

(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
04. Juni 2020 (04.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/108994 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 25/022 (2006.01) *F02M 37/00* (2006.01)
F02M 25/028 (2006.01) *F02M 55/00* (2006.01)
F02M 25/03 (2006.01) *F02M 55/02* (2006.01)
F16L 41/08 (2006.01) *F02M 69/46* (2006.01)
F16L 55/027 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/081153

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. November 2019 (13.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 220 394.6
28. November 2018 (28.11.2018) DE

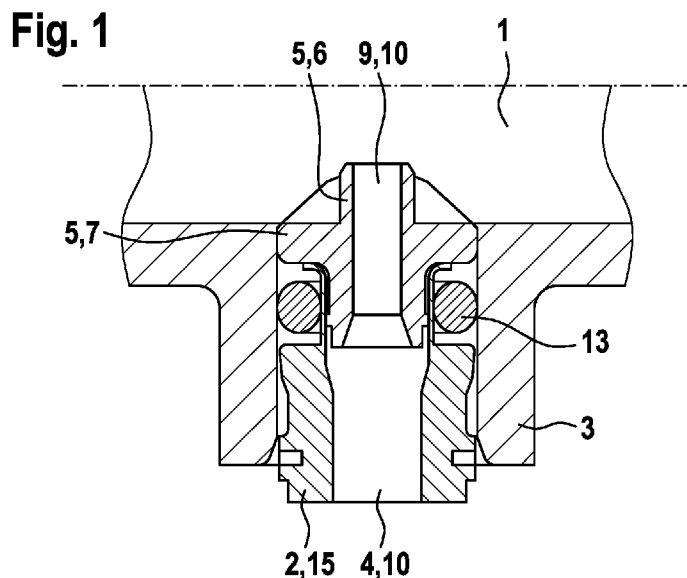
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **RIEGEL, Martin**; Cechova 340/5, Czech republic, 37001 České Budejovice (CZ). **NOVAK, Petr**; Klosternannova 699/9, 370 04 České Budejovice (CZ). **MALEC, Radek**; Knezskodvorska 771-3, 37004 Ceske Budejovice (CZ).

(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, JO, 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,

(54) Title: DEVICE FOR INJECTING WATER INTO A COMBUSTION CHAMBER OR INTO AN INTAKE TRACT OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM EINSPRITZEN VON WASSER IN EINEN BRENNRAUM ODER IN EINEN ANSAUGTRAKT EINES VERBRENNUNGSMOTORS



(57) Abstract: The invention relates to a device for injecting water into a combustion chamber or into an intake tract of an internal combustion engine, comprising a rail (1) and at least one injection valve (2) connected to the rail (1), the connection being produced by means of a rail cup (3), which surrounds the injection valve (2) at the rail-side end of the injection valve. According to the invention, the injection valve (2) has a feed channel (4) open toward the rail (1), in which feed channel at least some portions of an insert (5) are received in order to reduce the feed cross-section.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors, umfassend ein Rail (1) sowie mindestens ein an das Rail (1) angeschlossenes Einspritzventil (2), wobei der Anschluss über eine Railtasse (3) realisiert ist, die das Einspritzventil (2) an seinem railseitigen Ende umgibt. Erfindungsgemäß weist das Einspritzventil (2) einen zum Rail (1) hin offenen Zulaufkanal (4) auf, in dem zur Reduzierung des Zulaufquerschnitts



WO 2020/108994 A1

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)

5 Beschreibung

Titel:

Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Bei dem Verbrennungsmotor kann es sich insbesondere um einen Benzinmotor handeln.

15

Stand der Technik

20

Zur Reduzierung der Kohlenstoffdioxid-Emissionen gilt es den Kraftstoffverbrauch von Verbrennungsmotoren zu optimieren, beispielsweise durch eine Erhöhung der Verdichtung oder durch Downsizing Konzepte in Kombination mit einer Turboaufladung. Bei hoher Motorlast ist jedoch ein Betrieb des Verbrennungsmotors in einem Betriebspunkt, der im Hinblick auf den Kraftstoffverbrauch optimal wäre, in der Regel nicht möglich, da dem Betrieb durch Klopfneigung und hohe Abgastemperaturen Grenzen gesetzt werden. Maßnahmen zur Reduzierung der Klopfneigung und/oder Senkung der Abgastemperaturen sehen die Einspritzung von Wasser vor, wobei die Einspritzung direkt in einen Brennraum des Verbrennungsmotors oder in einen Ansaugtrakt des Verbrennungsmotors erfolgen kann.

25

30

Bei Verbrennungsmotoren mit Wassereinspritzung besteht die Gefahr, dass wasserführende Leitungen und/oder Komponenten bei tiefen Temperaturen vereisen und durch Eisdruck Schaden nehmen. Um dies zu verhindern, werden die wasserführenden Leitungen und/oder Komponenten in der Regel bei abgestelltem Motor entleert.

Aus der DE 10 2015 208 472 A1 geht beispielhaft eine Brennkraftmaschine mit einer Wassereinspritzvorrichtung hervor, die einen Wassertank zur Speicherung von Wasser, eine Pumpe zur Förderung des Wassers und ein Wassereinspritzventil zum Einspritzen von Wasser umfasst. Die Pumpe ist einlassseitig über eine erste Leitung mit dem Wassertank und auslassseitig über eine zweite Leitung mit dem Wassereinspritzventil verbunden. Zur einfachen Entleerung der Pumpe ist diese oberhalb des Wassertanks angeordnet, so dass die Entleerung schwerkraftgetrieben erfolgen kann. Alternativ oder ergänzend kann die Pumpe in umgekehrter Förderrichtung betrieben werden.

