



(11) **EP 2 592 259 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
F02M 61/10^(2006.01) F02M 61/18^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12186235.3**

(22) Anmeldetag: **27.09.2012**

(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

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

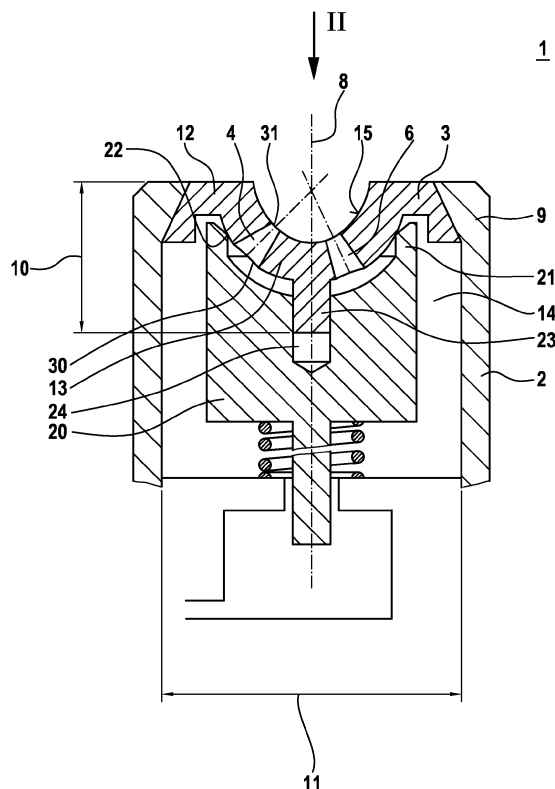
(72) Erfinder:
• **Bauer, Thorsten**
96117 Memmelsdorf (DE)
• **Bormann, Axel**
96049 Bamberg (DE)

(30) Priorität: **09.11.2011 DE 102011085974**

(54) **Brennstoffeinspritzventil**

(57) Ein Brennstoffeinspritzventil (1), das insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen dient, umfasst einen Haltekörper (2) und einen Düsenkörper (3). Der Düsenkörper (3) weist eine erste Düsenbohrung (4) und eine zweite Düsenbohrung (5 - 7) auf. Die erste Düsenbohrung (4) und die zweite Düsenbohrung (6) sind bezüglich einer Längsachse (8) zu der Längsachse hin orientiert. Eine in Strahlrichtung (4') für den Brennstoff verlaufende Verlängerung (4') der ersten Düsenbohrung (4) und eine in Strahlrichtung des Brennstoffs verlaufende Verlängerung (6') der zweiten Düsenbohrung (6) sind aneinander vorbei gerichtet. Der Düsenkörper (3) weist einen scheibenförmigen Grundkörper (12) auf, an dem zumindest eine Kuppe (13; 34 - 37) ausgeformt ist. Bei einem Verfahren zur Herstellung solch eines Brennstoffeinspritzventils sind die erste Düsenbohrung (4) und die zweite Düsenbohrung (6) durch Laserbohren ausgestaltet. Hierbei erfolgt das Laserbohren jeweils gleichgerichtet zu der jeweiligen Strahlrichtung (4', 6') für den Brennstoff. Damit ergibt sich eine verbesserte Ausgestaltung bei gleichzeitig verringerten Herstellungskosten.

Fig. 1



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil, insbesondere einen Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen und luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen.

[0002] Aus der DE 198 37 812 A1 ist ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen bekannt. Das bekannte Kraftstoffeinspritzventil weist ein in einer Bohrung eines Ventilkörpers axial verschiebbares Ventilglied auf, das an seinem brennraumseitigen Ende eine Ventildichtfläche oder Ventildichtkante aufweist, mit der es zur Steuerung eines Einspritzquerschnitts mit einer gehäusesfesten Ventilsitzfläche zusammen wirkt. Hierbei sind Spritzöffnungen vorgesehen, die in Strömungsrichtung des Kraftstoffs vor einer Ventilsitzfläche in einem das Ventilglied konzentrisch umgebenden, einen Ringkanal ventilsitzseitig verschließenden Dichtelement vorgesehen sind und bei von der Ventilsitzfläche abgehobenem Ventilglied in eine zentrale, mit dem Ventilglied fluchtende Ausgangsöffnung münden. Die Spritzöffnungen sind in der Hülse außermittig angeordnet.

[0003] Das aus der DE 198 37 812 A1 bekannte Kraftstoffeinspritzventil hat den Nachteil, dass die Ausgestaltung der Spritzöffnungen in Form von Bohrungen aufwändig ist oder nicht mit der erforderlichen Präzision erfolgt. Beispielsweise ist es zur hochpräzisen Ausgestaltung von Bohrungen denkbar, dass ein Laser bohrend zum Einsatz kommt. Hierbei wird der Laserstrahl von außen auf einen Düsenkörper gerichtet, so dass im Inneren ein Rückraumschutz erforderlich ist. Hierbei ist es denkbar, dass solch ein Rückraumschutz durch eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, gebildet wird. Beim Bohren kommt es dann allerdings zum Verdampfen des Wassers. Außerdem tritt das Wasser beim Bohren von zwei oder mehr Spritzöffnungen durch die bereits gebohrten Spritzöffnungen aus, was unerwünscht ist.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 haben den Vorteil, dass eine verbesserte Ausgestaltung von Düsenbohrungen mit einem vergleichsweise geringen Herstellungsaufwand ermöglicht ist.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils und des im Anspruch 9 angegebenen Verfahrens möglich.

