(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. August 2017 (10.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/133906 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 55/00 (2006.01) *F02M 59/48* (2006.01)
F02M 55/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/051215

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Januar 2017 (20.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 201 600.8
3. Februar 2016 (03.02.2016) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **SCHELLER, Max**; Am Schwedenstein 7, 93491 Stamsried (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

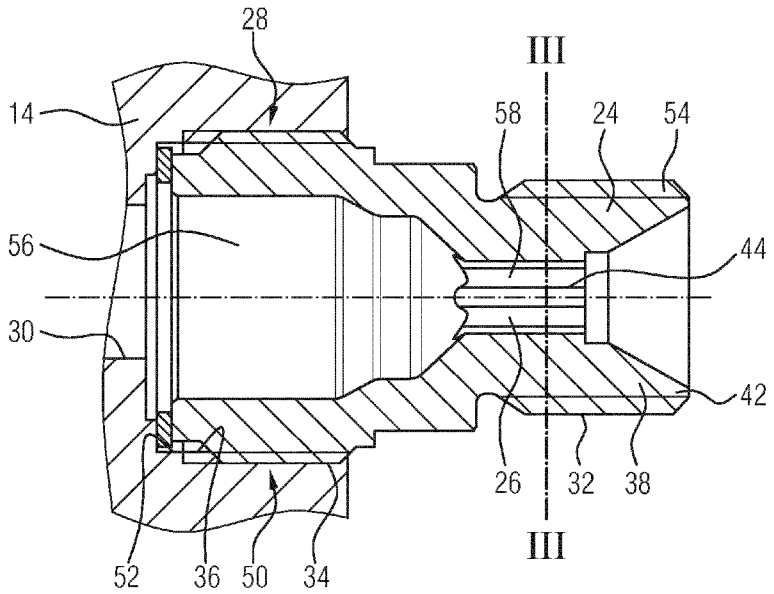
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: HIGH-PRESSURE FUEL PUMP AND FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung : KRAFTSTOFFHOCHDRUCKPUMPE UND KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a high-pressure fuel pump (12) with a fluid connection (24), which is screwed into a connection receiving bore (30) of a housing (14), a screw drive (44) being arranged in an inner bore (26) of the fluid connection (24). The invention also relates to a fuel injection system (10) which has a high-pressure fuel pump (12) of said type.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/133906 A1

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpe (12) mit einem Fluidanschluss (24), der in eine Anschlussaufnahmebohrung (30) eines Gehäuses (14) eingeschraubt ist, wobei ein Schraubantrieb (44) in einer Innenbohrung (26) des Fluidanschlusses (24) angeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiter ein Kraftstoffeinspritzsystem (10), das eine solche Kraftstoffhochdruckpumpe (12) aufweist.

Beschreibung

Kraftstoffhochdruckpumpe und Kraftstoffeinspritzsystem

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpe zum Beaufschlagen eines Kraftstoffes in einem Kraftstoffeinspritzsystem mit Hochdruck, sowie ein Kraftstoffeinspritzsystem, das eine solche Kraftstoffhochdruckpumpe aufweist.

Kraftstoffhochdruckpumpen in Kraftstoffeinspritzsystemen werden dazu verwendet, einen Kraftstoff mit einem Hochdruck zu beaufschlagen, wobei der Hochdruck beispielsweise bei Benzin-Brennkraftmaschinen im Bereich von 150 - 600 bar und bei Diesel-Brennkraftmaschinen im Bereich von 1500 - 3000 bar liegt. Je höher der Druck, der in dem jeweiligen Kraftstoff erzeugt werden kann, desto geringer sind Emissionen, die während der Verbrennung des Kraftstoffes in einer Brennkammer entstehen, was insbesondere vor dem Hintergrund vorteilhaft ist, dass eine Verringerung von Emissionen immer stärker gewünscht wird.

In dem Kraftstoffeinspritzsystem wird der Kraftstoffhochdruckpumpe der Kraftstoff über eine Leitung beispielsweise über eine Vorförderpumpe zugeführt, und dann innerhalb eines Gehäuses der Kraftstoffhochdruckpumpe in einem Druckraum mit Hochdruck beaufschlagt. Nachdem der Kraftstoff dort mit Hochdruck beaufschlagt worden ist, wird der Kraftstoff wiederum über eine Leitung zu Elementen des Kraftstoffeinspritzsystems geleitet, die der Kraftstoffhochdruckpumpe nachgelagert sind, beispielsweise einem sogenannten Common-Rail. Die genannten Leitungen sind dabei mit dem Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe über einen jeweiligen Fluidanschluss verbunden, nämlich einerseits einen Niederdruckanschluss, der den Druckraum fluidisch mit der Leitung verbindet, die den Kraftstoff zu der

Kraftstoffhochdruckpumpe zuführt, und andererseits einem Hochdruckanschluss, der fluidisch dem Druckraum nachgelagert ist, und den hochdruckbeaufschlagten Kraftstoff aus dem Druckraum abführt.

Je höher die Systemdrücke, das heißt der erzeugte Hochdruck in dem Druckraum, wird, desto größer sind auch die Anforderungen an den an dem Gehäuse befestigten Fluidanschluss. Daher ist es günstig, statt bisher üblicher geschweißter Fluidanschlüsse geschraubte Fluidanschlüsse zu verwenden. Die geschraubten Fluidanschlüsse haben jedoch den Nachteil, dass diese gegen einen sogenannten „misuse" geschützt werden sollten, damit im eingebauten Zustand der Kraftstoffhochdruckpumpe nicht an dem Fluidanschluss herum manipuliert werden kann. Daher ist es beispielsweise bekannt, Fluidanschlüsse zu verwenden, die zusätzlich einen Klebeauftrag aufweisen oder extrem hohe Anzugsdrehmomente umfassen, um ein höheres Losdrehmoment zu erzeugen. Diese beiden bisher verwendeten Lösungen sind relativ aufwendig in der Herstellung und daher mit Kosten verbunden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine in dieser Hinsicht verbesserte Kraftstoffhochdruckpumpe vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird mit einer Kraftstoffhochdruckpumpe mit der Merkmalskombination des Anspruches 1 gelöst.

