



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

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

(21) Anmeldenummer: **16152533.2**

(22) Anmeldetag: **25.01.2016**

(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

(30) Priorität: **25.03.2015 DE 102015205423**

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

(72) Erfinder:
• **Grota, Beate**
71254 Ditzingen (DE)
• **Suenderhauf, Gerhard**
75233 Tiefenbronn (DE)
• **Leukart, Michael**
70563 Stuttgart (DE)
• **Herz, Uli**
78253 Eigeltingen/Reute (DE)
• **Nicolai, Ferdinand**
70192 Stuttgart (DE)

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN UND VERWENDUNG DES KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTILS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil (10; 10a) für Brennkraftmaschinen, mit einem Ventilkörper (11), in dem eine Sacklochbohrung (12; 12a) mit einer Längsachse (13) ausgebildet ist, wobei die Sacklochbohrung (12; 12a) einen ersten Abschnitt (15; 15a) aufweist, der einen Sitzabschnitt (16; 16a) für eine Dichtfläche (21) einer Düsennadel (20) ausbildet, und mit einem zweiten Abschnitt (22), in dessen Bereich wenigstens eine Einspritzöffnung (25) ausgebildet ist, wobei die beiden Abschnitte (15; 15a, 22) unterschiedlich geformt sind, so dass zwischen den beiden Abschnitten (15; 15a, 22) in Richtung der Längsachse (13) ein Übergang (28) ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass die wenigstens eine Einspritzöffnung (25) auf der dem ersten Abschnitt (15; 15a) der Sacklochbohrung (12; 12a) zugewandten Seite einen konvex ausgebildeten ersten Einströmbereich (32) aufweist, und dass der erste Einströmbereich (32) in Richtung der Längsachse (13) betrachtet über den Übergang (28) hinaus bis in den ersten Abschnitt (15; 15a) hinein ausgebildet ist.

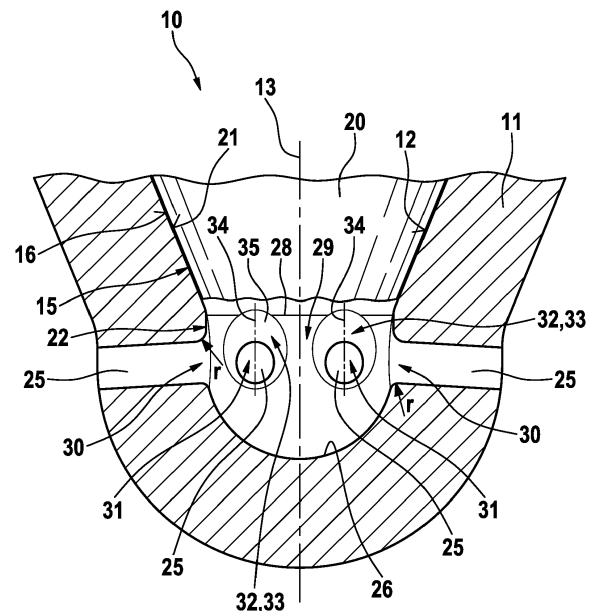


FIG. 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils.

[0002] Ein Kraftstoffeinspritzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der EP 1 599 670 B1 der Anmelderin bekannt. Das bekannte Kraftstoffeinspritzventil weist in einer Sacklochbohrung seines Ventilkörpers insgesamt drei Abschnitte auf, die in Richtung einer Längsachse der Sacklochbohrung unmittelbar aneinander anschließen. Ein erster Abschnitt dient dazu, einen Sitzabschnitt für eine Dichtfläche einer Düsennadel auszubilden, wenn sich diese in ihrer abgesenkten Schließposition befindet. Ein zweiter, konisch ausgebildeter Abschnitt dient als Übergangsabschnitt zu einem ebenfalls konisch ausgebildeten dritten Abschnitt, in dessen Bereich wenigstens eine Einspritzöffnung ausgebildet ist. Die Einspritzöffnung ist als zylindrisch ausgebildete Einspritzöffnung ausgebildet, deren Mündungsbereich auf der der Sacklochbohrung zugewandten Seite relativ scharfkantig ausgebildet ist. Eine derartige Ausbildung ist aus strömungstechnischer Sicht insofern als nachteilhaft anzusehen, als dass dadurch relativ hohe hydraulische Verluste im Mündungsbereich der Einspritzöffnung durch Verwirbelungen auftreten können.