[0006] Vorteilhaft ist es, dass der Düsenkörper durch Formschluss und/oder durch eine zusätzliche Verbindung mit einem Ende des Haltekörpers verbunden ist. Separate Verbindungssteile können hierdurch eingespart

werden. Außerdem ist eine platzsparende Ausgestaltung möglich. Hierbei ist es auch vorteilhaft, dass der Düsenkörper in das Ende des Haltekörpers eingesetzt ist. Ferner ist es vorteilhaft, dass eine Höhe des Düsenkörpers entlang der Längsachse nicht größer ist als eine radiale Ausdehnung, insbesondere ein Durchmesser, des Düsenkörpers. Hierdurch ist eine konstruktive Ausgestaltung möglich, bei der keine Störkontur von außen gesehen hinter der Düsenbohrung existiert. Dadurch entfällt bei der Fertigung mittels des Laserstrahls die Notwendigkeit eines Rückraumschutzes. Da keine Beschädigung auftreten kann, entfällt auch die ansonsten bei Laserprozessen erforderliche Prüfung auf Beschädigung des Düsenkörpers. Da die Düsenbohrungen (Spritzlöcher) in Richtung des Brennstoffflusses gebohrt werden, ergibt sich außerdem eine vorteilhafte Ausgestaltung der Düsenbohrungen.

[0007] Der Düsenkörper weist einen scheibenförmigen Grundkörper auf, an dem zumindest eine Kuppe, insbesondere genau eine Kuppe, ausgeformt ist. Hierbei ist es vorteilhaft, dass die erste Düsenbohrung und die zweite Düsenbohrung an solch einer Kuppe des scheibenförmigen Grundkörpers ausgebildet sind, wobei die Kuppe symmetrisch zu der Längsachse ausgestaltet ist und wobei sich die Kuppe in einen Innenraum des Haltekörpers erstreckt. Von außen betrachtet bildet die Kuppe somit eine konkave Vertiefung am Ende des Haltekörpers. Hierdurch ist ein günstiges Spritzverhalten zum Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine oder dergleichen möglich.

[0008] Vorteilhaft ist es allerdings auch, dass die erste Düsenbohrung an einer ersten Kuppe ausgebildet ist, dass die zweite Düsenbohrung an einer zweiten Kuppe ausgebildet ist und dass die erste Kuppe und die zweite Kuppe jeweils radial versetzt zu der Längsachse an dem scheibenförmigen Grundkörper ausgeformt sind. Die Kuppen bilden in diesem Ausführungsbeispiel von außen betrachtet konvexe Erhebungen am Ende des Haltekörpers. Hierbei sind die einzelnen Kuppen so zueinander positioniert, dass die aus den Düsenbohrungen austretenden Brennstoffstrahlen nicht miteinander interagieren und sich somit nicht gegenseitig beeinflussen. Das heißt, die Strahlrichtungen für den Brennstoff (Abstrahlrichtungen), die durch die Düsenbohrungen gegeben sind, sind vorzugsweise seitlich zur Längsachse des Injektors versetzt, wobei die Strahlen der Düsenbohrungen paarweise parallel zueinander orientiert sein können.

[0009] Vorteilhaft ist es auch, dass die Düsenbohrungen bezüglich der Strahlrichtungen für den Brennstoff abgerundete und/oder sich konisch verjüngende Eintrittsseiten aufweisen. Prozessbedingt bilden sich beim Laserbohren in der Regel auf der Lasereintrittsseite leichte Verrundungen. Die Fertigungsrichtung ergibt sich in Bezug auf den zusammengebauten Zustand in vorteilhafter Weise von innen nach außen. Hierdurch ergeben sich auf der Brennstoffeintrittsseite der Düsenbohrungen Verrundungen, die funktionell erwünscht sind. Hierdurch können allerdings auch unerwünschte Verrundungen auf

der Austrittsseite des Brennstoffs von vornherein vermieden werden. Eine Beseitigung solcher Verrundungen auf der Austrittsseite ist somit von vornherein nicht erforderlich.

[0010] Außerdem ist es vorteilhaft, dass die Düsenbohrungen bezüglich der Strahlrichtung für den Brennstoff scharfkantige Austrittsseiten aufweisen. Prozessbedingt kann bei Laserbohrprozessen, insbesondere beim Einsatz eines Lasers mit ultrakurzen Pulsen, die Laseraustrittsseite sehr scharfkantig ausgeführt werden. Während solche scharfen Kanten an der Brennstoffeintrittsseite unerwünscht sind, können diese scharfen Kanten auf der Brennstoffaustrittsseite der Düsenbohrungen genutzt werden. Hierdurch kann ein vorteilhaftes Einspritzverhalten erzielt werden.

[0011] Vorteilhaft ist es ferner, dass sich die Düsenbohrungen jeweils von der Eintrittsseite zu der Austrittsseite hin konisch verjüngen. Aufgrund der Einsetzbarkeit des Laserbohrverfahrens können in der Düse veränderliche Spritzdurchmesser und Konizitäten realisiert werden. Somit kann eine große Merkmalsvariabilität erzielt werden, was beispielsweise mit konventionellen Erodierverfahren nicht möglich ist. Hierdurch ist es auch möglich, den Auslegungsbereich für die Gemischaufbereitung zu erweitern.

[0012] Vorteilhaft ist es auch, dass eine Düsenadel mit einer hohlen Nadelspitze vorgesehen ist und dass die hohle Nadelspitze mit dem Düsenkörper einen kreislinienförmigen Dichtsitz bildet. Hierdurch kann der Brennstoffzulauf ringförmig um die Düsenbohrungen abgeschlossen werden. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, die Nadelführung ideal nahe an der Dichtfläche der Düse zu platzieren, was aus funktionalen Gründen vorteilhaft ist und die Fertigungstoleranzen bezüglich der Düsenadel günstig beeinflusst.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Brennstoffeinspritzventil in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Brennstoffeinspritzventil des ersten Ausführungsbeispiels aus der mit II bezeichneten Blickrichtung in einer schematischen Darstellung;

Fig. 3 ein Brennstoffeinspritzventil in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 4 den in Fig. 3 dargestellten Ausschnitt des Brennstoffeinspritzventils des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung aus der mit IV bezeichneten Blickrichtung in einer schematischen Darstellung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0014] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 der Erfindung in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung. Das Brennstoffeinspritzventil 1 kann insbesondere als Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen dienen. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich hierbei besonders für Brennstoffeinspritzanlagen von luftverdichtenden, selbstzündenden Brennkraftmaschinen und von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen, wobei die Einspritzung von Brennstoff direkt in einen Brennraum der Brennkraftmaschine erfolgt. Das Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffeinspritzventils eignet sich besonders zur Herstellung solcher Brennstoffeinspritzventile 1. Das Brennstoffeinspritzventil 1 der Erfindung eignet sich allerdings auch für andere Anwendungsfälle.

