2 weisen in Höhenrichtung einen spitzen Winkel zur Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 bzw. des Düsenkörpers 5 auf. Die Spritzlöcher 2 sind in Umfangsrichtung gleichmäßig um das Sackloch oder Sitzloch 1 angeordnet.

[0037] Bei den in Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen des ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung weisen die Spritzlöcher jeweils einen nicht-kreisförmigen Spritzlocheintritt 3 auf. Durch die nicht-runde Ausführung des Spritzlocheintritts 3 und die entsprechende Ausrichtung der Spritzlocheintritte können die im Bereich des Düsenkörpers 5 wirkenden Spannungen gezielt eingestellt werden. Insbesondere weisen dabei alle Spritzlocheintritte die gleiche nicht-runde Form und die gleiche Ausrichtung in Bezug auf die Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 auf. Die Spritzlochaustritte 4 der Spritzlöcher 2 sind dagegen weiterhin kreisförmig, um einen üblichen Kraftstoffstrahlkonus zu erhalten.

[0038] Bei beiden in Figur 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen sind die Spritzlocheintritte dabei jeweils ellipsenförmig geformt. Dabei ist die längere Symmetrieachse der Ellipsenform des Spritzlocheintritts entsprechend den wirkenden Spannungen (Umfangs- oder Axialspannung) ausgerichtet, wobei die Querschnittsfläche der Ellipse die geforderte Mindestquerschnittsfläche nicht unterschreitet.

[0039] Wie in Figur 1 gezeigt, wird bei dominierender Umfangsspannung im Sackloch oder Sitzloch 1 die Ellipse horizontal angeordnet. Die Ellipse ist dabei horizontal angeordnet, wenn die längere Symmetrieachse der Ellipse in einer Ebene verläuft, die senkrecht auf der Längsachse des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 bzw. des Düsenkörpers 5 liegt. Hierdurch entsteht in Belastungsrichtung eine geringere Kerbwirkung als bei Verwendung eines Kreisquerschnitts.

[0040] Wie in Figur 2 dargestellt, wird bei dominierender Axialspannung im Sackloch oder Sitzloch dagegen

die Ellipse vertikal angeordnet. Bei dieser Anordnung ist die längere Symmetrieachse der Ellipse in Richtung der Längsachse der Düse ausgerichtet. Hierdurch entsteht in Belastungsrichtung eine geringere Kerbwirkung als beim Kreisquerschnitt.

[0041] In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel des zweiten Aspekts der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei ist eine zur Sacklochachse 7 rotationssymmetrische Nut 6 im Bereich der Spritzlocheintritte 3 vorgesehen. Die Nut 6 ist dabei in den Seitenwänden des Sacklochs oder des Sitzlochs 1 vorgesehen und weist in Höhenrichtung in etwa eine Erstreckung auf, welche der der Spritzlöcher 2 entspricht. Die Spritzlocheintritte 3 befinden sich damit komplett im Bereich der Nut 6.

[0042] Die hohen Kerbspannungen, welche bei konventioneller Bohrungsverschneidung entstehen, werden durch die erfindungsgemäße rotationssymmetrische Nut 6 im Sackloch oder Sitzloch, von welcher aus die Spritzlöcher 2 abgehen, verringert.

[0043] In Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung gezeigt, gemäß welchem am Spritzlochaustritt 4 jeweils eine Senkung 8 vorgesehen ist. Im Ausführungsbeispiel ist die Senkung 8 dabei zur Spritzlochachse 9 rotationssymmetrisch ausgeführt. Insbesondere weist die Senkung dabei ein U-förmiges Profil auf. Gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Wandstärke des Düsenkörpers 5 entlang der Spritzlochachse zu vergrößern, ohne die Spritzlochlänge zu erhöhen. Dies führt zur Dauerfestigkeit im Spritzlocheintritt, und das bei nahezu gleichbleibender Geometrie des Strahlkonusses.

[0044] Neben den Düsen selbst umfaßt die vorliegende Erfindung weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Düse gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung. Bei der Fertigung der Spritzlöcher wird dabei ein Erodierdraht eingesetzt, welcher durch eine passende Steuerung eine definierte Bahn im Raum abfährt und hierdurch den nicht-runden Querschnitt der Spritzlöcher im Eintrittsbereich 3 sowie den runden Querschnitt im Austrittsbereich 4 zur Verfügung stellt. Hierfür wird eine Erodiermaschine eingesetzt, bei welcher die Bahn nicht nur in einer Ebene beliebig gewählt werden kann, sondern auch in der Tiefe.

