



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2017 Patentblatt 2017/46

(51) Int Cl.:
F02M 61/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17171749.9**

(22) Anmeldetag: **24.09.2013**

(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: **20.11.2012 DE 102012221134**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
13770870.7 / 2 923 067

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

(72) Erfinder:
• **KNORPP, Michael**
71287 Weissach (DE)

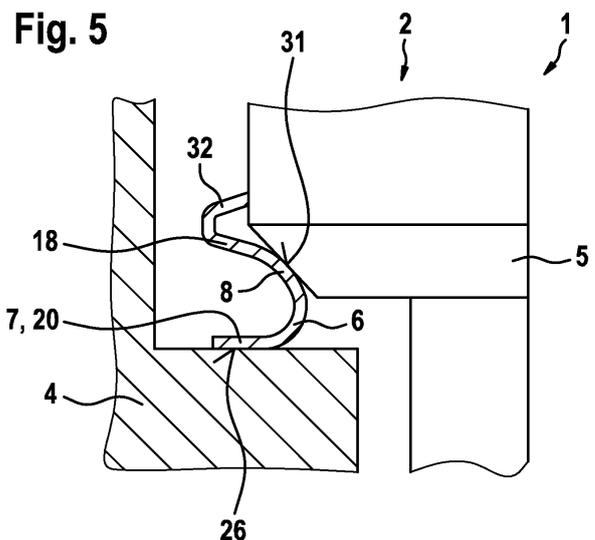
- **MAIER, Martin**
71696 Moeglingen (DE)
- **SCHEFFEL, Martin**
71665 Vaihingen (DE)
- **MAYER, Michael**
72827 Wannweil (DE)
- **NAPAL JIMINEZ, Pablo Antonio**
70197 Stuttgart (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 18-05-2017 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **ANORDNUNG FÜR EINE BRENNSTOFFEINSPRITZANLAGE MIT EINEM BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL UND EINEM ENTKOPPELELEMENT**

(57) Ein Entkoppelelement (3) dient zum Entkoppeln eines Brennstoffeinspritzventils (2) von einem Zylinderkopf. Das Entkoppelelement (3) weist einen Grundkörper (6), der im montierten Zustand zum Umschließen eines Gehäuses (5) des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, auf. Dabei ist an dem Grundkörper (6) ein zylinderseitiger Auflagebereich (7) ausgestaltet, der zum Abstützen an dem Zylinderkopf (4) dient. Ferner ist an dem Grundkörper (6) ein ventileitiger Stützbereich (8) ausgestaltet, der zum Abstützen des Brennstoffeinspritzventils (2) dient. Beim Abstützen des Brennstoffeinspritzventils (2) zwischen dem ventileitigen Stützbereich (8) und dem zylinderseitigen Auflagebereich (7) wird der Grundkörper (6) auf Druck beaufschlagt. Hierbei ist nur der zylinderseitige Auflagebereich (7) des Grundkörpers (6) in Form eines geschlossenen Rings ausgestaltet, während der Grundkörper (6) über einen Umfang verteilte Segmente (15 - 18) aufweist, die durch den geschlossenen Ring (20) des zylinderseitigen Auflagebereichs (7) miteinander verbunden sind. Das Entkoppelelement (3) ermöglicht hierbei die Minderung der Geräuschübertragung von dem Brennstoffeinspritzventil (2) auf den Zylinderkopf (4). Ferner ist eine Anordnung (1) mit solch einem Entkoppelelement (3) und einem Brennstoffeinspritzventil (2) beschrieben.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Entkoppelement, das zum Entkoppeln eines Brennstoffeinspritzventils von einem Zylinderkopf dient, und eine Anordnung mit einem Brennstoffeinspritzventil und solch einem Entkoppelement. Speziell betrifft die Erfindung das Gebiet der Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, wobei über Brennstoffeinspritzventile unter hohem Druck stehender Brennstoff in zugeordnete Brennräume der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

[0002] Aus der DE 103 38 715 A1 ist ein Ausgleichselement für ein Brennstoffeinspritzventil bekannt. Das Ausgleichselement dient hierbei zur Lagerung eines Brennstoffeinspritzventils in einem Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine. Das Ausgleichselement ist ringförmig ausgebildet und zwischen einem Ventilgehäuse des Brennstoffeinspritzventils und einer Wandung einer Aufnahmebohrung des Zylinderkopfs angeordnet. Das Ausgleichselement weist Schenkel auf, welche sich an dem Brennstoffeinspritzventil und dem Zylinderkopf abstützen. Hierbei liegt ein erster Schenkel an einer Schulter des Zylinderkopfes an. Ein zweiter Schenkel liegt an einer Schulter des Ventilgehäuses an. An dem Ausgleichselement können Freistiche und Durchbrüche vorgesehen sein. Hierbei kann das Ausgleichselement Segmente aufweisen, die aus dem Ausgleichselement ausgestanzt und nach radial innen gebogen sind. Hierdurch sorgt das Ausgleichselement sowohl für einen Ausgleich von Fertigungstoleranzen der einzelnen Bauteile als auch von Toleranzen, die auf die Erwärmung des Brennstoffeinspritzventils während des Betriebs zurückzuführen sind, und beugt somit Verkanten und Fehlstellungen vor.

[0003] Die aus der DE 103 38 715 A1 bekannte Ausgestaltung des Ausgleichselements für ein Brennstoffeinspritzventil hat den Nachteil, dass bei einer entsprechend großen Belastung umfänglich Spannungen in dem Material auftreten, die am Umfang zu Anrissen und schließlich zum Versagen des Ausgleichselements führen können.

[0004] Aus der DE 10 2008 054 591 A1 ist ein Entkopplungselement für eine Brennstoffeinspritzvorrichtung bekannt. Durch das Entkopplungselement wird eine geräuscharme Konstruktion realisiert. Die Federsteifigkeit des Entkopplungselements ist dabei derart niedrig gewählt und das Entkopplungselement ist derart platziert, dass die Entkoppelresonanz im Frequenzbereich unter 2,5 kHz liegt. Bei einer möglichen Ausführung wird eine mögliche Schiefstellung eines Brennstoffeinspritzventils durch eine lokale Schwächung eines inneren Auflagebereichs des Entkopplungselements aufgefangen. Diese lokale Schwächung des radial inneren Auflagebereichs wird durch radial verlaufende Schlitze erzielt, die vom Innendurchmesser des Entkopplungselements ausgehend beispielsweise bis zum inneren Radius verlau-

fen. Typischerweise können solche Schlitze oder auch andere die Steifigkeit reduzierende Öffnungen hierbei in einer Anzahl von drei bis zwanzig vorgesehen sein.

