

(19)



(11)

**EP 2 339 167 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.06.2011 Patentblatt 2011/26**

(51) Int Cl.:  
**F02M 61/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **10189612.4**

(22) Anmeldetag: **02.11.2010**

(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**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

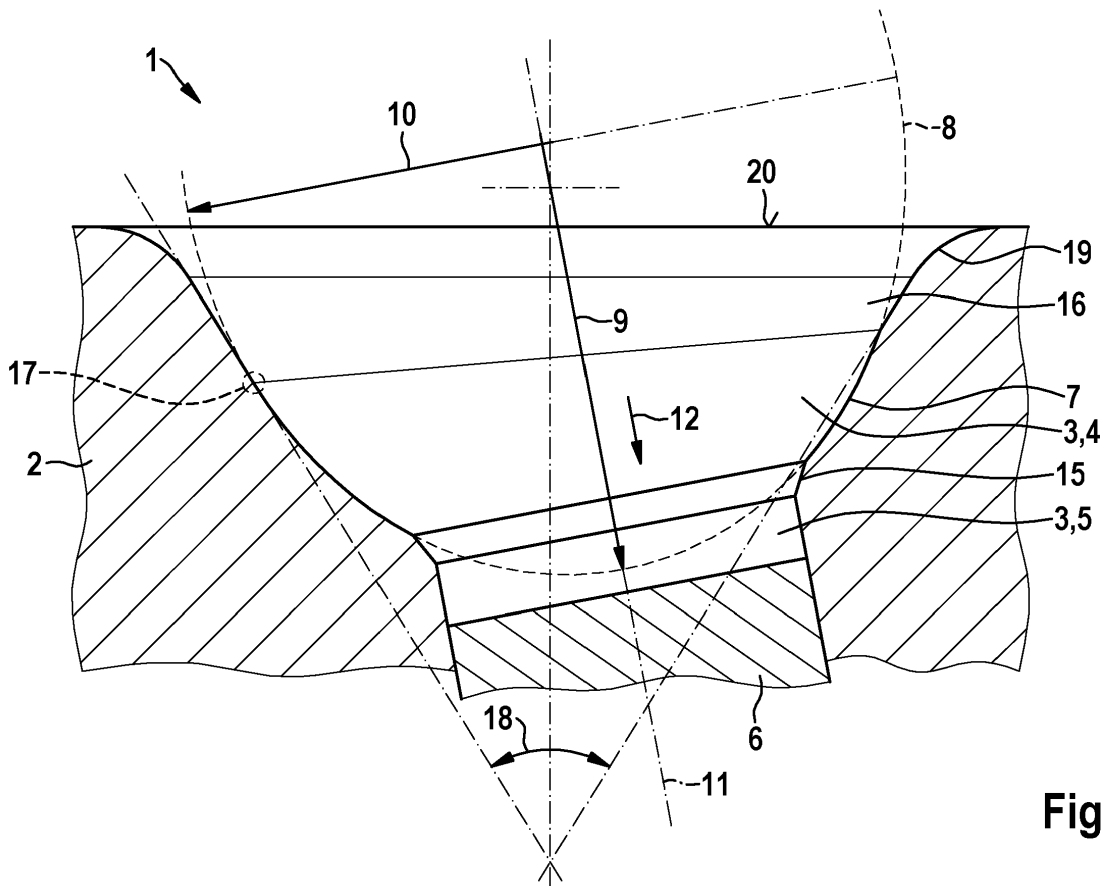
(72) Erfinder:  
 • **Uhlmann, Dietmar**  
**71404 Korb (DE)**  
 • **Ferraro, Giovanni**  
**71642 Ludwigsburg (DE)**

(30) Priorität: **22.12.2009 DE 102009055132**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), das insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dient, umfasst ein Gehäuseteil (2) und einen Zulaufkanal (3), der in dem Gehäuseteil (2) ausgestaltet ist. Hierbei weist der Zulaufkanal(3) einen Einführbereich auf. Der

Zulaufkanal (3) umfasst in dem Einführbereich (4) zumindest einen Abschnitt (7) mit elliptischer Kontur und/oder zumindest einen Abschnitt (7) mit parabelförmiger Kontur. Hierdurch ist eine Optimierung der Kontur des Zulaufkanals (3) möglich, die auf Grund der erhöhten Festigkeit des Gehäuseteils (2) eine Drucksteigerung ermöglicht.