Zur Vermeidung einer Vereisung der Einspritzventile eines solchen Einspritzsystem, müssen auch diese entleert werden. Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2015 208 508 A1 ist eine Wassereinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine bekannt, die mindestens zwei Einspritzventile bzw. Wasserinjektoren umfasst, die nacheinander durch Umkehrung der Förderrichtung eines Förderaggregats entleert werden. Die Einspritzventile bzw. Wasserinjektoren müssen demzufolge nicht eisdruckfest ausgelegt werden. Dadurch, dass die Einspritzventile nacheinander entleert werden, soll vorhandenes Wasser sicher entfernt werden. Die über die geöffneten Einspritzventile angesaugte Luft beim Entleeren soll die Entleerung zusätzlich unterstützen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors anzugeben, die möglichst einfach und schnell zu entleeren ist, um ein Vereisen und damit einhergehende Eisdruckschäden zu vermeiden.

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

Offenbarung der Erfindung

Die vorgeschlagene Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors umfasst ein Rail sowie mindestens ein an das Rail angeschlossenes Einspritzventil. Der Anschluss ist dabei über eine Railtasse realisiert, die das Einspritzventil an seinem railseitigen Ende umgibt. Erfindungs-

gemäß weist das Einspritzventil einen zum Rail hin offenen Zulaufkanal auf, in dem zur Reduzierung des Zulaufquerschnitts ein Einsatz zumindest abschnittsweise aufgenommen ist.

5 Der Einsatz verringert den freien Strömungsquerschnitt des Zulaufkanals, so dass die Strömungsgeschwindigkeit im Zulaufkanal zunimmt. Dies wirkt sich insbesondere beim Entleeren des Einspritzventils mittels Rücksaugen als vorteilhaft aus, da das Einspritzventil schneller entleert wird. Im Bereich der Schnittstelle Einspritzventil/Rail weist das zu entleerende Volumen üblicherweise eine besonders große Querschnittsfläche auf,
10 so dass hier die Vorteile der Erfindung besonders deutlich zu Tage treten. Vorteilhafterweise erstreckt sich der Einsatz über die gesamte Länge des Zulaufkanals, so dass der positive Effekt über die gesamte Länge des Zulaufkanals erreicht wird. Des Weiteren bevorzugt ist der Einsatz dergestalt, dass der freie Strömungsquerschnitt über die Länge des Einsatzes und/oder des Zulaufkanals annähernd konstant ist. Auf diese
15 Weise ist sichergestellt, dass der Zulaufkanal möglichst gleichmäßig durchströmt wird.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass mit Hilfe des Einsatzes das Totvolumen im Einspritzventil reduziert werden kann. Das heißt, dass weniger Volumen vorhanden ist, das bei abgestelltem Verbrennungsmotor entleert werden muss. Auch diese Maßnahme trägt demnach dazu bei, dass die Entleerung beschleunigt wird.
20

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ragt der Einsatz, vorzugsweise ein hohlzylinderförmiger Ansatz des Einsatzes, in das Rail hinein. Das heißt, dass der Einsatz über die Innenwand des Rails vorsteht. Da üblicherweise die Einspritzventile von unten an das Rail angesetzt werden, kann mit Hilfe des hineinragenden bzw. vorstehenden Teils des Einsatzes eine Schwelle ausgebildet werden, die nach dem Rücksaugen ein Rücklaufen von Wasser, das im Rail verblieben ist, in das Einspritzventil verhindert. In der Folge ist das Einspritzventil noch besser vor Eisdrukschäden geschützt.
25

30 Alternativ oder ergänzend wird vorgeschlagen, dass der Einsatz, vorzugsweise ein Bundabschnitt des Einsatzes, einen Außendurchmesser aufweist, der gleich groß wie oder geringfügig größer als ein Innendurchmesser der Railtasse ist. Der Einsatz bzw. Bundabschnitt kommt somit umfangseitig an der Railtasse zu liegen, so dass der Ein-

5 satz das Volumen der Railtasse zumindest weitgehend ausfüllt. Entsprechend reduziert sich das Totvolumen in der Railtasse, so dass auch diese schneller entleert wird. Sofern der Einsatz bzw. der Bundabschnitt ein radiales Übermaß aufweist, kann über den Bundabschnitt zugleich eine Abdichtung erzielt werden, da dieser unter einer radialen Vorspannung an der Railtasse anliegt. Der Bundabschnitt vermag somit ggf. einen Dichtring zu ersetzen.

10 In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass der Einsatz, vorzugsweise ein Kragenabschnitt des Einsatzes, das Einspritzventil an seinem railseitigen Ende umgreift. Ein entsprechender Einsatz kann in einfacher Weise durch Umspritzen hergestellt werden. Dadurch ist ein optimaler Verbund zwischen dem Einsatz und dem Einspritzventil gewährleistet. Ferner kann das Volumen der Railtasse besser ausgefüllt werden.