[0003] Weiterhin ist aus der DE 10 2008 041 676 A1 der Anmelderin ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt geworden, dessen konisch ausgebildete Einspritzöffnung auf der der Sacklochbohrung zugewandten Seite mit einem Radius versehen ist, so dass ein gerundet ausgebildeter Einströmbereich ausgebildet wird. Der Einströmbereich ist ausschließlich in dem Bereich bzw. dem Abschnitt der Sacklochbohrung ausgebildet, in der sich auch die wenigstens eine Einspritzöffnung befindet.

[0004] Neben dem Ziel einer strömungstechnisch optimierten bzw. mit möglichst wenig hydraulischen Verlusten versehenen Strömung des Kraftstoffs ist es darüber hinaus bei einem gattungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventil wünschenswert, insbesondere über die Betriebsdauer des Kraftstoffeinspritzventils betrachtet, die Tendenz zu Ablagerungen im Bereich der wenigstens einen Einspritzöffnung auf der Seite der Sacklochbohrung zu vermindern. Hierbei hat es sich herausgestellt, dass es vorteilhaft ist, eine ausgeprägte lokale Umlenkung der Kraftstoffströmung auszubilden. Derartige ausgeprägte lokale Umlenkungen erzeugen unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten mit Strömungsturbulenzen und damit einhergehend eine verstärkte Reinigung von ggf. vorhandenen Belägen im Bereich der Einspritzöffnung in der Sacklochbohrung.

[0005] Derartige unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten über den Querschnitt der Einspritzöffnung betrachtet lassen sich beispielsweise mittels eines

Kraftstoffeinspritzventils gemäß der EP 1 382 840 A1 der Anmelderin erzielen. Diese weist ein im Querschnitt im Bereich von Einspritzöffnungen unrund bzw. vieleckförmig ausgebildetes Einspritzglied (Düsennadel) auf. Alternativ ist ein im Querschnitt rund ausgebildetes Einspritzglied mit einer im Querschnitt unrunder oder ungleichförmigen Sacklochbohrung offenbart.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Ausgehend von dem dargestellten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, dass zumindest eine Optimierung der Strömungseigenschaften für den Kraftstoff im Sinne einer Minimierung hydraulischer Verluste erzielt wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die wenigstens eine Einspritzöffnung auf der dem ersten Abschnitt der Sacklochbohrung zugewandten Seite einen vorzugsweise konvex ausgebildeten ersten Einströmbereich aufweist, und dass der erste Einströmbereich in Richtung der Längsachse der Sacklochbohrung betrachtet bis in den ersten Abschnitt, in dem der Sitzabschnitt zur Ausbildung des Dichtsitzes mit der Düsennadel ausgebildet ist, hineinreicht.

[0008] Eine derartige Ausgestaltung des ersten Einströmbereichs bewirkt, dass der Kraftstoff nach dem Passieren des Sitzabschnitts im Bereich des ersten Abschnitts relativ sanft bzw. gleichförmig und mit geringem Umlenkwinkel in Richtung der wenigstens einen Einspritzöffnung strömt. Derartige, relativ "sanfte" Umlenkungen des Kraftstoffs führen zu relativ geringen hydraulischen Verlusten und somit zu einer Optimierung der Strömungsführung des Kraftstoffs beim Einspritzen des Kraftstoffs in den Brennraum einer Brennkraftmaschine.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0010] Eine weitere Optimierung der Strömungsführung des Kraftstoffs bzw. Minimierung der hydraulischen Verluste wird erzielt, wenn die wenigstens eine Einspritzöffnung zusätzlich innerhalb des ersten Einströmbereichs einen zweiten, konvex ausgebildeten Einströmbereich aufweist. Insbesondere ist es dabei vorgesehen, dass der zweite Einströmbereich eine stärkere Wölbung aufweist als der erste Einströmbereich, wobei der zweite Einströmbereich im Sinne einer herstellungstechnisch besonders bevorzugten Ausgestaltung durch einen Radius ausgebildet ist.