**Fig. 1**

**EP 2 339 167 A1**

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen. Speziell betrifft die Erfindung einen Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen.

**[0002]** Aus der JP 2003-293906 ist ein Brennstoffeinspritzventil bekannt. Das bekannte Brennstoffeinspritzventil weist einen Brennstoffzulaufkanal auf, in dem ein Filter angeordnet ist. Hierbei ist in Strömungsrichtung gesehen oberhalb des Filters ein Abschnitt mit kreisförmiger Kontur in dem Brennstoffzulaufkanal ausgestaltet.

**[0003]** Bei der Ausgestaltung eines Zulaufkanals ergibt sich das Problem, dass bei einer beispielsweise schräg verlaufenden Einpresskante eine nicht optimale Einpresskontur für das Stabfilter vorgegeben ist. Beim Einpressungsbeginn kann sich hierbei das Stabfilter in dem Zulaufkanal schiefstellen, wodurch die Pressungsverteilung am Pressbund des Stabfilters, insbesondere an drei Pressflächen, unterschiedlich ist und unterschiedliche plastische Deformationen auftreten. Hierbei kann es bereits bei einem relativ niedrigen Druckniveau zum Wandern des Stabfilters kommen. Dies ist durch partielle Druckunterwanderung an den Pressflächen möglich.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Ausgestaltung des Zulaufkanals verbessert ist. Speziell ist eine Verbesserung in Bezug auf einen Einpressvorgang zum Einbringen eines Stabfilters und/oder eine Erhöhung der Festigkeit im Einführbereich des Zulaufkanals möglich.

**[0005]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

**[0006]** Vorteilhaft ist es, dass eine Hauptachse der elliptischen Kontur des Abschnitts mit elliptischer Kontur zumindest näherungsweise in einer Strömungsrichtung des Zulaufkanals und/oder zumindest näherungsweise parallel zu einer Achse einer in Strömungsrichtung hinter dem Einführbereich liegenden zylindrischen Bohrung orientiert ist und dass die Hauptachse der elliptischen Kontur größer ist als eine Nebenachse der elliptischen Kontur. Die Nebenachse der elliptischen Kontur ist senkrecht zu der Hauptachse orientiert. Hierdurch ist ein verbessertes Einfügen des Stabfilters oder dergleichen in die zylindrische Bohrung des Zulaufkanals möglich. Außerdem ergeben sich vorteilhafte Strömungsverhältnisse. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass ein Verhältnis der Hauptachse zu der Nebenachse aus einem Bereich von etwa 1,1 bis etwa 1,2 gewählt ist. Somit ist eine Optimie-

rung der Einpresskontur für das Stabfilter möglich. Außerdem kann eine hohe Festigkeit des Einführbereichs des Zulaufkanals erzielt werden.

**[0007]** Vorteilhaft ist es auch, dass der Zulaufkanal einen konischen Abschnitt aufweist und dass der konische Abschnitt in Strömungsrichtung hinter dem Einführbereich angeordnet ist. Hierbei kann sich der konische Abschnitt auch direkt an den Einführbereich anschließen. In vorteilhafter Weise ist solch ein konischer Abschnitt mit einem Konuswinkel (Öffnungswinkel des gedachten Kegels) von etwa 10° ausgestaltet. Beispielsweise kann sich ein Durchmesser des konischen Abschnitts in Strömungsrichtung von 3,5 mm auf 2 mm verringern. Die Länge des konischen Abschnitts kann hierbei beispielsweise 5 mm betragen.

**[0008]** Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass der Zulaufkanal im Einführbereich und zwischen dem Abschnitt mit elliptischer Kontur beziehungsweise dem Abschnitt mit parabelförmiger Kontur und dem konischen Abschnitt des Zulaufkanals einen Abschnitt mit einer Einführfase und/oder einen Abschnitt mit einer Verrundung und/oder einen zylindrischen Abschnitt aufweist. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass ein Topffilter vorgesehen ist, das in dem zylindrischen Abschnitt des Einführbereichs angeordnet ist. Die Länge dieses zylindrischen Abschnitts zur Aufnahme des Topffilters kann beispielsweise 1 mm betragen. Das Topffilter kann in dem Einführbereich in den Zulaufkanal eingepresst werden. Der für das Topffilter benötigte Bauraum ist hierbei wesentlich geringer als für ein Stabfilter.