Ein Kraftstoffeinspritzsystem, das eine solche Kraftstoffhochdruckpumpe aufweist, ist Gegenstand des nebengeordneten Anspruches.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Eine Kraftstoffhochdruckpumpe zum Beaufschlagen eines Kraftstoffes in einem Kraftstoffeinspritzsystem mit Hochdruck weist ein Gehäuse mit einem Druckraum, in dem der Kraftstoff mit Hochdruck beaufschlagt wird, sowie einen Fluidanschluss zum Leiten von Kraftstoff zu dem Druckraum hin oder von dem Druckraum weg auf, wobei der Fluidanschluss eine Innenbohrung aufweist, die fluidisch mit dem Druckraum verbunden ist. Die Kraftstoffhochdruckpumpe weist weiter eine Anschlussaufnahmebohrung in dem Gehäuse zur Aufnahme des Fluidanschlusses auf, wobei der Fluidanschluss durch eine Schraubverbindung in der Anschlussaufnahmebohrung befestigt ist. Zusätzlich ist ein Schraubantrieb vorgesehen, über den der Fluidanschluss zum Einschrauben in die Anschlussaufnahmebohrung angegriffen werden kann, wobei der Schraubantrieb in der Innenbohrung des Fluidanschlusses angeordnet ist.

Bislang war vorgesehen, den Schraubantrieb an dem Fluidanschluss außen anliegend vorzusehen, zum Beispiel durch Vorsehen eines Außensechskantes an dem Fluidanschluss. Nun wird dagegen vorgeschlagen, einen solchen außenliegenden Schraubantrieb durch einen Innenantrieb zu ersetzen und damit der Innenbohrung des Fluidanschlusses, die normalerweise die einzige Funktion hat, den Kraftstoff zum Druckraum hin oder von diesem wegzuleiten, eine weitere Funktion in Form des Schraubantriebes zuzuordnen. Dieser bestehenden Innenbohrung, durch die der Kraftstoff fließt, wird demgemäß eine weitere Aufgabe zugeteilt, nämlich den Schraubantrieb bereitzustellen, über den der Fluidanschluss dann in die Anschlussaufnahmebohrung eingeschraubt werden kann. Durch den Einsatz eines durchströmten Schraubantriebes in der Innenbohrung wird das Auseinanderbauen der Kraftstoffhochdruckpumpe erschwert, da der Schraubantrieb in verbautem Zustand abgedeckt und auf den ersten Blick unsichtbar ist. Zusätzlich ermöglicht der Einsatz des innenliegenden Schraubantriebes es, die Kosten für einen sonst verwendeten

Außenantrieb zu sparen, da der entsprechende Bauraum bereits ohne diesen Außenantrieb zur Verfügung steht. Es ist möglich, die Hüllmaße des Fluidanschlusses zu reduzieren und unter anderem auch das Bauteil insgesamt zu verkürzen, was in einer Reduzierung des eingesetzten Rohmaterials und dadurch schlussendlich auch in der Reduzierung der Bauteilkosten resultiert. Ein bekanntes Montageverfahren der Kraftstoffhochdruckpumpe wird daher robuster und kostengünstiger als bisher bekannt.

In vorteilhafter Ausgestaltung ist der Fluidanschluss ein Hochdruckanschluss zum Führen von in dem Druckraum mit Hochdruck beaufschlagtem Kraftstoff zu Elementen des Kraftstoffeinspritzsystems, die der Kraftstoffhochdruckpumpe nachgelagert sind. Insbesondere der Hochdruckanschluss an einer Kraftstoffhochdruckpumpe ist durch höhere Systemdrücke, das heißt durch einen höheren Hochdruck, der in dem Kraftstoff erzeugt wird, belastet, weshalb insbesondere der Hochdruckanschluss als geschraubter Hochdruckanschluss statt als geschweißter Hochdruckanschluss an dem Gehäuse befestigt wird. Aus diesem Grund ist es besonders vorteilhaft, wenn der Schraubantrieb, über den der Hochdruckanschluss angegriffen wird, um ihn an das Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe anzuschrauben, in der Innenbohrung des Hochdruckanschlusses angeordnet ist.

Es ist jedoch auch denkbar, dass neben dem Hochdruckanschluss auch ein Niederdruckanschluss an dem Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe mit diesem innenliegenden Schraubantrieb versehen wird, wenn er über eine Schraubverbindung an einem Gehäuse befestigt ist.

Vorzugsweise weist der Fluidanschluss einen Kontaktbereich zum Kontaktieren einer Wand der Anschlussaufnahmebohrung und einen Leitungsbereich zum Bilden einer Leitung zum Führen des Kraftstoffes auf. Die Innenbohrung bildet dabei in dem Kon-

taktbereich ein Sammelvolumen zum Sammeln von Kraftstoff und in dem Leitungsbereich eine Leitungsbohrung aus. Dabei ist der Schraubantrieb in der Leitungsbohrung integriert angeordnet.

Vorzugsweise ist das Sammelvolumen, das in dem Kontaktbereich angeordnet ist, dazu vorgesehen, hochdruckbeaufschlagten Kraftstoff aus dem Druckraum aufzunehmen.

In dem Sammelvolumen weist die Innenbohrung des Fluidanschlusses demgemäß einen größeren Innendurchmesser auf als in der Leitungsbohrung. Das Vorsehen des Sammelvolumens mit einer sich daran anschließenden Leitungsbohrung ist strömungstechnisch besonders vorteilhaft und besser geeignet als eine direkte Anordnung einer Leitungsbohrung an dem Druckraum der Kraftstoffhochdruckpumpe, da so hochdruckbeaufschlagter Kraftstoff fluidisch etwas verlangsamt in den Leitungsbereich des Fluidanschlusses geführt wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn in diesem Leitungsbereich, das heißt in der Leitungsbohrung, der Schraubantrieb integriert ist, da so bei der Montage der Kraftstoffhochdruckpumpe ein einfacher Angriff von außen möglich ist.

Vorzugsweise weist der Fluidanschluss in dem Kontaktbereich an seiner Außenseite ein Außengewinde zum Zusammenwirken mit einem in der Anschlussaufnahmebohrung angeordneten Innengewinde auf, wobei der Fluidanschluss in dem Leitungsbereich mit einer glatten Außenwand ohne Angriffsfläche und insbesondere zylinderförmig ausgebildet ist. Beim Montieren des Fluidanschlusses in der Anschlussaufnahmebohrung wird das Außengewinde des Fluidanschlusses in das Innengewinde der Anschlussaufnahmebohrung eingeschraubt und ist damit nach der Montage unzugänglich von außen. Weist nun der Fluidanschluss in dem über die Anschlussaufnahmebohrung hervorstehenden Bereich eine glatte Außenwand auf, ist der Fluidanschluss gegen einen Angriff von

außen geschützt, da keine Angriffsfläche vorliegt, an der ein Werkzeug angesetzt werden könnte. Besonders bevorzugt ist daher die Außenwand nicht nur glatt ausgebildet, sondern zylinderförmig.