[0011] In bevorzugter geometrischer Ausgestaltung des ersten Einströmbereichs ist dieser in dem Ventilkörper als eiförmige Ausnehmung ausgebildet und weist eine Längsachse auf, die zumindest im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Sacklochbohrung verläuft. Eine derartige Ausgestaltung durch die eiförmige Form be-

wirkt insbesondere zwischen der wenigstens einen Einspritzöffnung und dem Bereich des Sitzabschnitts einen hinsichtlich der Länge maximierten ersten Einströmbereich, so dass die Wölbung des konvex ausgebildeten ersten Einströmbereichs in diesem Bereich relativ gering gewählt werden kann. Darüber hinaus ist dadurch der Bereich unterhalb der wenigstens einen Einspritzöffnung zumindest im Wesentlichen ohne den ersten Einströmbereich ausgebildet, so dass das Totvolumen in der Sacklochbohrung in dem Bereich unterhalb der Düsen-
nadel minimiert wird.

[0012] In einer weiteren, konstruktiv besonders bevorzugten Ausgestaltung des Kraftstoffeinspritzventils, welche sich durch nochmals verringerte hydraulische Strömungsverluste auszeichnet, wird vorgeschlagen, dass der erste Abschnitt auf der dem zweiten Abschnitt zugewandten Seite einen Übergangsabschnitt aufweist, dass der Sitzabschnitt auf der dem zweiten Abschnitt abgewandten Seite des Übergangsabschnitts angeordnet ist, und dass der Einströmbereich in Richtung der Längsachse der Sacklochbohrung betrachtet in den Übergangsabschnitt hineinreicht und vor dem Sitzabschnitt endet. Es schließen sich somit erfindungsgemäß unterhalb des Sitzabschnitts zwei, eine unterschiedliche Form bzw. einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisende Abschnitte an, welche für sich genommen eine mit weniger Strömungsverlusten behaftete Führung für den Kraftstoff bewirken, da die Umlenkung des Kraftstoffs im Vergleich zu einem einzigen Abschnitt gleichmäßiger erfolgen kann bzw. verringert ist.

[0013] In Weiterbildung ist es insbesondere bei der zuletzt genannten Ausführungsform vorgesehen, dass der Übergangsabschnitt und der Sitzabschnitt jeweils konisch ausgebildet ist, und dass der Konuswinkel des Düsenabschnitts größer ist als der des Übergangsabschnitts.

[0014] Um die Sacklochbohrung trotz des Vorsehens unterschiedlich geformter Abschnitte herstellungstechnisch besonders vorteilhaft bzw. einfach ausbilden zu können, ist es darüber hinaus von Vorteil, wenn der zweite Abschnitt eine zylindrische Grundform aufweist.

[0015] Eine Optimierung des Kraftstoffeinspritzventils hinsichtlich der Tendenz zu möglichst geringen Ablagerungen im Bereich der Einspritzöffnungen wird erzielt, wenn mehrere Einspritzöffnungen vorgesehen sind, wobei zwischen den Einspritzöffnungen in Umfangsrichtung der Sacklochbohrung betrachtet Bereiche ausgebildet sind, in denen keine ersten Einströmbereiche ausgebildet sind. Dadurch, dass in den Bereichen, in denen keine ersten Einströmbereiche ausgebildet sind, eine stärkere Umlenkung des Kraftstoffs in Richtung der Einspritzöffnung erfolgt, werden in diesen Bereichen zusätzliche Turbulenzen erzeugt, die die Tendenz zu Ablagerungen im Mündungsbereich der Sacklochbohrung verringern.

