

(19)



(11)

EP 2 788 613 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2018 Patentblatt 2018/25

(51) Int Cl.:
F02M 55/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12797869.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/074254

(22) Anmeldetag: **03.12.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/083522 (13.06.2013 Gazette 2013/24)

(54) **EINSPRITZVENTIL, INSBESONDERE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

INJECTION VALVE, IN PARTICULAR FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

INJECTEUR DE CARBURANT NOTAMMENT POUR UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(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

(30) Priorität: **08.12.2011 DE 102011087954**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **PATCHETT, James**
Farmington Hills, MI 48331-3418 (US)
• **HAEBERER, Rainer**
75015 Bretten (DE)

- **KERST, Andreas**
Farmington Hills, MI 48331-3418 (US)
- **KLINGER, Helko**
Wuxi, 214028 (CN)
- **MEINGAST, Ulrich**
70499 Stuttgart (DE)
- **SPAHIC, Elvis**
5020 Salzburg (AT)
- **LILLICH, Julian**
71384 Weinstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-02/38950 WO-A1-2004/015263
DE-A1- 3 428 597 DE-A1-102011 006 500
JP-A- 2003 049 748

EP 2 788 613 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil, insbesondere für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einem Ventilgehäuse, aus welchem ein Einlassstutzen mit einem Einlassbereich in eine von dem Ventilgehäuse gemeinsam mit einer das Ventilgehäuse in Umfangsrichtung umgreifenden Anschlusskappe gebildete Fluideinlasskammer hineinragt, wobei - in radialer Richtung gesehen - zwischen dem Einlassstutzen und der Anschlusskappe ein Strömungsweg vorliegt, der mittels eines den Einlassstutzen unmittelbar umgreifenden und mit ihm in Berührungkontakt stehenden Dichtelements verschlossen ist.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die DE 10 2009 026 532 A1 bekannt, welche ein Einspritzventil für ein Fluid zeigt. Bei diesem Einspritzventil kann es jedoch auch nach dem Aufbringen der Anschlusskappe vorkommen, dass zwischen den einspritzseitigen Einlassstutzen und das Ventilgehäuse, in welchem auch ein Anschlussstecker für die elektrische Kontaktierung vorliegt, Feuchtigkeit aus einer Umgebung des Einspritzventils eindringt. Diese Feuchtigkeit kann das Einspritzventil nachfolgend durchwandern und unter Umständen zu Fehlfunktionen führen. Das Eindringen der Feuchtigkeit tritt hauptsächlich bei Beschwallung oder bei Untertauchen des Einspritzventils in Wasser oder dergleichen auf. Dies ist insbesondere der Fall, wenn das Einspritzventil an einem Unterboden des Kraftfahrzeugs verbaut ist. Bei dem Beschwallen des Einspritzventils kann zusätzlich ein Thermoschock ausgelöst werden, welcher den durch die Feuchtigkeit bewirkten Effekt noch verstärkt. Das in der DE 10 2009 026 532 A1 gezeigte Einspritzventil verfügt an seinem Einlassstutzen zwar über einen O-Ring. Dieser dient jedoch lediglich dazu, eine nach dem Aufbringen der Anschlusskappe über den Einlassstutzen vorliegende Fluideinlasskammer gegenüber der Umgebung des Einspritzventils abzudichten. Er kann nicht verhindern, dass Feuchtigkeit zwischen den Einlassstutzen und das Ventilgehäuse eindringt.

[0003] Weiterhin ist aus der Druckschrift WO 2004/015263 A1 ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, das an seinem zulaufseitigen Ende einen Einlassstutzen aufweist, an dessen äußerem Umfang wenigstens zwei Dichtringe, die der Abdichtung des Brennstoffeinspritzventils gegenüber einer Ventilaufnahme dienen, vorgesehen sind. Die zwei Dichtringe liegen durch einen Zwischenring axial voneinander beabstandet in jeweils einer Ringkammer vor. Der Zwischenring ist unabhängig vom Einlassstutzen und zweiteilig ausgeführt. Auf einem inneren angespritzten Stützring ist ein flexibler Außenring verrastet, wobei der Außenring erst aufgebracht wird, wenn bereits der erste Dichtring über den Stützring hinwegbewegt und abgestreift wurde.

[0004] Weiterhin beschreibt die Druckschrift DE 10 2011 006 500 A1 eine Vorrichtung zum Zumessen eines Mediums, die ein Ventil mit einem einen Einlass für das Medium und einem auf einem einlassnahen Gehäuseabschnitt spielloos und mit axialer Anlage an einer gehäusesfesten Anlageschulter sitzenden Dichtungsring aus elastisch verformbarem Material sowie ein vom Medium beaufschlagtes Anschlussorgan für den Mediumzufluss zum Ventil mit einer den einlassnahen Gehäuseabschnitt unter radialem Verspannen des Dichtungsringes aufnehmenden Tasse aufweist. Das Ventilgehäuse ist zumindest teilweise von einer Kunststoffumspritzung mit einer die Anlageschulter für den Dichtungsring bildenden Stirnfläche umschlossen. Zur fertigungstechnisch kostengünstigen Erzielung einer dauerhaften und zuverlässigen Abdichtung des einlassseitigen Leckpfades zwischen dem Metall des Gehäuses und dem Kunststoff der Kunststoffumspritzung ohne Änderung des bestehenden Ventildesigns, ist in die Tasse ein an dem Dichtungsring mit zur Stirnfläche gerichteter Axialkraft angreifendes Kraftelement eingesetzt.

[0005] Weiterhin beschreibt die Druckschrift JP 2003-49748 A ein Einspritzventil für eine Brennkraftmaschine.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Demgegenüber weist das Einspritzventil mit den in dem Anspruch 1 genannten Merkmalen den Vorteil auf, dass ein Eindringen von Feuchtigkeit zwischen den Einlassstutzen und das Ventilgehäuse effektiv verhindert wird. Dies wird erfindungsgemäß erreicht, indem das Dichtelement in permanentem Dichtkontakt mit dem Ventilgehäuse steht, wobei an der Anschlusskappe wenigstens eine Schrägfläche vorgesehen ist, an welcher das Dichtelement dichtend anliegt, und wobei die Schrägfläche der Anschlusskappe eine mit dem Dichtelement in Berührungkontakt stehende Stützfläche in radialer Richtung bereichsweise übergreift. Das hier vorgestellte Einspritzventil wird üblicherweise für das Einbringen von Fluid, insbesondere Kraftstoff, in die Brennkraftmaschine beziehungsweise deren Brennräume verwendet. Die Brennkraftmaschine ist dabei beispielsweise Bestandteil des Kraftfahrzeugs. Das Einspritzventil kann alternativ zum Einbringen eines flüssigen Reduktionsmittels, beispielsweise einer Harnstoff-Wasser-Lösung, in einen Abgastrakt verwendet werden. Das Einspritzventil besteht unter anderem aus dem Ventilgehäuse, dem Einlassstutzen und der Anschlusskappe. Das Einspritzventil weist eine Einlassseite und eine Auslassseite auf, wobei üblicherweise die Einlassseite in axialer Richtung auf der der Auslassseite gegenüberliegenden Seite des Einspritzventils angeordnet ist. Das Einspritzventil kann beispielsweise als Top-Feed-Einspritzventil ausgebildet sein. Das Ventilgehäuse umgreift den Einlassstutzen in Umfangsrichtung vorzugsweise vollständig.

[0007] Bevorzugt ist der Einlassstutzen unmittelbar von dem Ventilgehäuse umgriffen, steht also mit diesem

in Berührungskontakt. Bei einer solchen Ausführungsform soll also kein mittelbares Umgreifen vorliegen, bei welchem das Ventilgehäuse in radialer Richtung von dem Einlassstutzen beabstandet ist. Auf der Einlassseite steht der Einlassstutzen über das Ventilgehäuse über, ragt also aus diesem mit seinem Einlassbereich heraus. Der Einlassbereich ist entsprechend nicht mehr von dem Ventilgehäuse umgriffen. Der Einlassbereich ragt in die Fluideinlasskammer hinein, welche von dem Ventilgehäuse und/oder dem Einlassstutzen gemeinsam mit der Anschlusskappe ausgebildet ist. Die Anschlusskappe umgreift dazu beispielsweise das Ventilgehäuse in Umfangsrichtung wenigstens bereichsweise.