Weiter ist es bevorzugt, wenn die Außenwand zusätzlich eine Beschichtung zur Aufnahme von Drehmomentkräften aufweist, wie beispielsweise einen Kleberauftrag, der Drehmomente auch bei der Montage aufnehmen bzw. kompensieren kann.

Vorteilhaft ist der Schraubantrieb in der Innenbohrung als Innenkant, insbesondere als Innensechskant, oder als Innenrund, insbesondere als Innensechsrund, ausgebildet. Bei der Nutzung der bestehenden Innenbohrung des Fluidanschluss für einen weiteren Zweck, nämlich um ein Drehmoment auf die Schraubverbindung zwischen Fluidanschluss und Anschlussaufnahmebohrung zu übertragen, eignet sich eine geometrisch abgerundete Form wie beispielsweise das Innensechsrund am besten. Vorteile, die sich daraus ergeben, sind zum einen ein von außen nicht erkennbarer Schraubantrieb, der gegen misuse schützt, und zum anderen die kleinere Bauweise, die zur Kostenreduktion führt.

Vorzugsweise ist in den Schraubantrieb ein Einsatz eingefügt, der eine glatte Innenfläche, beispielsweise eine zylinderförmige Innenfläche, aufweist. Beispielsweise kann dies ein Element sein, das formschlüssig in das beispielhaft genannte Innensechsrund eingreift, sodass das Innensechsrund nach der Montage an der Kraftstoffhochdruckpumpe durch diesen zusätzlichen Einsatz unbrauchbar gemacht wird.

Vorzugsweise sind das Gehäuse und der Fluidanschluss durch wenigstens eine auf die Schraubverbindung eine Befestigungskraft aufbringende Vercrimpung aneinander befestigt. Beispielsweise ist dabei die Vercrimpung insbesondere um 360° umlaufend um den

Fluidanschluss an dem Gehäuse angeordnet. Alternativ ist es jedoch auch möglich, symmetrisch verteilt um den Fluidanschluss wenigstens drei Vercrimpungen anzuordnen, die jeweils um 120° umlaufend um den Fluidanschluss angeordnet sind.

Alternativ ist es auch möglich, dass das Gehäuse und der Fluidanschluss durch wenigstens eine auf die Schraubverbindung eine Befestigungskraft aufbringende Verstemmung aneinander befestigt sind. Beispielsweise ist es dabei möglich, mehrere symmetrisch um den Fluidanschluss angeordnete Verstemmungen, beispielsweise eine bis sechs Verstemmungen, vorzusehen.

Zusätzlich zu dem Innenantrieb kann daher eine Vercrimpung bzw. eine Verstemmung auf die Schraubverbindung eingebracht werden, sodass der Fluidanschluss gegen ein Verdrehen abgesichert wird. Durch den Einsatz einer Vercrimpung bzw. einer Verstemmung am Gehäuse wird der Fluidanschluss in der Kraftstoffhochdruckpumpe gesichert und ist somit für eine Gegenverschraubung von beispielsweise einer Hochdruckleitung gegen das Verdrehen bzw. Lösen abgesichert. Dadurch kann ein Einsatz von Klebern oder Beschichtungen entfallen, wodurch ein robusterer und sauberer Herstellungsprozess ermöglicht wird.

Es ist auch möglich, durch Vorsehen einer Verschweißung statt einer Vercrimpung oder einer Verstemmung eine Verdrehsicherung bereitzustellen.

Ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Benzin-Kraftstoffeinspritzsystem, weist eine oben beschriebene Kraftstoffhochdruckpumpe und eine Leitung zum Leiten von Kraftstoff in dem Kraftstoffeinspritzsystem auf, wobei die Leitung derart mit einem Fluidanschluss der Kraftstoffhochdruckpumpe verbunden und insbesondere verschraubt ist, dass ein Schraubantrieb, über den der Fluidanschluss zum Einschrauben in eine Anschluss-

aufnahmebohrung eines Gehäuses der Kraftstoffhochdruckpumpe angegriffen werden kann, verdeckt wird.

Auf den ersten Blick bleibt daher der Schraubantrieb unsichtbar und ist gegen einen misuse geschützt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Teilbereiches eines Kraftstoffeinspritzsystem im Bereich einer Kraftstoffhochdruckpumpe mit einem daran angeordneten Fluidanschluss und einer Leitung;

Fig. 2 eine Längsschnittdarstellung durch die Kraftstoffhochdruckpumpe aus Fig. 1 mit dem daran angeordneten Fluidanschluss;

Fig. 3 eine vergrößerte Schnittdarstellung durch den Fluidanschluss aus Fig. 2 an einem Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch den Fluidanschluss aus Fig. 3 entlang der Linie III-III in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch den Fluidanschluss aus Fig. 3 entlang der Linie III-III in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 6 eine Schnittdarstellung des Fluidanschlusses aus Fig. 2 an dem Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe in einer zweiten Ausführungsform; und

Fig. 7 eine Schnittdarstellung des Fluidanschlusses aus Fig. 2 an dem Gehäuse der Kraftstoffhochdruckpumpe in einer dritten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung durch einen Teilbereich eines Kraftstoffeinspritzsystems 10, mit dem ein Kraftstoff, beispielsweise Benzin, in Brennkammern einer Brennkraftmaschine eingespritzt werden kann. Der Teilbereich des Kraftstoffeinspritzsystems 10 umfasst eine Kraftstoffhochdruckpumpe 12 zum Beaufschlagen des Kraftstoffes mit Hochdruck. Die Kraftstoffhochdruckpumpe 12 weist ein Gehäuse 14 auf, in dem sich ein Druckraum 16 befindet, in welchem sich ein Pumpenkolben 18 translatorisch auf- und ab bewegt, um einen in dem Druckraum 16 angeordneten Kraftstoff periodisch zu verdichten und zu entspannen.

Der Druckraum 16 wird aus einem Niederdruckbereich 20 mit Kraftstoff versorgt, wobei ein Niederdruckanschluss 22 als Fluidanschluss 24 an dem Gehäuse 14 der Kraftstoffhochdruckpumpe 12 befestigt ist. Der Fluidanschluss 24 weist eine Innenbohrung 26 auf, die fluidisch mit dem Druckraum 16 verbunden ist.