[0016] Aus strömungstechnischer Sicht besonders vorteilhaft ist der Einsatz des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen, bei denen der Systemdruck mehr als 2000bar

beträgt.

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

[0018] Diese zeigt in:

Fig. 1

und

Fig. 2 jeweils im Längsschnitt unterschiedliche Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils für eine Brennkraftmaschine in dem einem Brennraum der Brennkraftmaschine zugewandten Endbereich.

[0019] Gleiche Elemente bzw. Elemente mit gleicher Funktion sind in den Figuren mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

[0020] In der Fig. 1 ist der einem nicht gezeigten Brennraum einer Brennkraftmaschine zugewandte Endbereich eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils 10 gezeigt. Das Kraftstoffeinspritzventil 10 ist vorzugsweise Bestandteil eines sogenannten Common-Rail-Systems für selbstzündende Brennkraftmaschinen, wobei der Systemdruck insbesondere mehr als 2000bar beträgt.

[0021] Das Kraftstoffeinspritzventil 10 weist einen Ventilkörper 11 auf, in dem eine Sacklochbohrung 12 mit einer Längsachse 13 ausgebildet ist. Die Sacklochbohrung 12 weist einen ersten Abschnitt 15 auf, in dessen Bereich ein Sitzabschnitt 16 ausgebildet ist, der in einer abgesenkten Stellung mit einer als Einspritzglied dienenden Düsen-
nadel 20 zusammen mit einer Dichtfläche 21 der Düsen-
nadel 20 einen Dichtsitz ausbildet. In der Fig. 1 ist die Düsen-
nadel 20 aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit lediglich abschnittsweise gezeigt. Der erste Abschnitt 15 der Sacklochbohrung 12 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel konisch ausgebildet, kann jedoch grundsätzlich mit einer konvexen Oberfläche ausgestattet sein bzw. einen Radius aufweisen.

[0022] In Richtung des Grunds 26 der Sacklochbohrung 12 schließt sich an den ersten Abschnitt 15 ein zweiter Abschnitt 22 an. Innerhalb des zweiten Abschnitts 22 sind vorzugsweise mehrere Einspritzöffnungen 25 in dem Ventilkörper 11 ausgebildet, um das Einspritzen des Kraftstoffs in den nicht gezeigten Brennraum der Brennkraftmaschine zu ermöglichen. Die Einspritzöffnungen 25 befinden sich in Bezug auf die Längsachse 13 innerhalb der Sacklochbohrung 12 auf einem Teilkreisdurchmesser um die Längsachse 13 und verlaufen im dargestellten Ausführungsbeispiel nicht rechtwinklig zur Längsachse 13, sondern etwas schräg hierzu. Der zweite Abschnitt 22, der im dargestellten Ausführungsbeispiel eine zylindrische Grundform aufweist, erstreckt sich in axialer Richtung der Längsachse 13 betrachtet zumindest über den gesamten Bereich der Einspritzöffnungen 25. An den zweiten Abschnitt 22 der Sacklochbohrung 12 schließt sich der gewölbt ausgebildete Grund 26 der Sacklochbohrung 12 an.