15 Vorteilhafterweise ist der Einsatz aus einem Elastomermaterial gefertigt und weist abschnittsweise, vorzugsweise im Bereich des Kragenabschnitts, ein radiales Übermaß gegenüber dem Innendurchmesser der Railtasse auf. Die Verwendung des Elastomermaterials ermöglicht die Nutzung des Einsatzes als Dichtelement, das den Zulaufbereich nach außen abdichtet. In dieser Funktion vermag der Einsatz den üblicherweise zwischen dem Einspritzventil und der Railtasse angeordneten Dichtring zu ersetzen. Das radiale Übermaß gewährleistet eine radiale Vorspannung des Einsatzes gegenüber der Railtasse, wobei die Vorspannkraft zugleich Dichtkraft ist.

25 Als weiterbildende Maßnahme wird ferner vorgeschlagen, dass der Einsatz zumindest bereichsweise, vorzugsweise zumindest im Bereich einer dem Zulaufkanal zugewandten Oberfläche, aus einem Material gefertigt ist, das hydrophiler als das Material eines Körpers ist, in dem der Zulaufkanal ausgebildet ist. Üblicherweise ist der Zulaufkanal in einem Körper, insbesondere Ventilkörper, des Einspritzventils ausgebildet, der aus Metall, beispielsweise aus nichtrostendem Stahl, gefertigt ist. Wird demgegenüber der Einsatz zumindest bereichsweise aus einem Material gefertigt, das hydrophiler, vorzugsweise deutlich hydrophiler, als das Material des Körpers ist, kann mit Hilfe des Einsatzes im Einspritzventil verbliebenes Wasser mittels Adsorption „angesaugt“ und in das Rail transportiert werden. Der Einsatz unterstützt auf diese Weise eine schnelle und möglichst vollständige Entleerung des Einspritzventils. Vorzugsweise ist der Ein-

satz über seine gesamte Länge - zumindest im Bereich der mit Wasser in Kontakt kommenden Oberflächen - aus einem entsprechenden Material ausgebildet.

5 Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass sich der Einsatz in axialer Richtung über wenigstens die Hälfte der Länge des Einspritzventils, vorzugsweise über wenigstens Zweidrittel der Länge des Einspritzventils, weiterhin vorzugsweise über wenigstens Dreiviertel der Länge des Einspritzventils, erstreckt. Die Länge des Einspritzventils ist im Wesentlichen durch den axialen Abstand zwischen einer Einspritzöffnung des Einspritzventils und dem Austritt des Zulaufkanals am railseitigen Ende des Einspritzventils vorgegeben. Je länger der Einsatz ist, desto weniger Totvolumen verbleibt im Einspritzventil, das zur Vermeidung von Eisdruckschäden entleert werden muss. Vorzugsweise ist der Einsatz durch eine ringförmige Magnetspule des Einspritzventils hindurchgeführt, die üblicherweise in etwa mittig bezogen auf die axiale Erstreckung des Einspritzventils angeordnet ist. Da der die Einspritzöffnung aufweisende Bereich besonders eisdruckempfindlich ist, kann zur Vermeidung von Eisdruckschäden der Einsatz bis in diesen Bereich geführt werden, so dass das der Einspritzöffnung zugewandte Ende des Einsatzes näher an der Einspritzöffnung als an der Magnetspule liegt.

10
15

Bevorzugt bildet der Einsatz mindestens einen sich in axialer Richtung erstreckenden Kanal aus, der Teil eines Zulaufpfads für das Wasser ist. Das heißt, dass der Zulauf von Wasser zumindest abschnittsweise durch den Einsatz hindurch erfolgt. Darüber hinaus kann der mindestens eine Kanal aber auch radial außen in Bezug auf den Einsatz angeordnet sein und durch den Einsatz sowie einen Körper, beispielsweise einen Ventilkörper, des Einspritzventils begrenzt werden. Es ist demnach nicht zwingend erforderlich, dass der mindestens eine Kanal über seinen gesamten Umfang vom Einsatz begrenzt bzw. umschlossen wird. Beispielsweise kann der Einsatz außenumfangseitig axial verlaufende Stege oder Rippen aufweisen, die mehrere in vorzugsweise gleichem Winkelabstand zueinander angeordnete Kanäle als Zulaufpfad definieren. Der Zulaufpfad kann somit abschnittsweise innenliegend und/oder außenliegend in Bezug auf den Einsatz verlaufen. Die Winkelabstände zwischen den Stegen oder Rippen können zudem derart klein gewählt werden, dass eine Sieb- oder Filterfunktion realisiert wird. Durch die Funktionsintegration kann auf einen separaten Filter verzichtet werden, was den Aufbau des Einspritzventils vereinfacht.

20
25
30

Als weiterbildende Maßnahme wird daher vorgeschlagen, dass der Einsatz in zumindest einem Abschnitt einen Filter ausbildet. Der Filter kann wie zuvor erwähnt, durch den Zulaufpfad unterteilende Stege und/oder Rippen gebildet werden. Darüber hinaus kann zumindest ein Wandabschnitt des Einsatzes aus einem Sieb- oder Filtermaterial gebildet sein. Ein Wandabschnitt des Einsatzes kann auch analog einem Sieb- oder Filtermaterial ausgebildet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Einsatz einen ersten Abschnitt auf, der einen Vorfilter ausbildet. An diesen schließt sich stromabwärts - in Hauptströmungsrichtung des Wassers - ein weiterer Abschnitt mit Filterfunktion an, wobei der weitere Abschnitt vorzugsweise einen Feinfilter ausbildet.

