

(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
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207150 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 59/10 (2006.01) F02M 59/48 (2006.01)
F02M 59/44 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/058529

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2017 (10.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 209 726.1
02. Juni 2016 (02.06.2016) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: LUCARELLI, Francesco; Wiener Str. 178,
70469 Stuttgart (DE). FATDACHOW, Muzaffar; Wallen-
steinstr. 27, 70437 Stuttgart (DE). LAMM, Marco; Stroh-
gaeustr. 7, 71229 Leonberg (DE).

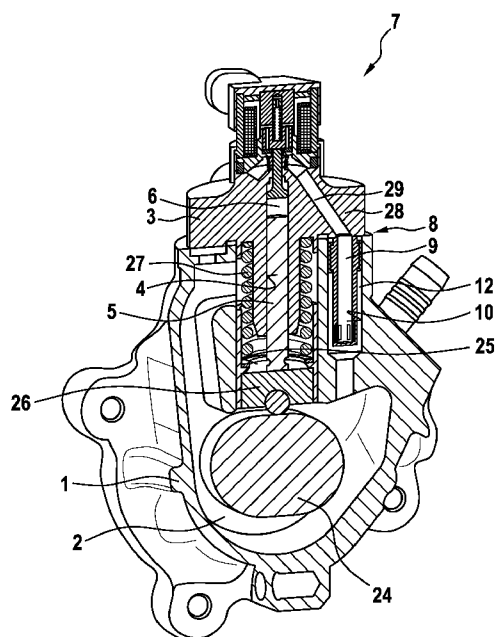
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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).

(54) Title: HIGH PRESSURE PUMP FOR A FUEL INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: HOCHDRUCKPUMPE FÜR EIN KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a high pressure pump for a fuel injection system, in particular a common rail injection system, having a housing of multiple-piece configuration, comprising a main housing (1), in which a driving mechanism chamber (2) is configured, and a cylinder head (3) which is connected to the main housing (1) and in which a cylinder bore (4) is configured for receiving a pump piston (5) such that it can perform a reciprocating movement, wherein the pump piston (5) delimits a high pressure element chamber (6) within the cylinder bore (4), which high pressure element chamber (6) can be filled with fuel via a suction valve (7). According to the invention, in the region of an interface (8) between the main housing (1) and the cylinder housing (3), a filter assembly (9) is pressed into a bore (10) of the main housing (1), which bore (10) serves as a feed line for the suction valve (7).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, mit einem mehrteilig ausgebildeten Gehäuse, umfassend ein Grundgehäuse (1), in dem ein Triebwerksraum (2) ausgebildet ist, und einen mit dem Grundgehäuse (1) verbundenen Zylinderkopf (3), in dem eine Zylinderbohrung (4) zur hubbeweglichen Aufnahme eines Pumpenkolbens (5) ausgebildet ist, wobei der Pumpenkolben (5) innerhalb der Zylinderbohrung (4) einen Hochdruck-Elementraum (6) begrenzt, der über ein Saugventil (7) mit Kraftstoff befüllbar ist. Erfindungsgemäß ist im Bereich einer Schnittstelle (8) zwischendem Grundgehäuse (1) und dem Zylinderkopf (3) eine Filterbaugruppe (9) in einer als Zulauf für das Saugventil (7) dienenden Bohrung (10) des Grundgehäuses (1) eingepresst.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5 Beschreibung

Titel

Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem

10 Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

15

Eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem dient der Förderung von Kraftstoff auf Hochdruck. Hierzu weist die Hochdruckpumpe mindestens ein Pumpenelement mit einem Hochdruck-Elementraum auf, in dem der Kraftstoff komprimiert und anschließend über einen Hochdruckabgang einem Hochdruckspeicher, dem so genannten Rail, zugeführt wird. Die Befüllung des Hochdruck-Elementraums mit Kraftstoff erfolgt in der Regel über ein Saugventil, das als mechanisches Saugventil oder als elektromagnetisch betätigbares Saugventil ausgebildet sein kann. Das elektromagnetisch betätigbare Saugventil ist in der Weise ansteuerbar, dass eine dem Saugventil vorgeschaltete Zumesseinheit zur Mengenzumessung entfallen kann.

25

Saugventile der vorstehend genannten Art sind anfällig gegenüber im Kraftstoff enthaltene Partikel. Denn diese können zu einem Verklemmen der beweglichen Ventilbauteile führen, so dass das Saugventil nicht vollständig schließt. In der Folge kommt es zu Undichtigkeiten und/oder zu Fehlfunktionen, die insbesondere bei einer Einstempel-
30 pumpe, d. h. bei einer Hochdruckpumpen mit nur einem Pumpenelement, zum sofortigen Abstellen des Motors führen können. Um derartige Fehlfunktionen zu verhindern, sind aus dem Stand der Technik Saugventile bekannt, die mit einem Sieb oder Filter ausgestattet sind.

Ein mit einem Siebelement ausgestattetes Saugventil geht beispielhaft aus der Offenlegungsschrift DE 10 2008 042 617 A1 hervor. Das Siebelement ist ringförmig ausgebildet und in der Weise in eine außenumfangseitige Ringnut einer Ventilplatte eingesetzt, dass in der Ventilplatte ausgebildete und als Zulaufbohrungen dienende Radialbohrungen von dem Siebelement abgedeckt werden. Das Siebelement verhindert somit, dass im Kraftstoff enthaltene Partikel in das Saugventil eingetragen werden.