**[0009]** Vorteilhaft ist es auch, dass ein Stabfilter vorgesehen ist, das in eine in Strömungsrichtung hinter dem Einführbereich liegende zylindrische Bohrung eingepresst ist. Hierbei kann eine Einpresskante vorgesehen sein, die einen Durchmesser von beispielsweise 3,5 mm aufweist. Eine schräge Einpresskante kann hierbei durch die optimierte Dichtkontur vermieden werden. Durch die optimierte Dichtkontur wird gewährleistet, dass eine Radiankante des Stabfilters zu Beginn des Einpressvorgangs überall am Umfang an den Pressflächen anliegt. Beispielsweise ergibt sich eine Umfangserstreckung über drei mal 80°. Hierbei ist in vorteilhafter Weise hinter dem Abschnitt mit elliptischer Kontur beziehungsweise dem Abschnitt mit parabelförmiger Kontur ein Abschnitt mit Einführfase vorgesehen, der für das Stabfilter dient. Die Einführfase dieses Abschnitts ist hierbei vorzugsweise mit einem Winkel von etwa 45° ausgestaltet. Hierdurch liegt die Radiankante des Stabfilters zu Beginn des Einpressvorgangs überall am Umfang an den Pressflächen an. Gleichzeitig resultiert aus der optimierten Kontur eine Steifigkeitserhöhung des Gehäuseteils, das insbesondere als Haltekörper ausgestaltet ist, im Konusbereich, so dass sich die Festigkeit erhöht. Durch eine senkrecht zur Achse der zylindrischen Bohrung des Zulaufkanals verlaufende Einpresskante können auch die Einpressbedingungen bei Verwendung anderer Filter, beispielsweise Laserfilter, verbessert werden.

**[0010]** Vorteilhaft ist es ferner, dass der Zulaufkanal

im Einführbereich in Strömungsrichtung vor dem Abschnitt mit elliptischer Kontur beziehungsweise dem Abschnitt mit parabelförmiger Kontur eine verrundete Kante und/oder einen konischen Abschnitt aufweist. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass der konische Abschnitt vor dem Abschnitt mit elliptischer Kontur beziehungsweise vor dem Abschnitt mit parabelförmiger Kontur mit einem Konuswinkel von etwa  $60^\circ$  ausgestaltet ist. An den konischen Abschnitt kann sich der Abschnitt mit elliptischer Kontur beziehungsweise der Abschnitt mit parabelförmiger Kontur anschließen. Eine Krümmung kann hierbei im Bereich von etwa 6,7 mm liegen. Dadurch ist gewährleistet, dass ein Dichtdurchmesser eines Dichtnippels bei einem Durchmesser von beispielsweise 6,5 mm deutlich oberhalb des Bereichs liegt, wo der Konuswinkel von  $60^\circ$  in den Abschnitt mit elliptischer Kontur beziehungsweise den Abschnitt mit parabelförmiger Kontur übergeht.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0011]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigegefügte Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils der Erfindung in einer auszugswweisen, schematischen Schnittdarstellung und  
Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils der Erfindung in einer auszugswweisen, schematischen Schnittdarstellung.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0012]** Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 in einer auszugswweisen schematischen Schnittdarstellung. Das Brennstoffeinspritzventil 1 kann insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen dienen. Speziell eignet sich das Brennstoffeinspritzventil 1 für Nutzkraftwagen oder Personenkraftwagen. Ein bevorzugter Einsatz des Brennstoffeinspritzventils 1 besteht für eine Brennstoffeinspritzanlagen mit einem Common-Rail, das Dieseldieselbrennstoff unter hohem Druck zu mehreren Brennstoffeinspritzventilen 1 führt. Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich jedoch auch für andere Anwendungsfälle.