[0015] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist einen Haltekörper 2 und einen Düsenkörper 3 auf. Hierbei ist der Düsenkörper 3 direkt mit dem Haltekörper 2 verbunden. Die Verbindung kann zum Beispiel durch Laserschweißen ausgebildet werden. Somit kann ein zusätzliches Spannelement oder dergleichen eingespart werden. Der Düsenkörper 3 weist Düsenbohrungen 4, 5, 6, 7 (Fig. 2) auf. Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist eine Längsachse 8 auf, die zugleich die Längsachse 8 des Haltekörpers 2 beziehungsweise des Düsenkörpers 3 darstellt. Die Düsenbohrungen 4 bis 7 sind bezüglich der Längsachse 8 teilweise zu der Längsachse 8 hin orientiert.

[0016] Die Ausgestaltung des Brennstoffeinspritzventils 1 des ersten Ausführungsbeispiels ist im Folgenden auch unter Bezugnahme auf die Fig. 2 beschrieben.

[0017] Fig. 2 zeigt eine auszugsweise Darstellung des in Fig. 1 dargestellten Brennstoffeinspritzventils 1 des ersten Ausführungsbeispiels aus der mit II bezeichneten Blickrichtung. Die Düsenbohrungen 4 bis 7 sind in einer jeweiligen Strahlrichtung 4', 5', 6', 7' für den Brennstoff aneinander vorbeigerichtet orientiert. Das heißt, dass in der jeweiligen Strahlrichtung 4' bis 7' für den Brennstoff verlaufende Verlängerungen 4' bis 7' der Düsenbohrungen 4 bis 7 einander nicht schneiden und unter einem gewissen Abstand aneinander vorbei gerichtet sind. Dadurch können im Betrieb die Brennstoffstrahlen, die beispielsweise entlang der Strahlrichtungen 4' bis 7' in einen Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt werden, weitgehend voneinander unbeeinflusst in den Brennraum gelangen. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßige Verteilung des Brennstoffs im Brennraum.

[0018] Die Düsenbohrungen 4 bis 7 sind durch Laserbohren ausgestaltet. Hierbei erfolgt das Laserbohren der Düsenbohrungen 4 bis 7 jeweils gleichgerichtet zu der jeweiligen Strahlrichtung 4' bis 7' für den Brennstoff. Die

Laserstrahlen dringen somit zum Ausbilden der Düsenbohrungen 4 bis 7 gleichgerichtet zu den gewünschten Strahlrichtungen 4' bis 7' durch den Düsenkörper 3.

[0019] Der Haltekörper 2 weist ein abspritzseitiges Ende 9 auf. Der Düsenkörper 3 ist mit dem Ende 9 des Haltekörpers 2 verbunden. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Düsenkörper 3 in das Ende 9 des Haltekörpers 2 eingesetzt, wobei ein Formschluss gebildet ist.

[0020] Eine Höhe 10 des Düsenkörpers 3 entlang der Längsachse 8 ist nicht größer als eine radiale Ausdehnung 11, insbesondere ein Durchmesser 11, des Düsenkörpers 3. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Höhe 10 des Düsenkörpers 3 kleiner als der Durchmesser 11. Hierdurch ergibt sich eine kompakte Ausgestaltung. Der Düsenkörper 3 weist außerdem einen scheibenförmigen Grundkörper 12 auf, an dem in diesem Ausführungsbeispiel genau eine Kuppe 13 ausgeformt ist. An der Kuppe 13 sind die Düsenbohrungen 4 bis 7 ausgebildet. Die Kuppe 13 ist hierfür symmetrisch zu der Längsachse 8 ausgestaltet und erstreckt sich in einen Innenraum 14 des Haltekörpers 2. Eine Außenseite 15 an der Kuppe 13, an der die Düsenbohrungen 4 bis 7 nach außen münden, ist hierdurch konkav ausgestaltet.

[0021] Beim Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum der Brennkraftmaschine spritzt der Brennstoff somit teilweise radial in Richtung der Längsachse 8 beziehungsweise parallel versetzt zu einer radialen Richtung aus der an der Außenseite 15 des Düsenkörpers 3 gebildeten Vertiefung. Der Düsenkörper 3 ist hierbei näherungsweise scheibenförmig ausgestaltet. Der Düsenkörper 3 kann auch teilweise rohrförmig ausgestaltet sein.

[0022] Die Befestigung des Düsenkörpers 3 an dem Haltekörper 2 ist so ausgestaltet, dass die Verbindung beziehungsweise Dichtwirkung durch den Druck des Brennstoffs im Innenraum 14 verstärkt wird. Hierdurch wird die Abdichtung an der Schnittstelle zwischen dem Düsenkörper 3 und dem Haltekörper 2 begünstigt. Ferner kann durch die konstruktive Ausgestaltung des Düsenkörpers 3 die Herstellung vereinfacht werden. Speziell sind Bearbeitungspositionen mit höchster Bearbeitungs-güte leicht erreichbar, was sowohl Bohrens auch Schleifprozesse betrifft. Durch die verbesserte Zugänglichkeit steigt auch die Fertigungspräzision und die Fertigungsdauer kann gegebenenfalls verringert werden. Außerdem werden so im Ergebnis Fehlerkosten und Bearbeitungskosten gesenkt.