Um eine hochdrucksichere Verbindung zwischen Fluidanschluss 24 und Gehäuse 14 der Kraftstoffhochdruckpumpe 12 zu realisieren, sind der Fluidanschluss 24 und das Gehäuse 14 über eine Schraubverbindung 28 miteinander verbunden, das heißt, der Fluidanschluss 24 ist in einer Anschlussaufnahmebohrung 30 des Gehäuses 14 aufgenommen, wobei der Fluidanschluss 24 an einer Außenseite 32 ein Außengewinde 34 aufweist, und wobei die Anschlussaufnahmebohrung 32 ein Innengewinde 36 umfasst, wobei bei einer Montage des Fluidanschlusses 24 das Außengewinde 34 in das Innengewinde 36 eingeschraubt wird.

In Fig. 1 ist der Fluidanschluss 24 als Niederdruckanschluss 22 ausgebildet, der zu dem Niederdruckbereich 30 führt.

Fig. 2 zeigt die Kraftstoffhochdruckpumpe 12 in einer Längsschnittdarstellung, wobei der Fluidanschluss 24 als Hochdruckanschluss 38 ausgeführt ist, über den Kraftstoff, der in dem Druckraum 16 mit Hochdruck beaufschlagt worden ist, zu Elementen des Kraftstoffeinspritzsystems 10 geführt werden kann, die der Kraftstoffhochdruckpumpe 12 fluidisch nachgelagert sind. Auch der Hochdruckanschluss 38 ist über eine Schraubverbindung 28 mit dem Gehäuse 14 der Kraftstoffhochdruckpumpe 12 verbunden.

Schematisch lediglich in Fig. 1 dargestellt, aber auch an dem Hochdruckanschluss 38 in Fig. 2 existent, ist eine Leitung 40, die mit dem jeweiligen Fluidanschluss 24 verbunden wird, beispielsweise durch Verschrauben, um so den Kraftstoff entweder zu dem Niederdruckanschluss 22 hin- oder von dem Hochdruckanschluss 38 wegzuleiten. Die Leitung 40 ist dabei so mit dem jeweiligem Fluidanschluss 24 verbunden, dass ein Ende 42 des Fluidanschlusses 24, welches nicht in der Anschlussaufnahmebohrung 30 aufgenommen ist, verdeckt wird.

Der jeweilige Fluidanschluss 24 – Niederdruckanschluss 22 bzw. Hochdruckanschluss 38 – ist jeweils über eine normalerweise lösbare Schraubverbindung 28 mit dem Gehäuse 14 der Kraftstoffhochdruckpumpe 12 verbunden, und es besteht daher die Gefahr, dass an dieser Schraubverbindung 28 im eingebauten Zustand der Kraftstoffhochdruckpumpe 12 herum manipuliert werden kann. Um dies zu verhindern, wird ein Schraubantrieb 44, über den der Fluidanschluss 24 angegriffen und in die Anschlussaufnahmebohrung 30 eingeschraubt werden kann, nicht, wie normalerweise üblich, an der Außenseite 32 des Fluidanschlusses 24 vorgesehen, sondern in der Innenbohrung 26.

Dies ist in der Schnittansicht in Fig. 3 zu sehen. Der Schraubantrieb 44 kann dabei, wie in einer in Fig. 4 gezeigten Schnittansicht entlang der Linie III-III in Fig. 3 zu sehen ist, als Innensechskant 46 oder, wie in Fig. 5 zu sehen ist, als Innensechsrund 48 ausgeführt sein.

Der Fluidanschluss 24 weist zwei Bereiche auf, nämlich einen Kontaktbereich 50, mit dem er in eingebautem Zustand eine Wand 52 der Anschlussaufnahmebohrung 30 kontaktiert, und in dem das Außengewinde 34 angeordnet ist, und einen Leitungsbereich 54, der eine Leitung zum Führen des Kraftstoffes ausbildet. Innerhalb des Kontaktbereiches 50 ist die Innenbohrung 26 so ausgestaltet, dass sie ein Sammelvolumen 56 zum Sammeln des Kraftstoffes ausbildet. In dem Leitungsbereich 54 ist die Innenbohrung 26 so ausgebildet, dass sie eine Leitungsbohrung 58 ausbildet. Um den Schraubantrieb 44 mit einem Werkzeug von außen bei der Montage des Fluidanschlusses 24 gut angreifen zu können, ist der Schraubantrieb 44 vorteilhaft in der Leitungsbohrung 58 angeordnet. Dadurch übernimmt die Leitungsbohrung 58 nun zwei Aufgaben, nämlich einerseits die Leitung des Kraftstoffes, und andererseits das Bereitstellen des Schraubantriebes 44 zum Montieren des Fluidanschlusses 24.

Fig. 6 zeigt eine Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform des Fluidanschlusses 24 aus Fig. 2, wobei neben dem innenliegenden Schraubantrieb 44 zusätzlich umlaufend um den Fluidanschluss 24 eine Vercrimpung 60 angeordnet ist, die eine Befestigungskraft auf die Schraubverbindung 28 zwischen Anschlussaufnahmebohrung 30 und Fluidanschluss 24 aufbringt. Alternativ zu der Vercrimpung 60 ist es auch möglich, eine Verstemmung 62 vorzusehen, die den gleichen Effekt hat. Durch den Einsatz einer solchen Vercrimpung 60 bzw. Verstemmung 62 am Gehäuse 14 wird der Fluidanschluss 24 in der Baugruppe gesichert

und ist somit für eine Gegenverschraubung ausgehend von einer Leitung 40 gegen das Verdrehen bzw. gegen Lösen abgesichert.

Je nach Anforderung kann dabei eine Vercrimpung 60 gewählt werden, die entweder um 360° umlaufend um den Fluidanschluss 24 angeordnet ist, es ist jedoch auch möglich, die Vercrimpung 60 aus mehreren Teilsegmenten aufzubauen, beispielsweise drei Vercrimpungen, die jeweils um 120° um den Fluidanschluss 24 verteilt angeordnet sind. Auch andere symmetrische Verteilungen von kürzeren Vercrimpungen 60 um den Fluidanschluss 24 sind möglich. Ebenso ist es möglich, bei einer Verstemmung 62 um den Fluidanschluss 24 mehrere einzelne Verstemmungen, beispielsweise eine bis sechs Verstemmungen 62, anzuordnen.