[0023] Zwischen den beiden Abschnitten 15, 22 ist in Bezug zur Längsachse 13 ein radial umlaufender Übergang 28 angeordnet, der entweder in Form einer Kante, oder aber in Form eines Radius ausgebildet sein kann. Der Mündungsbereich 30 der beispielhaft einen konstanten Querschnitt bzw. konstanten Durchmesser aufweisenden Einspritzöffnungen 25 ist auf der der Sacklochbohrung 12 zugewandten Seite mit einem Einströmbereich 31 ausgebildet. Der Einströmbereich 31 ist zumindest in Richtung des ersten Abschnitts 15 hin, vorzugsweise jedoch radial umlaufend in Bezug zur Einspritzöffnung 25, mit einem Radius r ausgebildet. Darüber hinaus ist es vorgesehen, dass die Einspritzöffnungen 25 mit einem weiteren, konvex ausgebildeten Einströmbereich 32 versehen sind, der den Einströmbereich 31 vollständig umgibt. Der weitere Einströmbereich 32 ist als eiförmige Ausnehmung 33 innerhalb der Wandung der Sacklochbohrung 12 ausgebildet. Darüber hinaus weist der weitere Einströmbereich 32 eine Längsachse 34 auf, die sich zumindest im Wesentlichen parallel zur Längsachse 13 der Sacklochbohrung 12 erstreckt. Erfindungswesentlich ist, dass der weitere Einströmbereich 32, der sich in Richtung des Grunds 26 der Sacklochbohrung 12 nur geringfügig über den Bereich der Einspritzöffnung 25 hinaus erstreckt, auf der dem ersten Abschnitt 15 zugewandten Seite bis über den Übergang 28 hinaus erstreckt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel reichen die weiteren Einströmbereiche 32 lediglich etwas über den Übergang 28 in den Bereich des ersten Abschnitts 15 hinein. Weiterhin sind zwischen den weiteren Einströmbereichen 32 in Umfangsrichtung betrachtet in der Sacklochbohrung 12 Bereiche 29 ohne Einströmbereiche 32 ausgebildet, derart, dass die Wand der Sacklochbohrung 12 ausschließlich durch die Form des zweiten Abschnitts 22 gebildet ist.

[0024] Der weitere Einströmbereich 32 weist eine konvex ausgebildete Wand 35 auf, wobei die konvexe Form der Wand 35 beispielsweise auch durch einen konstanten Radius gebildet sein kann. Darüber hinaus ist die Wölbung des weiteren Einströmbereichs 32 geringer als die Wölbung bzw. der Radius r des Einströmbereichs 31.

[0025] Bei dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel des Kraftstoffeinspritzventils 10a weist der erste Abschnitt 15a auf der den zweiten Abschnitt 22 zugewandten Seite einen Übergangsabschnitt 36 auf. Der Übergangsabschnitt 36 ist beispielhaft ebenfalls konisch ausgebildet, wobei der Konuswinkel des Übergangsabschnitts 36 geringer ist als der Konuswinkel des ersten Abschnitts 15a im Bereich des Sitzabschnitts 16a. Darüber hinaus ist zwischen dem Übergangsabschnitt 36 und dem zweiten Abschnitt 22 der Übergang 28 ausgebildet und zwischen dem Übergangsabschnitt 36 und dem Sitzabschnitt 16a ein zweiter Übergang 37.

[0026] Bei dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel reichen die weiteren Einströmbereiche 32 in Analogie zum ersten Ausführungsbeispiel in axialer Richtung der Längsachse 13 der Sacklochbohrung 12a betrachtet bis über den Übergang 28 hinaus in den Be-

reich des Übergangsabschnitts 36 hinein, ohne jedoch bis in den Bereich des zweiten Übergangs 37 zu reichen.

[0027] Das soweit beschriebene Kraftstoffeinspritzventil 10, 10a kann in vielfältiger Art und Weise abgewandelt bzw. modifiziert werden, ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen. So soll die Form des Einströmbereichs 32 nicht auf eine konvexe Form beschränkt sein, sondern kann beispielsweise auch trichter- bzw. kegelförmig ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil (10; 10a) für Brennkraftmaschinen, mit einem Ventilkörper (11), in dem eine Sacklochbohrung (12; 12a) mit einer Längsachse (13) ausgebildet ist, wobei die Sacklochbohrung (12; 12a) einen ersten Abschnitt (15; 15a) aufweist, der einen Sitzabschnitt (16; 16a) für eine Dichtfläche (21) einer Düsenadel (20) ausbildet, und mit einem zweiten Abschnitt (22), in dessen Bereich wenigstens eine Einspritzöffnung (25) ausgebildet ist, wobei die beiden Abschnitte (15; 15a, 22) unterschiedlich geformt sind, so dass zwischen den beiden Abschnitten (15; 15a, 22) in Richtung der Längsachse (13) ein Übergang (28) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die wenigstens eine Einspritzöffnung (25) auf der dem ersten Abschnitt (15; 15a) der Sacklochbohrung (12; 12a) zugewandten Seite einen vorzugsweise konvex ausgebildeten ersten Einströmbereich (32) aufweist, und dass der erste Einströmbereich (32) in Richtung der Längsachse (13) betrachtet über den Übergang (28) hinaus bis in den ersten Abschnitt (15; 15a) hinein ausgebildet ist.
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die wenigstens eine Einspritzöffnung (25) zusätzlich innerhalb des ersten Einströmbereichs (32) einen zweiten, konvex ausgebildeten Einströmbereich (31) aufweist.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der zweite Einströmbereich (31) eine stärkere Wölbung aufweist als der erste Einströmbereich (32).
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der zweite Einströmbereich (32) durch einen Radius (r) gebildet ist.
5. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der erste Einströmbereich (32) in dem Ventil-

