

(19)



(11)

EP 3 173 614 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2017 Patentblatt 2017/22

(51) Int Cl.:
F02M 61/18 (2006.01) F02M 61/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16192230.7**

(22) Anmeldetag: **04.10.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Frank, Karsten**
70372 Stuttgart (DE)
• **Teschner, Werner**
70195 Stuttgart (DE)

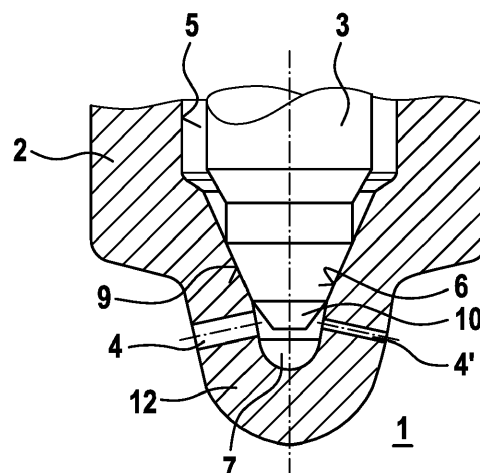
(30) Priorität: **26.11.2015 DE 102015223437**

(54) DÜSENBAUGRUPPE FÜR EINEN KRAFTSTOFFINJEKTOR SOWIE KRAFTSTOFFINJEKTOR

(57) Die Erfindung betrifft eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum (1) einer Brennkraftmaschine, umfassend einen Düsenkörper (2) und eine Düsennadel (3), die zum Freigeben und Verschließen mehrerer Spritzlöcher (4) in einer zentralen Bohrung (5) des Düsenkörpers (2) hubbeweglich aufgenommen ist, wobei die mehreren Spritzlöcher (4) in einem Lochkreis angeordnet sind und von einem im Düsenkörper (2) ausgebildeten konisch geformten Dichtsitz (6) oder von einem sich an den Dichtsitz (6) anschließenden Sackloch (7) abgehen. Erfindungsgemäß unterscheidet sich ein Spritzloch (4') des

Lochkreises von den übrigen Spritzlöchern (4) des Lochkreises, die alle gleich ausgebildet sind, dadurch, dass es einen verringerten Strömungsquerschnitt, einen sich zum Brennraum (1) hin weitenden Strömungsquerschnitt oder eine verringerte Spritzlochlänge aufweist. Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass stromaufwärts des Lochkreises ein weiteres Spritzloch (4'') angeordnet ist, das gegenüber den Spritzlöchern (4) des Lochkreises einen verringerten Strömungsquerschnitt besitzt.

Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftstoffinjektor mit einer solchen Düsenbaugruppe.

Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftstoffinjektor mit einer solchen Düsenbaugruppe.

Stand der Technik

[0002] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2010 063 355 A1 ist ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen bekannt, das eine in einem Druckraum eines Ventilkörpers längsverschieblich angeordnete Ventilnadel zur Steuerung eines Kraftstoffflusses aus dem Druckraum zu im Ventilkörper ausgebildeten Einspritzöffnungen umfasst. Die Ventilnadel weist hierzu eine Ventildichtfläche auf, die mit einem im Ventilkörper ausgebildeten konischen Ventilsitz zusammenwirkt. Ferner weist die Ventilnadel eine Ventilnadelspitze auf, die in Schließstellung der Ventilnadel in ein Sackloch des Ventilkörpers hineinragt, das sich an den Ventilsitz anschließt. Die Ventilnadelspitze überdeckt dabei die im Ventilkörper ausgebildeten Einspritzöffnungen. Um auch bei einer Desachsierung der Ventilnadel und/oder bei kleinem Ventilnadelhub zur Realisierung einer Voreinspritzung eine gleichmäßige Kraftstoffverteilung zu gewährleisten, wird in dieser Druckschrift eine einzelne Einspritzöffnung vorgeschlagen, die stromabwärts der Ventilnadelspitze angeordnet ist und demzufolge stets voll mit Kraftstoff versorgt wird. Ferner wird vorgeschlagen, den Durchmesser der einzelnen Einspritzöffnung gegenüber dem Durchmesser der übrigen Einspritzöffnungen zu verringern, um zu verhindern, dass der einzelnen Einspritzöffnung mehr Kraftstoff als den übrigen Einspritzöffnungen zugeführt wird.