**[0013]** Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist ein als Haltekörper 2 ausgestaltetes Gehäuseteil 2 auf. In dem Gehäuseteil 2 ist ein Zulaufkanal 3 ausgestaltet, der einen Einführbereich 4 und eine zylindrische Bohrung 5 umfasst. In die zylindrische Bohrung 5 des Zulaufkanals 3 ist ein Stabfilter 6 eingepresst.

**[0014]** Der Einführbereich 4 weist einen Abschnitt 7 mit elliptischer Kontur auf. Der Abschnitt 7 kann hierbei auch mit parabelförmiger Kontur ausgestaltet sein. Die

Kontur des Abschnitts 7 ist in der Fig. 1 schematisch durch eine unterbrochen dargestellte Linie 8 veranschaulicht. Die elliptische Kontur 8 weist eine Hauptachse 9 und eine Nebenachse 10 auf. Die Hauptachse 9 ist hierbei parallel zu einer Achse 11 der zylindrischen Bohrung 5 orientiert. In diesem Ausführungsbeispiel liegt die Hauptachse 9 auf der Achse 11. Entsprechend ist die Nebenachse 10 senkrecht zu der Achse 11 orientiert. Hierdurch ist die Hauptachse 9 zumindest näherungsweise in einer Strömungsrichtung 12 des zugeführten Brennstoffs orientiert. Die Hauptachse 9 ist größer als die Nebenachse 10 der elliptischen Kontur 8. Hierbei ist ein Verhältnis der Hauptachse 9 zu der Nebenachse 10 aus einem Bereich von etwa 1,1 bis etwa 1,2 gewählt. Der Abschnitt 7 ist somit derart ausgestaltet, dass dieser auf einem Ellipsoid liegt. Bei einer parabelförmigen Kontur des Abschnitts 7 ergibt sich eine Ausgestaltung des Zulaufkanals 3 im Abschnitt 7, die auf einem Paraboloid liegt.

**[0015]** Zwischen dem Abschnitt 7 mit elliptischer Kontur und der zylindrischen Bohrung 5 ist ein Abschnitt 15 mit einer Einführfase ausgebildet. Der Abschnitt 15 mit der Einführfase ist hierbei im Einführbereich 4 vorgesehen. In der Strömungsrichtung 12 schließt sich an den Abschnitt 15 mit der Einführfase direkt die zylindrische Bohrung 5 an. Der Winkel der Einführfase im Abschnitt 15 kann beispielsweise  $45^\circ$  sein.

**[0016]** Der Zulaufkanal 3 umfasst im Einführbereich 4 außerdem einen konischen Abschnitt 16, der in Strömungsrichtung 12 vor dem Abschnitt 7 mit elliptischer Kontur angeordnet ist. Hierbei grenzt der konische Abschnitt 16 in diesem Ausführungsbeispiel direkt an den Abschnitt 7 mit elliptischer Kontur an. In einem Überschneidungsbereich 17, der linienförmig ausgestaltet ist, kann eine Tangentenbedingung zwischen der Kontur 8 und dem konischen Abschnitt 16 erfüllt sein. Solch eine Tangentenbedingung muss aber nicht zwingend erfüllt sein. Gleiches gilt für eine parabelförmige Kontur im Abschnitt 7. Der konische Abschnitt 16 kann einen Konuswinkel 18 von etwa  $60^\circ$  aufweisen. Die Ausgestaltung des Zulaufkanals 3 im konischen Abschnitt 16 entspricht dann einem Teil einer Kegeloberfläche eines Kegels mit einem Kegelwinkel 18 von  $60^\circ$ .

**[0017]** Außerdem weist der Zulaufkanal 3 im Einführbereich 4 eine verrundete Kante 19 auf. Die verrundete Kante 19 liegt in Strömungsrichtung 12 vor dem konischen Abschnitt 16. Hierbei ist durch die verrundete Kante 19 ein Übergang von dem konischen Abschnitt 16 des Zulaufkanals 3 auf eine Außenseite 20 des Haltekörpers 2 gebildet.

**[0018]** Der konische Abschnitt 16 kann im montierten Zustand zum Aufnehmen eines Dichtnippels für einen Brennstoffanschluss dienen. Über die verrundete Kante 19 ist hierbei eine vorteilhafte Montage möglich.