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

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 3 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform,

Fig. 5 einen schematischen Querschnitt durch die Vorrichtung der Fig. 4 und

Fig. 6 eine Ansicht eines Rails mit mehreren Einspritzventilen.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Der Fig. 1 ist eine erste erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors zu entnehmen. Die Vorrichtung umfasst ein Rail 1, das rohrförmig ist und in einem Umfangsbereich mindestens eine Railtasse 3 für den Anschluss eines Einspritzventils 2 aufweist. Das Rail 1 ist im Wesentlichen horizontal ausgerichtet, so dass die Railtasse 3 senkrecht nach unten zeigt. Das Einspritzventil 2 wird demnach bei der Montage von unten in die Railtasse 3 eingesetzt.

Das Einspritzventil 2 weist einen Ventilkörper 15 auf, dessen railseitiges Ende einen zum Rail 1 hin offenen Zulaufkanal 4 ausbildet. Über den Zulaufkanal 4 wird das Einspritzventil 2 mit Wasser aus dem Rail 1 versorgt. Der Zulaufbereich ist über einen auf dem Ventilkörper 15 angeordneten Dichtring 13 nach außen abgedichtet. Wird der Verbrennungsmotor abgestellt, werden das Einspritzventil 2 und das Rail 1 entleert, um bei tiefen Außentemperaturen eine Vereisung zu vermeiden. Denn der beim Vereisen entstehende Eisdruck könnte zu einer Beschädigung des Einspritzventils 2 und/oder des Rails 1 führen. Zum Entleeren wird das im Einspritzventil 2 bzw. im Rail 1 vorhandene Wasser in einen Wassertank zurückgesaugt. Da ein kleineres Volumen schneller zu entleeren ist, weist das dargestellte Einspritzventil 2 einen Einsatz 5 auf, das den Strömungsquerschnitt des Zulaufkanals 4 reduziert und somit das zu entleerende Volumen, nachfolgend Totvolumen genannt, verkleinert. Der Einsatz 5 ist dergestalt, dass dieser über einen Bundabschnitt 7, dessen Außendurchmesser an den Innendurchmesser der Railtasse 3 angepasst ist, das Volumen der Railtasse 3 ausfüllt. Dadurch wird das Totvolumen weiter verkleinert. Ferner weist der Einsatz 5 der Fig. 1 einen hohlzylinderförmigen Ansatz 6 auf, der in das Rail 1 hineinragt, so dass eine Schwelle ausgebildet wird, die verhindert, dass ggf. im Rail 1 verbleibendes Restwasser zurück in das Einspritzventil 2 läuft. Der Zulauf von Wasser bei gefülltem Rail 1 erfolgt über einen Kanal 9 des Einsatzes 5, der vorliegend konzentrisch bzw. coaxial zum Zulaufkanal 4 des Ventilkörpers 15 angeordnet ist. Der Kanal 9 bildet somit einen Teil eines Zulaufpfads 10 für das Wasser aus.

Der Fig. 2 ist eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors zu entnehmen. Im Unterschied zur Vorrichtung der Fig. 1 ist der Ventilkörper 15 des Einspritzventils 2 nicht von einem Dichtring 13 umgeben, sondern von einem Kragenabschnitt 8

des Einsatzes 5. Der Kragenabschnitt 8 weist zudem ein radiales Übermaß gegenüber dem Innendurchmesser der Railtasse 3 auf, so dass der Einsatz unter einer radialen Vorspannung innenseitig an der Railtasse 3 anliegt. Der Einsatz 5 ersetzt somit den Dichtring 13. Zudem ist der Einsatz 5 bis tief hinein in den Ventilkörper 15 des Einspritzventils 2 geführt, so dass der freie Strömungsquerschnitt über eine größere Strecke reduziert wird. In entsprechender Weise verringert sich das Totvolumen im Einspritzventil 2. Der in der Fig. 2 dargestellte Einsatz 5 ist besonders einfach durch Umspritzen herstellbar. Als Umspritzungsmaterial kann insbesondere ein Material gewählt werden, das analog einem Dichtmaterial eine gewisse Elastizität besitzt.

Der Fig. 3 ist ein Einspritzventil 2 für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zu entnehmen, das einen Einsatz 5 umfasst, das sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Einspritzventils 2 erstreckt. Das heißt, dass der Einsatz 5 bis fast an eine Einspritzöffnung 14 heranreicht. Das Totvolumen wird somit auf ein Minimum reduziert. Darüber hinaus ist der in der Fig. 3 dargestellte Einsatz 5 aus einem hydrophilen Material hergestellt, so dass Adsorptionskräfte ein Aufsteigen von Wasser innerhalb des Einspritzventils 2 bewirken.

Fig. 3 zeigt zudem deutlich, dass der Einsatz 5 nicht durchgehend hülsenförmig ausgeführt sein muss, sondern eine deutlich komplexere Geometrie aufweisen kann, um das Volumen im Einspritzventil 2 bis auf den erforderlichen Zulaufpfad 10 zu füllen. In Richtung der Einspritzöffnung 14 zulaufendes Wasser kann somit den Einsatz 5 sowohl durchströmen als auch umströmen.