[0003] Wie bereits der DE 10 2010 063 355 A1 zu entnehmen ist, dient ein auf mehreren Teileinspritzungen beruhendes Einspritzmuster, das insbesondere eine oder mehrere Voreinspritzungen umfasst, hauptsächlich dazu, den Verbrennungsverlauf "weicher" zu machen und die Schadstoffemission zu minimieren.

[0004] Bei der Verbrennung von Dieselmotorkraftstoffen kann durch eine oder mehrere Voreinspritzungen einem ausgeprägten Verbrennungsgeräusch entgegengewirkt werden, das auch als "Diesel-Nageln" oder "Diesel-schlag" bekannt ist. Voreinspritzungen erfordern jedoch einen erhöhten Applikationsaufwand, da Mengen und Abstände der einzelnen Voreinspritzungen für jeden motorischen Betriebspunkt festgelegt werden müssen. Des Weiteren führen Voreinspritzungen zu einem höheren Kraftstoffverbrauch, da sie nicht oder nur zum Teil zur Bildung des zu erzeugenden Drehmoments beitragen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine anzugeben, die bei re-

duzierter Voreinspritzmenge oder bei Verzicht auf eine Voreinspritzung eine geräuscharme Verbrennung des eingespritzten Kraftstoffs ermöglicht.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe wird die Düsenbaugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Ferner wird ein Kraftstoffinjektor mit einer solchen Düsenbaugruppe vorgeschlagen.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine vorgeschlagene Düsenbaugruppe umfasst einen Düsenkörper und eine Düsennadel, die zum Freigeben und Verschließen mehrerer Spritzlöcher in einer zentralen Bohrung des Düsenkörpers hubbeweglich aufgenommen ist. Die mehreren Spritzlöcher sind dabei in einem Lochkreis angeordnet und gehen von einem im Düsenkörper ausgebildeten konisch geformten Dichtsitz oder von einem sich an den Dichtsitz anschließenden Sackloch ab. Erfindungsgemäß unterscheidet sich ein Spritzloch des Lochkreises von den übrigen Spritzlöchern des Lochkreises, die alle gleich ausgebildet sind, dadurch, dass es einen verringerten Strömungsquerschnitt, einen sich zum Brennraum hin weitenden Strömungsquerschnitt oder eine verringerte Spritzlochlänge aufweist. Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass stromaufwärts des Lochkreises ein weiteres Spritzloch angeordnet ist, das gegenüber den Spritzlöchern des Lochkreises einen verringerten Strömungsquerschnitt besitzt.

[0008] Sämtliche Maßnahmen, allein oder in unterschiedlichen Kombinationen, führen zu einem kleineren mittleren Tropfendurchmesser des eingespritzten Kraftstoffs und damit zu einem früheren Aufbrechen des Einspritzstrahls, wodurch wiederum die Zündgrenze früher erreicht wird. Denn bei einem kleineren mittleren Tropfendurchmesser ändert sich das Oberflächen/Volumen-Verhältnis bzw. die Gemischbildung. Der sich früher entzündende Einspritzstrahl kann dann als Zündherd für die weiteren Einspritzstrahlen dienen. Über diesen einen Zündherd kann ein gestaffeltes und damit langsames Anzünden der weiteren Einspritzstrahlen bewirkt werden, was sich wiederum geräuschkindernd auswirkt. Zugleich kann auf eine Voreinspritzung verzichtet oder zumindest die Voreinspritzmenge reduziert werden.

[0009] Bevorzugt ist lediglich ein einziges Spritzloch kleiner, kürzer und/oder sich konisch weitend ausgebildet, um einen einzigen Zündherd in einem definierten Bereich des Brennraums zu erzeugen. Auf diese Weise kann der Zündherd lokal begrenzt werden, um das Anzünden zu verlangsamen.

[0010] Die den Lochkreis bildenden Spritzlöcher können vom Dichtsitz oder vom Sackloch abgehen. Das heißt, dass die Düse als Sitzlochdüse oder als Sacklochdüse ausgebildet sein kann. Sofern jedoch ein außerhalb

des Lochkreises liegendes Spritzloch mit verringertem Strömungsquerschnitt vorgesehen ist, ist zumindest dieses im Bereich des Dichtsitzes angeordnet. Durch die Anordnung des weiteren Spritzlochs im Bereich des Dichtsitzes ist eine Vergrößerung des Sacklochs nicht erforderlich. Auf diese Weise kann die nach dem Schließen der Düsennadel über das Sackloch in den Brennraum gelangende Kraftstoffmenge gering gehalten werden.