**[0019]** Die Ausgestaltung des Zulaufkanals 3 mit dem Einführbereich 4 und der zylindrischen Bohrung 5 gewährleistet eine Hochdruckfestigkeit des Haltekörpers 2 und eine vorteilhafte Montage des Stabfilters 6 in der

zylindrischen Bohrung 5. Speziell ist eine gleichmäßige Einpressung des Stabfilters 6 in die zylindrische Bohrung 5 ermöglicht.

**[0020]** Fig. 2 zeigt ein Brennstoffeinspritzventil 1 in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Abschnitt 7 mit einer parabelförmigen Kontur ausgestaltet. An dem Abschnitt 7 mit parabelförmiger Kontur schließt sich in der Strömungsrichtung 12 direkt der Abschnitt 15 mit der Einführfase an. Allerdings ist die zylindrische Bohrung 5 in diesem Ausführungsbeispiel von dem Abschnitt 15 mit der Einführfase beabstandet.

**[0021]** Zwischen dem Einführbereich 4 und der zylindrischen Bohrung 5 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein konischer Abschnitt 25 des Zulaufkanals 3 vorgesehen. Der konische Abschnitt 25 weist hierbei einen Konuswinkel 26 von etwa 10° auf. Eine Länge 27 des konischen Abschnitts 25 kann beispielsweise 5 mm betragen. Ein Querschnitt des konischen Abschnitts 25 kann sich in der Strömungsrichtung 12 von beispielsweise 3,5 mm auf 2 mm verringern.

**[0022]** An den konischen Abschnitt 25 schließt sich in diesem Ausführungsbeispiel in Strömungsrichtung 12 direkt die zylindrische Bohrung 5 an.

**[0023]** Zwischen dem Abschnitt 15 mit der Einführfase und dem konischen Abschnitt 25 sind in diesem Ausführungsbeispiel außerdem ein Abschnitt 27 mit einer Ver rundung und ein zylindrischer Abschnitt 28 in dem Zulaufkanal 3 ausgestaltet. Der Abschnitt 27 mit der Ver rundung und der zylindrische Abschnitt 28 sind hierbei Teil des Einführbereichs 4 und zwischen dem Abschnitt 7 mit der parabelförmigen Kontur und dem konischen Abschnitt 25 im Zulaufkanal 3 angeordnet.

**[0024]** Der Abschnitt 27 kann beispielsweise eine Ver rundung mit einem Radius beziehungsweise einer nicht notwendigerweise konstanten Krümmung aus einem Bereich von 0,2 mm bis 0,3 mm aufweisen. Der Abschnitt 27 dient als Übergang, um von dem Abschnitt 15 mit der Einführfase zu dem zylindrischen Abschnitt 28 hinzuführen. Hierdurch kann eine vorteilhafte, insbesondere kantenreduzierte, Ausgestaltung des Zulaufkanals 3 erzielt werden.

**[0025]** Der zylindrische Abschnitt 28 kann in der Strömungsrichtung 12, das heißt entlang der Achse 11, relativ kurz ausgestaltet sein. Beispielsweise kann der zylindrische Abschnitt 28 entlang der Achse 11 eine Länge von etwa 1 mm aufweisen. Der zylindrische Abschnitt 28 dient in diesem Ausführungsbeispiel zum Aufnehmen eines Topffilters 29. Das Topffilter 29 ist in dem zylindrischen Abschnitt 28 des Zulaufkanals 3 eingepresst. Hierbei erfordert das Topffilter 29 einen wesentlich geringeren Bauraum als das in die zylindrische Bohrung 5 eingepresste Stabfilter 6.

**[0026]** Insbesondere zur Fixierung des Stabfilters 6 kann die zylindrische Bohrung 5 im Bereich des Stabfilters 6 einen Durchmesser von 2 mm aufweisen. Zur zuverlässigen Positionierung des Stabfilters 6 kann sich in

Strömungsrichtung 12 hinter dem Stabfilter 6 eine Verschneidung 30 in dem Zulaufkanal 3 befinden, die zwischen der zylindrischen Bohrung 5 und einer weiteren Bohrung 31 ausgestaltet ist. Die weitere Bohrung 31 kann hierbei einen reduzierten Durchmesser von beispielsweise 1,7 mm aufweisen.