Es ist auch vorteilhaft, wenn der Fluidanschluss 24 an seiner Außenseite 32 insbesondere in dem Bereich, in dem er nicht in der Anschlussaufnahmebohrung 30 aufgenommen ist, eine Beschichtung 64 aufweist, die ebenfalls einen misuse verhindern kann.

Fig. 7 zeigt eine dritte Ausführungsform des Fluidanschlusses 24 in einer Schnittdarstellung, wobei zusätzlich in den Schraubantrieb 44 ein Einsatz 66 eingebracht ist, der eine glatte Innenfläche 68 aufweist, um so den Schraubantrieb 44 unbrauchbar zu machen. Der Einsatz 66 ist dabei so ausgebildet, dass er formschlüssig in den Schraubantrieb 44, das heißt beispielsweise in ein Innensechsrund 48, eingreift.

Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) zum Beaufschlagen eines Kraftstoffes in einem Kraftstoffeinspritzsystem (10) mit Hochdruck, aufweisend:

- ein Gehäuse (14) mit einem Druckraum (16), in dem der Kraftstoff mit Hochdruck beaufschlagt wird;
- einen Fluidanschluss (24) zum Leiten von Kraftstoff zu dem Druckraum (16) hin oder von dem Druckraum (16) weg, wobei der Fluidanschluss (24) eine Innenbohrung (26) aufweist, die fluidisch mit dem Druckraum (16) verbunden ist;
- eine Anschlussaufnahmebohrung (30) in dem Gehäuse (14) zur Aufnahme des Fluidanschlusses (24), wobei der Fluidanschluss (24) durch eine Schraubverbindung (28) in der Anschlussaufnahmebohrung (30) befestigt ist;
- einen Schraubantrieb (44), über den der Fluidanschluss (24) zum Einschrauben in die Anschlussaufnahmebohrung (30) angegriffen werden kann, wobei der Schraubantrieb (44) in der Innenbohrung (26) des Fluidanschlusses (24) angeordnet ist.

2. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidanschluss (24) ein Hochdruckanschluss (38) ist zum Führen von in dem Druckraum (16) mit Hochdruck beaufschlagtem Kraftstoff zu Elementen des Kraftstoffeinspritzsystems (10), die der Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nachgelagert sind.

3. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidanschluss (24) einen Kontaktbereich (50) zum Kontaktieren einer Wand (52) der Anschlussaufnahmebohrung (30) und einen Leitungsbereich (54) zum Bilden einer Leitung zum Führen des Kraftstoffes aufweist, wobei die Innenbohrung (26) in dem Kontaktbereich (50) ein Sammel-

volumen (56) zum Sammeln von Kraftstoff, insbesondere von hochdruckbeaufschlagtem Kraftstoff aus dem Druckraum (16), ausbildet, wobei die Innenbohrung (26) in dem Leitungsbereich (54) eine Leitungsbohrung (58) ausbildet, wobei der Schraubantrieb (44) in der Leitungsbohrung (58) integriert angeordnet ist.

4. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidanschluss (24) in dem Kontaktbereich (50) an seiner Außenseite (32) ein Außengewinde (34) zum Zusammenwirken mit einem in der Anschlussaufnahmebohrung (30) angeordneten Innengewinde (36) aufweist, wobei der Fluidanschluss (24) in dem Leitungsbereich (54) mit einer glatten Außenwand ohne Angriffsfläche, und insbesondere zylinderförmig, ausgebildet ist.

5. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwand eine Beschichtung (64) zur Aufnahme von Drehmomentkräften aufweist.

6. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schraubantrieb (44) in der Innenbohrung (26) als Innenkant, insbesondere als Innensechskant (46), oder als Innenrund, insbesondere als Innensechsrund (48), ausgebildet ist.

7. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einsatz (66) in den Schraubantrieb (44) eingefügt ist, der eine glatte Innenfläche (68) aufweist.

8. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (14) und der Fluidanschluss (24) durch wenigstens eine auf die Schraubverbindung (28) eine Befestigungskraft aufbringende Vercrimpung (60) aneinander befestigt sind, wobei die wenigstens eine Vercrimpung (60) insbesondere um 360° umlaufend um den Fluidanschluss (24) an dem Gehäuse (14) angeordnet ist, oder dass insbesondere symmetrisch verteilt um den Fluidanschluss (24) wenigstens drei Vercrimpungen (60) angeordnet sind, die jeweils um 120° umlaufend um den Fluidanschluss (24) angeordnet sind.

9. Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (14) und der Fluidanschluss (24) durch wenigstens eine auf die Schraubverbindung (28) eine Befestigungskraft aufbringende Verstemmung (62) aneinander befestigt sind, wobei insbesondere mehrere symmetrisch um den Fluidanschluss (24) angeordnete Verstemmungen (62) vorgesehen sind.

10. Kraftstoffeinspritzsystem (10), insbesondere Benzin-Kraftstoffeinspritzsystem, mit einer Kraftstoffhochdruckpumpe (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einer Leitung (40) zum Leiten von Kraftstoff in dem Kraftstoffeinspritzsystem (10), wobei die Leitung (40) derart mit einem Fluidanschluss (24) der Kraftstoffhochdruckpumpe (12) verbunden, insbesondere verschraubt, ist, dass ein Schraubantrieb (44), über den der Fluidanschluss (24) zum Einschrauben in eine Anschlussaufnahmebohrung (30) eines Gehäuses (14) der Kraftstoffhochdruckpumpe (12) angegriffen werden kann, verdeckt wird.

