

(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
16. April 2020 (16.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/074418 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/077041

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Oktober 2019 (07.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 217 177.7
08. Oktober 2018 (08.10.2018) DE

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

(72) Erfinder: **FISCHER, Matthias**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **LEYGRAF, Rene**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9,

65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **BECKER, Dirk**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **GOETZE, Wolf**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE).

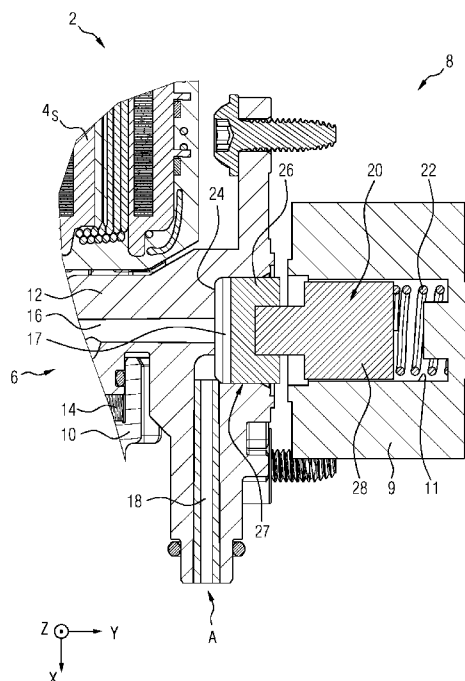
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR,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

(54) Title: PUMP HAVING AN ELECTRIC CHECK VALVE IN THE OUTLET

(54) Bezeichnung: PUMPE MIT EINEM ELEKTRISCHEN RÜCKSCHLAGVENTIL IM AUSLASS

FIG 2



(57) **Abstract:** The invention relates to a fluid pump, a water conveying unit, a water injection system, an internal combustion engine, and a vehicle. A fluid pump (2) for conveying a liquid fluid is proposed, comprising: -an electric motor (4) and -a pump stage (6) which has a pump impeller (14) and is driven by the electric motor (4). The fluid pump (2) also has an electric control valve (8), which opens or closes a feed (16, 17, 18) to an outlet A of the fluid pump (2) as required. The control valve (8) comprises an adjustable valve body which, when the control valve (8) is in a closed position, is elastically preloaded against a valve seat (24) in the feed (16, 17, 18) by means of an equalisation element in the form of a spring (22). The invention also relates to a water conveying unit having such a fluid pump, to a water injection system having such a water conveying unit, to an internal combustion engine having such a water injection system, and to a vehicle having such an internal combustion engine.

(57) **Zusammenfassung:** Fluidpumpe, Wasserfördereinheit, Wassereinspritzsystem, Verbrennungsmotor und Fahrzeug Es wird eine Fluidpumpe (2) zur Förderung eines flüssigen Fluids vorgeschlagen, umfassend: -einen Elektromotor (4) und -eine durch den Elektromotor (4) angetriebene, ein Pumpenlaufrad (14) aufweisende Pumpenstufe (6). Die Fluidpumpe (2) weist ferner ein elektrisches Steuerventil (8) auf, welches einen Zulauf (16, 17, 18) zu einem Auslass A der Fluidpumpe (2) bedarfsweise öffnet oder schließt. Das Steuerventil (8) umfasst dabei einen stellbaren Ventilkörper, welcher in einer Schließstellung des Steuerventils (8) mittels eines Ausgleichselements in Gestalt einer Feder (22) gegen einen Ventilsitz (24) im Zulauf (16, 17, 18) elastisch vorgespannt ist. Des Weiteren werden eine Wasserfördereinheit mit einer solchen Fluidpumpe, ein Wassereinspritzsystem mit einer solchen Wasserfördereinheit, ein Verbrennungsmotor mit einem solchen Wassereinspritzsystem sowie ein Fahrzeug mit einem solchen Verbrennungsmotor vorgeschlagen.

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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

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

Beschreibung

PUMPE MIT EINEM ELEKTRISCHEN RÜCKSCHLAGVENTIL IM AUSLASS

5

Die Erfindung betrifft eine Fluidpumpe zur Förderung eines flüssigen Fluids. Die Erfindung betrifft ferner eine Wasserfördereinheit mit einer solchen Fluidpumpe und ein Wassereinspritzsystem mit einer solchen Wasserfördereinheit. Die Erfindung betrifft ferner einen Verbrennungsmotor, der mit einem solchen Wassereinspritzsystem betrieben wird, sowie ein Fahrzeug mit einem solchen Verbrennungsmotor.

Unter einem Fahrzeug ist dabei jede Art von Fahrzeug zu verstehen, welches zum Betrieb mit einem flüssigen Kraftstoff versorgt werden muss, insbesondere aber Personenkraftwagen und/oder Nutzfahrzeuge. Ferner kann es sich beim Fahrzeug auch um ein teilelektrisches Fahrzeug handeln, insbesondere aber um Personenkraftwagen und/oder Nutzfahrzeuge.