Den Figuren 4 und 5 ist ein weiteres Einspritzventil 2 für eine erfindungsgemäße Vorrichtung zu entnehmen. In diesem Ausführungsbeispiel weist der Einsatz 5 eine noch komplexere Form auf. Railseitig bildet der Einsatz 5 zunächst einen zentralen Kanal 9 aus. Über umfangseitige Öffnungen 16 im Einsatz 5 wird dann der Zulaufpfad 10 nach außen geführt, so dass der Ventilkörper 15 gemeinsam mit dem Einsatz 5 den Zulaufpfad 10 begrenzt. Hieran schließt sich ein Abschnitt an, der axial verlaufende Stege 17 aufweist, die in gleichem Winkelabstand zueinander angeordnet sind (siehe Fig. 5). In radialer Richtung reichen die Stege 17 bis an den Ventilkörper 15 heran, so dass über den Umfang verteilt angeordnete Kanäle 9 als Zulaufpfad 10 ausgebildet werden. Der Strömungsquerschnitt der Kanäle 9 ist derart klein gewählt, dass diese einen Filter 11,

5 vorzugsweise einen Vorfilter, ausbilden. Auf den Abschnitt mit den Stegen 17 folgt ein Abschnitt, der einen weiteren Filter 12, vorzugsweise einen Feinfilter, ausbildet. Der Einsatz 5 weist hierzu einen integrierten Konus aus einem Filtergewebe auf. Das Ende des Konus ist an einem Ringabschnitt 18 des Einsatzes 5 abgestützt, der unter einer radialen Vorspannung am Ventilkörper 15 anliegt und somit verhindert, dass der Filter 12 umgangen werden kann. Über den Filter 12 wird somit der Zulaufpfad 10 von radial außen wieder nach radial innen geführt, wobei ein zentral angeordneter zapfenförmiger Abschnitt 19 des Einsatzes 5 eine Verringerung des Totvolumens bewirkt. Der Zulaufpfad 10 verläuft somit über einen Ringraum 20 innerhalb des Zulaufkanals 4.

10

Der Fig. 6 ist eine mögliche Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zu entnehmen. An das Rail 1 sind beispielhaft vier Einspritzventile 2 angeschlossen. Der Anschluss erfolgt jeweils über eine Railtasse 3.

5 Ansprüche

1. Vorrichtung zum Einspritzen von Wasser in einen Brennraum oder in einen Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors, umfassend ein Rail (1) sowie mindestens ein an das Rail (1) angeschlossenes Einspritzventil (2), wobei der Anschluss über eine Railtasse (3) realisiert ist, die das Einspritzventil (2) an seinem railseitigen Ende umgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einspritzventil (2) einen zum Rail (1) hin offenen Zulaufkanal (4) aufweist, in dem zur Reduzierung des Zulaufquerschnitts ein Einsatz (5) zumindest abschnittsweise aufgenommen ist.
- 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (5), vorzugsweise ein hohlzylinderförmiger Ansatz (6) des Einsatzes (5), in das Rail (1) hineinragt.
- 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (5), vorzugsweise ein Bundabschnitt (7) des Einsatzes (5), einen Außendurchmesser aufweist, der gleich groß wie oder geringfügig größer als ein Innendurchmesser der Railtasse (3) ist.
- 20
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (5), vorzugsweise ein Kragenabschnitt (8) des Einsatzes (5), das Einspritzventil (2) an seinem railseitigen Ende umgreift.
- 25
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einsatz (5) aus einem Elastomermaterial gefertigt ist und abschnittsweise, vorzugsweise im Bereich des Kragenabschnitts (8), ein radiales Übermaß gegenüber dem Innendurchmesser der Railtasse (3) aufweist.
- 30

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (5) zumindest bereichsweise, vorzugsweise zumindest im Bereich einer dem Zulaufkanal (4) zugewandten Oberfläche, aus
5 einem Material gefertigt ist, das hydrophiler als das Material eines Körpers ist, in dem der Zulaufkanal (4) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sich der Einsatz (5) in axialer Richtung über wenigstens die Hälfte der Länge des Einspritzventils (2), vorzugsweise über wenigstens Zweidrittel der Länge des Einspritzventils (2), weiterhin vorzugsweise über wenigstens Dreiviertel der Länge des Einspritzventils (2), erstreckt.
10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (5) mindestens einen sich in axialer Richtung erstreckenden Kanal (9) ausbildet, der Teil eines Zulaufpfads (10) für das Wasser ist.
15
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (5) in zumindest einem Abschnitt einen
20 Filter (11, 12) ausbildet.