Die Anordnung eines Siebs am Saugventil ist jedoch nicht immer möglich. Dies gilt insbesondere wenn es sich bei dem Saugventil um ein in die Hochdruckpumpe integriertes Saugventil handelt und eine Ventilplatte fehlt. Ein solches Saugventil ist beispielhaft in der Offenlegungsschrift DE 10 2012 210 107 A1 offenbart. Bei einem integrierten Saugventil wird der Ventilsitz durch ein Gehäuseteil der Hochdruckpumpe ausgebildet, so dass eine separate Ventilplatte entfallen kann.

Ein Sieb oder Filter am Saugventil ist verzichtbar, wenn dem Saugventil eine Zumesseinheit vorgeschaltet ist. Denn auch diese gilt es vor Partikeln zu schützen, so dass die Zumesseinheit in der Regel mit einem eigenen Sieb oder Filter ausgestattet ist. Entfällt jedoch die Zumesseinheit, da es sich beispielsweise um ein elektromagnetisch betätigbares Saugventil handelt, müssen die schädlichen Partikel auf andere Weise entfernt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem anzugeben, die derart weiterentwickelt ist, dass ein Saugventil der Hochdruckpumpe, wobei es sich insbesondere um ein in die Hochdruckpumpe integriertes und/oder elektromagnetisch betätigbares Saugventil handeln kann, wirksam vor im Kraftstoff enthaltenen Partikeln geschützt ist.

Zur Lösung der Aufgabe wird die Hochdruckpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Offenbarung der Erfindung

Die für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere für ein Common-Rail-Einspritzsystem, vorgeschlagene Hochdruckpumpe weist ein mehrteilig ausgebildetes Gehäuse auf. Das Gehäuse umfasst ein Grundgehäuse, in dem ein Triebwerksraum ausgebildet ist, und einen mit dem Grundgehäuse verbundenen Zylinderkopf, in dem
5 eine Zylinderbohrung zur hubbeweglichen Aufnahme eines Pumpenkolbens ausgebildet ist. Der Pumpenkolben begrenzt innerhalb der Zylinderbohrung einen Hochdruck-Elementraum, der über ein Saugventil mit Kraftstoff befüllbar ist. Erfindungsgemäß ist im Bereich einer Schnittstelle zwischen dem Grundgehäuse und dem Zylinderkopf eine Filterbaugruppe in einer als Zulauf für das Saugventil dienenden Bohrung des Grund-
10 gehäuses eingepresst.

Die in die Bohrung eingepresste Filterbaugruppe verhindert, dass im Kraftstoff enthaltene Partikel in das Saugventil gelangen und zu Undichtigkeiten und/oder Fehlfunktionen des Saugventils führen. Die Anordnung der Filterbaugruppe erfolgt hierzu in der
15 Bohrung des Grundgehäuses, die als Zulauf für das Saugventil dient. Die Filterbaugruppe vermag somit ein unmittelbar am Saugventil und/oder an einer Zumesseinheit angeordnetes Sieb zu ersetzen. Das heißt, dass das Saugventil auch als siebloses integriertes und/oder elektromagnetisch betätigbares Saugventil ausgebildet sein kann. Denn auf die konkrete Ausgestaltung des Saugventils und/oder das Vorhandensein einer Zumesseinheit kommt es nicht mehr an. Damit steigt der Gestaltungsfreiraum.
20

Ferner muss für eine Vielzahl von Hochdruckpumpen nur noch eine einzige Filterbaugruppe vorgehalten werden. Die Filterbaugruppe kann somit als Einheitsbaugruppe gefertigt werden, was zu einem Kostenvorteil führt.
25

Durch die Anordnung der Filterbaugruppe im Bereich einer Schnittstelle zwischen dem Grundgehäuse und dem Zylinderkopf wird zudem die Montage der Filterbaugruppe erleichtert. Denn vor der Verbindung von Grundgehäuse und Zylinderkopf ist die Boh-
30 rung, in welche die Filterbaugruppe eingepresst werden soll, von außen leicht zugänglich. Das Einpressen erfordert zudem kein Spezialwerkzeug, wodurch die Montage weiter vereinfacht wird.

Zur Verbindung mit dem Grundgehäuse weist der Zylinderkopf bevorzugt einen Flanschabschnitt auf, der an das Grundgehäuse angesetzt und vorzugsweise mit dem

Grundgehäuse verschraubt wird. Der gemeinsame Kontaktbereich bildet in diesem Fall die Schnittstelle zwischen dem Grundgehäuse und dem Zylinderkopf aus.

5 Bevorzugt umfasst die Filterbaugruppe einen zumindest abschnittsweise hohlzylinderförmigen Filterträger, der gemeinsam mit dem Grundgehäuse einen Ringraum innerhalb der als Zulauf für das Saugventil dienenden Bohrung begrenzt. Über den Ringraum ist demnach der Filterträger axial anströmbar und im Bereich des eigentlichen Filters von radial außen nach radial innen durchströmbar. Das axiale Anströmen trägt dazu bei, dass am Filterträger, insbesondere am Filter, anhaftende Partikel schneller
10 weggespült werden. Zudem können große Filterflächen realisiert werden, da die axiale Abmessung im Unterschied zum Außendurchmesser des Filterträgers beliebig groß gewählt werden kann. Große Filterflächen setzen sich ebenfalls weniger schnell zu. Um den Kraftstoff in den Ringraum zwischen dem Filterträger und dem Grundgehäuse zu leiten, wird vorgeschlagen, dass das angeströmte Ende des Filterträgers geschlossen ist bzw. der Filterträger im Wesentlichen topfförmig ausgebildet ist.
15