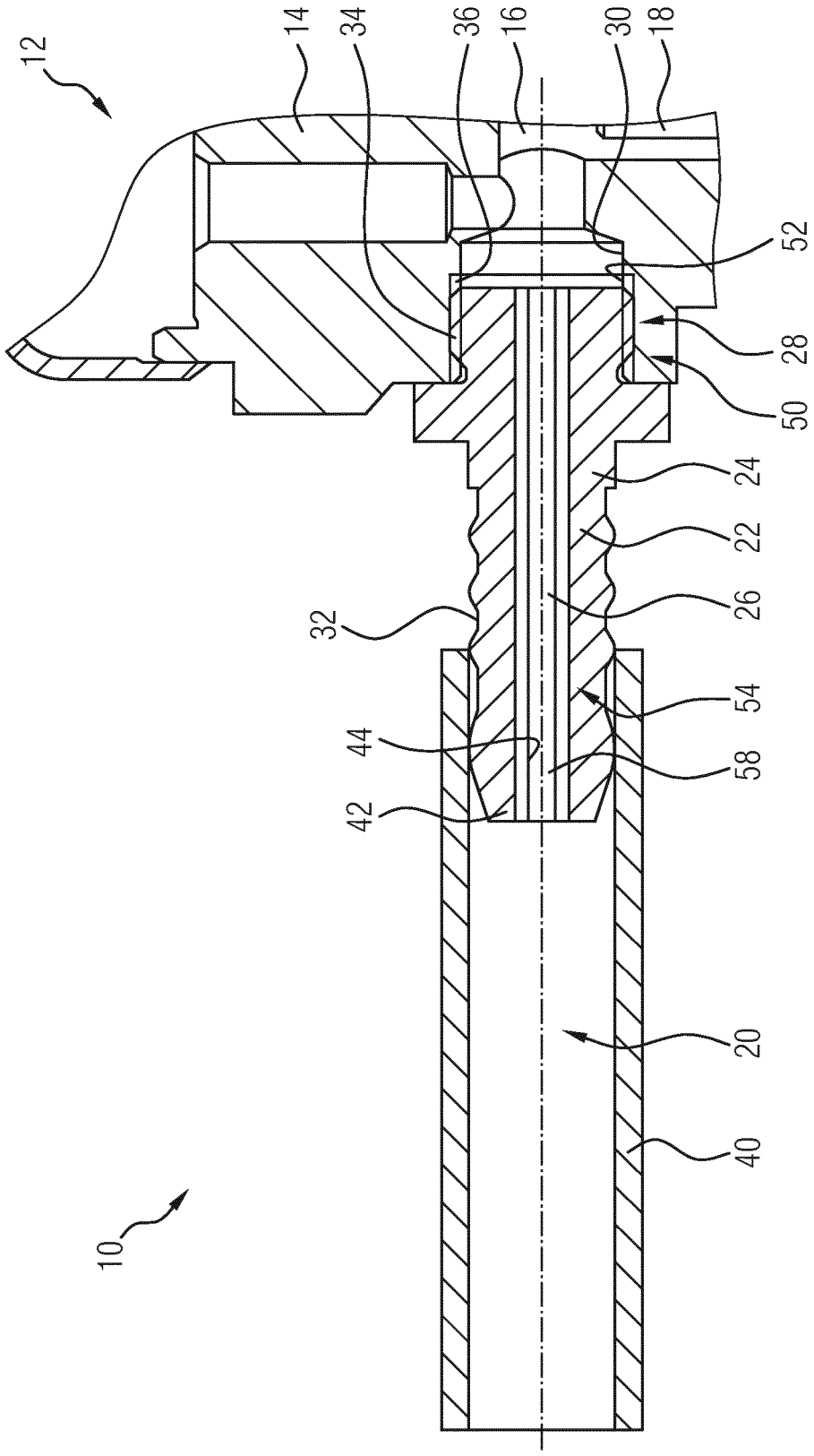


FIG 1

FIG 2

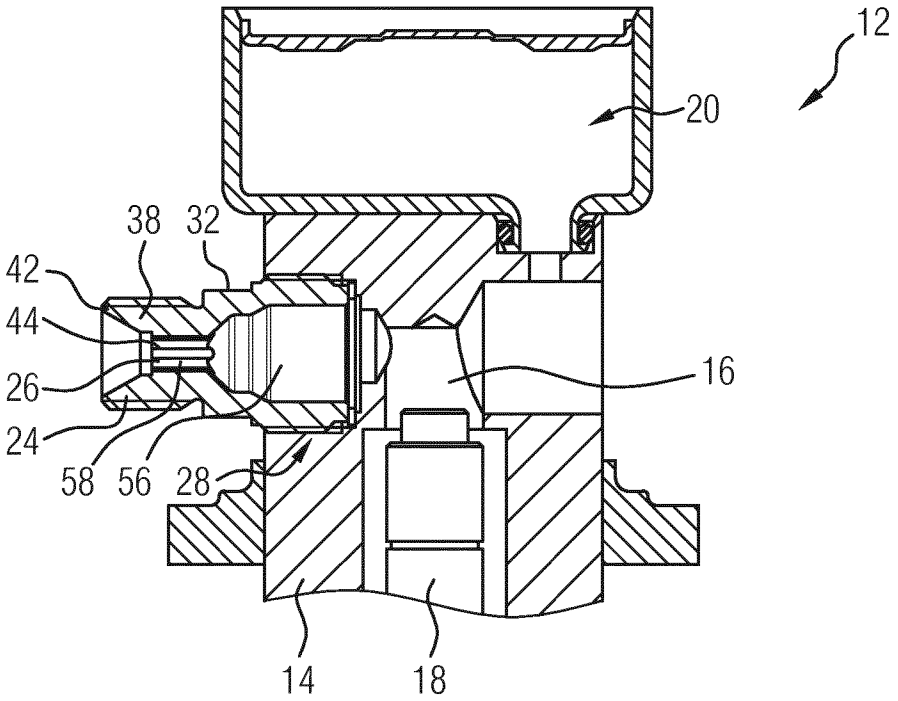

12
20
38
32
42
44
26
24
58
56
28
16
14
18

FIG 3

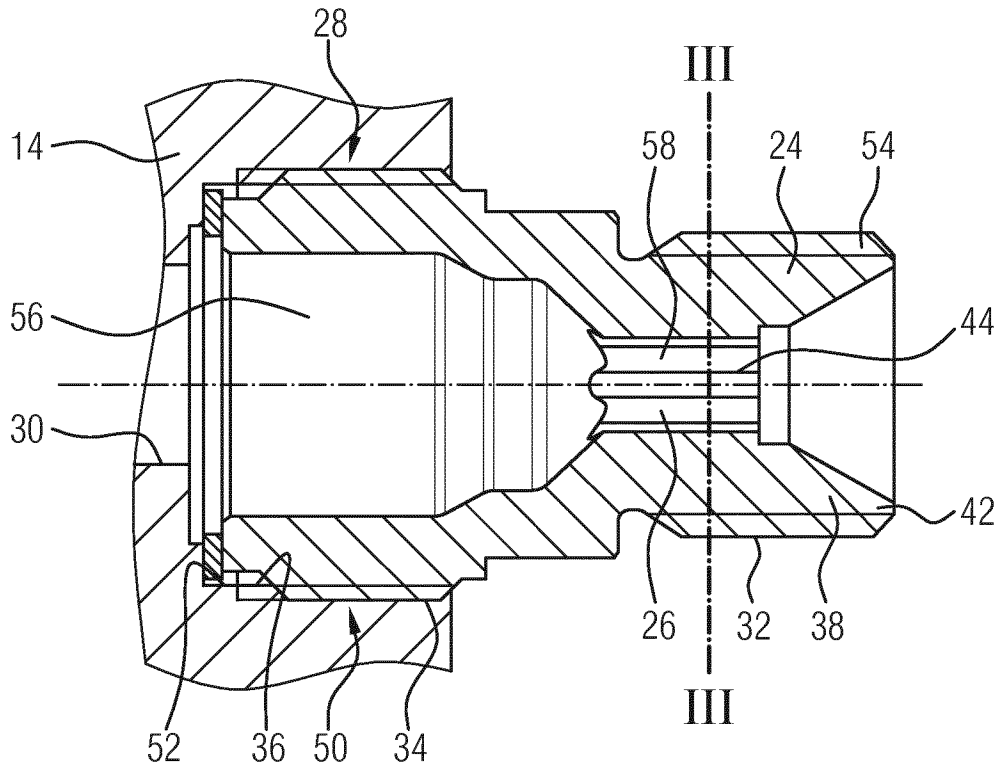

28
III
14
58
24
54
56
44
30