[0008] Die Anschlusskappe überdeckt das Ventilgehäuse und den Einlassstutzen auf der Einlassseite des Einspritzventils im Wesentlichen vollständig, sodass die Fluideinlasskammer ausgebildet ist. In die Fluideinlasskammer wird das Fluid eingebracht, welches mittels des Einspritzventils eingebracht, insbesondere eingespritzt, werden soll. Das Fluid wird beispielsweise durch eine Anschlussöffnung der Anschlusskappe in die Fluideinlasskammer eingebracht. Die Anschlusskappe kann ein separates Bauteil sein, an welches eine Fluidleitung angeschlossen ist. Die Anschlusskappe kann jedoch auch von einem anderen Element, beispielsweise der Brennkraftmaschine, gebildet sein, welches eine Ausnehmung aufweist, in die das Einspritzventil beziehungsweise dessen Einlassstutzen gemeinsam mit wenigstens einem Bereich des Ventilgehäuses bei einer Montage des Einspritzventils eingebracht wird. Falls nachfolgend von der Anschlusskappe die Rede ist, ist stets auch ein solches Element in analoger Weise gemeint.

[0009] Nach dem Aufbringen der Anschlusskappe auf das Ventilgehäuse liegt - in radialer Richtung gesehen - zwischen dem Einlassstutzen und der Anschlusskappe ein Strömungsweg vor. Weil die Anschlusskappe üblicherweise dichtend an dem Ventilgehäuse anliegt, ist dieser Strömungsweg bereits wenigstens teilweise verschlossen. Dies reicht jedoch häufig nicht aus, um das Eindringen von Feuchtigkeit aus der Umgebung des Einspritzventils, insbesondere zwischen den Einlassstutzen und das Ventilgehäuse, zu verhindern. Aus diesem Grund ist in dem Strömungsweg das Dichtelement vorgesehen, welches den Einlassstutzen umgreift. Dabei ist nicht notwendigerweise ein unmittelbares Umgreifen vorgesehen, vielmehr kann das Dichtelement in radialer Richtung entweder unmittelbar an dem Einlassstutzen beziehungsweise dessen Einlassbereich anliegen oder von diesem beabstandet sein, sodass lediglich ein mittelbares Umgreifen vorliegt.

[0010] Um nun ein zuverlässiges Abdichten gegenüber Feuchtigkeit aus der Umgebung des Einspritzventils zu gewährleisten, soll das Dichtelement mit dem Ventilgehäuse in permanentem Dichtkontakt stehen. Darunter ist zu verstehen, dass auch bei Relativbewegungen (beispielsweise verursacht durch Schwankungen im Betrieb, Druckpulsationen und/oder thermische Ausdehnung) zwischen Ventilgehäuse und Einlassstutzen bezie-

hungsweise bei der Montage mehrerer Einspritzventile stets der Dichtkontakt in gleichbleibender Weise vorliegen soll. Das Einspritzventil ist also derart ausgebildet, dass beispielsweise eine unterschiedliche Vorgehensweise bei der Montage des Einspritzventils beziehungsweise zulässige Montagetoleranzen nicht dazu führen können, dass kein Dichtkontakt zwischen dem Dichtelement und dem Ventilgehäuse vorliegt.

[0011] Grundsätzlich sind erfindungsgemäß zwei unterschiedliche Ausführungsformen des Einspritzventils realisierbar, wobei die Erfindung jedoch nicht auf diese beschränkt sein soll. Zum einen kann der Strömungsweg zwischen dem Einlassbereich des Einlassstutzens und der Anschlusskappe vorliegen, wobei der Strömungsweg von diesen Elementen in radialer Richtung begrenzt wird. Der Strömungsweg wird also unmittelbar von dem Einlassbereich des Einlassstutzens und der Anschlusskappe in radialer Richtung eingefasst und damit begrenzt. Das Dichtelement kann nun den Einlassstutzen beziehungsweise dessen Einlassbereich unmittelbar umgreifend angeordnet sein, sodass der Strömungsweg verschlossen ist. Dabei ist das Dichtelement in axialer Richtung derart angeordnet, dass der permanente Dichtkontakt zu dem Ventilgehäuse vorliegt.

[0012] In einer alternativen Ausführungsform kann der Strömungsweg auch zwischen dem Ventilgehäuse und der Anschlusskappe vorliegen. Der Strömungsweg wird hier in radialer Richtung von dem Ventilgehäuse und der Anschlusskappe begrenzt. Er wird normalerweise durch das dichtende Anliegen der Anschlusskappe an dem Ventilgehäuse wenigstens teilweise verschlossen. Weil dies jedoch häufig nicht ausreichend ist, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Einspritzventil vollständig zu verhindern, soll zusätzlich das Dichtelement vorgesehen sein, welches entsprechend in radialer Richtung unmittelbar zwischen dem Ventilgehäuse und der Anschlusskappe vorliegt. Das Dichtelement umgreift den Einlassstutzen hier lediglich mittelbar, ist also in radialer Richtung von diesem beabstandet, insbesondere durch das Ventilgehäuse. Vielmehr liegt es unmittelbar an dem Ventilgehäuse und zusätzlich an der Anschlusskappe an.

[0013] Es ist vorgesehen, dass an dem Ventilgehäuse und/oder der Anschlusskappe wenigstens eine Schrägfläche vorgesehen ist, an welcher das Dichtelement dichtend anliegt. Unter der Schrägfläche ist eine Fläche zu verstehen, welche beispielsweise in einer gegenüber einer radialen Richtung um einen Winkel von ungleich Null angestellt ist. Die Schrägfläche liegt demnach zu der Längsachse des Einspritzventils beziehungsweise zu einer zu dieser parallelen Geraden unter einem Winkel von ungleich 90° vor. Die Schrägfläche ist dabei vorzugsweise derart orientiert, dass der dem Dichtelement zur Verfügung stehende Raum, insbesondere in radialer Richtung, umso kleiner ist, je weiter es in Richtung des Ventilgehäuses gedrängt ist. Mittels der Schrägfläche kann somit der Dichtkontakt zwischen dem Dichtelement und dem Ventilgehäuse noch verstärkt werden. Die Schräg-

fläche kann entweder an dem Ventilgehäuse oder an der Anschlusskappe oder an beiden vorgesehen sein. Liegt die Schrägfläche an dem Ventilgehäuse vor, so stellt sie eine Dichtfläche des Ventilgehäuses dar, mit welcher das Dichtelement in dem permanenten Dichtkontakt steht. Die Schrägfläche ist insbesondere bei der ersten Ausführungsform des Einspritzventils vorgesehen.

[0014] Weiterhin soll die Schrägfläche der Anschlusskappe eine mit dem Dichtelement in Berührkontakt stehende Stützfläche in radialer Richtung bereichsweise übergreifen. Ist die Schrägfläche an der Anschlusskappe vorgesehen, so übergreift die Schrägfläche die Stützfläche in radialer Richtung wenigstens bereichsweise. Üblicherweise sind die Schrägfläche und die Stützfläche dabei in axialer Richtung zueinander versetzt. Zwischen der Schrägfläche und der Stützfläche liegt nun das Dichtelement vor. Die Stützfläche stellt hier die vorstehend angesprochene Dichtfläche des Ventilgehäuses dar. Die Stützfläche liegt beispielsweise in einer Ebene, welche senkrecht auf der Längsachse des Einspritzventils steht. Sie kann jedoch ebenso als Schrägfläche ausgebildet sein.

[0015] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Dichtelement in Richtung des Ventilgehäuses gedrängt ist. Auf diese Weise kann die Dichtwirkung zwischen dem Dichtelement und dem Ventilgehäuse verbessert werden. In der ersten Ausführungsform erfolgt das Drängen des Dichtelements insbesondere in axialer Richtung, sodass das Dichtelement in axialer Richtung auf das Ventilgehäuse zu gedrängt wird beziehungsweise auf einen Bereich des Ventilgehäuses gepresst wird. Beispielsweise wird das Dichtelement von dem Einlassstutzen in Richtung des Ventilgehäuses gedrängt. In der zweiten Ausführungsform wird üblicherweise das Dichtelement in radialer Richtung nach innen gedrängt, sodass es auf das Ventilgehäuse zutritt. Dies kann beispielsweise durch eine Federwirkung der Anschlusskappe bewirkt werden. Die Anschlusskappe besteht demnach wenigstens bereichsweise aus einem elastischen beziehungsweise federnden Material, welches bei der Montage des Dichtelements in radialer Richtung nach außen verformt wird. Anschließend versucht es durch seine Federwirkung in seine Ausgangsstellung zurückzugelangen, wodurch das Dichtelement in radialer Richtung nach innen auf das Ventilgehäuse zu gedrängt wird.