[0023] Das Brennstoffeinspritzventil 1 weist außerdem eine Düsennadel 20 mit einer hohlen Nadelspitze 21 auf. In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Dichtsitz 22 zwischen der Düsennadel 20 und dem Düsenkörper 3 gebildet. Diesbezüglich ist auch eine Führung zwischen dem Düsenkörper 3 und der Düsennadel 20 ausgestaltet. In diesem Ausführungsbeispiel ist diese Führung durch einen Ansatz 23 des Düsenkörpers 3, der sich entlang der Längsachse 8 erstreckt, und eine Sacklochbohrung 24 in der Düsennadel 20, in die der Ansatz 23 eingreift, gebildet. Hierdurch ergibt sich ein zuverlässiges Öffnungs- und Schließverhalten.

[0024] Die für die Dichtfläche am Dichtsitz 22 und die Führung der Düsennadel 20 erforderliche Funktionsgruppe ist somit sehr klein und kann daher auch aus teuren, hochfesten Werkstoffen gefertigt sein. In Unterschied zu Baugruppen, die aufgrund der Größe bestimmte Fertigungsverfahren und Werkstoffe ausschließen, können somit aufgrund der Zugänglichkeit und dem geringen Werkstoffvolumen auch aufwändige Fertigungsverfahren und aufwändige Werkstoffe zum Einsatz kommen.

[0025] Die Ausgestaltung der Düsenbohrungen 4 bis 7 ist im Folgenden exemplarisch anhand der Düsenbohrung 4 näher beschrieben. Die Düsenbohrung 4 weist bezüglich der Strahlrichtung 4' für den Brennstoff eine Eintrittsseite 30 und eine Austrittsseite 31 auf. Bei geöffnetem Dichtsitz 22 strömt der Brennstoff aus dem Innenraum 14 über die Eintrittsseite 30 in die Düsenbohrung 4 und wird an der Austrittsseite 31 in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt. Die Bohrung der Düsenbohrung 4 mittels Laserbohren erfolgt gleichgerichtet zu der Strahlrichtung 4'. Hierdurch wird die Eintrittsseite 30 als abgerundete Eintrittsseite 30 ausgestaltet. Die Eintrittsseite 30 kann sich hierbei auch als konisch verjüngende Eintrittsseite 30 ergeben. Dies kann über den Prozess des Laserbohrens beeinflusst werden.

[0026] Außerdem ergibt sich an der Austrittsseite 31 der Düsenbohrung 4, die beim Laserbohren auch der Austrittsseite 31 des Laserstrahls entspricht, eine scharfe Kante. Dadurch kann die Austrittsseite 31 als scharfkantige Austrittsseite 31 ausgestaltet werden. Prinzipiell kann die Austrittsseite 31 durch einen nachfolgenden Bearbeitungsschritt allerdings auch verrundet werden, falls dies im jeweiligen Anwendungsfall sinnvoll ist.

[0027] Die Düsenbohrung 4 ist außerdem als sich von der Eintrittsseite 30 zu der Austrittsseite 31 hin konisch verjüngende Düsenbohrung 4 ausgestaltet. Dies wird durch die Prozessführung beim Laserbohren erreicht.

[0028] Fig. 3 zeigt ein Brennstoffeinspritzventil 1 entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung. Das Brennstoffeinspritzventil 1 des zweiten Ausführungsbeispiels wird hierbei auch in Bezug auf die Fig. 4 beschrieben. Fig. 4 zeigt das Brennstoffeinspritzventil 1 des zweiten Ausführungsbeispiels aus der in Fig. 3 mit IV bezeichneten Blickrichtung in einer schematischen Darstellung.

[0029] In diesem Ausführungsbeispiel sind an dem Düsenkörper 3 mehrere Kuppen 34, 35, 36, 37 ausgestaltet, die sich nach außen und im montierten Zustand beispielsweise in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine erstrecken. Die Ausgestaltung wird im Folgenden exemplarisch anhand der Kuppe 34 näher beschrieben.

[0030] An der Kuppe 34 ist die Düsenbohrung 4 ausgebildet. Die weiteren Düsenbohrungen 5 bis 7 sind an den Kuppen 35 bis 37 ausgebildet. Durch die nach außen gewölbte Kuppe 34 ist die Außenseite 15 des scheibenförmigen Grundkörpers 12 im Bereich der Kuppe 34 von außen, das heißt in der Blickrichtung IV, konvex ausge-

formt. Die Verlängerung 4' der Düsenbohrung 4 ist nach innen zu der Längsachse 8 hin orientiert. Allerdings ist die Strahlrichtung 4' hierbei parallel versetzt zu einer radialen Richtung. In diesem Ausführungsbeispiel sind vier Düsenbohrungen 4 bis 7 vorgesehen. Hierbei sind die Strahlrichtungen 4', 6' der Düsenbohrungen 4, 6 in einer Projektion auf die in der Fig. 4 dargestellte Zeichenebene parallel zueinander, aber gegensinnig orientiert. Entsprechendes gilt für die Strahlrichtungen 5', 7' der Düsenbohrungen 5, 7. Zusätzlich sind die Strahlrichtungen 4' bis 7' allerdings bezüglich der in Fig. 4 dargestellten Zeichenebene geneigt orientiert. Hierdurch sind die Verlängerungen 4' bis 7' in einem gewissen Abstand aneinander vorbeigeführt. Ferner sind die Verlängerungen 4' bis 7' auch an den Kuppen 34 bis 37 vorbeigeführt. Beispielsweise ist die Verlängerung 4' an der Kuppe 36 vorbeigeführt. Somit ergibt sich der Vorteil, dass die im jeweiligen Anwendungsfall gewählte Strahlrichtung 4' bis 7' der einzelnen Düsenbohrungen 4 bis 7 in einem großen Bereich festgelegt werden kann. Hierbei können für die einzelnen Kuppen 34 bis 37 auch unterschiedliche Strahlrichtungen 4' bis 7' gewählt werden, wenn dies im jeweiligen Anwendungsfall sinnvoll ist.