Fig. 1

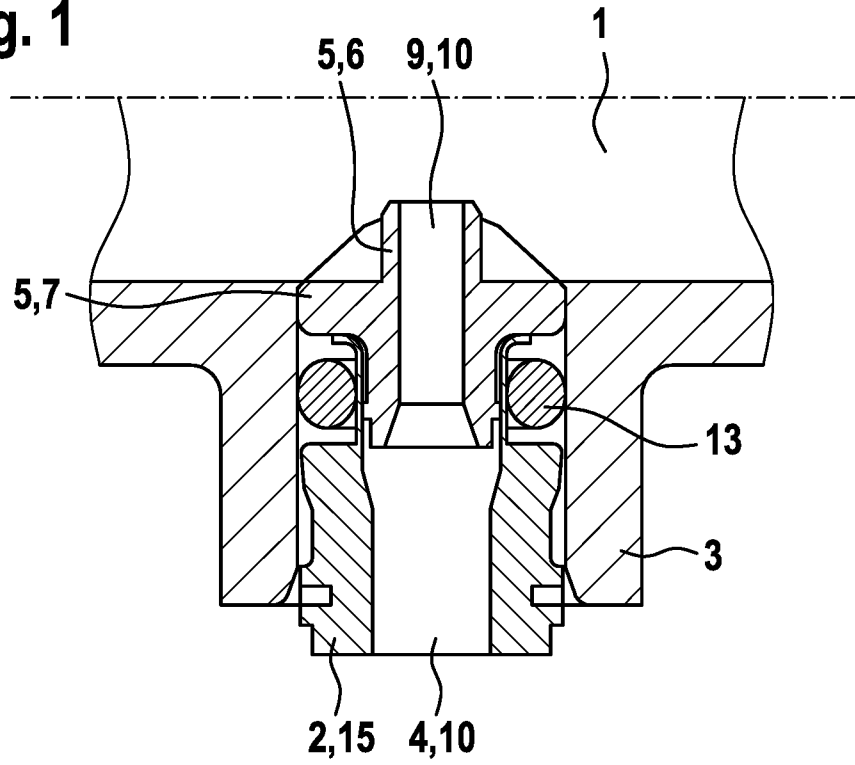


Fig. 2

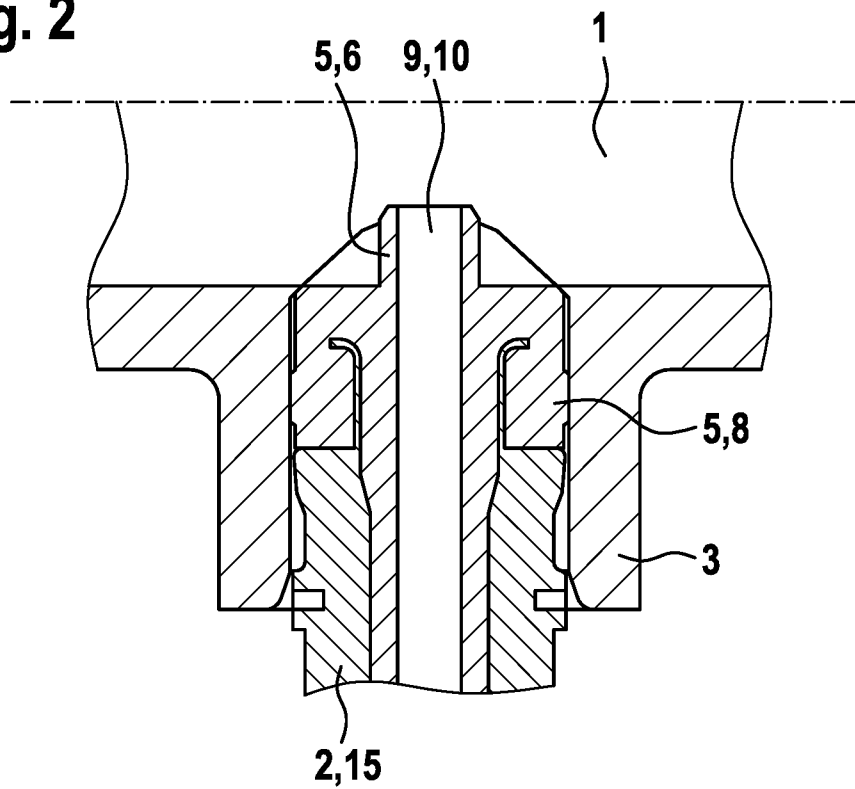


Fig. 3

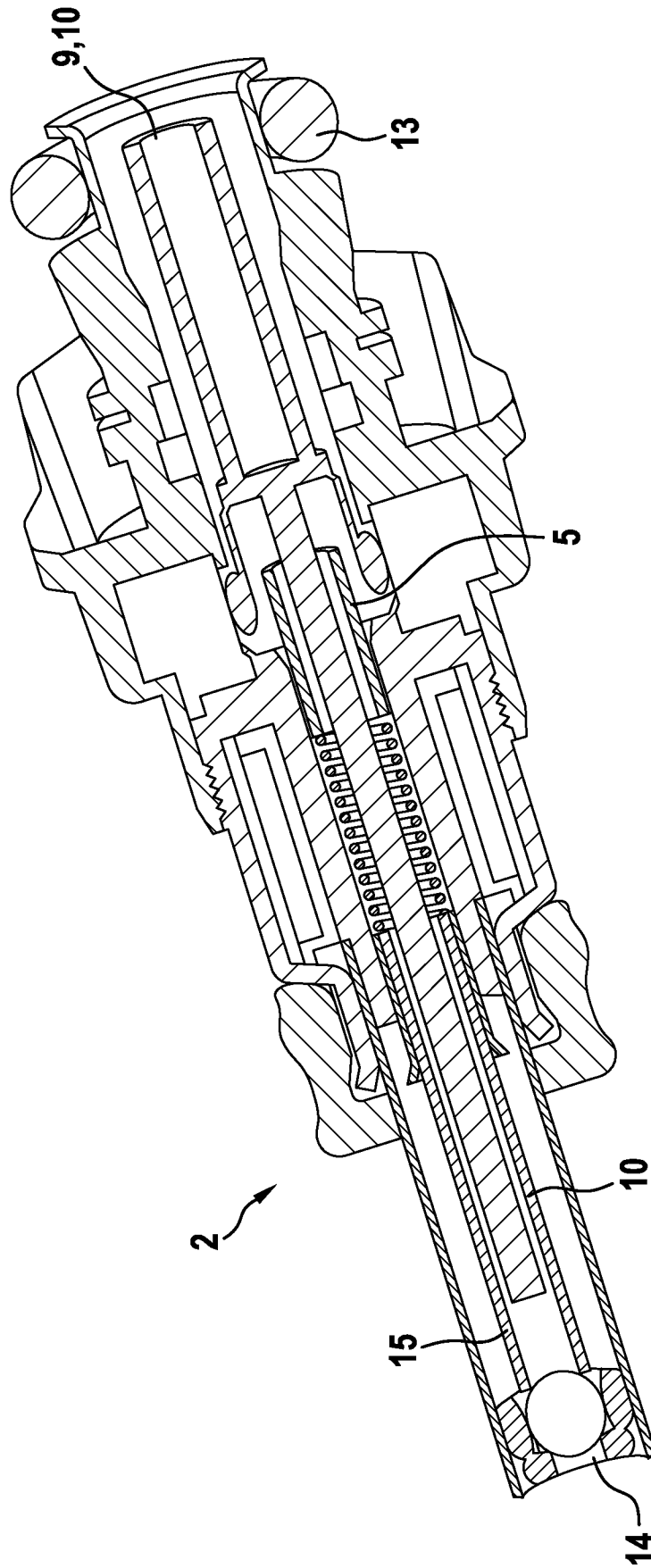


Fig. 4

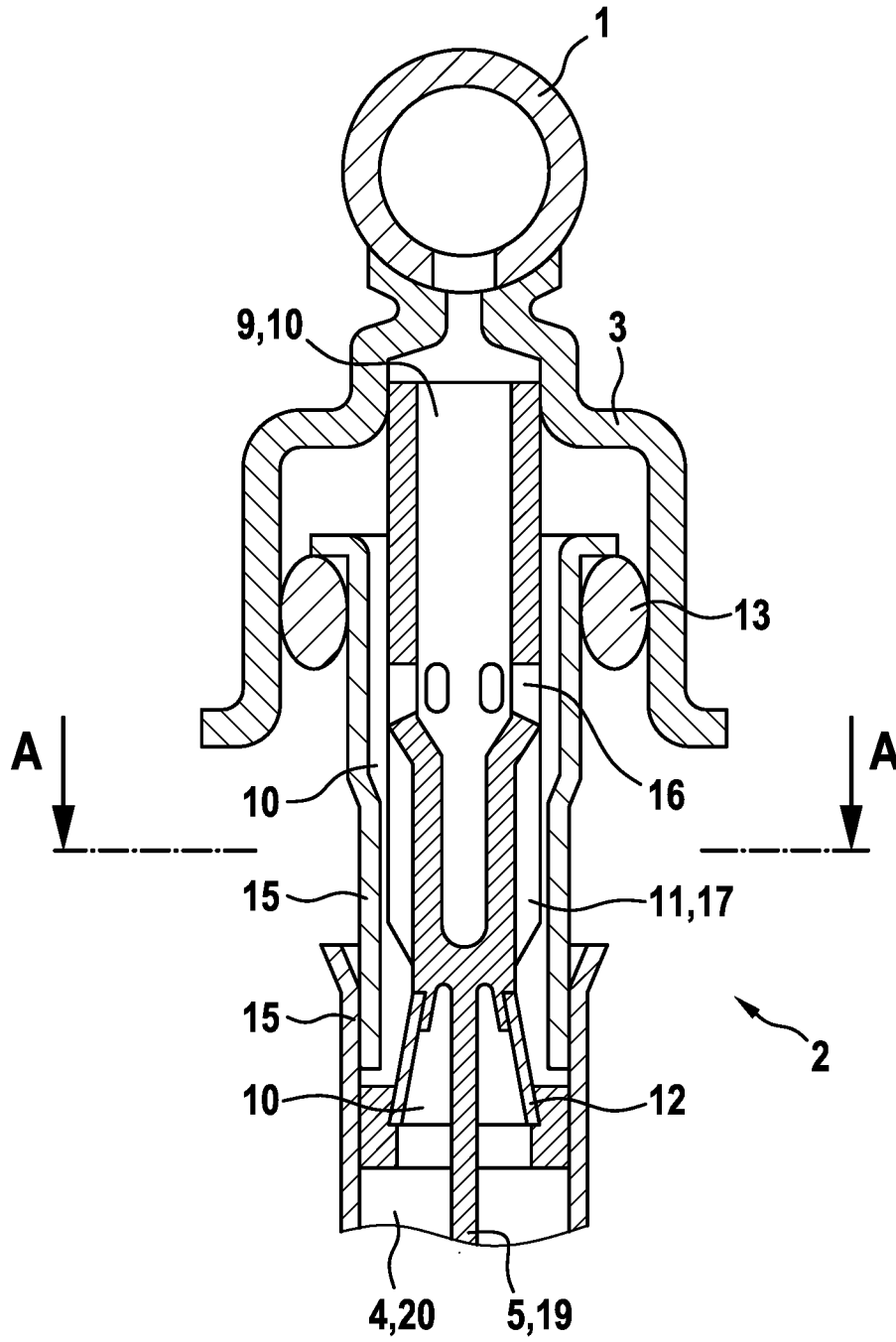


Fig. 5

A - A

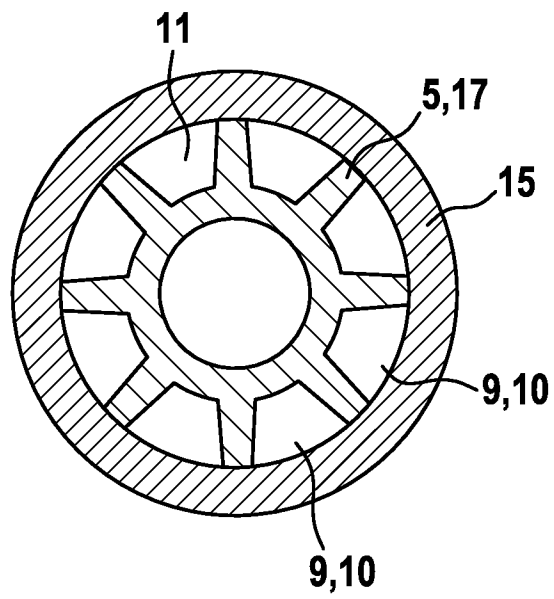
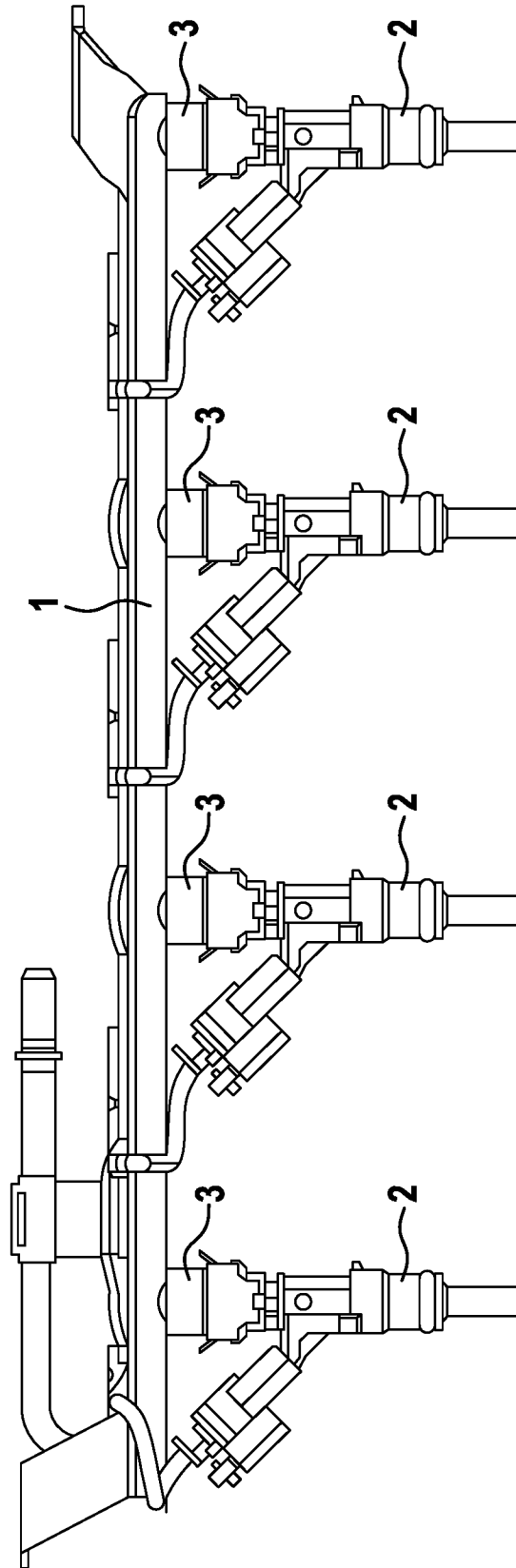


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/081153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F02M 25/022</i> (2006.01)i; <i>F02M 25/028</i> (2006.01)i; <i>F02M 25/03</i> (2006.01)i; <i>F16L 41/08</i> (2006.01)i; <i>F16L 55/027</i> (2006.01)i; <i>F02M 37/00</i> (2006.01)n; <i>F02M 55/00</i> (2006.01)n; <i>F02M 55/02</i> (2006.01)n; <i>F02M 69/46</i> (2006.01)n		
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; F16L		
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.
A	DE 102017207303 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 08 November 2018 (2018-11-08) paragraphs [0019] - [0029]; figures 1-3	1-9