[0045] Die vorliegende Erfindung erhöht durch alle drei Aspekte die Dauersicherheit der Düsen im Bereich der Bohrungsverschneidung von Sackloch oder Sitzloch zu Spritzloch, ohne einen wesentlichen Einfluß auf die Geometrie des Strahlkonusses zu haben. Insbesondere wird die Düse dabei als Kraftstoffeinspritzdüse eingesetzt.

Patentansprüche

1. Düse mit einem Düsenkörper (5), in welchen rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch (1) eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder Sitzloch (1) mindestens ein Spritzloch (2) ausgeht, dadurch gekennzeichnet,

- dass** das Spritzloch (2) im Bereich des Spritzlocheintritts (3) einen nicht-runden Querschnitt aufweist.
2. Düse nach Anspruch 1, wobei das Spritzloch (2) im Bereich des Spritzlocheintritts (3) einen ovalen Querschnitt aufweist, insbesondere einen elliptischen Querschnitt.
 3. Düse nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Spritzloch (2) im Bereich des Spritzlochaustritts (4) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
 4. Düse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei mehrere Spritzlöcher (2) vorgesehen sind, welche vom Sackloch oder Sitzloch (1) ausgehen, wobei die nicht-runden Querschnitte aller Sacklöcher die gleiche Ausrichtung bezüglich der Längsachse (7) des Sacklochs oder des Sitzlochs aufweisen, wobei vorteilhafterweise die längere Achse der Öffnungen, welche die Spritzlöcher im Bereich ihrer Spritzlocheintritte (3) bilden, parallel oder senkrecht zur Längsachse (7) des Sacklochs oder des Sitzlochs ausgerichtet ist.
 5. Düse mit einem Düsenkörper (5), in welchen rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch (1) eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder Sitzloch (1) mehrere Spritzlöcher (2) ausgehen,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sackloch oder Sitzloch (1) eine Nut (6) aufweist, von welcher aus die Spritzlöcher (2) ausgehen.
 6. Düse nach Anspruch 5, wobei die Nut (6) zu der Längsachse (7) des Sacklochs oder des Sitzlochs (1) rotationssymmetrisch angeordnet ist und/oder wobei die Spritzlöcher (2) in Bezug auf die Längsachse (7) des Sacklochs oder des Sitzlochs auf gleicher Höhe angeordnet sind und/oder wobei die Spritzlöcher (2) gleichmäßig auf den Umfang der Nut (6) verteilt sind.
 7. Düse mit einem Düsenkörper (5), in welchen rückseitig ein Sackloch oder Sitzloch (1) eingebracht ist, wobei von dem Sackloch oder Sitzloch (1) mindestens ein Spritzloch (2) ausgeht,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Spritzloch (2) am Spritzlochaustritt (4) durch eine Senkung (8) erweitert ist.
 8. Düse nach Anspruch 7, wobei die Senkung (8) rotationssymmetrisch zur Spritzlochachse (9) ausgeführt ist.
 9. Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 5 bis 8.
 10. Düse nach einem der Ansprüche 5 oder 6 mit den Merkmalen eines oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 4 und/oder 7 und 8.
 11. Düse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei mehrere Spritzlöcher (2) vorgesehen sind, welche vom Sackloch oder Sitzloch (1) ausgehen, wobei die Längsachsen (9) der Spritzlöcher vorteilhafterweise in einem spitzen Winkel zur Längsachse (7) des Sacklochs oder des Sitzlochs (1) radial nach außen verlaufen.
 12. Düse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Düsenkörper (5) und/oder das Sackloch oder Sitzloch (1) rotationssymmetrisch ausgeführt sind.
 13. Düse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Düsenkörper (5) eine vorteilhafterweise kuppelförmige Erhebung aufweist, in welche rückseitig das Sackloch oder Sitzloch (1) eingebracht ist, wobei mehrere Spritzlöcher (2) vom Sackloch oder Sitzloch ausgehend radial nach außen zum Umfangsbereich der Erhebung führen.
 14. Verbrennungsmotor mit einer Düse nach einem der vorangegangenen Ansprüche zur Injektion von Kraftstoff.
 15. Verfahren zur Herstellung einer Düse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der nicht-runde Querschnitt des Spritzlochs (2) im Bereich des Spritzlocheintritts (3) mit einem Erodierdraht erzeugt wird, welcher während der Herstellung des Spritzlochs eine dem nicht-runden Querschnitt des Spritzlochs entsprechende Bahn im Raum abfährt.