[0011] Sofern ein Spritzloch mit verringerter Spritzlochlänge vorgesehen ist, weist der Düsenkörper bevorzugt im Bereich dieses Spritzlochs eine reduzierte Wandstärke auf. Die Wandstärkenreduzierung kann in einfacher Weise während des Erodierungsprozesses zur Herstellung des Spritzlochs realisiert werden.

[0012] Zur Reduzierung der Wandstärke kann der Düsenkörper im Bereich des Spritzlochs mit verringerter Spritzlochlänge eine innen- und/oder außenseitig angeordnete Absenkung aufweisen. Die Absenkung kann zur Strömungsoptimierung insbesondere konisch oder sphärisch geformt sein.

[0013] Ferner bevorzugt weist die Düsennadel eine mit dem Dichtsitz zusammenwirkende Dichtkontur auf, die konisch geformt ist. Der Konuswinkel kann gleich dem des Dichtsitzes oder geringfügig größer gewählt werden, um eine ringförmige Dichtkontur auszubilden, die ein sicheres Schließen ermöglicht. Der Konuswinkel des Dichtsitzes kann beispielsweise 30°, 60°, 90° oder 120° betragen.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Düsennadel einen Endabschnitt aufweist, der in Schließstellung der Düsennadel in das Sackloch hineinragt. Auf diese Weise kann das Volumen des Sacklochs reduziert werden, so dass nach dem Schließen der Düsennadel weniger Kraftstoff im Sackloch verbleibt. Dies hat zur Folge, dass nach dem Schließen der Düsennadel auch weniger Kraftstoff über das Sackloch in den Brennraum gelangt. Denn auf diesem Wege in den Brennraum gelangender Kraftstoff wird nicht ausreichend zerstäubt und verbrennt nur unvollständig, wodurch die Schadstoffemissionen steigen.

[0015] Der in das Sackloch hineinragende Endabschnitt der Düsennadel kann konisch und/oder zapfenförmig ausgebildet sein. Über einen zapfenförmigen Endabschnitt kann das Volumen des Sacklochs am deutlichsten reduziert werden. Ferner kann über einen zapfenförmigen Endabschnitt eine Strömungsführung bewirkt werden und/oder ein Strömungsspalt ausgebildet werden, der als Verzögerungs-Abdrosselungsglied zu Beginn der Einspritzung wirkt.

[0016] Zur Optimierung der Strömungsführung weist der Endabschnitt der Düsennadel bevorzugt mindestens eine umfangseitige Abflachung in Form eines Anschliffs auf. Vorzugsweise ist der Endabschnitt der Düsennadel als Dreiflach ausgeführt.

[0017] Über die Strömungsführung, das Verzögerungs-Abdrosselungsglied und/oder die Anschliffe kann eine Ratenverlaufsformung zu Beginn der Einspritzung

erzeugt werden, welche den gewünschten Effekt einer langsamen Anzündung der Einspritzstrahlen zur Vermeidung ausgeprägter Verbrennungsgeräusche weiter verstärkt.

[0018] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird darüber hinaus ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, der eine erfindungsgemäße Düsenbaugruppe umfasst. Die Düsenbaugruppe ermöglicht eine Veränderung der Gemischbildung in einem definierten Bereich des Brennraums, so dass die Zündung des Gas-Kraftstoffgemischs in diesem Bereich gefördert wird. Die Folge ist ein früher Verbrennungsstart in einem lokal begrenzten Bereich, der mit einem langsamen Anzünden der weiteren Einspritzstrahlen einhergeht. Auf diese Weise können Verbrennungsgeräusche deutlich reduziert werden.

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Düsenbaugruppe gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Düsenbaugruppe gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Düsenbaugruppe gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Düsenbaugruppe gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform und

Fig. 5 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Düsenbaugruppe gemäß einer fünften bevorzugten Ausführungsform.