[0031] Somit können die Düsenbohrungen 4 bis 7 so ausgeführt werden, dass diese in den Kuppen 34 bis 37, die Ausbuchtungen des scheibenförmigen Grundkörpers 12 bilden, angebracht sind. Die Kuppen 34 bis 37 können hierbei so angeordnet sein, dass sich in Strahlrichtung 4' bis 7' immer eine Lücke zwischen den Kuppen 34 bis 37 befindet. Gegebenenfalls kann auch der Höhenwinkel der Strahlrichtung 4' bis 7' vergrößert werden.

[0032] Auch in diesem Ausführungsbeispiel kann der Dichtsitz 22 nahe an den Düsenbohrungen 4 bis 7 vorgesehen sein. Insbesondere ergibt sich durch die geringe Höhe 10 eine platzsparende Ausgestaltung.

[0033] Bei der Ausgestaltung der Düsenbohrungen 4 bis 7 ergibt sich eine dem Laserbohren entsprechende Oberflächenstruktur in den Düsenbohrungen 4 bis 7. Außerdem ergibt sich eine charakteristische Abrundung an der Eintrittsseite 30 sowie eine scharfkantige Ausgestaltung an der Austrittsseite 31. In der Regel ist ein Nachbearbeiten der Düsenbohrungen 4 bis 7 nicht erforderlich.

[0034] Somit kann bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 des zweiten Ausführungsbeispiels eine Anordnung der Kuppen 34 bis 37 relativ zu der Längsachse 8 erzielt werden, bei der die Kuppen 34 bis 37 radial versetzt zu der Längsachse 8 an dem scheibenförmigen Grundkörper 12 ausgeformt sind.

[0035] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (1), insbesondere Injektor für Brennstoffeinspritzanlagen, mit einem Haltekörper (2) und einem Düsenkörper (3), der eine erste

Düsenbohrung (4) und eine zweite Düsenbohrung (5 - 7) aufweist, wobei die erste Düsenbohrung (4) und die zweite Düsenbohrung (6) bezüglich einer Längsachse (8) zu der Längsachse (8) hin orientiert sind und wobei eine in Strahlrichtung (4') für den Brennstoff verlaufende Verlängerung (4') der ersten Düsenbohrung (4) und eine in Strahlrichtung (6') für den Brennstoff verlaufende Verlängerung (6') der zweiten Düsenbohrung (6) aneinander vorbei gerichtet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Düsenkörper (3) einen scheibenförmigen Grundkörper (12) aufweist, an dem zumindest eine Kuppe (13; 34 - 37) ausgeformt ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Düsenkörper (3) mit einem Ende (9) des Haltekörpers (2) verbunden ist und/oder dass der Düsenkörper (3) in das Ende (9) des Haltekörpers (2) eingesetzt ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Düsenbohrung (4) und die zweite Düsenbohrung (6) an einer Kuppe (13) des scheibenförmigen Grundkörpers (12) ausgebildet sind, dass die Kuppe (13) symmetrisch zu der Längsachse (8) ausgestaltet ist und dass sich die Kuppe (13) in einen Innenraum (14) des Haltekörpers (2) erstreckt.

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Düsenbohrung (4) an einer ersten Kuppe (34) ausgebildet ist, dass die zweite Düsenbohrung (6) an einer zweiten Kuppe (36) ausgebildet ist und dass die erste Kuppe (34) und die zweite Kuppe (36) jeweils radial versetzt zu der Längsachse (8) an dem scheibenförmigen Grundkörper (12) ausgeformt sind.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Düsenbohrungen (4 - 7) bezüglich der Strahlrichtungen (4' - 7') für den Brennstoff abgerundete und/oder sich konisch verjüngende Eintrittsseiten (30) aufweisen.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Düsenbohrungen (4 - 7) bezüglich der Strahlrichtungen (4' - 7') für den Brennstoff scharfkantige Austrittsseiten (15) aufweisen.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich die Düsenbohrungen (4 - 7) jeweils von einer Eintrittsseite (36) zu einer Austrittsseite (37) hin konisch verjüngen.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Düsennadel (20) mit einer hohlen Nadelspitze (21) vorgesehen ist und dass die hohle Nadelspitze (21) mit dem Düsenkörper (3) einen kreislinienförmigen Dichtsitz (22) bildet. 10
9. Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffeinspritzventils nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Düsenbohrung (4) und die zweite Düsenbohrung (6) durch Laserbohren ausgestaltet sind und dass das Laserbohren jeweils gleichgerichtet zu der jeweiligen Strahlrichtung (4', 6') für den Brennstoff erfolgt. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