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Filterträger mindestens eine umfangseitige Ausnehmung mit einem hierin angeordneten Filtergewebe aufweist. Vorzugsweise sind mehrere, in gleichem Winkelabstand zueinander angeordnete Ausnehmungen vorgesehen, so dass der Filterträger im Bereich der in den Ausnehmungen angeordneten Filtergewebe gleichmäßig durchströmt wird. Der das Filtergewebe einfassende Filterträger verstärkt die Anordnung.
20

Vorzugsweise ist das Filtergewebe aus einem Drahtgewebe gefertigt. Auf diese Weise kann die Robustheit des Filtergewebes gesteigert werden. Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass das Filtergewebe eine Maschenweite von 60 µm bis 250 µm, insbesondere von 100 µm bis 200 µm besitzt. Die Filterbaugruppe erlaubt somit die Beseitigung etwaiger im Kraftstoff enthaltener Partikel entsprechender Größe sowie größer, welche besonders schädlich sind.
25

Vorteilhafterweise ist der Filterträger, vorzugsweise mit Ausnahme des Filtergewebes, aus Kunststoff gefertigt. Beispielsweise kann zur Fertigung des Filterträgers das Filtergewebe mit Kunststoff umspritzt werden. Auf diese Weise können Herstellungsaufwand und -kosten reduziert werden.
30

5 Ferner wird vorgeschlagen, dass die Filterbaugruppe ein hülsen- oder hohlzylinderförmiges Einpressteil umfasst, das zumindest abschnittsweise ein radiales Pressübermaß gegenüber der Bohrung des Grundgehäuses aufweist. Das radiale Pressübermaß ge-
währleistet den Presssitz. Zur Optimierung des Presssitzes ist das Einpressteil bevor-
zugt aus Metall gefertigt. Vorzugsweise wird der Presssitz der Filterbaugruppe inner-
halb der Bohrung des Grundgehäuses allein über das Einpressteil erreicht, so dass der
Filterträger, ggf. bis auf das Filtergewebe, vollständig aus Kunststoff gefertigt sein
kann.

10 Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Einpressteil außen auf dem Filterträger angeordnet und mit dem Filterträger kraft-, form- und/oder stoffschlüssig verbunden. Beispielsweise können das Einpressteil und der Filterträger in der Weise verbunden sein, dass das Einpressteil einen Abschnitt des Filterträgers umgibt. Zur Verbindung des Einpressteils mit dem Filterträger wird vorgeschlagen,
15 dass das Einspritzteil und das Filtergewebe gemeinsam mit Kunststoff umspritzt werden. Die Verbindung erfolgt in diesem Fall in einem Arbeitsschritt mit der Herstellung des Filterträgers.

20 Vorteilhafterweise ist das Einspritzteil als metallische Hülse ausgeführt, die einen stirnseitig offenen ersten Endabschnitt des Filterträgers umgibt. Das Filtergewebe ist vorzugsweise im Bereich eines stirnseitig geschlossenen zweiten Endabschnitts des Filterträgers angeordnet. In dieser Ausgestaltung begünstigt die erfindungsgemäße Filterbaugruppe zugleich eine Entlüftung der Hochdruckpumpe.

25 Um einen Formschluss zwischen dem Einpressteil und dem Filterträger zu erreichen, kann das Einpressteil als Bundhülse ausgeführt sein.

30 Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung weist das Einpressteil einen hohlzylinderförmigen Ansatz mit verringertem Außendurchmesser zur Aufnahme des Filterträgers und/oder zur Begrenzung eines Ringraums innerhalb der Bohrung des Grundgehäuses auf. Das heißt, dass das Einpressteil eine gestufte Außenkontur besitzt. Diese erleichtert zum einen die Verbindung des Einpressteils mit dem Filterträger, da dieser nur noch auf den Ansatz des Einpressteils aufgeschoben bzw. aufgedrückt

werden muss. Zum anderen ist sichergestellt, dass zwischen dem Ansatz und dem Gehäuseteil ein Ringraum verleibt, über den der Filterträger anströmbar ist.

5 In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der hohlzylinderförmige Ansatz des Einpressteils mindestens eine als Einlass dienende Radialbohrung sowie mindestens eine als Auslass dienende Radialbohrung aufweist, die in einem axialen Abstand zueinander angeordnet sind und über einen im hohlzylinderförmigen Ansatz axial verschiebbar aufgenommenen und von der Federkraft einer Feder belasteten Ventilkolben verbindbar sind. Das heißt, dass durch die erfindungsgemäße Filterbau-
10 gruppe zugleich eine Überströmfunktion realisierbar ist. Diese bewirkt eine Dämpfung von im Zulaufbereich der Hochdruckpumpe auftretenden Druckpulsationen, so dass das Filtergewebe weniger belastet wird. In der Folge steigt die Robustheit der Filterbaugruppe. Insbesondere wird die Gefahr eines Maschenbruchs des Filtergewebes reduziert.

15 Bevorzugt dient dabei der hohlzylinderförmige Ansatz des Einpressteils selbst als Ventilkörper, in dem der Ventilkolben axial verschiebbar aufgenommen ist. Ein separater Ventilkörper ist somit verzichtbar, so dass eine kompakt bauende Anordnung erreicht wird.

20 Die mindestens eine als Einlass dienende Radialbohrung ist vorzugsweise auf Höhe des Filterträgers bzw. des Filtergewebes angeordnet, so dass weiterhin der Zulauf von Kraftstoff in Richtung des Saugventils gesichert ist. Ferner können Druckpulsationen gemindert werden, die aus der Zulaufbohrung 29 in die Bohrung 10 eingetragen werden. Diese können darauf zurückzuführen sein, dass das der Zumessung von Kraftstoff
25 dienende Saugventil auch nach der Ansaugphase kurzzeitig geöffnet bleibt, um eine überschüssige Menge Kraftstoff aus dem Hochdruckelementraum zurück in den Zulaufbereich zu schieben.