[0016] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Anschlusskappe eine der Schrägfläche entsprechende Kontaktfläche aufweist, die das Dichtelement in Richtung des Ventilgehäuses drängt. Wie bereits vorstehend angedeutet, kann das Dichtelement von dem Einlassstutzen in Richtung des Ventilgehäuses gedrängt sein. Zu diesem Zweck ist beispielsweise an dem Einlassbereich der Radialvorsprung vorgesehen, welcher insbesondere endseitig auf dessen Einlassseite vorliegt und an welchem die Kontaktfläche vorgesehen ist. Die Kontaktfläche steht mit dem Dichtelement in permanentem Berührkontakt und drängt dieses in Richtung des Ventilgehäuses. Alternativ kann die Kontaktfläche auch

an der Anschlusskappe vorliegen. Dies ist insbesondere bei der vorstehend erläuterten zweiten Ausführungsform der Fall. Die an der Anschlusskappe vorgesehene Kontaktfläche kann jedoch auch dazu verwendet werden, das Dichtelement in axialer Richtung auf das Ventilgehäuse beziehungsweise die Stützfläche zu drängen. In diesem Fall liegen die Stützfläche und die Kontaktfläche im Wesentlichen in axialer Richtung gegenüber. Dabei sind sie insbesondere parallel zueinander ausgeführt.

[0017] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Dichtelement ein O-Ring ist. Der O-Ring ist ein in Umfangsrichtung durchgehendes ringförmiges Dichtelement. Er ist kostengünstig und muss nicht speziell auf die Geometrie des Einspritzventils abgestimmt werden. Der O-Ring wird bei der Montage des Einspritzventils auf den Einlassstutzen beziehungsweise dessen Einlassbereich aufgebracht und tritt nach Anbringen der Anschlusskappe mit dieser in Berührkontakt beziehungsweise Dichtkontakt. Das als O-Ring vorliegende Dichtelement ist insbesondere in der ersten Ausführungsform des Einspritzventils vorgesehen.

[0018] Im Rahmen einer nicht erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Dichtelement als Formdichtung vorliegt und einen Dichtungsarm aufweist, mit der sich das Dichtelement an der Kontaktfläche abstützt. Die Formdichtung ist auf die Geometrie des Einspritzventils abgestimmt und weicht von der Ringform des O-Rings ab. Insbesondere besteht die Formdichtung aus einem Grundkörper, von welchem sich wenigstens ein Dichtungsarm in wenigstens eine Richtung erstreckt. Beispielsweise ist jeweils ein Dichtungsarm in radialer Richtung nach innen und nach außen weisend vorgesehen. Ebenso können sich Dichtungsarme in axialer Richtung sowohl in Richtung Einlassseite als auch in Richtung Auslassseite erstrecken. Vorzugsweise erstreckt sich jeweils mindestens ein Dichtungsarm in radialer Richtung nach innen und nach außen und in axialer Richtung hin zur Einlassseite und hin zur Auslassseite. Zur Verbesserung der Dichtwirkung kann jedoch auch auf zumindest einer Seite mehr als ein Dichtungsarm vorgesehen sein. Der Dichtungsarm beziehungsweise wenigstens einer der Dichtungsarme ist dazu vorgesehen, mit der Kontaktfläche, also insbesondere dem Einlassbereich oder der Anschlusskappe, in Berührkontakt zu treten und das Dichtelement in Richtung des Ventilgehäuses zu drängen oder zumindest in axialer Richtung festzusetzen.

[0019] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Dichtelement zusätzlich einen in radialer Richtung zwischen dem Ventilgehäuse und dem Einlassstutzen vorliegenden zweiten Strömungsweg verschließt. Der zweite Strömungsweg liegt in radialer Richtung gesehen unmittelbar zwischen dem Ventilgehäuse und dem Einlassstutzen vor, wird durch diese in radialer Richtung also begrenzt. Durch das Verschließen dieses zweiten Strömungswegs wird das Eintreten von Feuchtigkeit in das Einspritzventil effektiv verhindert.

[0020] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor,

dass - in radialer Richtung gesehen - zwischen dem Ventilgehäuse und der Anschlusskappe ein zweites Dichtelement vorgesehen ist. Das zweite Dichtelement liegt insbesondere in der ersten Ausführungsform des Einspritzventils vor. Es kann jedoch auch in der zweiten Ausführungsform vorgesehen sein, wobei insbesondere in diesem Fall zwei gleiche in axialer Richtung voneinander beabstandete Dichtelemente vorliegen. Mit Hilfe des zweiten Dichtelements wird die Dichtwirkung zum Verschließen des Strömungswegs beziehungsweise des zweiten Strömungswegs verbessert.

[0021] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Dichtelement und/oder das zweite Dichtelement als Labyrinthdichtungselement vorliegen, das wenigstens einen sich ausgehend von einem Dichtungsgrundkörper in Richtung des Ventilgehäuses oder der Anschlusskappe erstreckenden Dichtungsfinger aufweist. Das Dichtelement ist insbesondere in der zweiten Ausführungsform als Labyrinthdichtungselement ausgebildet. Das Labyrinthdichtungselement besteht aus dem Dichtungsgrundkörper und dem wenigstens einen Dichtungsfinger. Dieser Dichtungsfinger erstreckt sich in Richtung des Ventilgehäuses oder der Anschlusskappe. Er steht dabei über den Dichtungsgrundkörper, üblicherweise in radialer Richtung, über. Bevorzugt sind mehrere in axialer Richtung voneinander beabstandete Dichtungsfinger vorgesehen. Auf diese Weise wird dieselbe Dichtwirkung erzielt wie mit mehreren in axialer Richtung voneinander beabstandet angeordneten Dichtelementen. Entsprechend wird die Dichtwirkung des Dichtelements beziehungsweise des zweiten Dichtelements deutlich vergrößert.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei keine Einschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Einspritzventil für eine Brennkraftmaschine in einer nicht erfindungsgemäßen ersten Ausführungsvariante,
- Figur 2 einen Detaillängsschnitt durch das aus der Figur 1 bekannte Einspritzventil,
- Figur 3 einen Detaillängsschnitt durch eine erfindungsgemäße zweite Ausführungsvariante,
- Figur 4 einen Detaillängsschnitt durch eine nicht erfindungsgemäße dritte Ausführungsvariante,
- Figur 5 einen Detaillängsschnitt durch eine nicht erfindungsgemäße vierte Ausführungsvariante, und
- Figur 6 einen Detaillängsschnitt durch eine nicht erfindungsgemäße fünfte Ausführungsvariante.

[0023] Die Figur 1 zeigt eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Einspritzventils 1 in einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform. Das Einspritzventil 1 dient dem Einbringen eines Fluids beispielsweise in einen Brennraum einer hier nicht dargestellten Brennkraftmaschine. Das Einspritzventil 1 weist eine Einlassseite 2 und eine Auslassseite 3 auf. Auf der Einlassseite 2 ist eine Anschlussöffnung 4 für eine hier nicht dargestellte Fluidleitung vorgesehen. Über die Fluidleitung wird dem Einspritzventil 1 durch die Anschlussöffnung 4 das Fluid zugeführt. Auf der Auslassseite 3 kann das Fluid bei entsprechender Betätigung des Einspritzventils 1 durch eine Austrittsöffnung (hier nicht dargestellt) austreten. Das Einspritzventil 1 ist in einer Ausnehmung 5 eines Gehäuses 6 montiert, welches beispielsweise der Brennkraftmaschine zugeordnet ist. Zur Abdichtung der Ausnehmung 5 auf der Auslassseite 3 des Einspritzventils 1 gegenüber einer Umgebung 7 des Einspritzventils 1 ist eine Dichtung 8, hier in Form eines O-Rings, vorgesehen. Die Betätigung des Einspritzventils 1 erfolgt über einen elektrischen Anschluss 9, welcher hier in Form eines Teils einer Steckverbindung vorliegt.