[0020] Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Die in der Fig. 1 dargestellte Düsenbaugruppe umfasst einen Düsenkörper 2 mit einer zentralen Bohrung 5, in der eine Düsennadel 3 hubbeweglich aufgenommen ist. Über die Hubbewegung der Düsennadel 3 sind im Düsenkörper 2 ausgebildete Spritzlöcher 4 freigebbar oder verschließbar, die kreisförmig in einer Radialebene angeordnet sind und einen Lochkreis bilden. Zum Verschließen der Spritzlöcher 4 weist die Düsennadel 3 eine konisch geformte Dichtkontur 9 auf, die mit einem konisch geformten Dichtsitz 6 des Düsenkörpers 2 zusammenwirkt. Da die Spritzlöcher 4 im Bereich eines sich an den Dichtsitz 6 anschließenden Sacklochs 7 angeordnet sind, werden sie nicht unmittelbar durch die Düsennadel 3 verschlossen, sondern es wird lediglich die Kraftstoffzufuhr in Richtung der Spritzlöcher 4 unterbrochen. Zum Freigeben der Spritzlöcher muss die Düsen-

nadel 3 aus dem Dichtsitz 6 gehoben werden. Die hierzu erforderliche Aktorik ist in der Fig. 1 nicht dargestellt.

[0022] Das Sackloch 7 ist in einer endseitigen Kuppe 12 des Düsenkörpers 2 ausgebildet. Die Düsennadel 3 weist einen sich an die Dichtkontur 9 anschließenden Endabschnitt 10 auf, der in das Sackloch 7 eintaucht. Dadurch wird das Volumen des Sacklochs 7 verkleinert. Der Endabschnitt 10 ist konisch geformt, wobei der Konuswinkel größer als der Konuswinkel der Dichtkontur 9 gewählt ist.

[0023] Bei einer Hubbewegung der Düsennadel 3 strömt unter hohem Druck stehender Kraftstoff aus der Bohrung 5 in Richtung der im Bereich des Sacklochs 7 angeordneten Spritzlöcher 4. Über die Spritzlöcher 4 wird dann der unter hohem Druck stehende Kraftstoff in einen Brennraum 1 eingespritzt. Da ein Spritzloch 4' der den Lochkreis bildenden Spritzlöcher 4 einen verringerten Strömungsquerschnitt besitzt, wird der hierüber eingespritzte Kraftstoff bei Eintritt in den Brennraum 1 besonders fein zerstäubt. Dies hat zur Folge, dass er früher zündet und als Zündherd für den Kraftstoff bzw. das Gas-Kraftstoffgemisch dient, das über die weiteren Spritzlöcher 4 erzeugt wird. Der einzelne Zündherd in einem definierten Bereich des Brennraums 1 führt dabei zu einem gestaffelten Anzünden der über die weiteren Spritzlöcher 4 in den Brennraum 1 eingebrachten Einspritzstrahlen, so dass die Verbrennung mit einer geringeren Geräuschentwicklung einhergeht.

[0024] Bei dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die den Lochkreis bildenden Spritzlöcher 4 den gleichen Strömungsquerschnitt auf. Um dennoch einen frühen Verbrennungsstart in einem definierten Bereich des Brennraums 1 zu erwirken, ist im Bereich des Dichtsitzes 6 ein einzelnes Spritzloch 4" vorgesehen, das einen verringerten Strömungsquerschnitt besitzt.

[0025] Bei dem in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel schließt sich an die Dichtkontur 9 der Düsennadel 3 ein zapfenförmiger Endabschnitt 10 an. Durch den zapfenförmigen Endabschnitt 10 wird das Volumen des Sacklochs 7 weiter reduziert. Der zapfenförmige Endabschnitt 10 weist umfangseitig eine Abflachung 11 auf, die der Strömungsführung dient.

[0026] Anstelle eines Spritzlochs 4', 4" mit verringertem Strömungsquerschnitt kann auch ein Spritzloch 4' mit einer verringerten Spritzlochlänge vorgesehen sein. Dieses Ausführungsbeispiel ist in der Fig. 4 dargestellt. Die Verringerung der Spritzlochlänge wird durch eine Absenkung 8 bewirkt, die vorliegend außen am Düsenkörper 2 ausgebildet ist. Alternativ oder ergänzend kann auch eine Absenkung 8 innen am Düsenkörper 2 vorgesehen sein. Die verringerte Spritzlochlänge führt ebenfalls zu einer Veränderung der Gemischauflbereitung, so dass ein früherer Verbrennungsstart in einem definierten Bereich des Brennraums 1 erreichbar ist.