[0005] Das aus der DE 10 2008 054 591 A1 bekannte Entkopplungselement hat den Nachteil, dass es entsprechend einer Tellerfeder aufgebaut ist und im montierten Zustand auf Zug belastet wird. Somit stellt sich über die Lebensdauer das Problem, eine ausreichende Bauteilfestigkeit und zugleich die gewünschte Geräuschreduktion zu gewährleisten.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Das erfindungsgemäße Entkoppelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und die erfindungsgemäße Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 haben den Vorteil, dass eine verbesserte Schwingungsdämpfung über die Lebensdauer gewährleistet ist. Speziell ergibt sich der Vorteil, dass eine ausreichende Geräuschdämpfung auch nach einer hohen Betriebsdauer gewährleistet ist und ein vorzeitiges Bauteilversagen vermieden wird.

[0007] Mit dem vorgeschlagenen Entkoppelement kann in einfacher Weise, mit möglichst geringem Bauraum und mit geringen Zusatzkosten die Geräuschübertragung des Brennstoffeinspritzventils zum Zylinderkopf reduziert werden. Hierbei kann eine vorgegebene Zielsteifigkeit, beispielsweise von weniger als 50 kN/mm eingehalten werden. Auch die zugehörige Betriebsfestigkeit, die insbesondere bei hohen Systemdrücken, wie beispielsweise bei einer Benzin-Direkteinspritzung, erforderlich ist, kann gewährleistet werden. Hierbei können eine Schwingungsisolierung, eine Entkopplung und eine Abkopplung von Körperschall gewährleistet werden.

[0008] Als Hintergrund der Erfindung hat sich herausgestellt, dass rotationssymmetrische Ausgestaltungen, wie bei Tellerfedern, bei einem Entkoppelement für hohe Systemdrücke und damit große Axiallasten in Verbindung mit dem vorgegebenen sehr kleinen Bauraum nicht das gewünschte Ergebnis ergeben. Dies kommt daher, dass solche Ausgestaltungen durch die wirkenden Kräfte und die damit bedingten Verformungen große Umfangsspannungen ausbilden, die am Umfang zu Anrissen und schließlich zum Versagen des Bauteils führen. Eine denkbare Lösung besteht zwar darin, durch eine Erhöhung der Wandstärke diesen Problemen zu begegnen. Durch die massive Gestaltung dieser Elemente zur Spannungsreduktion kann dann aber die geforderte Entkopplungssteifigkeit nicht mehr gewährleistet werden.

[0009] Erfindungsgemäß kann durch eine spezielle Segmentierung, die ein Aufbrechen der Rotationssymmetrie bedeutet, das Problem der Umfangsspannungen eingegrenzt werden. Die Entkopplungssteifigkeit ergibt sich dann durch die Summe der Steifigkeiten der einzelnen über den Umfang verteilten Segmente. Dies entspricht einer Parallelschaltung von Biegefedern. Die als einzelne Biegeelemente wirkenden Segmente werden hierbei nur noch durch einen vergleichsweise kleinen,

umlaufenden, geschlossenen Ring des zylinderseitigen Auflagebereichs des Grundkörpers zusammengehalten. Somit wird zum einen eine bessere Elastizität der Segmente erzielt, da diese vergleichsweise groß ausgestaltet sind und damit bei vorgegebener Zielsteifigkeit mit vergleichsweise dicker Materialstärke ausgelegt werden können. Zum anderen konzentrieren sich die mechanischen Umfangsspannungen auf den zylinderseitigen Auflagebereich des Grundkörpers, der nichts zum Federverhalten beiträgt und somit in Bezug auf die erforderlichen Umfangskräfte ausgelegt werden kann.

[0010] Der Vorteil dieser speziellen Segmentierung in die einzelnen als Biegeelemente dienenden Segmente ist somit auch, dass bei Einhaltung der geforderten Steifigkeitswerte deutlich niedrigere Belastungen im Bauteil auftreten und damit die Festigkeitsanforderungen an den Werkstoff geringer sind.

[0011] Ein weiterer Vorteil ist, dass in die Form der Segmente (Biegeelemente) die Funktion des zur Querkraftkompensation notwendigen Toleranzausgleichselements auf einfache Weise integriert werden kann. Durch eine ballige oder ähnliche Gestaltung der Segmente kann das Brennstoffeinspritzventil auf dem Entkoppelement wie auf einem Kugelgelenk verkippen und dadurch können wirkende Querkräfte und Toleranzversätze zwischen einer Mittellinie einer Einbaubohrung am Zylinderkopf und einer Mittellinie einer Railtasse ausgeglichen werden.

[0012] Somit hat die erfindungsgemäße Ausgestaltung, bei der nur der zylinderseitige Auflagebereich des Grundkörpers zumindest teilweise in Form eines geschlossenen Rings ausgestaltet ist, wesentliche Vorteile. Diese Ausgestaltung ist so zu verstehen, dass der Grundkörper jedenfalls außerhalb des zylinderseitigen Auflagebereichs in die über den Umfang verteilten Segmente segmentiert ist. Dies umfasst allerdings auch die Möglichkeit, dass sich die über den Umfang verteilten Segmente auch teilweise in den zylinderseitigen Auflagebereich des Grundkörpers erstrecken. Dann ist der zylinderseitige Auflagebereich des Grundkörpers nur teilweise in Form eines geschlossenen Rings ausgestaltet.

[0013] Nur wenn der zylinderseitige Auflagebereich des Grundkörpers ganz in Form eines geschlossenen Rings ausgestaltet ist, dann erstrecken sich die über den Umfang verteilten Segmente des Grundkörpers nicht in den zylinderseitigen Auflagebereich.

[0014] Vorteilhaft ist es, dass der Grundkörper beim Abstützen des Brennstoffeinspritzventils zwischen dem ventiltseitigen Stützbereich und dem zylinderseitigen Auflagebereich auf Druck beaufschlagt ist. Hierdurch können die über den Umfang verteilten Segmente in vorteilhafter Weise als Biegesegmente wirken. Dabei sind in Bezug auf eine vorgegebene maximale Beanspruchung des Materials vergleichsweise große Biegebewegungen möglich. Dies ermöglicht unter anderem einen vorteilhaften Toleranzausgleich bezüglich der Positionierung des Brennstoffeinspritzventils.