[0024] Zumindest auf seiner Einlassseite 2 weist das Einspritzventil 1 ein Ventilgehäuse 10 mit einer einlassseitigen Stirnseite 11 auf. Das Ventilgehäuse 10 bildet mit einer Anschlusskappe 12 eine Fluideinlasskammer 13 aus. Die Fluideinlasskammer 13 steht mit der Anschlussöffnung 4 und entsprechend mit der Fluidleitung in Strömungsverbindung. Das bedeutet, dass durch die Anschlussöffnung 4 das Fluid in die Fluideinlasskammer 13 einbringbar ist. In dem Ventilgehäuse 10 ist ein Einlassstutzen 14 vorgesehen, welcher sich mit einem Einlassbereich 15 in die Fluideinlasskammer 13 hinein erstreckt. Der Einlassstutzen 14 steht also mit seinem Einlassbereich 15 in axialer Richtung (bezüglich einer Längsachse 16 des Einspritzventils 1) auf der Einlassseite 2 über das Ventilgehäuse 10 beziehungsweise dessen Stirnseite 11 über. Bei einer Montage des Einspritzventils 1 wird die Anschlusskappe 12 derart angeordnet, dass sie einen Bereich des Ventilgehäuses 10 in Umfangsrichtung vollständig umgreift. Anschließend wird sie mittels eines Halteelements 17, welches sowohl mit dem Ventilgehäuse 10 als auch der Anschlusskappe 12 formschlüssig zusammenwirkt, an dem Ventilgehäuse 10 befestigt.

[0025] In radialer Richtung gesehen liegt nun zwischen dem Einlassstutzen 14 beziehungsweise dessen Einlassbereich 15 und der Anschlusskappe 12 ein Strömungsweg 18 vor. Dieser wird mittels eines Dichtelements 19 verschlossen. Das Dichtelement 19 umgreift dabei den Einlassstutzen 14 beziehungsweise dessen Einlassbereich 15 unmittelbar, steht also mit diesem in Berührungskontakt. Der Strömungsweg 18 wird in dieser Ausführungsform auf der einen Seite von dem Einlassbereich 15 des Einlassstutzens 14 und auf der anderen Seite von der Anschlusskappe 12 in radialer Richtung begrenzt. Dieser Strömungsweg 18 wird nun mit Hilfe des Dichtelements 19 verschlossen. Das Dichtelement

19 liegt beispielsweise als O-Ring vor.

[0026] Bei üblichen Ausgestaltungen des Einspritzventils 1 steht das Dichtelement 19 nicht permanent in Dichtkontakt mit dem Ventilgehäuse 10, sondern lediglich mit dem Einlassbereich 15 und der Anschlusskappe 12. Insoweit kann Feuchtigkeit aus der Umgebung 7 des Einspritzventils 1 durch eine Öffnung 20 zwischen das Ventilgehäuse 10 und den Einlassstutzen 14 gelangen. Dies tritt insbesondere bei einem Beschwallen oder einem Eintauchen des Einspritzventils 1 auf. Die Feuchtigkeit kann nachfolgend unter Umständen zu einer Fehlfunktion des Einspritzventils 1 führen. Aus diesem Grund soll die Öffnung 20 permanent verschlossen sein. Dies wird erreicht, indem das Dichtelement 19 in permanentem Dichtkontakt mit dem Ventilgehäuse 10 steht. Dies wird durch die in der Figur 1 beschriebene Ausführungsvariante des Einspritzventils 1 erzielt. Bei dieser ist das Dichtelement 19 permanent in Richtung des Ventilgehäuses 10 gedrängt. Dies wird erreicht, indem der Einlassbereich 15 des Einlassstutzens 14 eine Kontaktfläche 21 aufweist, welche das Dichtelement 19 in Richtung des Ventilgehäuses 10 drängt.

[0027] Die Kontaktfläche 21 liegt beispielsweise an einem Radialvorsprung vor, welcher einlassseitig an dem Einlassstutzen 14 vorgesehen ist. Durch die Kontaktfläche 21, mit welcher das Dichtelement 19 permanent in Berührung steht, wird das Dichtelement 19 in Richtung einer Dichtfläche 22 gedrängt, die an dem Ventilgehäuse 10 ausgebildet ist. Das Dichtelement 19 ist insoweit zwischen der Kontaktfläche 21 und der Dichtfläche 22 klemmend gehalten. Das Dichtelement 19 weist in radialer Richtung derartige Abmessungen auf, dass es sowohl dichtend an dem Einlassstutzen 14 anliegt, als auch an der Anschlusskappe 12. Gleichzeitig liegt nun ein Dichtkontakt zwischen dem Dichtelement 19 und dem Ventilgehäuse 10 vor. Auf diese Weise wird verhindert, dass Feuchtigkeit durch die Öffnung 20 in das Einspritzventil 1 beziehungsweise zwischen das Ventilgehäuse 10 und den Einlassstutzen 14 eindringt. Die Dichtwirkung des Dichtelements 19 kann verbessert werden, indem die Dichtfläche 22 als Schrägfläche 23 ausgebildet wird. Die Schrägfläche 23 ist gegenüber einer senkrecht auf der Längsachse 16 stehenden Ebene gekippt, sodass sie nicht vollständig in oder parallel zu dieser liegt. Vielmehr schließt die Schrägfläche 23 beziehungsweise eine diese aufnehmende Ebene mit der Längsachse 16 einen Winkel von ungleich 90° ein.

[0028] Dies wird anhand der Figur 2 nochmals verdeutlicht, welche einen Detaillängsschnitt der Einlassseite 2 des Einspritzventils 1 zeigt. Die hier gezeigte Ausführungsvariante entspricht der anhand der Figur 1 beschriebenen, sodass insoweit auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen sei. Es wird hier nun deutlich, dass der Einlassstutzen 14 in axialer Richtung mittels eines Hintergriffs 24 bezüglich des Ventilgehäuses 10 festgesetzt ist. Alternativ kann selbstverständlich eine andere Befestigung des Einlassstutzens 14 bezüglich des Ventilgehäuses 10 vorgesehen sein. Mit Hilfe einer solchen

Befestigung wird der Einlassstutzen 14 bezüglich des Ventilgehäuses 10 derart angeordnet, dass das Dichtelement 19 in Richtung des Ventilgehäuses 10 gedrängt wird beziehungsweise klemmend zwischen der Kontaktfläche 21 und der Dichtfläche 22 gehalten ist.

[0029] Die Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße zweite Ausführungsvariante des Einspritzventils 1. Grundsätzlich sei wiederum auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen. Der Unterschied liegt hier darin, dass die Dichtfläche 22 nicht in Form der Schrägfläche 23 vorliegt, sondern vielmehr im Wesentlichen in einer Ebene liegt, welche senkrecht auf der Längsachse 16 steht. Dagegen ist jedoch die Kontaktfläche 21 als Schrägfläche 25 ausgebildet. Die Schrägfläche 25 liegt insoweit an der Anschlusskappe 12 vor. Die Schrägfläche 25 übergreift die nun als Stützfläche 26 dienende Dichtfläche 22 in radialer Richtung wenigstens bereichsweise, ist jedoch in axialer Richtung zu dieser beabstandet. Auf diese Weise ist das Dichtelement 19 in axialer Richtung zwischen der Schrägfläche 25 und der Stützfläche 26 klemmend gehalten. Durch das Aufbringen der Anschlusskappe 12 auf das Ventilgehäuse 10 bei der Montage des Einspritzventils 1 wird entsprechend das Dichtelement 19 in axialer Richtung im Wesentlichen festgelegt. Es steht nun in permanentem Dichtkontakt mit dem Ventilgehäuse 10 beziehungsweise der Dichtfläche 22. Auf diese Weise ist die Öffnung 20 gegenüber der Umgebung 7 des Einspritzventils 1 zuverlässig abgedichtet.

[0030] Die Figur 4 zeigt eine nicht erfindungsgemäße weitere Ausführungsvariante des Einspritzventils 1. Grundsätzlich sei wiederum auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen. Das Dichtelement 19 liegt hier als Formdichtung vor. Es weist einen Dichtungsarm 27 auf, der sich ausgehend von einem Dichtungsgrundkörper 28 in axialer Richtung entgegen der nun an der Anschlusskappe 12 vorliegenden Kontaktfläche 21 erstreckt. Die Kontaktfläche 21 und die Dichtfläche 22 können im Wesentlichen parallel zueinander vorliegen. Es könnten jedoch auch andere Ausführungen vorgesehen sein, beispielsweise als Schrägflächen. Durch den Dichtungsarm 27 ist das Dichtelement 19 in axialer Richtung zwischen der Kontaktfläche 21, also der Anschlusskappe 12, und der Dichtfläche 22, also dem Ventilgehäuse 10, verklemmt. Das Dichtelement 19 wird insoweit in Richtung des Ventilgehäuses 10 gedrängt, wodurch es in permanentem Dichtkontakt zu diesem vorliegt.