[0027] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 weist ein einzelnes Spritzloch 4' der den Lochkreis bildenden Spritzlöcher 4 eine veränderte Konizität auf. Im Unter-

schied zu den übrigen Spritzlöchern 4, die eine für Spritzlöcher übliche positive Konizität aufweisen, weist das einzelne Spritzloch 4' eine negative Konizität auf. Das heißt, dass der Strömungsquerschnitt von innen nach außen größer wird bzw. sich das Spritzloch 4' nach außen hin weitet. Auch diese Maßnahme führt zu einer veränderten Gemischbildung und einem frühen Verbrennungsstart in einem bestimmten Bereich des Brennraums 1.

Patentansprüche

1. Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum (1) einer Brennkraftmaschine, umfassend einen Düsenkörper (2) und eine Düsennadel (3), die zum Freigeben und Verschließen mehrerer Spritzlöcher (4) in einer zentralen Bohrung (5) des Düsenkörpers (2) hubbeweglich aufgenommen ist, wobei die mehreren Spritzlöcher (4) in einem Lochkreis angeordnet sind und von einem im Düsenkörper (2) ausgebildeten konisch geformten Dichtsitz (6) oder von einem sich an den Dichtsitz (6) anschließenden Sackloch (7) abgehen,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Spritzloch (4') des Lochkreises sich von den übrigen Spritzlöchern (4) des Lochkreises, die alle gleich ausgebildet sind, unterscheidet und einen verringerten Strömungsquerschnitt, einen sich zum Brennraum (1) hin weitenden Strömungsquerschnitt oder eine verringerte Spritzlochlänge aufweist und/oder,
dass stromaufwärts des Lochkreises ein weiteres Spritzloch (4") angeordnet ist, das gegenüber den Spritzlöchern (4) des Lochkreises einen verringerten Strömungsquerschnitt besitzt.
2. Düsenbaugruppe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest das weitere Spritzloch (4") im Bereich des Dichtsitzes (6) angeordnet ist.
3. Düsenbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenkörper (2) im Bereich des Spritzlochs (4') mit verringerter Spritzlochlänge eine reduzierte Wandstärke aufweist.
4. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenkörper (2) im Bereich des Spritzlochs (4') mit verringerter Spritzlochlänge eine innen- und/oder außenseitig angeordnete Absenkung (8) zur Reduzierung der Wandstärke aufweist.
5. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden

Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Düsennadel (3) eine mit dem Dichtsitz (6) zusammenwirkende Dichtkontur (9) aufweist, die konisch geformt ist.

5

6. Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Düsennadel (3) einen Endabschnitt (10) aufweist, der in Schließstellung der Düsennadel (3) in das Sackloch (7) hineinragt.

10

7. Düsenbaugruppe nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt (10) der Düsennadel (3) konisch und/oder zapfenförmig ausgebildet ist.

15

8. Düsenbaugruppe nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt (10) der Düsennadel (3) mindestens eine umfangseitige Abflachung (11) in Form eines Anschliffs aufweist.

20

9. Düsenbaugruppe nach einem der Anspruch 6 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass der Endabschnitt (10) der Düsennadel (3) als Dreiflach ausgeführt ist.

25

10. Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum (1) einer Brennkraftmaschine mit einer Düsenbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