42
26
32
38
52
36
50
34
III

FIG 4

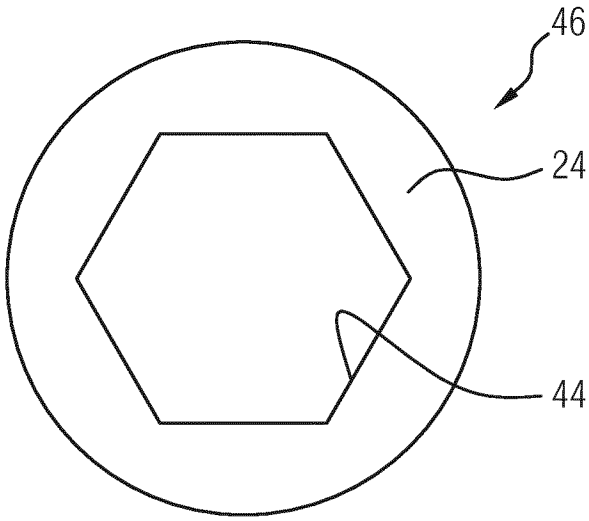


FIG 5

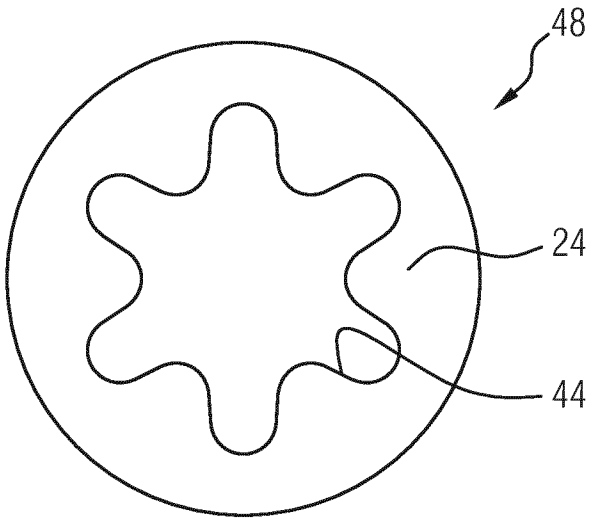


FIG 6

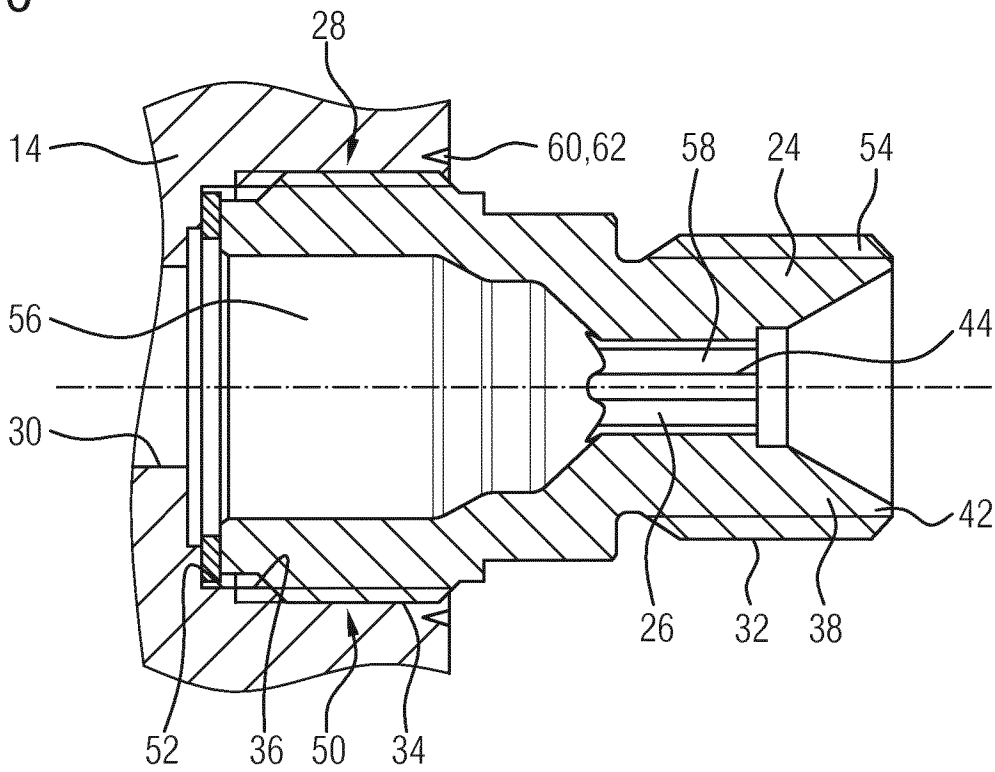
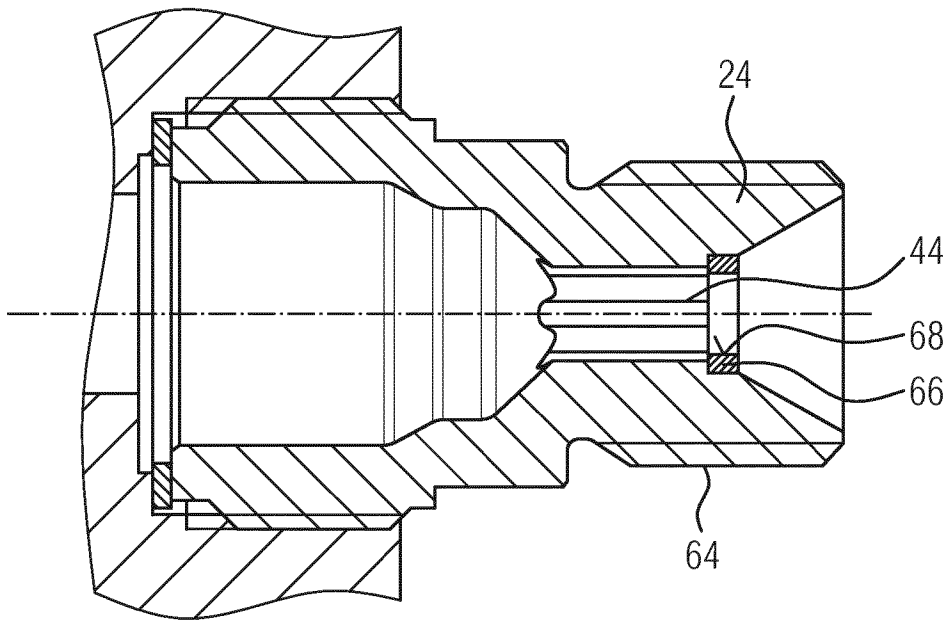