körper (11) eine eiförmige Ausnehmung (33) ausgebildet und eine Längsachse (34) aufweist, die zumindest im Wesentlichen parallel zur Längsachse (13) der Sacklochbohrung (12; 12a) verläuft.

5

6. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Abschnitt (15a) auf der dem zweiten Abschnitt (22) zugewandten Seite einen Übergangsabschnitt (36) aufweist, dass der Sitzabschnitt (16a) auf der dem zweiten Abschnitt (22) abgewandten Seite des Übergangsabschnitts (36) angeordnet ist, und dass der erste Einströmbereich (32) in Richtung der Längsachse (13) der Sacklochbohrung (12a) betrachtet in den Übergangsabschnitt (36) hineinreicht und vor dem Sitzabschnitt (16a) endet.

10
15
7. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Übergangsabschnitt (36) und der Sitzabschnitt (16a) jeweils konisch ausgebildet sind, und dass der Konuswinkel des Sitzabschnitts (16a) größer ist als der des Übergangsabschnitts (36).

20
25
8. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite Abschnitt (22) eine zylindrische Grundform aufweist.

30
9. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Einspritzöffnungen (25) vorgesehen sind, und dass zwischen den Einspritzöffnungen (25) in Umfangsrichtung betrachtet Bereiche ausgebildet sind, in denen keine ersten Einströmbereiche (32) ausgebildet sind.

35
40
10. Verwendung eines Kraftstoffeinspritzventils (10; 10a) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen, wobei der Systemdruck mehr als 2000bar beträgt.