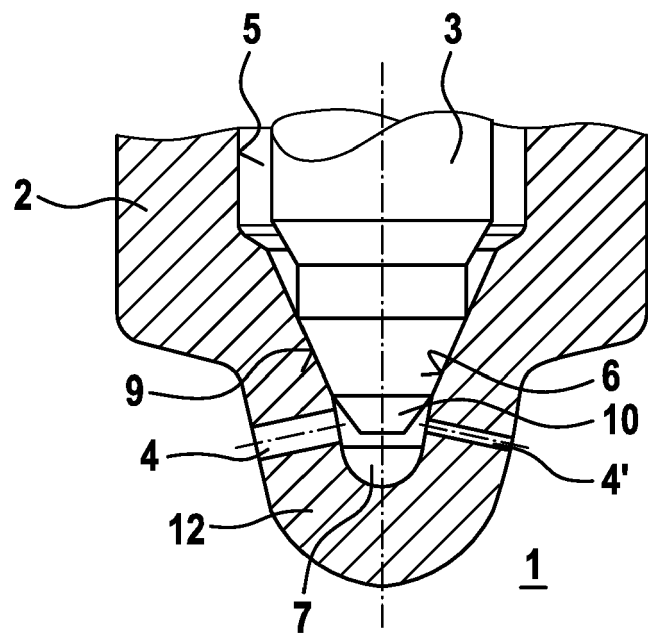


Fig. 2

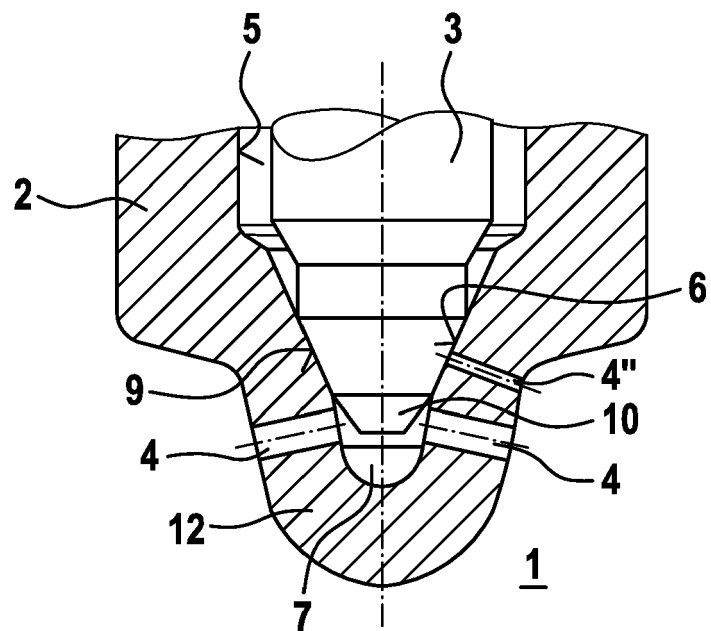


Fig. 3

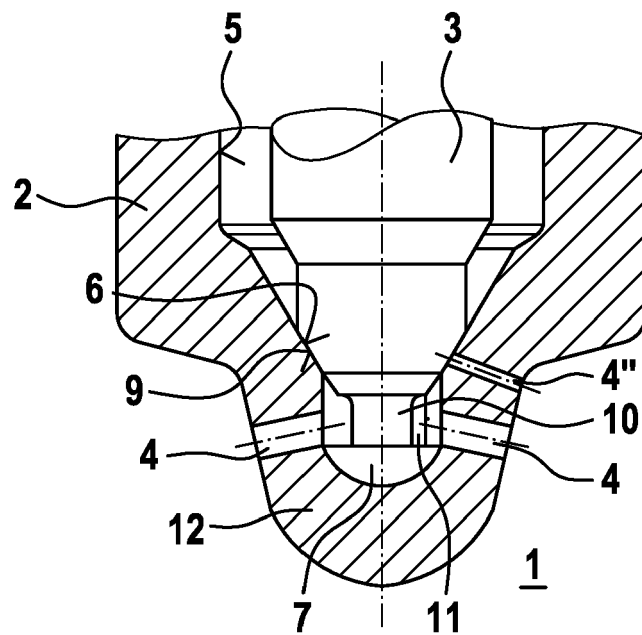


Fig. 4

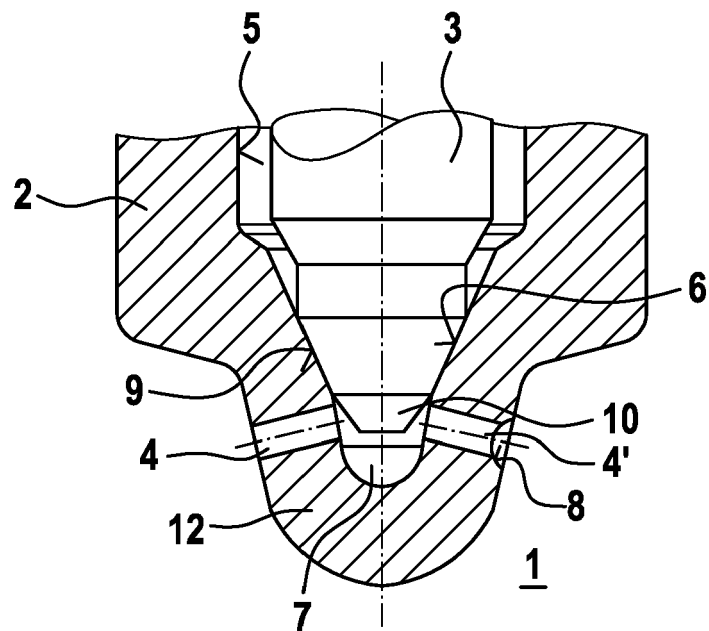
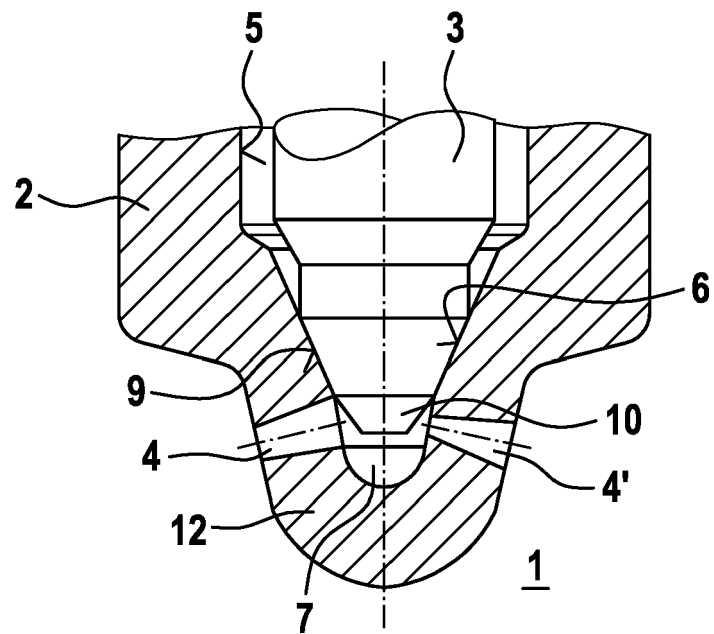


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 2230

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2015/015797 A1 (DENSO CORP [JP]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) * Absatz [0043] - Absatz [0060]; Abbildungen 1,2,3 * * Zusammenfassung *	1-10	INV. F02M61/18 F02M61/06
X	EP 1 283 336 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 12. Februar 2003 (2003-02-12) * Absatz [0059] - Absatz [0060]; Abbildungen 9,10 * * Zusammenfassung *	1,2,5-8,10	
X	FR 2 888 284 A3 (RENAULT SAS [FR]) 12. Januar 2007 (2007-01-12) * Seite 4, Zeile 25 - Seite 8; Abbildungen 1-3 *	1,6,7,9,10	
X	DE 10 2009 047704 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * Absatz [0003] - Absatz [0023]; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	1,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2010 063355 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) * das ganze Dokument *	1-10	F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. März 2017	Prüfer Hermens, Sjoerd
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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 19 2230

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

22-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015015797 A1	05-02-2015	CN 105473844 A	06-04-2016
		DE 112014003551 T5	12-05-2016
		JP 6020380 B2	02-11-2016
		JP 2015031212 A	16-02-2015
		US 2016195052 A1	07-07-2016
		WO 2015015797 A1	05-02-2015

EP 1283336 A2	12-02-2003	DE 60219396 T2	20-12-2007
		EP 1283336 A2	12-02-2003

FR 2888284 A3	12-01-2007	KEINE	

DE 102009047704 A1	16-06-2011	CN 102652220 A	29-08-2012
		DE 102009047704 A1	16-06-2011
		EP 2510219 A1	17-10-2012
		US 2012305674 A1	06-12-2012
		WO 2011069745 A1	16-06-2011

DE 102010063355 A1	21-06-2012	BR 112013014991 A2	13-09-2016
		CN 103261665 A	21-08-2013
		DE 102010063355 A1	21-06-2012
		EP 2652310 A2	23-10-2013
		RU 2013132825 A	10-09-2015
		WO 2012080331 A2	21-06-2012

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010063355 A1 [0002] [0003]