30 Vorteilhafterweise umfasst die erfindungsgemäße Filterbaugruppe mindestens ein ringförmiges Dichtelement, das die im Bereich der Schnittstelle zwischen dem Grundgehäuse und dem Zylinderkopf der Hochdruckpumpe erforderliche Abdichtung gewährleistet. Als Bestandteil der Filterbaugruppe kann auf ein separat einzulegendes Dichtelement verzichtet werden, so dass die Montage weiter vereinfacht wird. Vorzugswei-

se ist das Dichtelement aus einem Elastomer-Material gefertigt. Das heißt, dass das Dichtelement elastisch verformbar ist, so dass es nach der Montage unter einer Vorspannung am Grundgehäuse und am Zylinderkopf anliegt. Auf diese Weise wird eine optimale Abdichtung erreicht.

5

Bevorzugt ist das Saugventil in den Zylinderkopf der Hochdruckpumpe integriert. Durch die Integration des Saugventils in die Hochdruckpumpe kann der Aufbau der Hochdruckpumpe vereinfacht werden. Ferner wird eine kompakt bauende Anordnung erzielt, so dass der Bauraumbedarf sinkt.

10

Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass das Saugventil elektromagnetisch betätigbar ist. Das heißt, dass die Mengenzumessung des Kraftstoffs über das Saugventil erfolgen kann, so dass eine Zumesseinheit entbehrlich ist, wodurch der Aufbau der Hochdruckpumpe weiter vereinfacht wird.

15

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beige-fügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

20

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe,

Fig. 2 eine schematische Ansicht der Filterbaugruppe der Hochdruckpumpe der Fig. 1,

25

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch die Filterbaugruppe der Hochdruckpumpe der Fig. 1,

Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch eine zweite bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe,

30

Fig. 5 eine schematische Ansicht der Filterbaugruppe der Hochdruckpumpe der Fig. 4 und

Fig. 6 einen schematischen Längsschnitt durch die Filterbaugruppe der Hochdruckpumpe der Fig. 4.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Die in der Fig. 1 dargestellte Hochdruckpumpe umfasst ein Grundgehäuse 1, in dem ein Triebwerksraum 2 ausgebildet ist. Im Triebwerksraum 2 ist eine Nockenwelle 24 angeordnet, über welche ein Pumpenkolben 5 in einer Hubbewegung antreibbar ist. Der Pumpenkolben 5 ist hierzu über eine in einem Stößelraum 25 hubbeweglich aufgenommene Stößelbaugruppe 26 an der Nockenwelle 24 abgestützt. Eine Feder 27 hält die Stößelbaugruppe 26 in Anlage mit der Nockenwelle 24.

Andernends ist der Pumpenkolben 5 in einer Zylinderbohrung 4 eines Zylinderkopfes 3 aufgenommen. Der Zylinderkopf 3 ist über einen Flanschabschnitt 28 mit dem Grundgehäuse 1 der Hochdruckpumpe verbunden. Der Pumpenkolben 5 begrenzt innerhalb der Zylinderbohrung 4 einen Hochdruck-Elementraum 6, der über ein Saugventil 7 mit Kraftstoff befüllbar ist. Das Saugventil 7 ist vorliegend als integriertes Saugventil 7 ausgebildet.

Im Flanschabschnitt 28 des Zylinderkopfs 3 ist eine schräg verlaufende Zulaufbohrung 29 ausgebildet, über welche das Saugventil 7 mit Kraftstoff versorgbar ist. Die Zulaufbohrung 29 ist hierzu über eine im Grundgehäuse 1 ausgebildete weitere Bohrung 10 mit dem Triebwerksraum 2 der Hochdruckpumpe verbunden. In die Bohrung 10 ist im Bereich einer Schnittstelle 8 zwischen dem Grundgehäuse 1 und dem Zylinderkopf 3 eine Filterbaugruppe 9 eingepresst, um das Saugventil 7 vor etwaigen im Kraftstoff enthaltenen schädlichen Partikeln zu schützen.

Wie insbesondere den Figuren 2 und 3 zu entnehmen ist, weist die Filterbaugruppe 9 der in der Fig. 1 dargestellten Hochdruckpumpe einen hohlzylinderförmigen Filterträger 11 auf, der im Bereich eines ersten Endabschnitts von einem hülsenförmigen Einpressteil 15 umgeben ist. Das Einpressteil 15 ist aus Metall gefertigt und weist ein Pressübermaß gegenüber der Bohrung 10 des Grundgehäuses auf, so dass hierüber die Filterbaugruppe 9 in die Bohrung 10 einpressbar ist. Der Filterträger 11 ist im Wesentlichen aus Kunststoff gefertigt und weist in einem weiteren Endabschnitt, der dem

Einpressteil 15 abgewandt ist, fensterartige Ausnehmungen 13 auf, in denen jeweils ein Filtergewebe 14 angeordnet ist. Ein zwischen dem Filterträger 11 und dem Grundgehäuse 1 verbleibender Ringraum 12 gewährleistet, dass zulaufender Kraftstoff das Filtergewebe 14 von radial außen nach radial innen durchströmt.

Die Filterbaugruppe 11 weist zudem ein ringförmiges Dichtelement 22 auf, das auf den Endabschnitt des Filterträgers 11 aufgepresst ist, auf dem auch das Einpressteil 15 angeordnet ist. Bei der Montage der Hochdruckpumpe wird die Filterbaugruppe 9 in der Weise orientiert, dass das Dichtelement 22 im Bereich der Schnittstelle 8 zwischen dem Grundgehäuse 1 und dem Zylinderkopf 3 zu liegen kommt, so dass der Bereich abgedichtet ist (siehe Fig. 1).