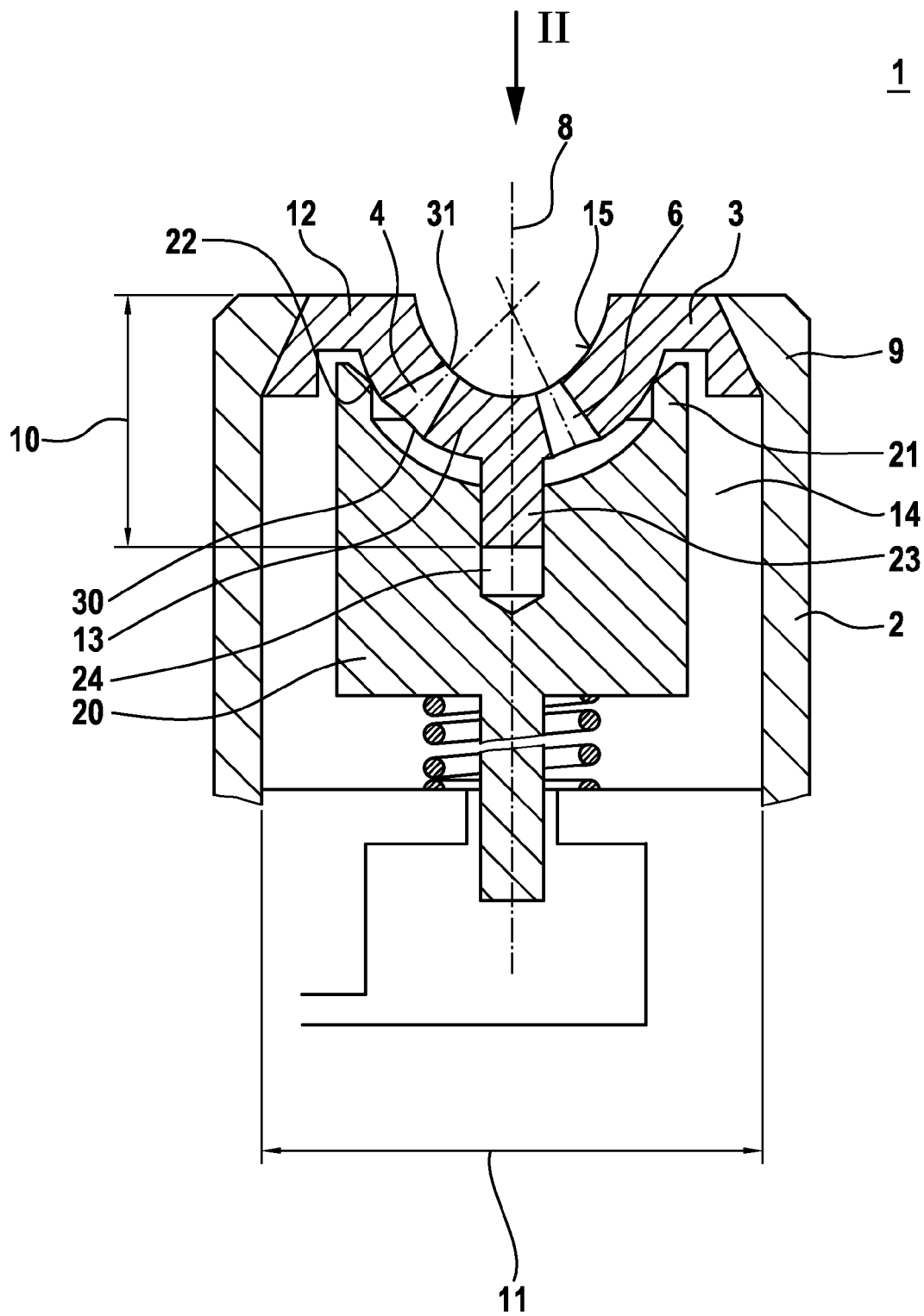


Fig. 2

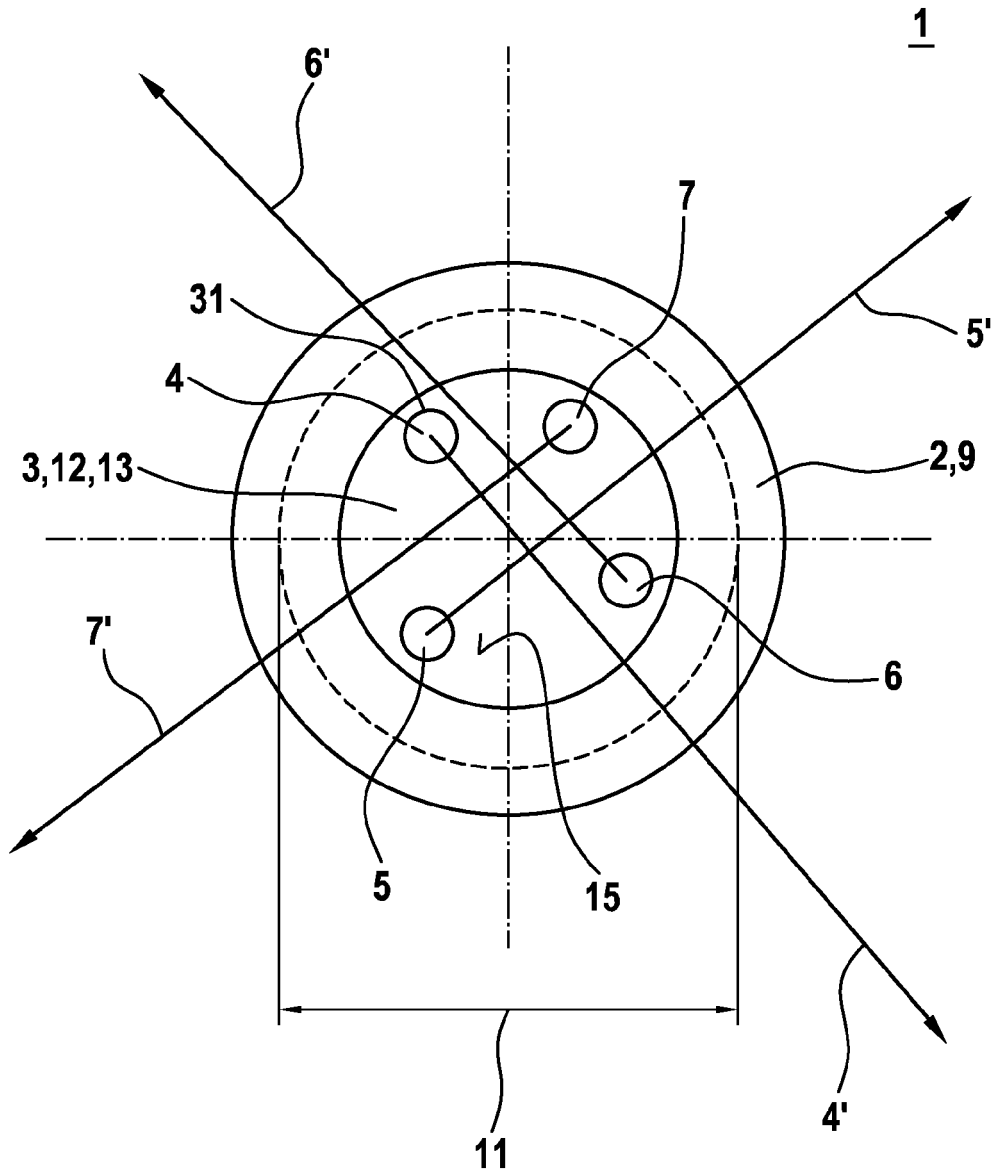