A	DE 102008050431 B3 (BUSCHJOST NORGREN GMBH & CO KG [DE]) 17 June 2010 (2010-06-17) paragraphs [0015] - [0033]; figure 1	1-9
A	DE 102017206268 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 October 2018 (2018-10-18) paragraphs [0020] - [0033]; figure 1	1,2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 16 January 2020		Date of mailing of the international search report 24 January 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Karstens, Thede Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/081153

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102017207303 A1	08 November 2018	NONE	
DE 102008050431 B3	17 June 2010	DE 102008050431 B3	17 June 2010
		WO 2010040470 A1	15 April 2010
DE 102017206268 A1	18 October 2018	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/081153

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F02M25/022 F02M25/028	F02M25/03 F16L41/08 F16L55/027
ADD.	F02M37/00 F02M55/00	F02M55/02 F02M69/46
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M F16L		
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.
A	DE 10 2017 207303 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. November 2018 (2018-11-08) Absätze [0019] - [0029]; Abbildungen 1-3 -----	1-9
A	DE 10 2008 050431 B3 (BUSCHJOST NORGRN GMBH & CO KG [DE]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Absätze [0015] - [0033]; Abbildung 1 -----	1-9
A	DE 10 2017 206268 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Oktober 2018 (2018-10-18) Absätze [0020] - [0033]; Abbildung 1 -----	1,2
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
16. Januar 2020		24/01/2020
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 Karstens, Thede

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/081153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017207303 A1	08-11-2018	KEINE	
DE 102008050431 B3	17-06-2010	DE 102008050431 B3 WO 2010040470 A1	17-06-2010 15-04-2010
DE 102017206268 A1	18-10-2018	KEINE	