Der Fig. 4 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe zu entnehmen, die sich von der der Fig. 1 nur durch die Filterbaugruppe 9 unterscheidet. Insofern kann auf die vorhergehende Beschreibung der Hochdruckpumpe der Fig. 1 verwiesen werden.

Im Unterschied zur Filterbaugruppe 9 der Hochdruckpumpe der Fig. 1 weist die Filterbaugruppe 9 der Hochdruckpumpe der Fig. 4 neben der Filterfunktion zusätzlich eine Überströmfunktion auf.

Wie insbesondere den Figuren 5 und 6 zu entnehmen ist weist das Einpressteil 15 zur Realisierung der Überströmfunktion einen hohlzylinderförmigen Ansatz 16 auf, der gemeinsam mit dem Grundkörper 1 einen Ringraum 17 begrenzt (siehe Fig. 4). Der hohlzylinderförmige Ansatz 16 weist auf Höhe eines außen aufgepressten Filterträgers 11 mehrere als Einlass dienende Radialbohrungen 18 auf. In einem axialen Abstand zu den Radialbohrungen 18 sind weitere Radialbohrungen 19 ausgebildet, die als Auslass dienen. Zur Verbindung der als Einlass dienenden Radialbohrungen 18 mit den als Auslass dienenden Radialbohrungen 19 ist im hohlzylinderförmigen Ansatz 16 ein Ventilkolben 21 axial verschiebbar aufgenommen, wobei die axiale Verschiebung entgegen der Federkraft einer Feder 20 bewirkt wird, die einerseits am Ventilkolben 21, andererseits an einem Stopfen 23 abgestützt ist, der in den hohlzylinderförmigen Ansatz 16 des Einpressteils 15 eingepresst ist. Übersteigt der Druck einlassseitig einen über die Federkraft der Feder 20 vorgegebenen Öffnungsdruck, wird der Ventilkolben 21 entge-

- 10 -

gen der Federkraft der Feder 20 axial verschoben. Mit Herstellung einer Verbindung zwischen den als Einlass und als Auslass dienenden Radialbohrungen 18, 19 wird Druck abgebaut, so dass der Gefahr eines Maschenbruchs des Filtergewebes 14 der Filterbaugruppe 9 entgegengewirkt wird. Die Filterbaugruppe 9 der Hochdruckpumpe der Fig. 4 zeichnet sich demnach durch eine gesteigerte Robustheit aus.

5 Ansprüche

1. Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem, insbesondere ein Common-Rail-Einspritzsystem, mit einem mehrteilig ausgebildeten Gehäuse, umfassend ein Grundgehäuse (1), in dem ein Triebwerksraum (2) ausgebildet ist, und einen mit dem Grundgehäuse (1) verbundenen Zylinderkopf (3), in dem eine Zylinderbohrung (4) zur hubbeweglichen Aufnahme eines Pumpenkolbens (5) ausgebildet ist, wobei der Pumpenkolben (5) innerhalb der Zylinderbohrung (4) einen Hochdruck-Elementraum (6) begrenzt, der über ein Saugventil (7) mit Kraftstoff befüllbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Schnittstelle (8) zwischen dem Grundgehäuse (1) und dem Zylinderkopf (3) eine Filterbaugruppe (9) in einer als Zulauf für das Saugventil (7) dienenden Bohrung (10) des Grundgehäuses (1) eingepresst ist.
2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Filterbaugruppe (9) einen zumindest abschnittsweise hohlzylinderförmigen Filterträger (11) umfasst, der gemeinsam mit dem Grundgehäuse (1) einen Ringraum (12) innerhalb der Bohrung (10) begrenzt.
3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der Filterträger (11) mindestens eine umfangseitige Ausnehmung (13) mit einem hierin angeordneten Filtergewebe (14) aufweist, wobei vorzugsweise das Filtergewebe (14) aus einem Drahtgewebe gefertigt ist und/oder eine Maschenweite von 60 µm bis 250 µm, insbesondere von 100 µm bis 200 µm besitzt.
4. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Filterträger (14), vorzugsweise mit Ausnahme des Filtergewebes (14), aus Kunststoff gefertigt ist.
5. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Filterbaugruppe (9) ein hülsen- oder hohlzylinderförmiges Einpressteil (15) umfasst, das zumindest abschnittsweise ein radiales Pressübermaß gegenüber der Bohrung (10) des Grundgehäuses aufweist und vorzugsweise aus Metall gefertigt ist.

5

6. Hochdruckpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Einpressteil (15) außen auf dem Filterträger (11) angeordnet und mit dem Filterträger (11) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig verbunden ist.

10

7. Hochdruckpumpe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Einpressteil (15) einen hohlzylinderförmigen Ansatz (16) mit verringertem Außendurchmesser zur Aufnahme des Filterträgers (11) und/oder zur Begrenzung eines Ringraums (17) innerhalb der Bohrung (10) aufweist.

15

8. Hochdruckpumpe nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der hohlzylinderförmige Ansatz (16) des Einpressteils (15) mindestens eine als Einlass dienende Radialbohrung (18) sowie mindestens eine als Auslass dienende Radialbohrung (19) aufweist, die in einem axialen Abstand zueinander angeordnet sind und über einen im hohlzylinderförmigen Ansatz (16) axial verschiebbar aufgenommenen und von der Federkraft einer Feder (20) belasteten Ventilkolben (21) verbindbar sind.