Fig. 3

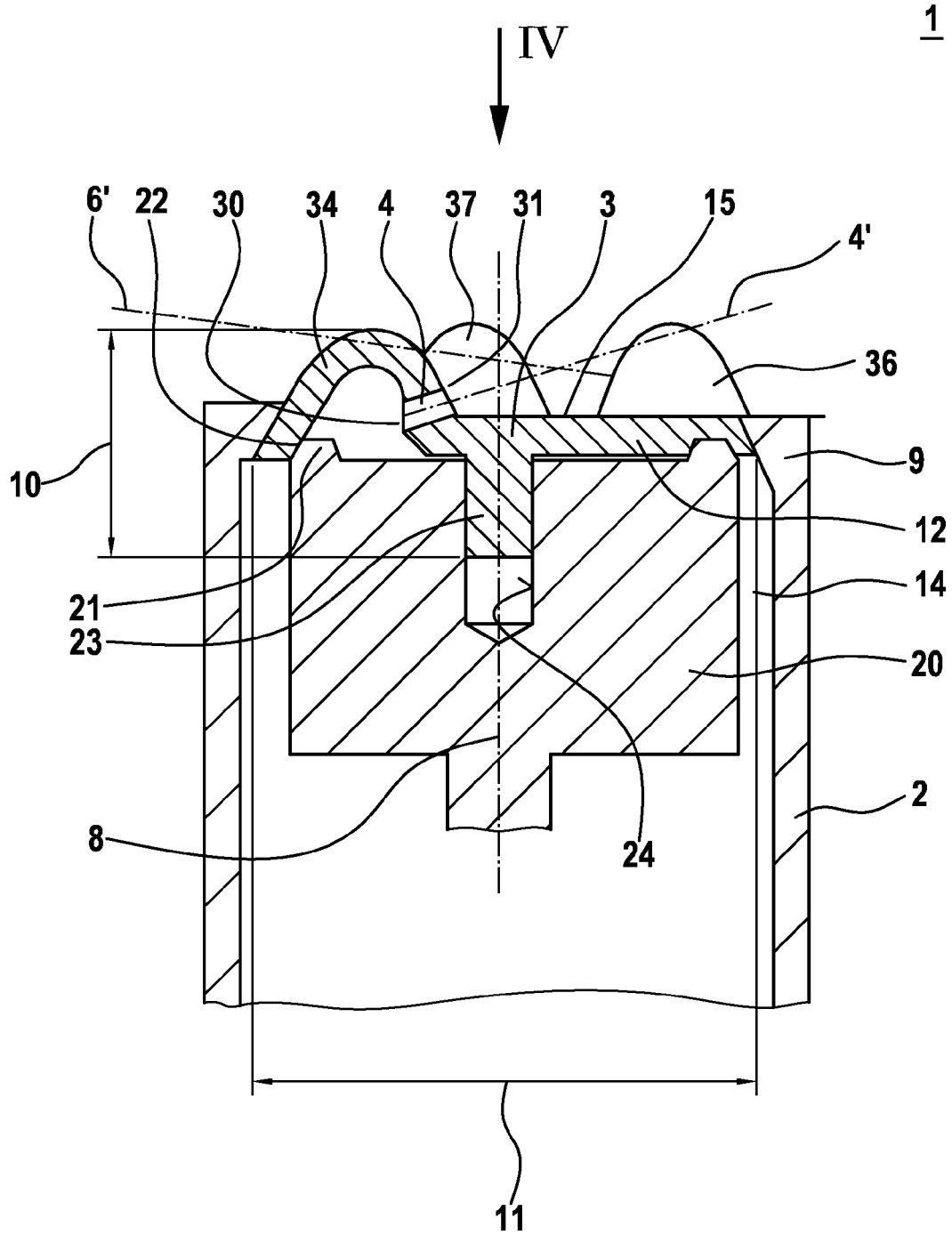
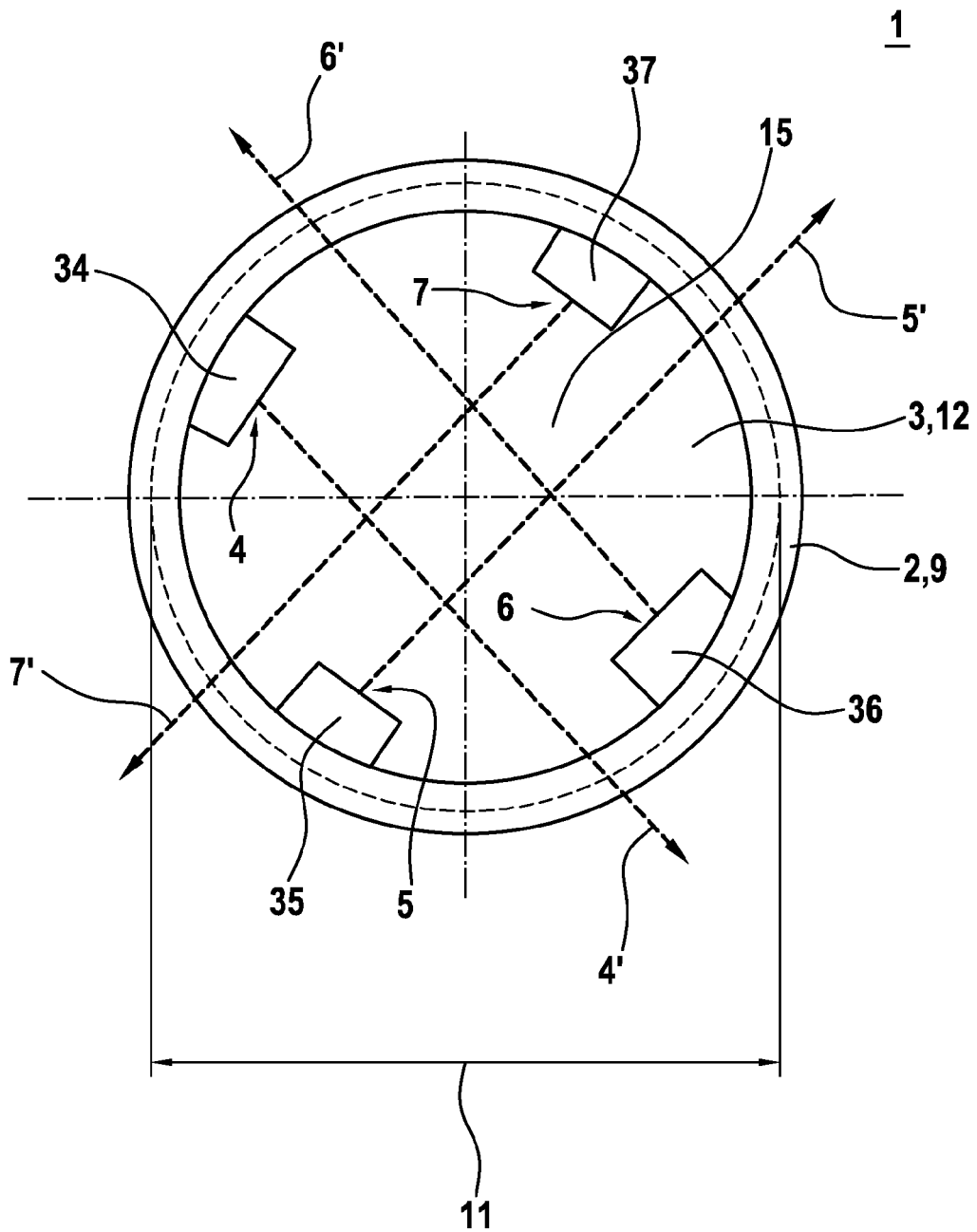