Fig. 1

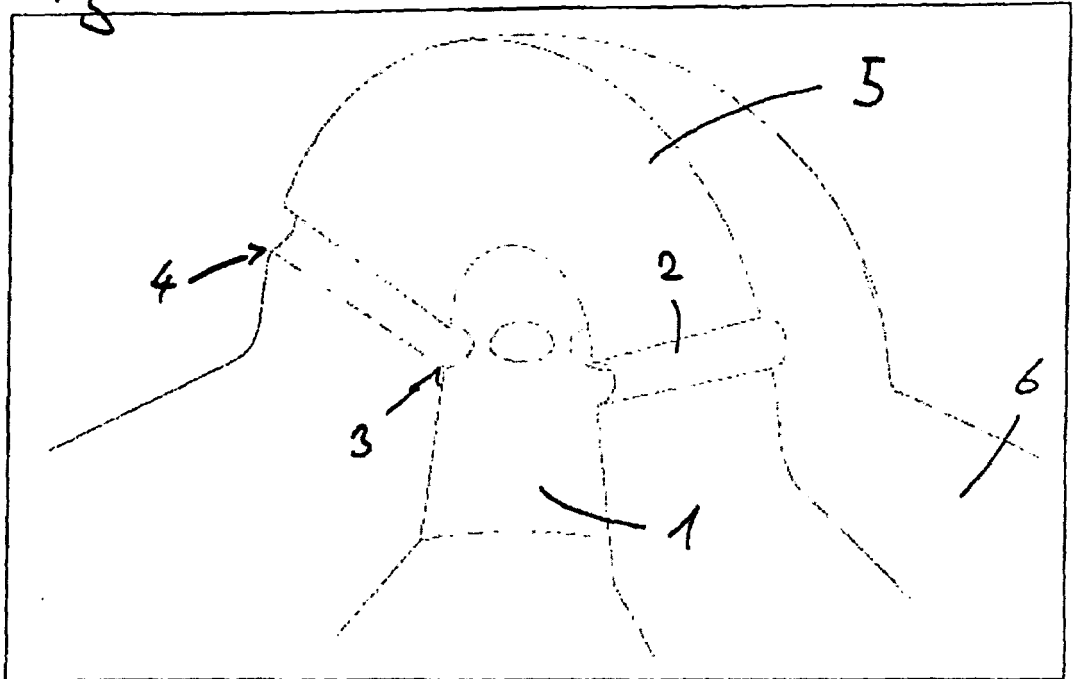


Fig. 2

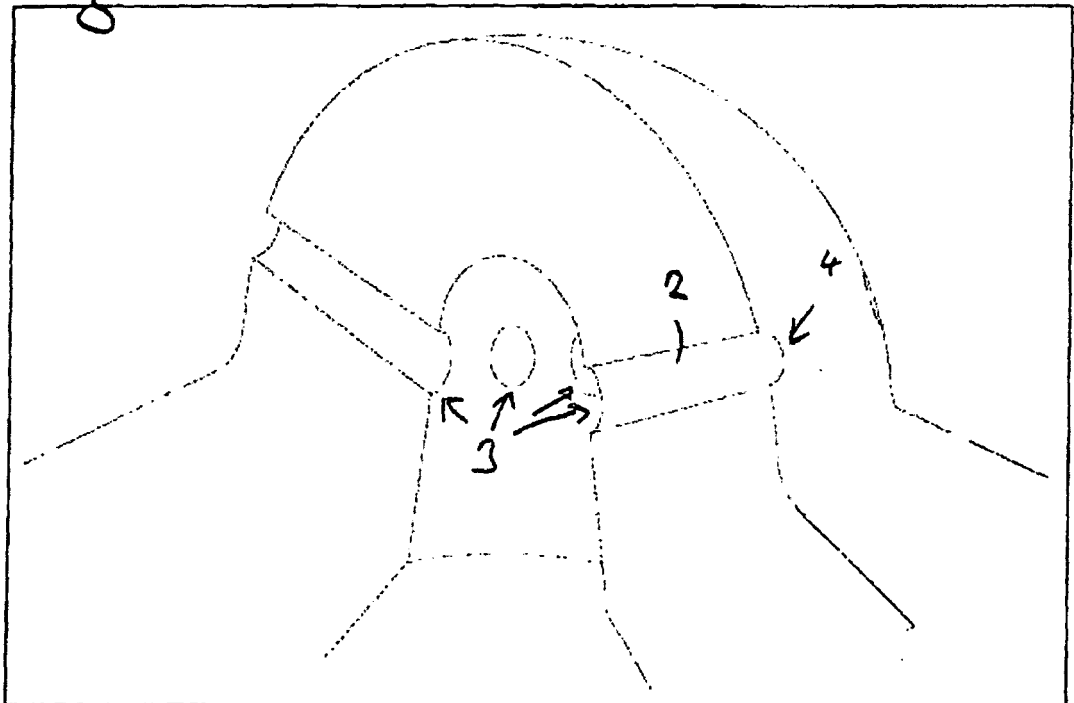