20

9. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Filterbaugruppe (9) mindestens ein ringförmiges Dichtelement (22) umfasst, das vorzugsweise aus einem Elastomer-Material gefertigt ist.

25

10. Hochdruckpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Saugventil (7) in den Zylinderkopf (3) integriert ist und/oder elektromagnetisch betätigbar ist.

30

1 / 4

Fig. 1

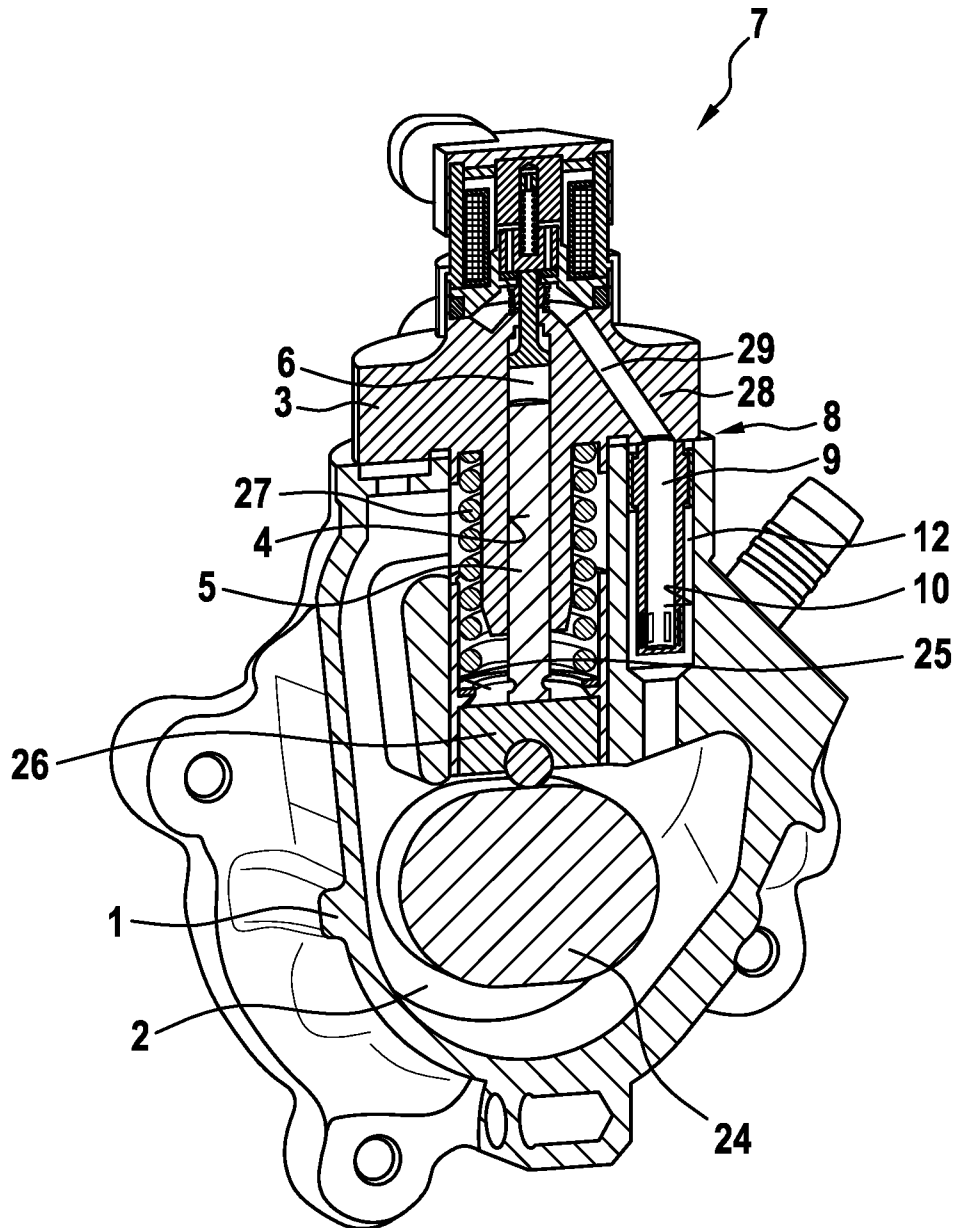


Fig. 2

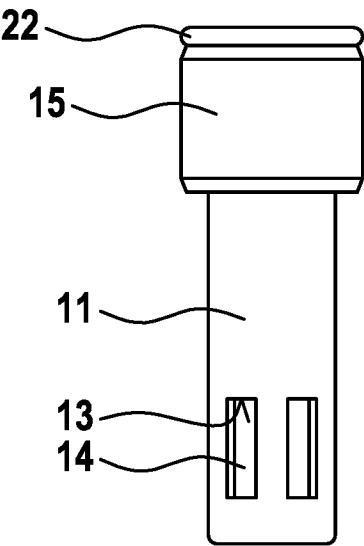
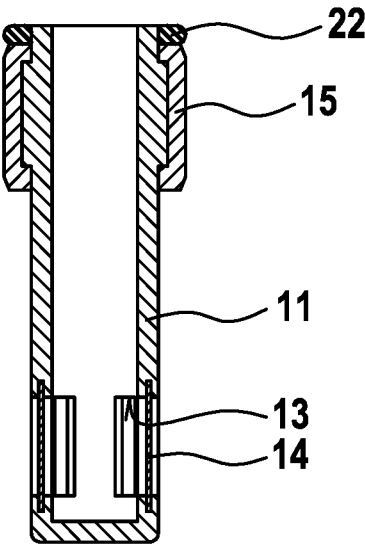