[0015] Vorteilhaft ist es auch, dass der geschlossene

Ring des zylinderseitigen Auflagebereichs zwischen den über den Umfang verteilten Segmenten Ausbuchtungen aufweist, die sich radial nach außen erstrecken. Hierbei ist es ferner vorteilhaft, dass der Grundkörper Ausnehmungen aufweist, die zwischen den Segmenten des Grundkörpers vorgesehen sind und dass sich die Ausnehmungen des Grundkörpers teilweise in den zylinderseitigen Auflagebereich des Grundkörpers erstrecken, so dass der zylinderseitige Auflagebereich des Grundkörpers nur teilweise in Form eines geschlossenen Rings ausgestaltet ist. Bei dieser Ausgestaltung erstrecken sich die über den Umfang verteilten Segmente des Grundkörpers somit auch etwas in den Auflagebereich. Hierdurch wird ein Verbiegen der Segmente weiter erleichtert. Auch die auftretenden Bauteilspannungen in Umfangsrichtung können in vorteilhafter Weise auf den geschlossenen Ring konzentriert werden. Die zwischen den über den Umfang verteilten Segmenten vorgesehenen Ausbuchtungen, die somit Ihrerseits über den Umfang verteilt sind, gewährleisten im Bereich der Segmente einen ausreichend großen Materialquerschnitt, um die in Umfangsrichtung wirkenden Kräfte aufzunehmen. Zugleich wird durch die Ausbuchtungen das Biegeverhalten der Segmente nicht beeinflusst. Jedoch kann durch die Ausbuchtungen die Auflagefläche am Zylinderkopf vergrößert werden. Somit ermöglichen die Ausbuchtungen eine verbesserte Ausgestaltung mit weiteren Vorteilen. Hierbei ist es auch von Vorteil, dass die Ausbuchtungen des geschlossenen Rings, die sich teilweise in den zylinderseitigen Auflagebereich des Grundkörpers erstreckenden Ausnehmungen überbrücken. Bei dieser Ausgestaltung erstrecken sich die Ausbuchtungen auch etwas in die Bereiche des zylinderseitigen Auflagebereichs, die sich in Umfangsrichtung jeweils beidseitig an die Ausnehmungen anschließen. Somit wird eine vorteilhafte Krafteinleitung in die an die Ausnehmungen angrenzenden Bereiche und somit ein vorteilhafter Kraftschluss über den Umfang erzielt.

[0016] Vorteilhaft ist es auch, dass der geschlossene Ring des zylinderseitigen Auflagebereichs als zumindest im Wesentlichen ebener zylinderseitiger Auflagebereich für den Zylinderkopf ausgestaltet ist. Somit ergibt sich eine vorteilhafte Stützfläche und eine zuverlässige Positionierung auf dem Zylinderkopf.

[0017] Vorteilhaft ist es auch, dass zumindest an einem Segment des ventiltseitigen Stützbereichs ein Sicherungselement ausgestaltet ist, das im montierten Zustand mit dem Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils zusammen wirkt. Insbesondere können mehrere Sicherungselemente vorgesehen sein, die zum Ausbilden einer Verliersicherung jeweils in radialer Richtung gegen das Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils vorgespannt sind. Hierdurch ist auch eine vorteilhafte Montage der Anordnung aus dem Brennstoffeinspritzventil und dem daran befestigten Entkoppelement möglich.

[0018] Ferner ist es vorteilhaft, dass der geschlossene Ring des zylinderseitigen Auflagebereichs zumindest mittelbar mit einem Sprengring verbunden ist, der im

montierten Zustand mit dem Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils zusammen wirkt. Dies stellt ebenfalls eine Möglichkeit dar, um das Entkoppelement beispielsweise im Rahmen einer Vormontage an dem Brennstoffeinspritzventil zu befestigen. Dadurch kann die Anordnung aus dem Brennstoffeinspritzventil und dem Entkoppelement in einfacher Weise an dem Zylinderkopf montiert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Anordnung mit einem Brennstoffeinspritzventil und einem Entkoppelement sowie einen Zylinderkopf in einer auszugsweisen, schematischen und räumlichen Darstellung entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 die in der Fig. 1 dargestellte Anordnung und den Zylinderkopf entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 die in Fig. 1 dargestellte Anordnung und den Zylinderkopf entsprechend einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 das Entkoppelement der in Fig. 1 dargestellten Anordnung entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer auszugsweisen, schematischen und räumlichen Darstellung zur Veranschaulichung der Funktionsweise einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung;

Fig. 5 eine Anordnung mit einem Brennstoffeinspritzventil und einem Entkoppelement sowie einen Zylinderkopf in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem vierten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 6 die in Fig. 5 dargestellte Anordnung und den Zylinderkopf entsprechend einem fünften Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 7 die in Fig. 5 dargestellte Anordnung und den Zylinderkopf entsprechend einem sechsten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0020] Fig. 1 zeigt eine Anordnung 1 mit einem Brennstoffeinspritzventil 2 und einem Entkoppelement 3 und einen Zylinderkopf 4 in einer auszugsweisen, schematischen und räumlichen Darstellung entsprechend einem

ersten Ausführungsbeispiel. Die Anordnung 1 dient für eine Brennstoffeinspritzanlage von Brennkraftmaschinen. Dabei eignet sich die Anordnung 1 besonders für Brennstoffeinspritzanlagen zur direkten Einspritzung von Brennstoff in Brennräume der Brennkraftmaschine. Speziell kann die Brennkraftmaschine als gemischverdichtende, fremdgezündete Brennkraftmaschine ausgestaltet sein, wobei Benzin oder andere für solche Brennkraftmaschinen geeignete Brennstoffe sowie geeignete Gemische aus solchen Brennstoffen eingespritzt werden können.

[0021] Das Entkoppelement 3 eignet sich besonders für solche Anwendungsfälle.

[0022] Durch die Anordnung 1 beziehungsweise das Entkoppelement 3 ist eine Minderung der Geräuschübertragung von dem Brennstoffeinspritzventil 2 zum Zylinderkopf 4 möglich.

[0023] Beispielsweise kann das Brennstoffeinspritzventil 2 als elektromagnetisches Hochdruck-Einspritzventil 2 ausgestaltet sein, das bei Otto-Motoren mit Direkteinspritzung zum Einsatz kommt. Ohne ein Entkoppelement besteht das Problem, dass das Brennstoffeinspritzventil 2 einen auffälligen und störenden Beitrag zum Gesamtgeräusch des Motors leistet. Ein als Ventiltickern beschreibbares Geräusch kann beispielsweise durch das schnelle Öffnen und Schließen des Brennstoffeinspritzventils 2 entstehen, wenn eine Ventalnadel mit hoher Dynamik in die jeweiligen Endanschläge verstellbar wird. Das Auftreffen der Ventalnadel an den Endanschlägen führt zu kurzzeitigen, sehr hohen Kontaktkräften, die über ein Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 2 zu großen Teilen auf den Zylinderkopf 4 als Körperschall und Schwingungen übertragen werden können. Dies führt dann am Zylinderkopf 4 zu einer starken Geräuschentwicklung, die aber durch das Entkoppelement 3, das sich zwischen dem Zylinderkopf 4 und dem Brennstoffeinspritzventil 2 befindet, deutlich gemindert wird.

[0024] Allerdings stellt sich an das Entkoppelement 3 neben der Reduzierung der Geräuschentwicklung auch die Anforderung, dass es in Bezug auf einen vorgegebenen kleinen Bauraum die geforderte Entkoppelelastizität und geforderte Festigkeit insbesondere bei hohen Systemdrücken über die Lebensdauer zeigt. Dies wird durch die nachfolgend anhand der Ausführungsbeispiele beschriebene Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Entkoppelements 3 erzielt.