Fig. 3

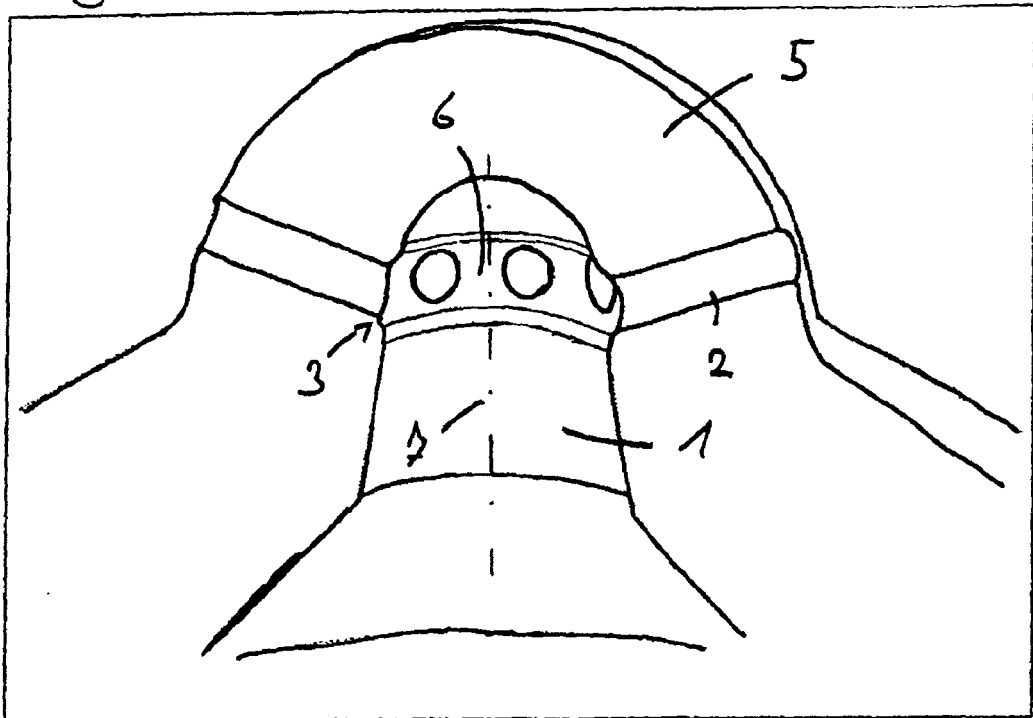
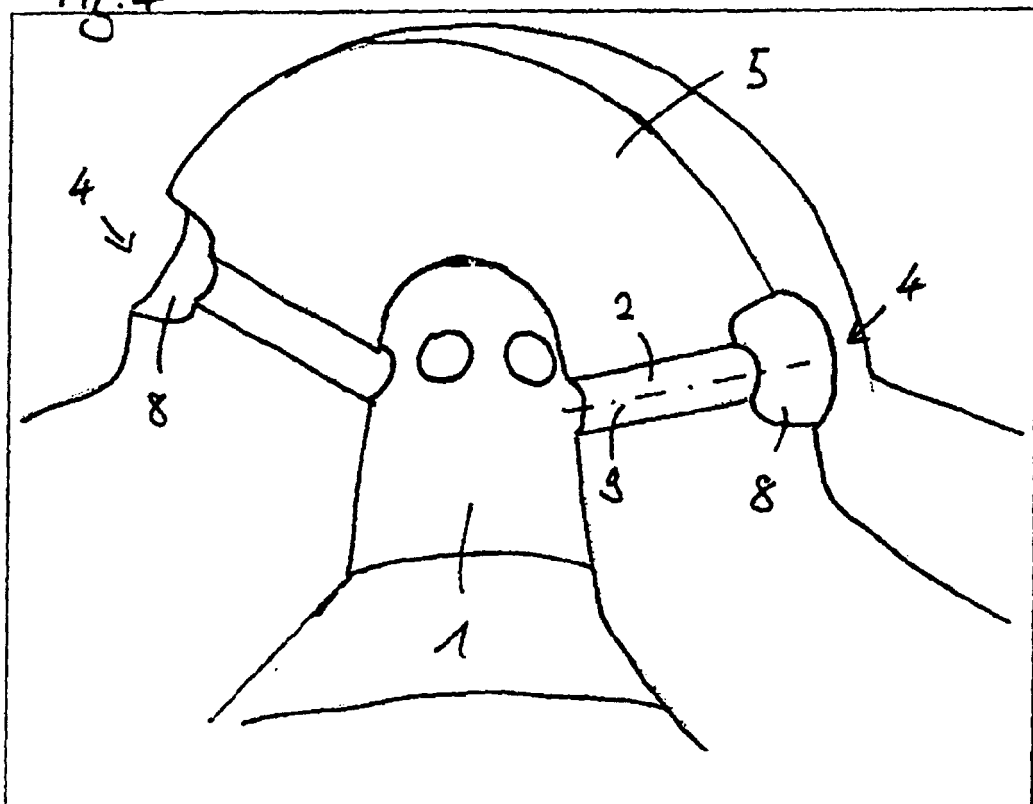