Fig. 3



3 / 4

Fig. 4

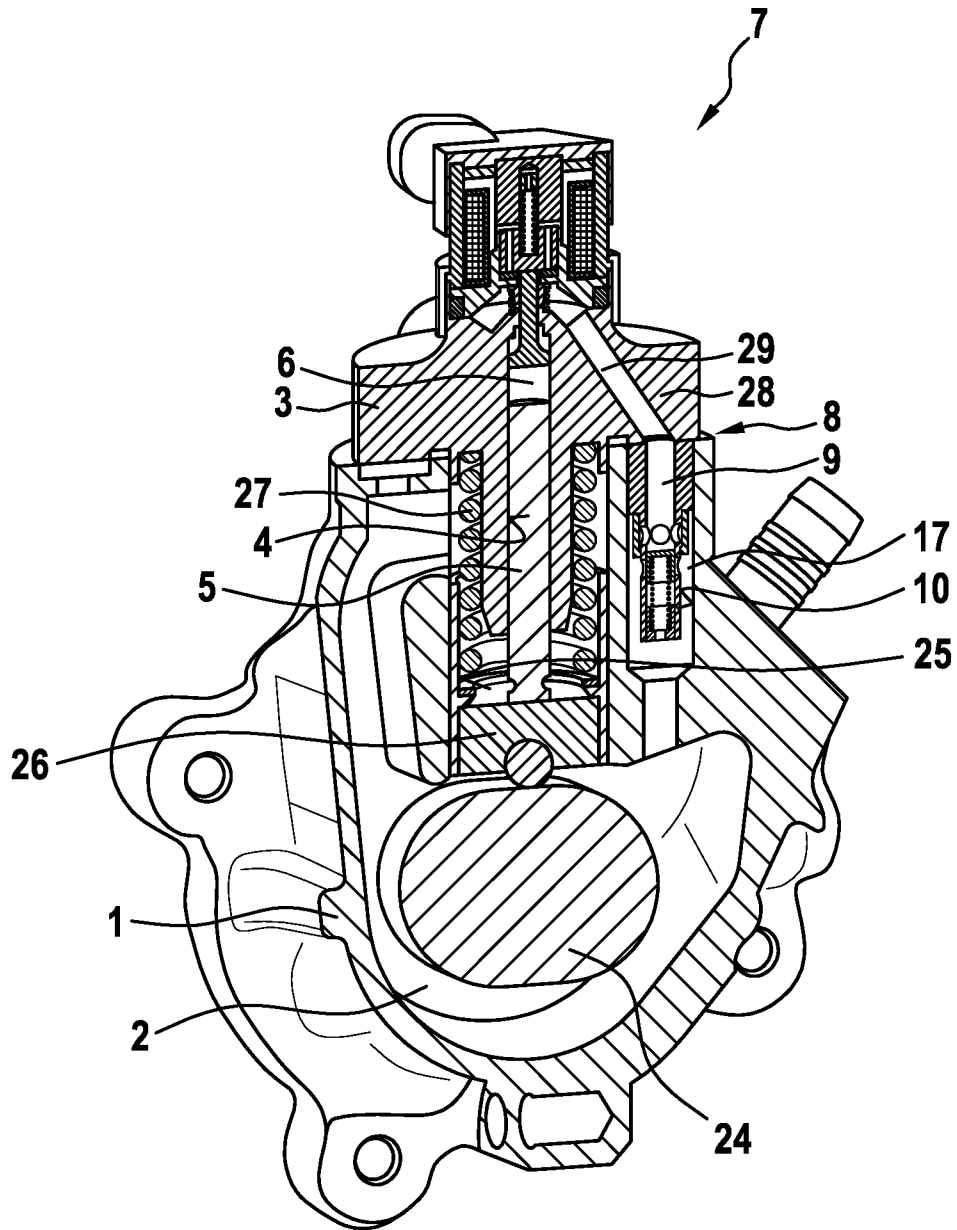


Fig. 5

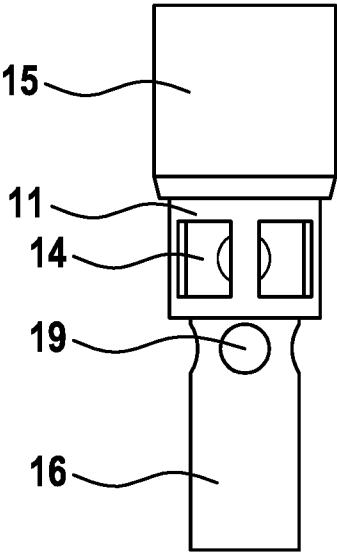
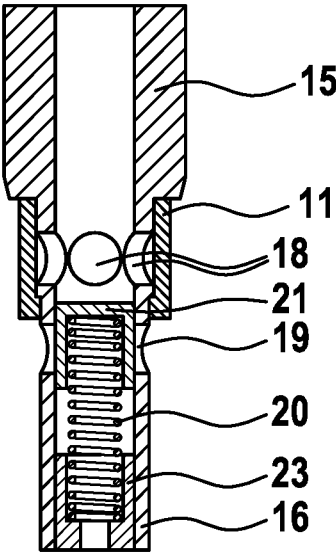


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M59/10 F02M59/44 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.
X	EP 1 512 866 A2 (DENSO CORP [JP]) 9 March 2005 (2005-03-09) paragraphs [0050], [0051], [0052]; claim 1; figures 1,2,7a,7b	1-4,9,10
X	DE 10 2014 217625 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 3 March 2016 (2016-03-03)	1,2,4, 6-10
Y	paragraphs [0034], [0035], [0047] - [0050], [0053], [0069]; claims 1-11; figures 1-5	3,5
X	WO 2015/163243 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 29 October 2015 (2015-10-29) paragraph [0033]; figure 2 -/--	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