**[0027]** Somit ist eine vorteilhafte Montage und insbesondere ein vorteilhaftes Einpressen des Stabfilters 6 in die zylindrische Bohrung 5 ermöglicht. Hierbei kann eine partielle

**[0028]** Druckunterwanderung an Pressflächen des Stabfilters 6 verhindert werden. Hierdurch ist ein zuverlässiger Betrieb auch bei hohen Drücken des zugeführten Brennstoffs möglich.

**[0029]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

### Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen, mit zumindest einem Gehäuseteil (2) und einem Zulaufkanal (3), der in dem Gehäuseteil (2) ausgestaltet ist, wobei der Zulaufkanal (3) einen Einführbereich (4) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zulaufkanal (3) in dem Einführbereich (4) zumindest einen Abschnitt (7) mit elliptischer Kontur und/oder zumindest einen Abschnitt (7) mit parabelförmiger Kontur aufweist.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Hauptachse (9) der elliptischen Kontur (8) des Abschnitts (7) mit der elliptischen Kontur (8) zumindest näherungsweise in einer Strömungsrichtung (12) des Zulaufkanals (3) und/oder zumindest näherungsweise parallel zu einer Achse (11) einer in der Strömungsrichtung (12) hinter dem Einführbereich (4) liegenden zylindrischen Bohrung (5) orientiert ist und dass die Hauptachse (9) der elliptischen Kontur (8) größer ist als eine Nebenachse (10) der elliptischen Kontur (8).
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Verhältnis der Hauptachse (9) zu der Nebenachse (10) aus einem Bereich von etwa 1,1 bis etwa 1,2 gewählt ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zulaufkanal (3) einen konischen Abschnitt (25) aufweist und dass der konische Abschnitt (25) in Strömungsrichtung (12) hinter dem Einführbereich

- (4) angeordnet ist und/oder sich an den Einführbereichen (4) anschließt und/oder an die zylindrische Bohrung (5) angrenzt.
5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der konische Abschnitt (25) mit einem Konuswinkel (26) von etwa  $10^\circ$  ausgestaltet ist.
6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4 oder 5, 10  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zulaufkanal (3) im Einführbereich (4) und zwischen dem Abschnitt (7) mit elliptischer Kontur beziehungsweise dem Abschnitt (7) mit parabelförmiger Kontur und dem konischen Abschnitt (25) des Zulaufkanals (3) einen Abschnitt (15) mit einer Einführfase und/oder einen Abschnitt (27) mit einer Ver rundung und/oder einen zylindrischen Abschnitt (28) aufweist. 15
- 20
7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Topffilter (29) vorgesehen ist, das in dem zylindrischen Abschnitt (28) des Einführbereichs (4) angeordnet ist, 25  
und/oder  
**dass** ein Stabfilter (6) vorgesehen ist, das in einer in Strömungsrichtung (12) hinter dem Einführbereich (4) liegenden zylindrischen Bohrung (5) angeordnet ist. 30
8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einführfase des Abschnitts (15) mit der Einführfase mit einem Winkel von etwa  $45^\circ$  ausgestaltet ist. 35
9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,** 40  
**dass** der Zulaufkanal (3) im Einführbereich (4) in Strömungsrichtung (12) vor dem Abschnitt (7) mit elliptischer Kontur beziehungsweise dem Abschnitt (7) mit parabelförmiger Kontur eine verrundete Kante (19) und/oder einen konischen Abschnitt (16) aufweist. 45
10. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der konische Abschnitt (16) vor dem Abschnitt (7) mit elliptischer Kontur beziehungsweise vor dem Abschnitt (7) mit parabelförmiger Kontur mit einem Konuswinkel (18) von etwa  $60^\circ$  ausgestaltet ist. 50
- 55