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 3561

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/004867 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HEINECKE RALF [DE]) 16. Januar 2003 (2003-01-16)	1-4, 11-15	INV. F02M61/18
Y	* Seite 5, Zeile 23 - Seite 6, Zeile 32; Abbildungen 2,3 * * Seite 3, Zeile 13 - Zeile 19 *	9,10	
X	EP 1 840 368 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Oktober 2007 (2007-10-03)	1-4, 11-15	
Y	* Absätze [0008], [0009], [0013]; Abbildungen 6,7 *	9,10	
X	DE 198 43 616 A1 (SIEMENS AG [DE]) 30. März 2000 (2000-03-30)	5,6, 11-14	
Y	* Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 18; Abbildung 1 *	9,10	
X	EP 0 809 017 A1 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 26. November 1997 (1997-11-26)	7,8, 11-14	
Y	* Spalte 5, Zeilen 10-18; Abbildung 3 *	9,10	
X	EP 2 264 307 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 22. Dezember 2010 (2010-12-22)	1,2,4, 7-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
	* Absätze [0036] - [0038]; Abbildung 2 * * Absatz [0044]; Abbildung 5 * * Absatz [0056]; Abbildung 11 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. September 2012	Prüfer Kolland, Ulrich
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 12 00 3561

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 12 00 3561

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4, 15(vollständig); 9-14(teilweise)

Düse mit einem nicht-runden Querschnitt im Bereich des
Spritzlocheintritts

2. Ansprüche: 5, 6(vollständig); 9-14(teilweise)

Düse, dessen Sackloch oder Sitzloch eine Nut aufweist, von
welcher die Spritzlöcher ausgehen

3. Ansprüche: 7, 8(vollständig); 9-14(teilweise)

Düse, dessen Spritzloch am Spritzlochaustritt durch eine
Senkung erweitert ist

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 3561

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03004867 A1	16-01-2003	DE	10132449 A1	23-01-2003
		EP	1407137 A1	14-04-2004
		JP	4217607 B2	04-02-2009
		JP	2004521266 A	15-07-2004
		US	2004011890 A1	22-01-2004
		WO	03004867 A1	16-01-2003

EP 1840368 A2	03-10-2007	DE	102006013962 A1	04-10-2007
		EP	1840368 A2	03-10-2007
		JP	2007263114 A	11-10-2007

DE 19843616 A1	30-03-2000	DE	19843616 A1	30-03-2000
		EP	1117928 A1	25-07-2001
		WO	0017514 A1	30-03-2000

EP 0809017 A1	26-11-1997	EP	0809017 A1	26-11-1997
		JP	10054330 A	24-02-1998
		US	5934571 A	10-08-1999

EP 2264307 A1	22-12-2010	CN	101929410 A	29-12-2010
		EP	2264307 A1	22-12-2010
		JP	4988791 B2	01-08-2012
		JP	2011001864 A	06-01-2011
		US	2010320293 A1	23-12-2010

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82