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/051215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M55/00 F02M55/02 F02M59/48
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 467 084 A1 (DENSO CORP [JP]) 13 October 2004 (2004-10-13) paragraphs [0077] - [0081]; claim 1; figures 11,12b	1-10
Y	WO 2005/090790 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; DUTT ANDREAS [DE]; ALEKER JOCHEN [DE]) 29 September 2005 (2005-09-29) page 7, lines 5-11; figures 1,2	1-10
Y	DE 10 2013 210861 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 December 2014 (2014-12-11) paragraphs [0004], [0005]; claims 1,11; figure 1	1-10
Y	JP 2013 036431 A (TOYOTA MOTOR CORP) 21 February 2013 (2013-02-21) paragraphs [0066], [0069]; figures 3,4	8,9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 March 2017	23/03/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Boye, Michael

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/095839 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WUETHERICH PAUL [DE]; GUENTERT JOSEF [DE]; LIN) 20 November 2003 (2003-11-20) figures 1c,5b,6	1-10
Y	DE 103 24 303 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 December 2004 (2004-12-23) paragraph [0009]; claim 1; figures 1-3	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/051215

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1467084 A1	13-10-2004	CN 1536218 A	13-10-2004
		DE 602004000333 T2	28-09-2006
		EP 1467084 A1	13-10-2004
		JP 4438450 B2	24-03-2010
		JP 2005009672 A	13-01-2005
		US 2004195837 A1	07-10-2004
WO 2005090790 A1	29-09-2005	AT 449260 T	15-12-2009
		CN 1934357 A	21-03-2007
		DE 102004013244 A1	06-10-2005
		EP 1727983 A1	06-12-2006
		JP 4395534 B2	13-01-2010
		JP 2007529675 A	25-10-2007
		US 2007215113 A1	20-09-2007
		WO 2005090790 A1	29-09-2005
DE 102013210861 A1	11-12-2014	DE 102013210861 A1	11-12-2014
		WO 2014198447 A1	18-12-2014
JP 2013036431 A	21-02-2013	JP 5678838 B2	04-03-2015
		JP 2013036431 A	21-02-2013
WO 03095839 A1	20-11-2003	CN 1653268 A	10-08-2005
		DE 10221305 A1	27-11-2003
		EP 1506349 A1	16-02-2005
		EP 1818539 A2	15-08-2007
		JP 4589104 B2	01-12-2010
		JP 2005525502 A	25-08-2005
		US 2005207908 A1	22-09-2005
		WO 03095839 A1	20-11-2003
DE 10324303 A1	23-12-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051215

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M55/00 F02M55/02 F02M59/48
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 467 084 A1 (DENSO CORP [JP]) 13. Oktober 2004 (2004-10-13) Absätze [0077] - [0081]; Anspruch 1; Abbildungen 11,12b	1-10
Y	WO 2005/090790 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; DUTT ANDREAS [DE]; ALEKER JOCHEN [DE]) 29. September 2005 (2005-09-29) Seite 7, Zeilen 5-11; Abbildungen 1,2	1-10
Y	DE 10 2013 210861 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Dezember 2014 (2014-12-11) Absätze [0004], [0005]; Ansprüche 1,11; Abbildung 1	1-10
Y	JP 2013 036431 A (TOYOTA MOTOR CORP) 21. Februar 2013 (2013-02-21) Absätze [0066], [0069]; Abbildungen 3,4	8,9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. März 2017	23/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Boye, Michael

3

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 03/095839 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WUETHERICH PAUL [DE]; GUENTERT JOSEF [DE]; LIN) 20. November 2003 (2003-11-20) Abbildungen 1c,5b,6	1-10
Y	DE 103 24 303 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Absatz [0009]; Anspruch 1; Abbildungen 1-3	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/051215

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1467084 A1	13-10-2004	CN 1536218 A	13-10-2004
		DE 602004000333 T2	28-09-2006
		EP 1467084 A1	13-10-2004
		JP 4438450 B2	24-03-2010
		JP 2005009672 A	13-01-2005
		US 2004195837 A1	07-10-2004
WO 2005090790 A1	29-09-2005	AT 449260 T	15-12-2009
		CN 1934357 A	21-03-2007
		DE 102004013244 A1	06-10-2005
		EP 1727983 A1	06-12-2006
		JP 4395534 B2	13-01-2010
		JP 2007529675 A	25-10-2007
		US 2007215113 A1	20-09-2007
		WO 2005090790 A1	29-09-2005
DE 102013210861 A1	11-12-2014	DE 102013210861 A1	11-12-2014
		WO 2014198447 A1	18-12-2014
JP 2013036431 A	21-02-2013	JP 5678838 B2	04-03-2015
		JP 2013036431 A	21-02-2013
WO 03095839 A1	20-11-2003	CN 1653268 A	10-08-2005
		DE 10221305 A1	27-11-2003
		EP 1506349 A1	16-02-2005
		EP 1818539 A2	15-08-2007
		JP 4589104 B2	01-12-2010
		JP 2005525502 A	25-08-2005
		US 2005207908 A1	22-09-2005
		WO 03095839 A1	20-11-2003
DE 10324303 A1	23-12-2004	KEINE	