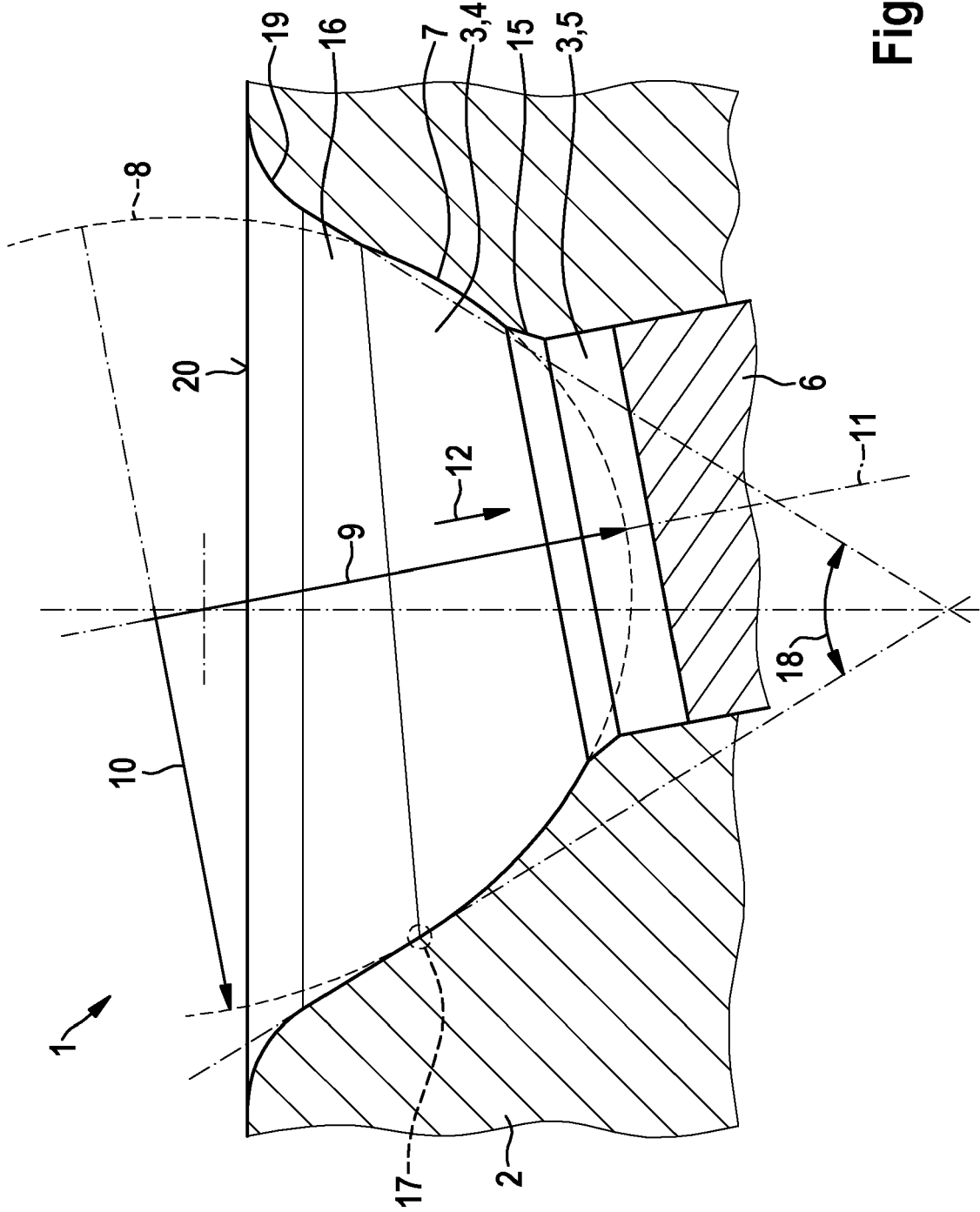


Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 18 9612

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	JP 2003 293906 A (DENSO CORP) 15. Oktober 2003 (2003-10-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-5 * -----	1-10	INV. F02M61/16
A	EP 0 999 363 A1 (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB]) 10. Mai 2000 (2000-05-10) * Absatz [0011]; Abbildungen 1,2 * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) F02M
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 14. April 2011	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 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 03.02 (P04C03)

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

EP 10 18 9612

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.

14-04-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2003293906 A	15-10-2003	JP 3882661 B2	21-02-2007
EP 0999363 A1	10-05-2000	KEINE	

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**

- JP 2003293906 A [0002]