[0025] Das Entkoppelement 3 weist einen Grundkörper 6 mit einem zylinderseitigen Auflagebereich 7 und einem ventilsseitigen Stützbereich 8 auf. Der zylinderseitige Auflagebereich 7 dient zum Abstützen an einer Oberseite 9 des Zylinderkopfs 4. Der ventilsseitige Stützbereich 8 dient zum Abstützen des Brennstoffeinspritzventils 2. Im montierten Zustand, der in der Fig. 1 dargestellt ist, umschließt das Entkoppelement 3 das Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 2 umfänglich. Die Oberseite 9 des Zylinderkopfs 4 ist in diesem Ausführungsbeispiel als ebene Oberseite 9 ausgestaltet.

[0026] Der Grundkörper 6 des Entkoppelements 3

wird beim Abstützen des Brennstoffeinspritzventils 2 zwischen dem ventiltseitigen Stützbereich 8 und dem zylinderseitigen Auflagebereich 7 auf Druck beaufschlagt. Der Grundkörper 6 weist hierbei über den Umfang verteilte Segmente 15, 16, 17, 18 auf, die bei der Beaufschlagung elastisch gebogen werden. Durch die Segmentierung des ventiltseitigen Stützbereichs 8 wird hierbei in Bezug auf die vorgegebene Materialstärke eine optimale Elastizität über die Lebensdauer gewährleistet. In Umfangsrichtung wirkende Spannungen sind hierbei durch die Segmentierung im ventiltseitigen Stützbereich 8 erheblich reduziert. Ferner ist der zylinderseitige Auflagebereich 7 des Grundkörpers 6 zumindest teilweise in Form eines geschlossenen Rings 20 ausgestaltet. Hierbei ist nur der zylinderseitige Auflagebereich 7 des Grundkörpers 6 zumindest teilweise in Form des geschlossenen Rings 20 ausgestaltet. In diesem Ausführungsbeispiel ist der zylinderseitige Auflagebereich 7 des Grundkörpers 6 nur teilweise in Form eines geschlossenen Rings 20 ausgestaltet. Denn zwischen den Segmenten 15 bis 18 sind Ausnehmungen 21, 22, 23 vorgesehen, die sich auch etwas in den zylinderseitigen Auflagebereich 7 erstrecken. Hierdurch bleibt beispielsweise an der Ausnehmung 22 ein Steg 25 des geschlossenen Rings 20, in dem der zylinderseitige Auflagebereich 7 in Umfangsrichtung betrachtet eine verringerte radiale Erstreckung einer ebenen Auflagefläche 26 (Fig. 5) aufweist.

[0027] Der geschlossene Ring 20 des zylinderseitigen Auflagebereichs 7 ist in diesem Ausführungsbeispiel als ebener zylinderseitiger Auflagebereich 7 mit ebener Anlagefläche 26 für den Zylinderkopf 4 ausgestaltet. Somit ist eine zuverlässige Positionierung an dem Zylinderkopf 4 möglich. Dies verbessert auch die Schwingungsdämpfung bei einem gegebenenfalls gleichzeitig erforderlichen Toleranzausgleich für das Brennstoffeinspritzventil 2.

[0028] Die sich in den zylinderseitigen Auflagebereich 7 erstreckenden Ausnehmungen 21, 22, 23 sind vorzugsweise maximal ausgeprägt, so dass die restliche Ringstärke an dem Steg 25 bis auf ein mögliches Minimum reduziert ist.

[0029] Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Anordnung 1 und den Zylinderkopf 4 entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel ist ein äußerer Rand 27 des geschlossenen Rings 20 von der Oberseite 9 des Zylinderkopfs 4 betrachtet nach oben weggebogen. In Bezug auf den jeweiligen Anwendungsfall kann hierdurch speziell bei beengten Platzverhältnissen eine Stabilität des geschlossenen Rings 20 insbesondere an dem Steg 25 verbessert werden.

[0030] Fig. 3 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Anordnung 1 und den Zylinderkopf 4 entsprechend einem dritten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel weist der geschlossene Ring 20 des zylinderseitigen Auflagebereichs 7 zwischen den über den Umfang verteilten Segmenten 15 bis 18 Ausbuchtungen 28 auf, wobei zur Vereinfachung der Darstellung nur die Ausbuchtung 28

gekennzeichnet ist. Die Ausbuchtung 28 erstreckt sich radial nach außen. Hierbei wird durch die Ausbuchtung 28 in diesem Ausführungsbeispiel die Auflagefläche 26 des zylinderseitigen Auflagebereichs 7 vergrößert. Die Ausbuchtung 28 überbrückt hierbei die sich teilweise in den zylinderseitigen Auflagebereich 7 erstreckende Ausnehmung 22. Hierdurch wird die für die Aufnahme der umfänglichen Zugkräfte bedeutende Querschnittsfläche insbesondere im Bereich des Steges 25 vergrößert.

[0031] Dadurch reduzieren sich die entsprechenden Zugspannungen. Die Ausbuchtung 28 erstreckt sich hierfür auch in Bereiche (Zonen) 29, 30 des zylinderseitigen Auflagebereichs 7, die in Umfangsrichtung an die Ausnehmung 22 angrenzen. Die Zonen 29, 30 ermöglichen somit einen vorteilhaften Kraftschluss im geschlossenen Ring 20.

[0032] Fig. 4 zeigt das Entkoppelement 3 der in Fig. 1 dargestellten Anordnung 1 entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer auszugsweisen, schematischen und räumlichen Darstellung zur Veranschaulichung der Funktionsweise einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung. Bei dem dargestellten Ausschnitt kann es sich beispielsweise um einen Viertelausschnitt einer möglichen Ausgestaltung handeln. Die nach oben gebogenen Segmente 16, 17 sind in Form von gebogenen Laschen ausgestaltet, die dem Brennstoffeinspritzventil 2 an der zur Illustration eingezeichneten Linie 31 eine Auflage beziehungsweise Abstützung bieten. Über diese Linie (Auflagefläche) 31 wird die Last aufgrund der Niederhaltung und der Druckkräfte am Brennstoffeinspritzventil auf das Entkoppelement 3 übertragen. Durch die Last biegen sich die Segmente 16 bis 18. Die Gesamtsteifigkeit der Entkopplung ergibt sich dann durch die Summe der einzelnen Biegesteifigkeiten. Dies entspricht einer Parallelschaltung von einzelnen Biegefedern. Durch die ballige Form der als Biegeelemente dienenden Segmente 15 bis 18 und der entsprechenden Gegenkontur am Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 2 ist in die Entkopplung auch die Funktion eines Toleranzausgleichs zur Kompensation von Querkräften und/oder einem toleranzbedingten Versatz integriert.