45

50

55

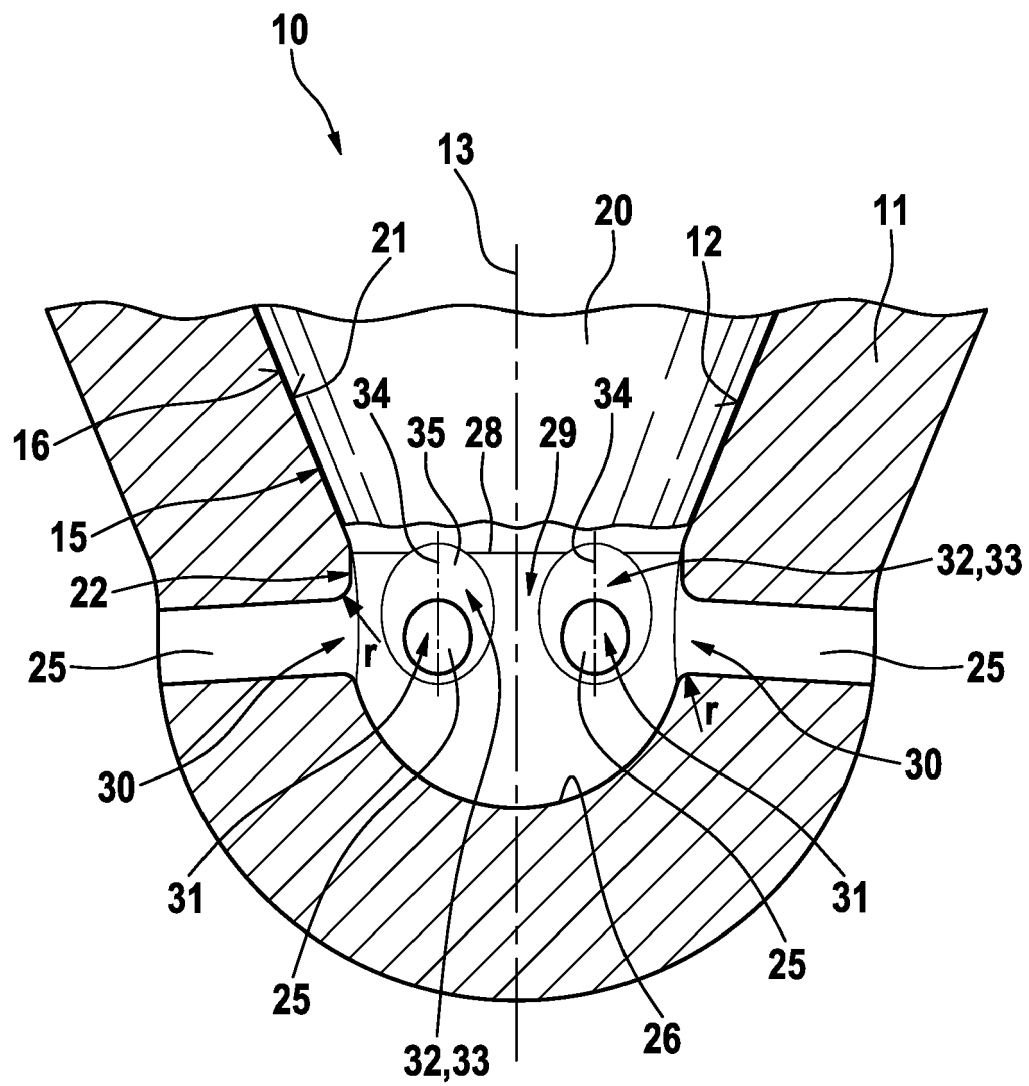


FIG. 1

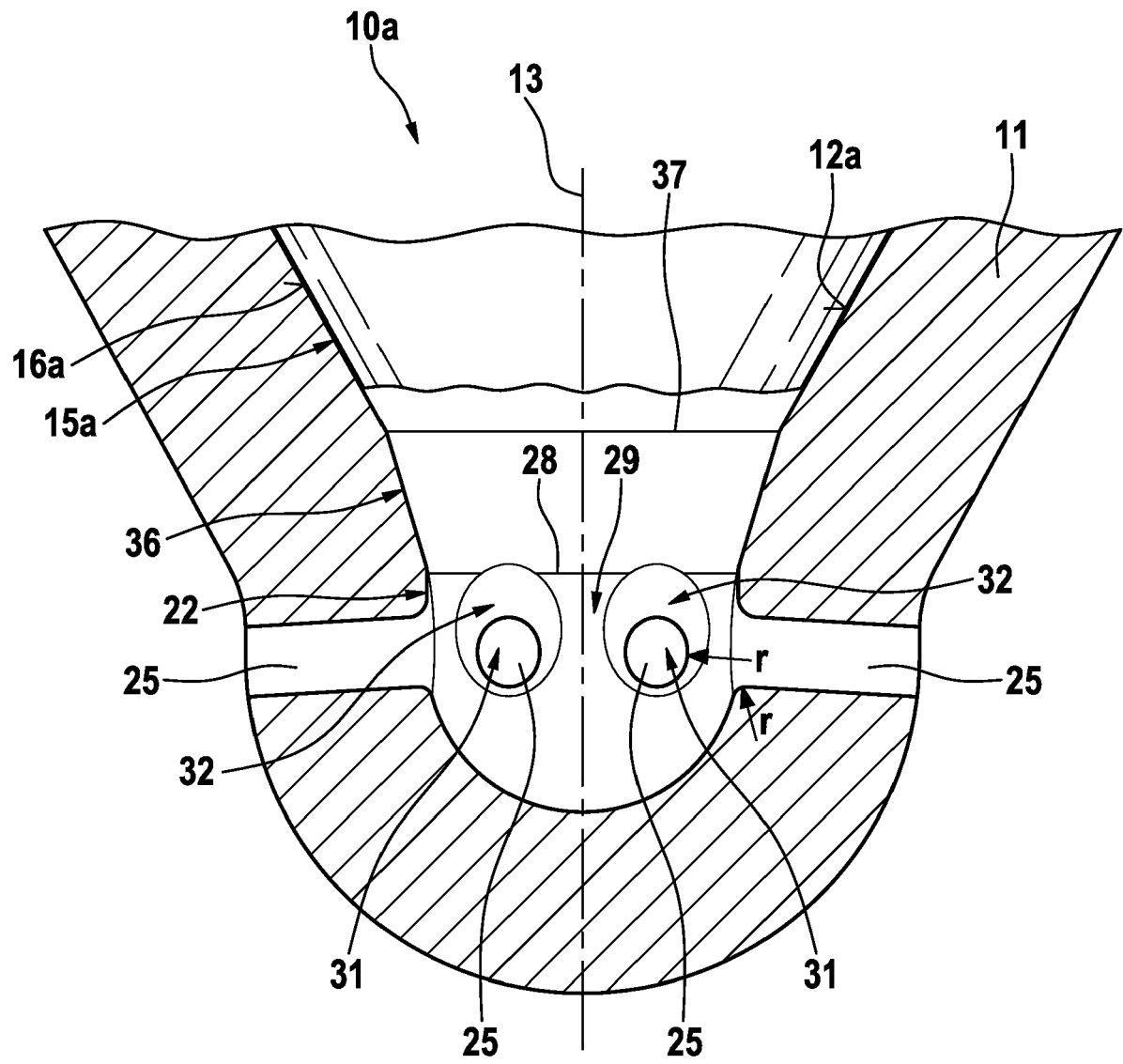


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 15 2533

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	DE 10 2012 211156 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Januar 2014 (2014-01-23) * Absatz [0035]; Abbildung 6 * * Zusammenfassung *	1-5,8,9	INV. F02M61/18
X	WO 2005/103481 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; OHNMACHT MARKUS [DE]) 3. November 2005 (2005-11-03) * Abbildung 1 * * Zusammenfassung *	1,6,7,9	
X	WO 2014/108338 A1 (KW TECHNOLOGIE GMBH & CO KG [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * Seite 13, Zeile 31 - Seite 16, Zeile 4 * * Zusammenfassung *	1,9,10	
X	JP 2010 180763 A (NIPPON SOKEN; TOYOTA MOTOR CORP) 19. August 2010 (2010-08-19) * Absatz [0021] - Absatz [0023]; Abbildungen 3,4 * * Zusammenfassung *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Mai 2016	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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 15 2533

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.

20-05-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102012211156 A1	23-01-2014	KEINE	
15	WO 2005103481 A1	03-11-2005	DE 102004020175 A1 WO 2005103481 A1	17-11-2005 03-11-2005
20	WO 2014108338 A1	17-07-2014	CN 104919173 A CN 104919174 A DE 102014000103 A1 DE 102014000104 A1 DE 102014000105 A1 EP 2943678 A1 EP 2943679 A1 EP 2943680 A1 US 2015345453 A1 US 2015354518 A1 WO 2014108338 A1 WO 2014108339 A1 WO 2014108340 A1	16-09-2015 16-09-2015 17-07-2014 17-07-2014 17-07-2014 18-11-2015 18-11-2015 18-11-2015 03-12-2015 10-12-2015 17-07-2014 17-07-2014 17-07-2014
30	JP 2010180763 A	19-08-2010	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

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

- EP 1599670 B1 [0002]
- DE 102008041676 A1 [0003]
- EP 1382840 A1 [0005]