[0031] Die Figur 5 zeigt eine nicht erfindungsgemäße weitere Ausführungsvariante des Einspritzventils, welche der anhand der Figur 4 vorgestellten ähnelt. Entsprechend wird auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen. Der Dichtungsarm 27 ist nun derart angeordnet, dass er mit der Kontaktfläche 21, welche nun wiederum an dem Einlassstutzen 14 vorliegt, zum Drängen des Dichtelements in Richtung des Ventilgehäuses 10 dient. Beispielsweise wird das Dichtelement 19 beziehungsweise der Dichtungsarm 27 bereits mit einer entsprechenden Form hergestellt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der gemäß der Figur 4 geformte Dich-

tungsarm 27 bei der Montage des Einspritzventils 1 gebogen wird, sodass er eine durch seine elastische Aus-
führung bewirkte Federkraft erzeugt, welche das Dicht-
element 19 in Richtung des Ventilgehäuses 10 bezie-
hungsweise dessen Stirnseite 11 drängt. Auf diese Wei-
se wird eine besonders gute Dichtwirkung zwischen dem
Dichtelement 19 und dem Ventilgehäuse 10 erzielt.

[0032] Die Figur 6 zeigt eine nicht erfindungsgemäße
fünfte Ausführungsvariante des Einspritzventils 1. Die
anhand der Figuren 1 bis 5 beschriebene Ausführungs-
varianten des Einspritzventils 1 haben gemeinsam, dass
der Strömungsweg 18 in radialer Richtung von dem Ein-
lassbereich 15 und der Anschlusskappe 12 begrenzt ist.
Dies entspricht einer ersten Ausführungsform des Ein-
spritzventils 1. Eine zweite Ausführungsform, entspre-
chend der fünften Ausführungsvariante des Einspritz-
ventils 1, soll nun anhand der Figur 6 beschrieben wer-
den. Bei dieser zweiten Ausführungsform liegt ein Strö-
mungsweg 29 lediglich mittelbar zwischen dem Einlass-
stutzen 14 und der Anschlusskappe 12 vor. Vielmehr ist
er in radialer Richtung unmittelbar von dem Ventilgehäu-
se 10 und der Anschlusskappe 12 begrenzt. In dem Strö-
mungsweg 29 ist nun ein Dichtelement 30 zum Verschlie-
ßen des Strömungswegs 29 vorgesehen. Dieses Dicht-
element 30 steht ebenso wie das vorstehend beschrie-
bene Dichtelement 19 in permanentem Dichtkontakt mit
dem Ventilgehäuse 10. Zu diesem Zweck wird es von
der Anschlusskappe 12 in radialer Richtung (bezüglich
der Längsachse 16) nach innen in Richtung des Ventil-
gehäuses 10 gedrängt.

[0033] Das Dichtelement 30 liegt als Labyrinthdich-
tungselement vor, welches sich ausgehend von einem
Dichtungsgrundkörper 31 erstreckende Dichtungsfinger
32 aufweist. Die Dichtungsfinger 32 zeigen in radialer
Richtung nach innen und stehen über den Dichtungs-
grundkörper 31 über. Anstelle in Richtung des Ventilge-
häuses 10 können sich die Dichtungsfinger 32 selbstver-
ständlich auch in Richtung der Anschlusskappe 12 oder
alternierend in Richtung von beiden erstrecken. Sie ste-
hen zur Herstellung des permanenten Dichtkontakts in
Berührverbindung mit dem Ventilgehäuse 10. Das Dich-
telement 30 liegt bevorzugt als zweites Dichtelement, zu-
sätzlich zu dem Dichtelement 19 vor. Das Dichtelement
19 kann dabei entweder gemäß den vorstehenden Aus-
führungen angeordnet sein, oder aber, wie in der Figur
6 gezeigt, auf herkömmliche Art und Weise von dem Ven-
tilgehäuse 10 beabstandet sein.

[0034] Bei der zweiten Ausführungsform ist es also
nicht notwendig, dass das Dichtelement 19 in permanen-
tem Dichtkontakt mit dem Ventilgehäuse 10 steht. Die
notwendige Dichtwirkung, welche ein Eindringen von
Feuchtigkeit durch die Öffnung 20 unterbindet, wird be-
reits mittels des Dichtelements 30 erzielt. Es können also
entweder lediglich das Dichtelement 19 gemäß den Fi-
guren 1 bis 5, lediglich das Dichtelement 30 oder - be-
sonders bevorzugt - sowohl das Dichtelement 19 in der
vorstehend beschriebenen Anordnung und das Dicht-
element 30 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Einspritzventil (1), insbesondere für eine Brennkraft-
maschine eines Kraftfahrzeugs, mit einem Ventilge-
häuse (10), aus welchem ein Einlassstutzen (14) mit
einem Einlassbereich (15) in eine von dem Ventil-
gehäuse (10) gemeinsam mit einer das Ventilgehäu-
se (10) in Umfangsrichtung umgreifenden An-
schlusskappe (12) gebildete Fluideinlasskammer
(13) hineinragt, wobei - in radialer Richtung gesehen
- zwischen dem Einlassstutzen (14) und der An-
schlusskappe (12) ein Strömungsweg (18,29) vor-
liegt, der mittels eines den Einlassstutzen (14) un-
mittelbar umgreifenden und mit ihm in Berührkontakt
stehenden Dichtelements (19,30) verschlossen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement
(19,30) in permanentem Dichtkontakt mit dem Ven-
tilgehäuse (10) steht, wobei an der Anschlusskappe
(12) wenigstens eine Schrägfläche (25) vorgesehen
ist, an welcher das Dichtelement (19) dichtend an-
liegt, und wobei die Schrägfläche (25) der An-
schlusskappe (12) eine mit dem Dichtelement (10)
in Berührkontakt stehende Stützfläche (26) in radi-
aler Richtung bereichsweise übergreift, und dass
das Dichtelement (19) zusätzlich einen in radialer
Richtung zwischen dem Ventilgehäuse (10) und
dem Einlassstutzen (14) vorliegenden zweiten Strö-
mungsweg (20) verschließt.
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Dichtelement (19,30) in Rich-
tung des Ventilgehäuses (10) gedrängt ist.
3. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die An-
schlusskappe (12) eine der Schrägfläche entspre-
chende Kontaktfläche (21) aufweist, die das Dicht-
element (19) in Richtung des Ventilgehäuses (10)
drängt.
4. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dich-
telement (19) ein O-Ring ist.
5. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** - in radi-
aler Richtung gesehen - zwischen dem Ventilgehäu-
se (10) und der Anschlusskappe (12) ein zweites
Dichtelement (30) vorgesehen ist.
6. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dich-
telement (19) und/oder das zweite Dichtelement (30)
als Labyrinthdichtungselement vorliegen, das we-
nigstens einen sich ausgehend von einem Dich-
tungsgrundkörper (31) in Richtung des Ventilgehäu-
ses (10) oder der Anschlusskappe (12) erstrecken-
den Dichtungsfinger (32) aufweist.

Claims

1. Injection valve (1), in particular for an internal combustion engine of a motor vehicle, having a valve housing (10) from which an inlet connector (14) with an inlet region (15) projects into a fluid inlet chamber (13) formed by the valve housing (10) together with a connector cap (12) which engages around the valve housing (10) in a circumferential direction, wherein, between the inlet connector (14) and the connector cap (12) as viewed in a radial direction, there is a flow path (18, 29) which is closed off by means of a sealing element (19, 30) which engages directly around and is in physical contact with the inlet connector (14), **characterized in that** the sealing element (19, 30) is in permanent sealing contact with the valve housing (10), wherein, on the connector cap (12), there is provided at least one oblique surface (25) against which the sealing element (19) sealingly bears, and wherein the oblique surface (25) of the connector cap (12) engages in regions in a radial direction over a support surface (26) which is in physical contact with the sealing element (19), and **in that** the sealing element (19) additionally closes off a second flow path (20) which is provided in a radial direction between the valve housing (10) and the inlet connector (14).
2. Injection valve according to Claim 1, **characterized in that** the sealing element (19, 30) is forced in the direction of the valve housing (10) .
3. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connector cap (12) has a contact surface (21) which corresponds to the oblique surface and which forces the sealing element (19) in the direction of the valve housing (10).
4. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing element (19) is an O-ring.
5. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a second sealing element (30) is provided between the valve housing (10) and the connector cap (12) as viewed in a radial direction.
6. Injection valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sealing element (19) and/or the second sealing element (30) are provided as a labyrinth seal element which has at least one seal finger (32) which extends from a seal main body (31) in the direction of the valve housing (10) or of the connector cap (12).