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 12 18 6235

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 100 59 007 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Mai 2002 (2002-05-29)	1-3	INV. F02M61/10 F02M61/18
Y	* Absatz [0036]; Abbildungen 2,3 *	4-9	
Y	DE 10 2008 042116 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18)	4	
A	* Absätze [0019] - [0022]; Abbildungen 1-7 *	1-3	
Y	DE 102 14 096 A1 (DENSO CORP [JP]) 31. Oktober 2002 (2002-10-31)	5-7	
Y	DE 10 2006 050312 A1 (HITACHI LTD [JP]) 3. Mai 2007 (2007-05-03)	8	
A	* Abbildungen 3A,3B *	1-3	
Y	US 2009/294421 A1 (HU ZHAOLI [US] ET AL) 3. Dezember 2009 (2009-12-03)	9	
Y	* Zusammenfassung *		
A	DE 101 46 642 A1 (DORNIER GMBH [DE]) 24. April 2003 (2003-04-24)	1	
	* Absätze [0020], [0021]; Abbildungen 1,2 *		F02M
A	DE 28 33 927 A1 (ALFA ROMEO SPA) 22. Februar 1979 (1979-02-22)	1,2	
A	* Abbildungen *		
A	DE 101 30 685 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Januar 2003 (2003-01-02)	1,4	
	* Abbildungen *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. März 2013	Prüfer Landriscina, V
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 12 18 6235

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.

05-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10059007 A1	29-05-2002	BR 0107840 A	22-10-2002
		CN 1396987 A	12-02-2003
		DE 10059007 A1	29-05-2002
		EP 1339975 A1	03-09-2003
		JP 2004514834 A	20-05-2004
		US 2003127547 A1	10-07-2003
		WO 0244551 A1	06-06-2002
DE 102008042116 A1	18-03-2010	CN 102159827 A	17-08-2011
		DE 102008042116 A1	18-03-2010
		JP 2012503128 A	02-02-2012
		US 2011163187 A1	07-07-2011
		WO 2010028987 A1	18-03-2010
DE 10214096 A1	31-10-2002	DE 10214096 A1	31-10-2002
		JP 3879909 B2	14-02-2007
		JP 2002357169 A	13-12-2002
DE 102006050312 A1	03-05-2007	DE 102006050312 A1	03-05-2007
		JP 2007146828 A	14-06-2007
		US 2007095949 A1	03-05-2007
US 2009294421 A1	03-12-2009	KEINE	
DE 10146642 A1	24-04-2003	KEINE	
DE 2833927 A1	22-02-1979	DE 2833927 A1	22-02-1979
		FR 2399551 A1	02-03-1979
		GB 2002055 A	14-02-1979
		IT 1085959 B	28-05-1985
DE 10130685 A1	02-01-2003	DE 10130685 A1	02-01-2003
		EP 1404967 A1	07-04-2004
		JP 2004521257 A	15-07-2004
		US 2004099754 A1	27-05-2004
		WO 03002869 A1	09-01-2003

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 19837812 A1 [0002] [0003]