[0033] Je nach Anwendungsfall können die Segmente 15 bis 18 in geeigneter Form, Anzahl und Dicke durch Gestaltoptimierung so ausgelegt werden, dass die gewünschte Steifigkeit bei der erforderlichen Festigkeit erreicht ist.

[0034] Fig. 5 zeigt eine Anordnung 1 mit einem Brennstoffeinspritzventil und einem Entkoppelement 3 und einen Zylinderkopf 4 in einer auszugsweisen, schematischen Schnittdarstellung entsprechend einem vierten Ausführungsbeispiel. Hierbei ist zur Veranschaulichung ein Segment 18 des Grundkörpers 6 im Schnitt dargestellt. An dem Segment 18 und weiteren nicht dargestellten Segmenten ist der ventiltseitige Stützbereich 8 ausgestaltet, wobei das Gehäuse 5 beispielsweise an der Linie 31 der Segmente 18 anliegt, wie es auch anhand der Fig. 4 entsprechend beschrieben ist.

[0035] Ferner ist an dem Segment 18 in diesem Aus-

führungsbeispiel ein Sicherungselement 32 ausgestaltet. Hierbei sind vorzugsweise weitere entsprechend dem Sicherungselement 32 ausgestaltete Sicherungselemente an weiteren der nicht dargestellten Segmente ausgestaltet. Das Sicherungselement 32 wirkt in dem dargestellten montierten Zustand mit dem Gehäuse 5 zusammen. Hierbei kann das Sicherungselement 32 beim Aufbringen auf das Gehäuse 5 in radialer Richtung nach außen aufgedehnt werden. Hierbei kann insbesondere ein Verkrallen in das Gehäuse 5, insbesondere einem Magnettopf des Gehäuses 5, durch eine spezielle Formung des Sicherungselements 32 erzielt werden. Dadurch ist eine Verliersicherung gebildet.

[0036] Fig. 6 zeigt die in Fig. 5 dargestellte Anordnung 1 und den Zylinderkopf 4 entsprechend einem fünften Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Segment 18 als nach innen geöffnetes Segment 18 ausgestaltet. Diese Ausgestaltung hat den zusätzlichen Vorteil, dass ein Endanschlag realisiert werden kann, um die maximale Verformung des Segments 18 zu begrenzen. Hierbei ist an dem Segment 18 des ventiltseitigen Stützbereichs 8 ein Abstandselement 33 ausgestaltet, das dem zylinderseitigen Auflagebereich des Grundkörpers 6 zugewandt ist. Bei einer Beaufschlagung des ventiltseitigen Stützbereichs 8 gegen den zylinderseitigen Auflagebereich 7 schlägt das Abstandselement 33 nach einem gewissen Bewegungsweg an den zylinderseitigen Auflagebereich 7 an. Somit wirkt das Abstandselement 33 dann mit dem zylinderseitigen Auflagebereich zur Begrenzung des möglichen Bewegungsbereichs zusammen.

[0037] Ferner ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Sprengring 34 vorgesehen, der mit dem Gehäuse 5 zusammen wirkt. Der geschlossene Ring 20 des zylinderseitigen Auflagebereichs 7 ist zumindest mittelbar mit dem Sprengring 34 verbunden, so dass das Entkoppelement 3 zuverlässig an dem Gehäuse 2 befestigt ist. Dies erleichtert insbesondere eine Montage des Brennstoffeinspritzventils 2 in dem Zylinderkopf 4, da das Entkoppelement 3 bereits an dem Brennstoffeinspritzventil 2 vormontiert werden kann.

[0038] Je nach Anwendungsfall kann somit ein nach außen offenes Entkoppelement 3, wie es beispielsweise anhand der Fig. 1 bis 4 beschrieben ist, als auch ein nach innen offenes Entkoppelement 3, wie es anhand der Fig. 6 und der Fig. 7 beschrieben ist, realisiert werden.

[0039] Fig. 7 zeigt die in Fig. 5 dargestellte Anordnung 1 und den Zylinderkopf 4 entsprechend einem sechsten Ausführungsbeispiel. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse 5 des Brennstoffeinspritzventils 2 einen hinterschnittenen Konus 35 auf, an dem das Brennstoffeinspritzventil 2 an dem ventiltseitigen Stützbereich 8 des Entkoppelements 3 abgestützt ist. Hierbei liegt das Gehäuse 5 mit seinem hinterschnittenen Konus 35 an der Linie 31 des ventiltseitigen Stützbereichs 8 an. In diesem Ausführungsbeispiel vereinfacht sich die Ausgestaltung des Entkoppelements 3.

[0040] Somit ist eine Anordnung 1 realisierbar, die für eine Brennstoffeinspritzanlage von Brennkraftmaschinen dient. Hierbei ist das Brennstoffeinspritzventil 2 im montierten Zustand über das Entkoppelement 3 an dem Zylinderkopf 4 der Brennkraftmaschine abstützbar.

[0041] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

10 Patentansprüche

1. Entkoppelement (3), das zum Entkoppeln eines Brennstoffeinspritzventils (2) von einem Zylinderkopf (4) dient, mit einem Grundkörper (6), der im montierten Zustand zum Umschließen eines Gehäuses (5) des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, wobei an dem Grundkörper (6) ein zylinderseitiger Auflagebereich (7), der zum Abstützen an dem Zylinderkopf (4) dient, und ein ventiltseitiger Stützbereich (8), der zum Abstützen des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, ausgestaltet sind, wobei nur der zylinderseitige Auflagebereich (7) des Grundkörpers (6) zumindest teilweise in Form eines geschlossenen Rings (20) ausgestaltet ist und der Grundkörper (6) über einen Umfang verteilte Segmente (15 - 18) aufweist, die durch den geschlossenen Ring (20) des zylinderseitigen Auflagebereichs (7) miteinander verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest an einem Segment (18) des ventiltseitigen Stützbereichs (8) ein Sicherungselement (32) ausgestaltet ist, das im montierten Zustand zum Ausbilden einer Verliersicherung mit dem Gehäuse (5) des Brennstoffeinspritzventils (2) zusammen wirkt.

2. Entkoppelement (3), das zum Entkoppeln eines Brennstoffeinspritzventils (2) von einem Zylinderkopf (4) dient, mit einem Grundkörper (6), der im montierten Zustand zum Umschließen eines Gehäuses (5) des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, wobei an dem Grundkörper (6) ein zylinderseitiger Auflagebereich (7), der zum Abstützen an dem Zylinderkopf (4) dient, und ein ventiltseitiger Stützbereich (8), der zum Abstützen des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, ausgestaltet sind, wobei nur der zylinderseitige Auflagebereich (7) des Grundkörpers (6) zumindest teilweise in Form eines geschlossenen Rings (20) ausgestaltet ist und der Grundkörper (6) über einen Umfang verteilte Segmente (15 - 18) aufweist, die durch den geschlossenen Ring (20) des zylinderseitigen Auflagebereichs (7) miteinander verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass der geschlossene Ring (20) des zylinderseitigen Auflagebereichs (7) zumindest mittelbar mit einem Sprengring (34) verbunden ist, der im montierten Zustand mit dem Gehäuse (5) des Brennstoffe-

inspritzventils (2) zusammen wirkt.

3. Entkoppelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass an zumindest einem Segment (18) des ventilsseitigen Stützbereichs (8) ein Abstandselement (33) ausgestaltet ist, das bei einer Beaufschlagung des ventilsseitigen Stützbereichs (8) gegen den zylinderseitigen Auflagebereich (7) mit dem zylinderseitigen Auflagebereich (7) zur Begrenzung eines Bewegungsbereichs zusammen wirkt. 5
 10
4. Anordnung (1), die für eine Brennstoffeinspritzanlage von Brennkraftmaschinen dient, mit zumindest einem Brennstoffeinspritzventil (2) und einem Entkoppelement (3), wobei das Entkoppelement (3), das zum Entkoppeln des Brennstoffeinspritzventils (2) von einem Zylinderkopf (4) dient, mit einem Grundkörper (6), der im montierten Zustand zum Umschließen eines Gehäuses (5) des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, ausgeführt ist, wobei an dem Grundkörper (6) ein zylinderseitiger Auflagebereich (7), der zum Abstützen an dem Zylinderkopf (4) dient, und ein ventilsseitiger Stützbereich (8), der zum Abstützen des Brennstoffeinspritzventils (2) dient, ausgestaltet sind, wobei nur der zylinderseitige Auflagebereich (7) des Grundkörpers (6) zumindest teilweise in Form eines geschlossenen Rings (20) ausgestaltet ist und der Grundkörper (6) über einen Umfang verteilte Segmente (15 - 18) aufweist, die durch den geschlossenen Ring (20) des zylinderseitigen Auflagebereichs (7) miteinander verbunden sind, wobei das Brennstoffeinspritzventil (2) im montierten Zustand über das Entkoppelement (3) an einem Zylinderkopf (4) der Brennkraftmaschine abstützbar ist, 15
 20
 25
 30
 35
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (5) des Brennstoffeinspritzventils (2) einen hinterschnittenen Konus (35) aufweist, an dem das Brennstoffeinspritzventil (2) an dem ventilsseitigen Stützbereich (8) abgestützt ist. 40