Revendications

1. Soupape d'injection (1), en particulier pour un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, comprenant un boîtier de soupape (10) depuis lequel une tubulure d'admission (14) avec une région d'admission (15) pénètre dans une chambre d'admission de fluide (13) formée par le boîtier de soupape (10) conjointement avec un capuchon de raccordement (12) venant en prise autour du boîtier de soupape (10) dans la direction périphérique, une voie d'écoulement (18, 29) étant réalisée entre la tubulure d'admission (14) et le capuchon de raccordement (12), vu dans la direction radiale, laquelle est fermée au moyen d'un élément d'étanchéité (19, 30) venant en prise directement autour de la tubulure d'admission (14) et en contact physique avec celle-ci, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (19, 30) est en contact hermétique permanent avec le boîtier de soupape (10), au moins une surface oblique (25) étant prévue au niveau du capuchon de raccordement (12), au niveau de laquelle s'applique de manière hermétique l'élément d'étanchéité (19), et la surface oblique (25) du capuchon de raccordement (12) venant en partie en prise dans la direction radiale au-dessus d'une surface de support (26) en contact physique avec l'élément d'étanchéité (19) et **en ce que** l'élément d'étanchéité (19) ferme en outre une deuxième voie d'écoulement (20) réalisée dans la direction radiale entre le boîtier de soupape (10) et la tubulure d'admission (14).
2. Soupape d'injection selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (19, 30) est poussé dans la direction du boîtier de soupape (10).
3. Soupape d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le capuchon de raccordement (12) présente une surface de contact (21) correspondant à la surface oblique, laquelle pousse l'élément d'étanchéité (19) dans la direction du boîtier de soupape (10).
4. Soupape d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (19) est un joint torique.
5. Soupape d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** deuxième élément d'étanchéité (30) est prévu entre le boîtier de soupape (10) et le capuchon de raccordement (12), vu dans la direction radiale.
6. Soupape d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément d'étanchéité (19) et/ou le deuxième élément d'étanchéité (30) sont réalisés sous forme

d'élément de joint d'étanchéité à labyrinthe qui présente au moins un doigt de joint d'étanchéité (32) s'étendant à partir d'un corps de base de joint d'étanchéité (31) dans la direction du boîtier de soupape (10) ou du capuchon de raccordement (12).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