20 June 2017

Date of mailing of the international search report

27/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boye, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058529

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& EP 3 135 899 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 1 March 2017 (2017-03-01) paragraph [0033] -----	
Y	DE 100 48 365 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 April 2002 (2002-04-25) paragraphs [0020] - [0024]; claims 1,2,7; figures 1,2 -----	5
Y	DE 10 2011 075474 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 November 2012 (2012-11-15) paragraph [0012]; claims 1-5; figures 1-3 -----	3
A	EP 1 348 868 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 1 October 2003 (2003-10-01) paragraph [0053]; figure 1 -----	1
A	DE 10 2008 042075 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraph [0020]; claim 4; figure 1 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/058529

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1512866	A2	09-03-2005	CN 1590752 A 09-03-2005
		EP 1512866 A2 09-03-2005	
		JP 4172422 B2 29-10-2008	
		JP 2005098286 A 14-04-2005	
		US 2005047929 A1 03-03-2005	
DE 102014217625	A1	03-03-2016	CN 105705768 A 22-06-2016
		DE 102014217625 A1 03-03-2016	
		KR 20160090899 A 01-08-2016	
		WO 2016034386 A1 10-03-2016	
WO 2015163243	A1	29-10-2015	CN 106255822 A 21-12-2016
		EP 3135899 A1 01-03-2017	
		JP WO2015163243 A1 13-04-2017	
		WO 2015163243 A1 29-10-2015	
DE 10048365	A1	25-04-2002	DE 10048365 A1 25-04-2002
		FR 2814780 A1 05-04-2002	
		IT MI20010530 U1 27-03-2003	
		JP 4838466 B2 14-12-2011	
		JP 2002115624 A 19-04-2002	
		US 2002043285 A1 18-04-2002	
DE 102011075474	A1	15-11-2012	NONE
EP 1348868	A1	01-10-2003	DE 60128000 T2 17-01-2008
		EP 1348868 A1 01-10-2003	
		EP 1801411 A1 27-06-2007	
		JP 4006336 B2 14-11-2007	
		JP WO2002055881 A1 20-05-2004	
		US 2004052652 A1 18-03-2004	
		WO 02055881 A1 18-07-2002	
DE 102008042075	A1	18-03-2010	DE 102008042075 A1 18-03-2010
		EP 2337945 A1 29-06-2011	
		WO 2010028887 A1 18-03-2010	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M59/10 F02M59/44 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.
X	EP 1 512 866 A2 (DENSO CORP [JP]) 9. März 2005 (2005-03-09) Absätze [0050], [0051], [0052]; Anspruch 1; Abbildungen 1,2,7a,7b	1-4,9,10
X	DE 10 2014 217625 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 3. März 2016 (2016-03-03) Absätze [0034], [0035], [0047] - [0050], [0053], [0069]; Ansprüche 1-11; Abbildungen 1-5	1,2,4,6-10
Y	----- WO 2015/163243 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 29. Oktober 2015 (2015-10-29) Absatz [0033]; Abbildung 2	3,5
X	----- -/-	1
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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
20. Juni 2017		27/06/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Boye, Michael

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	& EP 3 135 899 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 1. März 2017 (2017-03-01) Absatz [0033] -----	
Y	DE 100 48 365 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. April 2002 (2002-04-25) Absätze [0020] - [0024]; Ansprüche 1,2,7; Abbildungen 1,2 -----	5
Y	DE 10 2011 075474 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. November 2012 (2012-11-15) Absatz [0012]; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 -----	3
A	EP 1 348 868 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 1. Oktober 2003 (2003-10-01) Absatz [0053]; Abbildung 1 -----	1
A	DE 10 2008 042075 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18) Absatz [0020]; Anspruch 4; Abbildung 1 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058529

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1512866 A2	09-03-2005	CN 1590752 A	09-03-2005
		EP 1512866 A2	09-03-2005
		JP 4172422 B2	29-10-2008
		JP 2005098286 A	14-04-2005
		US 2005047929 A1	03-03-2005

DE 102014217625 A1	03-03-2016	CN 105705768 A	22-06-2016
		DE 102014217625 A1	03-03-2016
		KR 20160090899 A	01-08-2016
		WO 2016034386 A1	10-03-2016

WO 2015163243 A1	29-10-2015	CN 106255822 A	21-12-2016
		EP 3135899 A1	01-03-2017
		JP WO2015163243 A1	13-04-2017
		WO 2015163243 A1	29-10-2015

DE 10048365 A1	25-04-2002	DE 10048365 A1	25-04-2002
		FR 2814780 A1	05-04-2002
		IT MI20010530 U1	27-03-2003
		JP 4838466 B2	14-12-2011
		JP 2002115624 A	19-04-2002
		US 2002043285 A1	18-04-2002

DE 102011075474 A1	15-11-2012	KEINE	

EP 1348868 A1	01-10-2003	DE 60128000 T2	17-01-2008
		EP 1348868 A1	01-10-2003
		EP 1801411 A1	27-06-2007
		JP 4006336 B2	14-11-2007
		JP WO2002055881 A1	20-05-2004
		US 2004052652 A1	18-03-2004
		WO 02055881 A1	18-07-2002

DE 102008042075 A1	18-03-2010	DE 102008042075 A1	18-03-2010
		EP 2337945 A1	29-06-2011
		WO 2010028887 A1	18-03-2010