45

50

55

Fig. 1

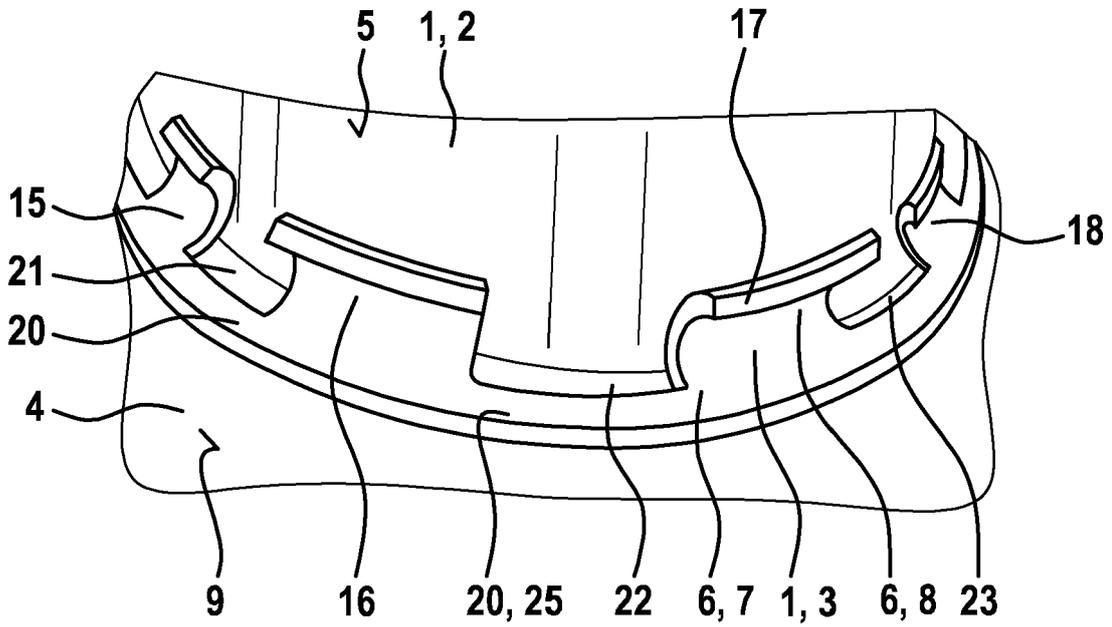


Fig. 2

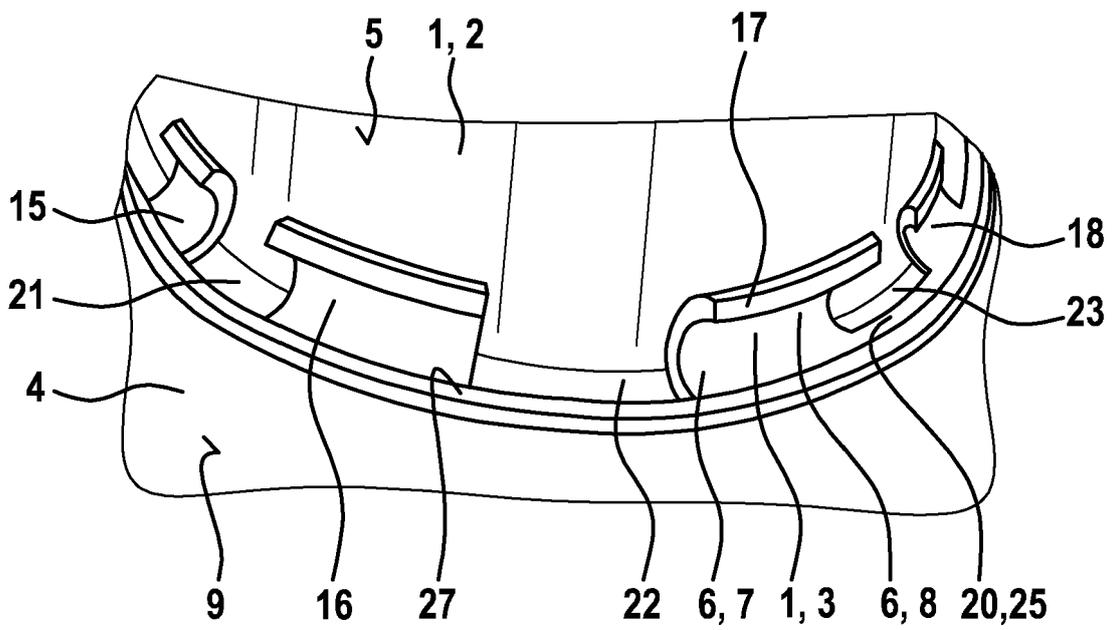


Fig. 3

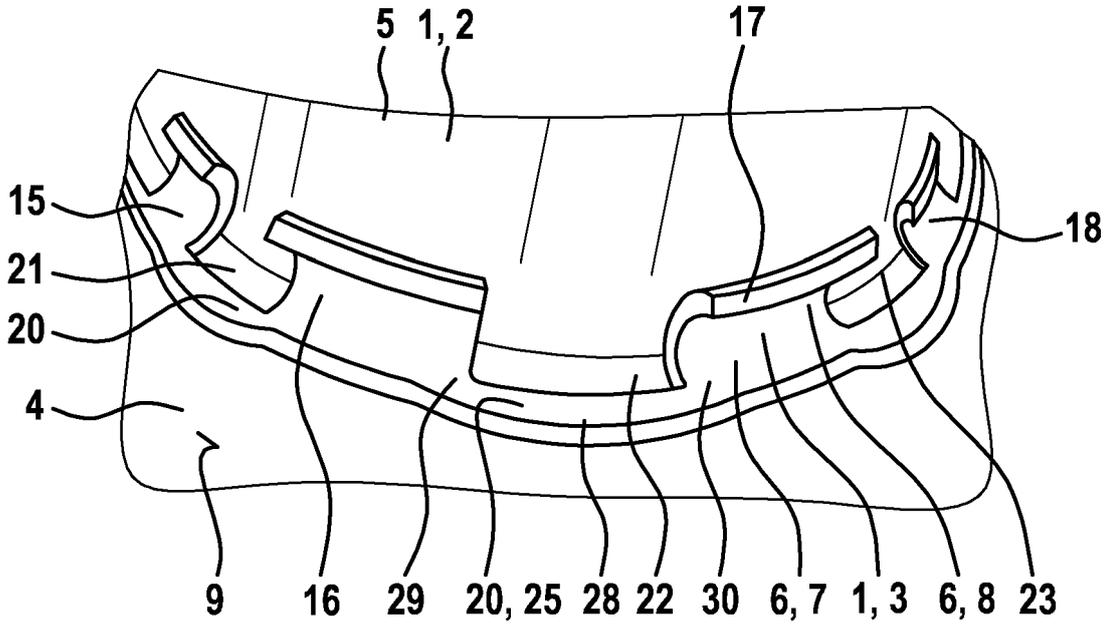


Fig. 4

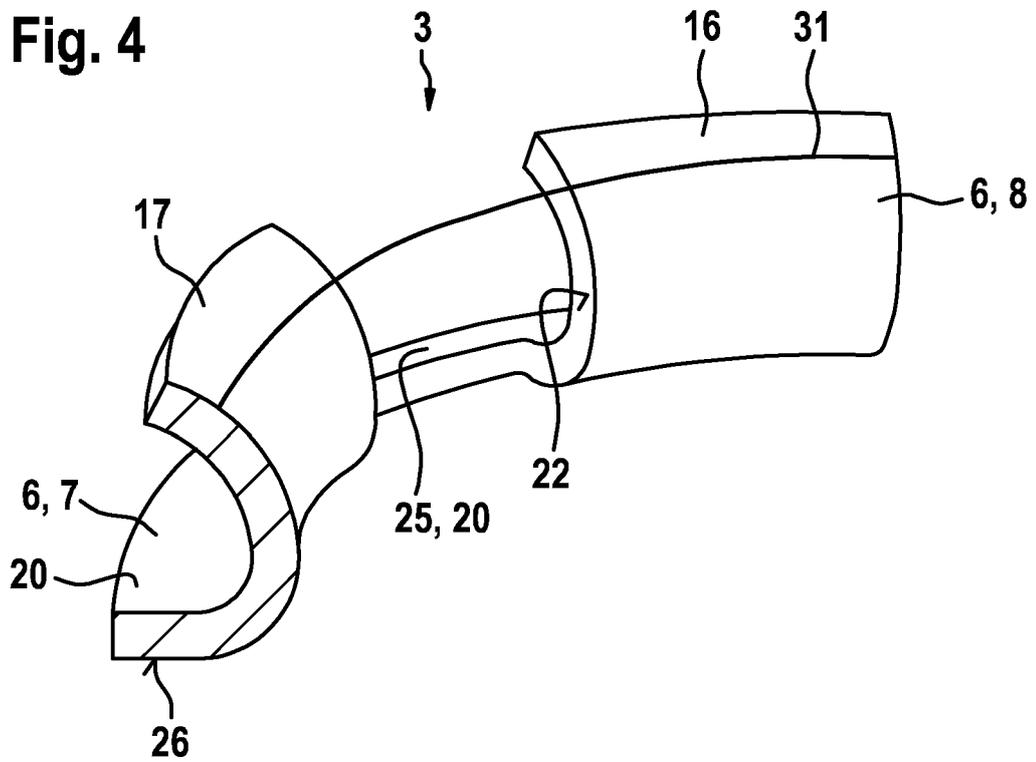


Fig. 5

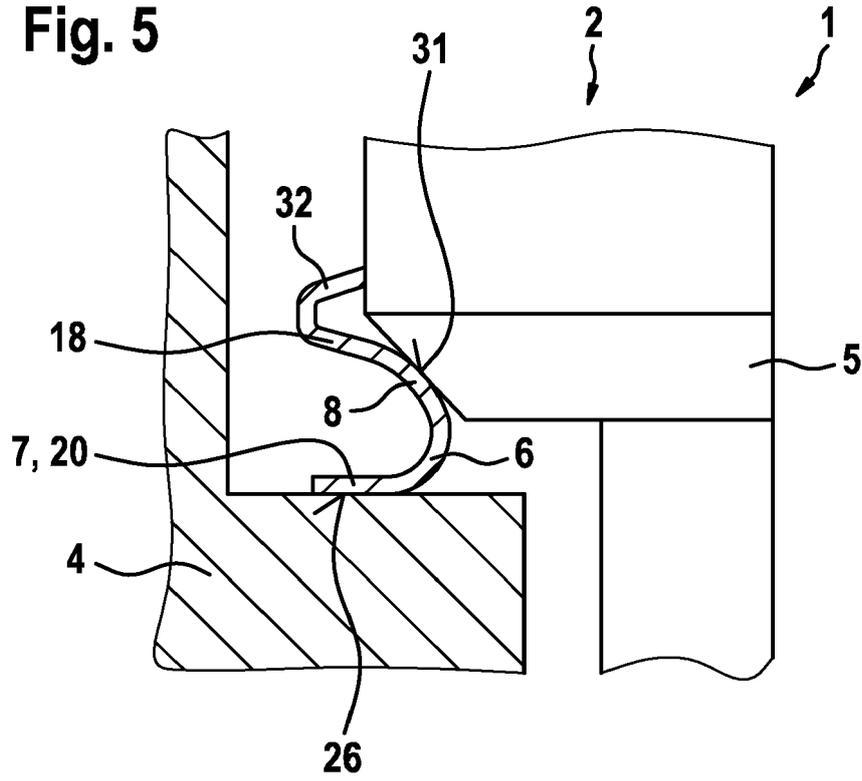


Fig. 6

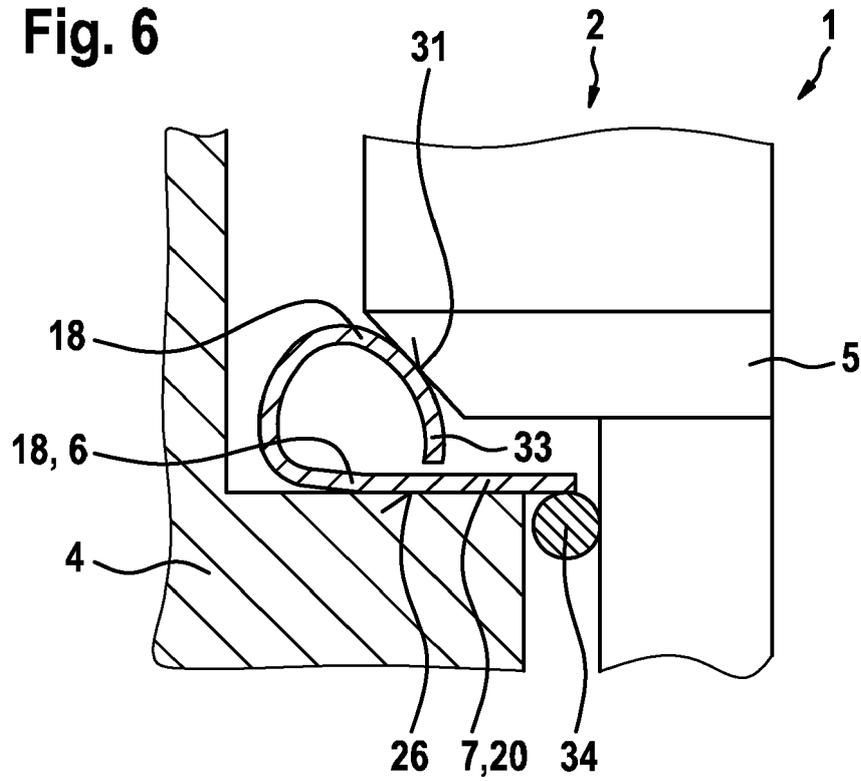
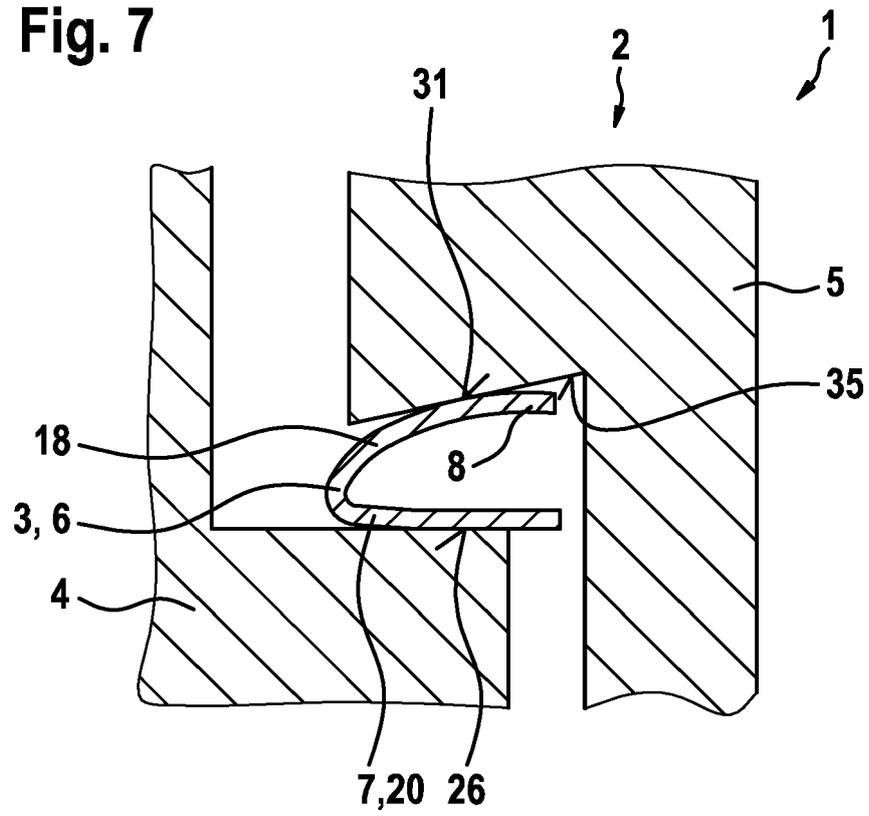


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 1749

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 103 38 715 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. April 2005 (2005-04-21) * Seite 4, Absatz 0031; Abbildungen 1,3B *	1	INV. F02M61/14
A	EP 2 469 069 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 27. Juni 2012 (2012-06-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1	
A	DE 196 00 403 A1 (ZEXEL CORP [JP]) 1. August 1996 (1996-08-01) * Spalte 5, Zeilen 15-26; Abbildungen 1-3 *	1	
A	US 2011/000464 A1 (KANNAN VENKATESH [US] ET AL KANNAN VENKATESH [US]) 6. Januar 2011 (2011-01-06) * Seite 3, Absatz 0030; Abbildung 7 *	1	
A,D	DE 10 2008 054591 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) * Seite 6, Absatz 0050; Abbildung 9 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2017	Prüfer Godrie, Pierre
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 17 1749

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 10338715 A1	21-04-2005	DE 10338715 A1 EP 1700029 A1 JP 4191734 B2 JP 2006513370 A US 2007228662 A1 WO 2005021956 A1	21-04-2005 13-09-2006 03-12-2008 20-04-2006 04-10-2007 10-03-2005
20	EP 2469069 A1	27-06-2012	KEINE	
25	DE 19600403 A1	01-08-1996	DE 19600403 A1 JP H08200182 A US 5706787 A	01-08-1996 06-08-1996 13-01-1998
30	US 2011000464 A1	06-01-2011	KEINE	
35	DE 102008054591 A1	17-06-2010	CN 102245890 A DE 102008054591 A1 EP 2376765 A1 US 2012031375 A1 WO 2010066586 A1	16-11-2011 17-06-2010 19-10-2011 09-02-2012 17-06-2010
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10338715 A1 [0002] [0003]
- DE 102008054591 A1 [0004] [0005]