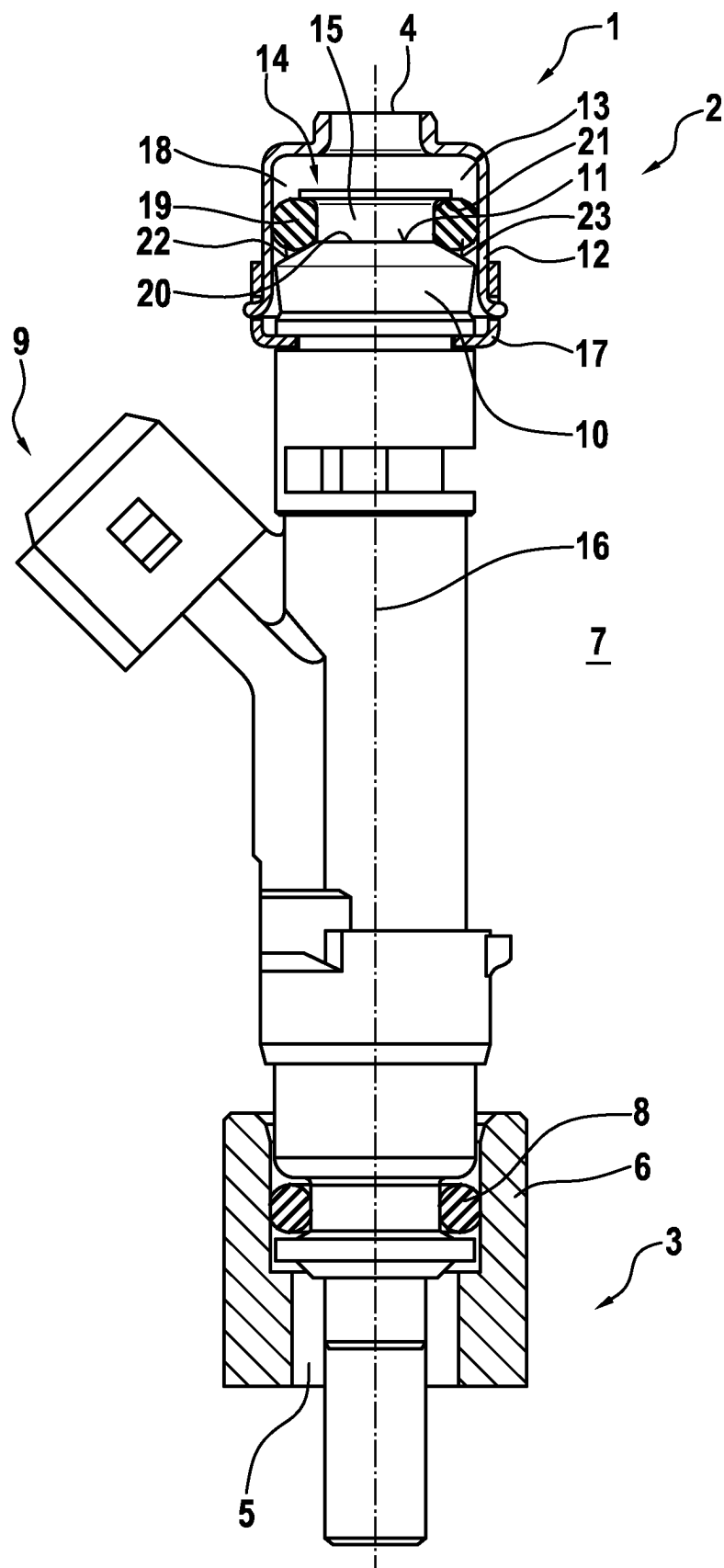


Fig. 2

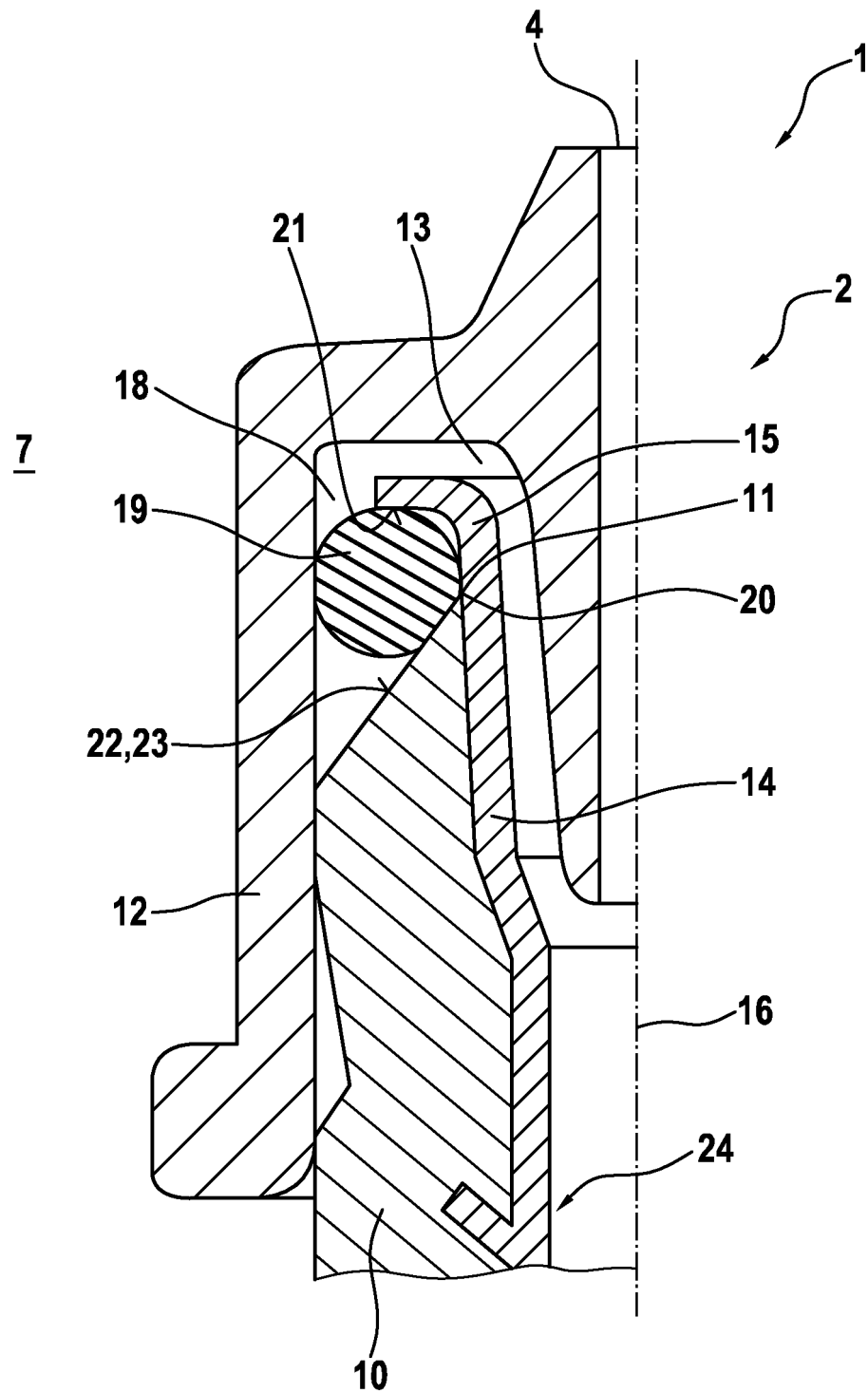


Fig. 3

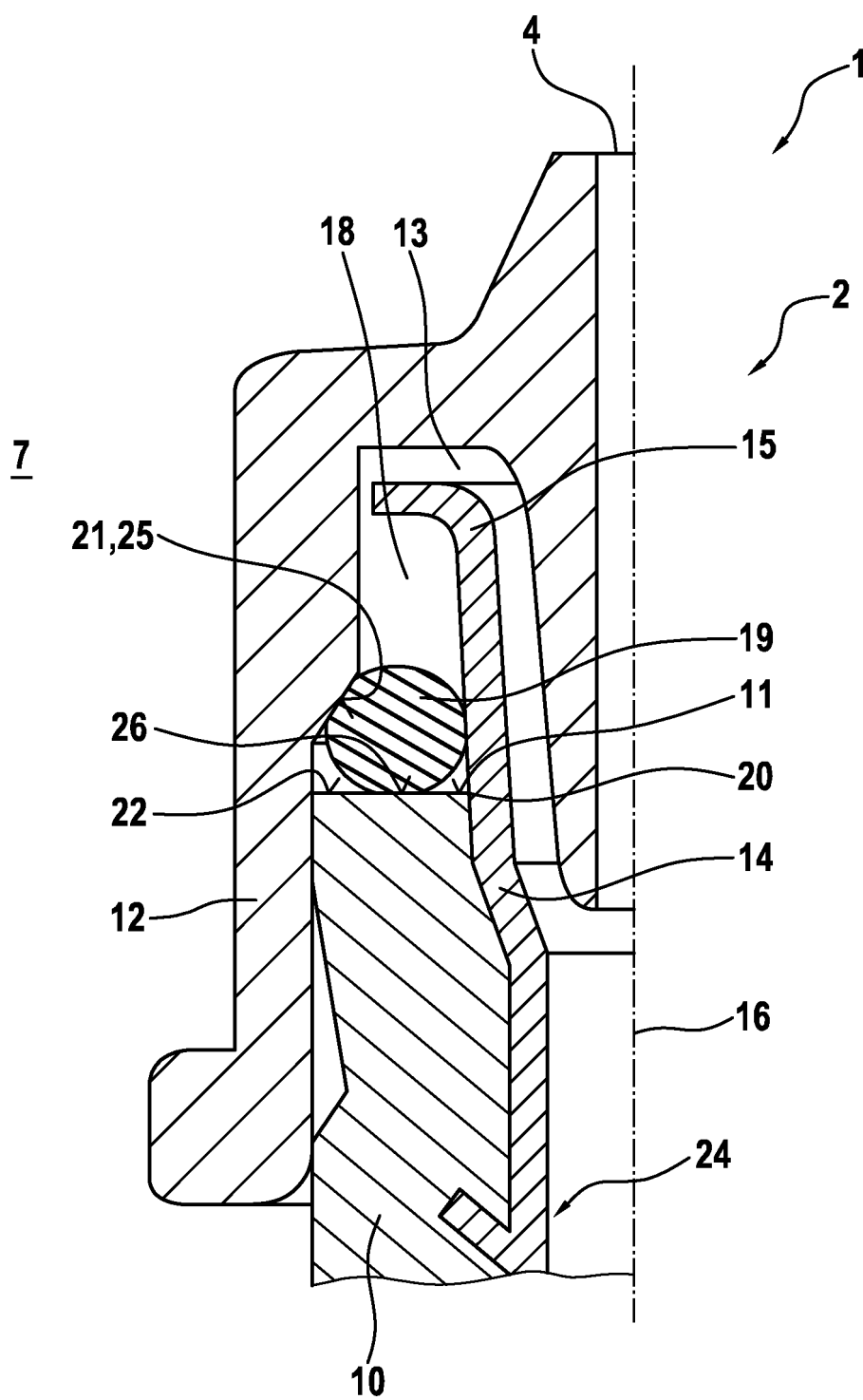


Fig. 4

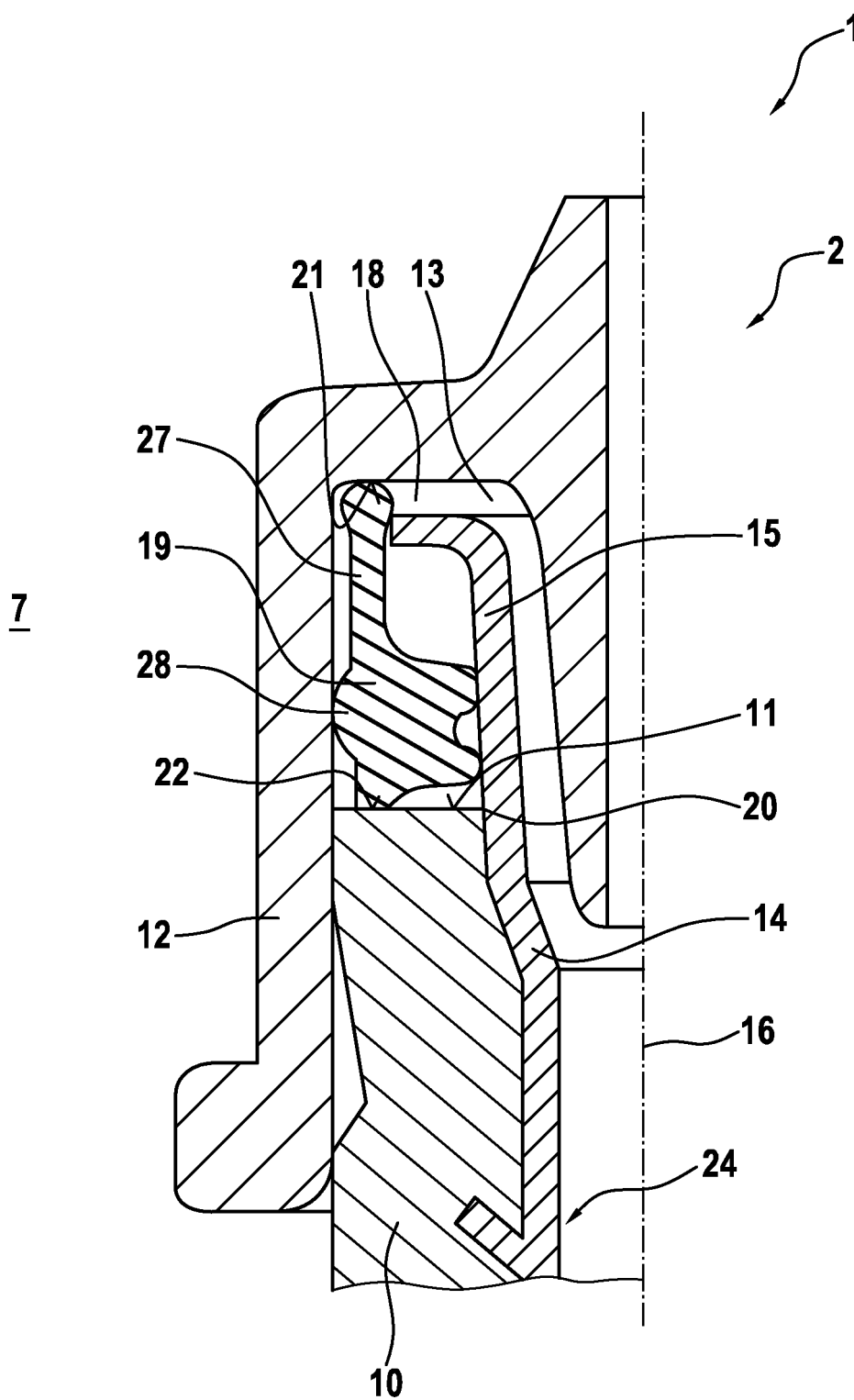


Fig. 5

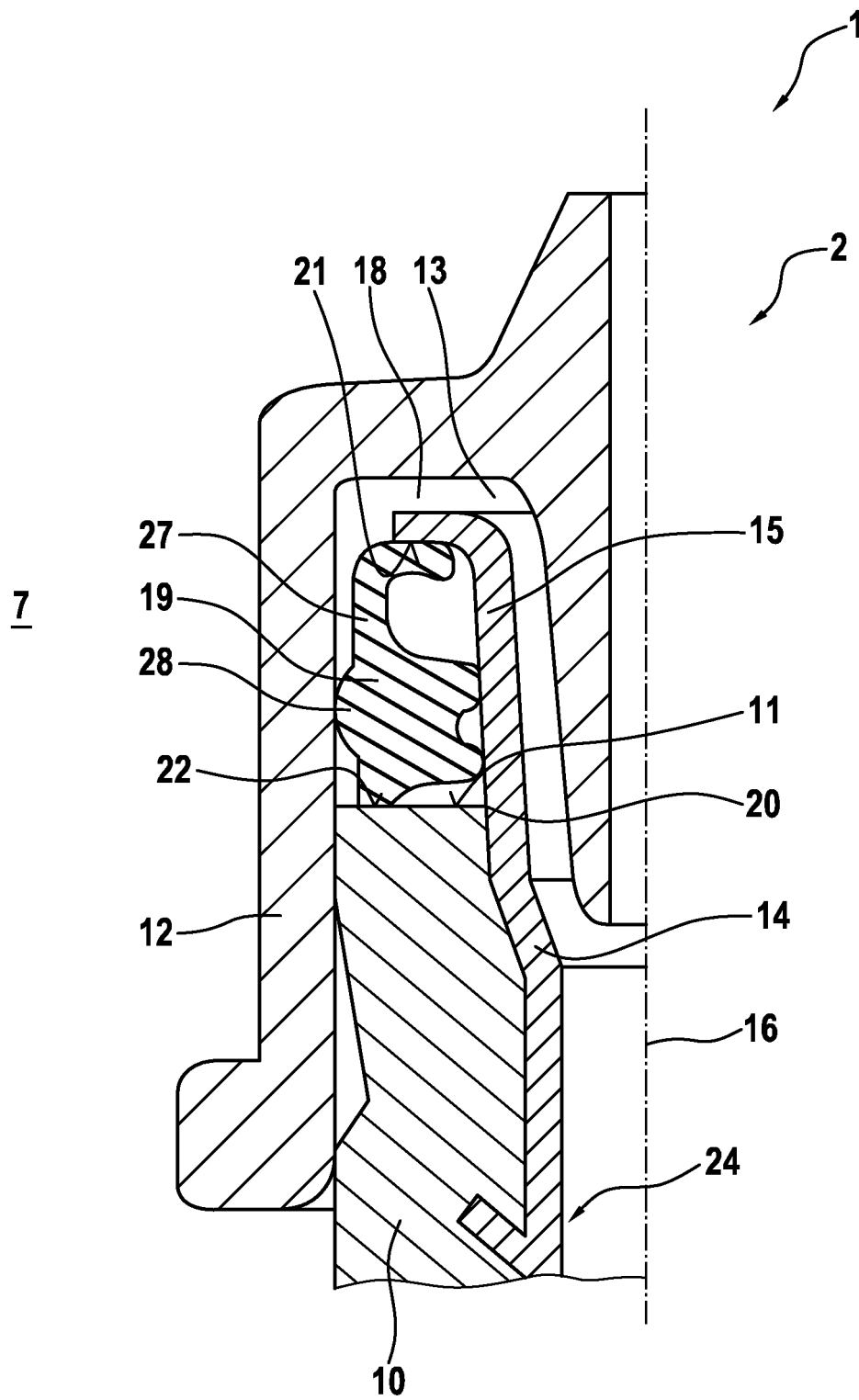
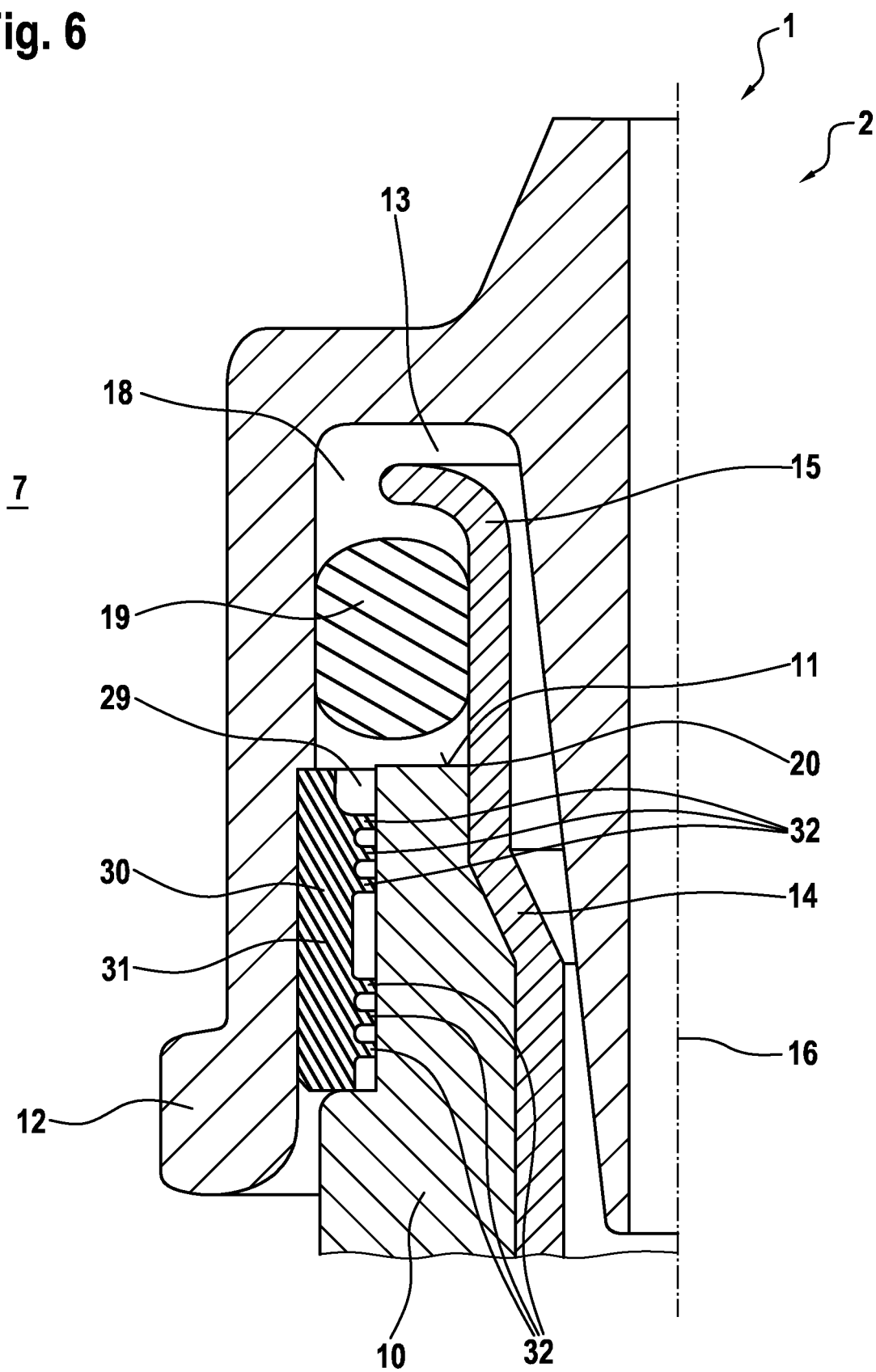


Fig. 6



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 102009026532 A1 [0002]
- WO 2004015263 A1 [0003]
- DE 102011006500 A1 [0004]
- JP 2003049748 A [0005]