20

Aus dem Stand der Technik ist die Verwendung von Wasser im Sinne eines Additivs zur Einspritzung in einen Verbrennungsmotor bekannt. Die Wassereinspritzung dient dabei der Verbrauchsreduktion sowie der Leistungssteigerung des Verbrennungsmotors.

25

Bei der Wassereinspritzung geht es darum, die Verbrennungsluft weiter herunter zu kühlen, als das mit einem Ladeluftkühler eines aufgeladenen Verbrennungsmotors gelingt. Dabei wird vor allem bei hohen Drehzahlen ein Wassersprühnebel - z.B. in den Sammler eines Saugmoduls - eingespritzt, welcher infolge seiner Verdunstung die Verbrennungsluft herunterkühlt, bevor sie in einen Zylinder strömt. Insbesondere in den heutigen Zeiten des "Downsizings" ist das sinnvoller denn je.

35

Aus den beiden Druckschriften WO 2012/045 452 und EP 2 789 839 A2 ist je ein Betriebsverfahren einer Verbrennungskraftmaschine bekannt, bei dem Wasser in einen Brennraum eingespritzt wird.

Eine der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist es, der Problematik einer Wasservereisung in einer zu diesem Zweck verwendeten Wasserpumpe zu begegnen.

5

Diese Aufgabe wird durch eine gemäß Anspruch 1 unter Schutz gestellte Fluidpumpe gelöst. Es wird ferner eine Verwendung einer solchen Fluidpumpe als Wasserpumpe einer Wasserfördereinheit vorgeschlagen und unter Schutz gestellt (vgl. Anspruch 13). Des Weiteren werden eine Wasserfördereinheit, ein Wassereinspritzsystem, ein Verbrennungsmotor sowie ein Fahrzeug vorgeschlagen und unter Schutz gestellt (vgl. Ansprüche 14 bis 17). Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

15

Unter einer vereisungsbedingten Ausdehnung des Fluids ist der Eisgang des Fluids zu verstehen, der sich außerhalb eines Betriebs der Fluidpumpe bei entsprechend tiefen Temperaturen bildet.

20

Unter einem flüssigen Fluid ist dabei in erster Linie Wasser zu verstehen. Grundsätzlich aber eignet sich die vorgeschlagene Fluidpumpe auch zur Förderung einer Harnstoff-Wasser-Lösung zur Verwendung in einem Abgasreinigungssystem (Abgasreinigungsverfahren → SCR-Verfahren; SCR = Selective Catalytic Reduction). Eine solche Harnstoff-Wasser-Lösung ist unter dem Handelsnamen AdBlue® erhältlich. Dabei kann es sich z.B. um eine 32,5%ige Harnstoff-Wasser-Lösung handeln, die als solche bei ca. -11°C einfriert.

30

Die als Ausgleichselement fungierende Feder verhindert, dass das Steuerventil durch den Eisgang beschädigt wird. Somit stellt die Feder im Sinne eines Einfrierschutzelements die Funktionsfähigkeit des Steuerventils sicher.

35

Dabei wird vorgeschlagen, das Steuerventil bei einer Förderung des Fluids in Richtung des Auslasses der Fluidpumpe nicht zu

bestromen bzw. unbestromt zu belassen, wobei das Steuerventil aufgrund eines gegen eine Federvorspannkraft wirkenden Förderdrucks im Zulauf passiv öffnet.

5 Es wird ferner vorgeschlagen, lediglich bei einer Förderung des Fluids in Richtung eines Einlasses der Fluidpumpe das Steuerventil zu bestromen, um den Zulauf zum Auslass aktiv zu öffnen. Eine derartige Ansteuerung des Steuerventils ermöglicht eine größtmögliche Energieeinsparung.

10

Ferner wird vorgeschlagen, dass sich an ein dem Ventilsitz abgewandtes Ende des Verschlusssteils ein Führungselement anschließt, welches mit der Feder zusammenwirkt. Das Führungselement kann dabei in einer Aufnahme geführt sein, die als solche
15 in der Pumpenstufe und/oder in einem Gehäuseteil des Steuerventils ausgebildet ist.

Das Verschlusssteil - das als solches als Gummielement und/oder Kunststoffelement ausgebildet sein kann - weist eine geschlossen
20 umlaufende Dichtlippe auf, über welche das Verschlusssteil gegenüber der Aufnahme des Verschlusssteils radial abdichtet.

In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Pumpenstufe ein Pumpenstufengehäuse mit einem Deckel auf, wobei ein Pumpenstufengehäuseteil und der Deckel eine Aufnahme des Pumpenlauf-
25 rades bilden. Dabei wird vorgeschlagen, den Einlass der Fluidpumpe am Pumpenstufengehäuseteil und den Auslass der Fluidpumpe am Deckel auszubilden.

30 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Aufnahme des Verschlusssteils nebst ihres Ventilsitzes im Deckel ausgebildet.

Das Pumpenlaufrad kann in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlauf-
35 rades und/oder eines Peripheralkanalpumpenlaufrades ausgebildet sein.

Zur Kosten und Gewichtseinsparung kann die Pumpenstufe vorteilhafterweise zumindest ein aus einem Kunststoff gespritztes Element aufweisen.

5 In einer weiteren Ausführungsform öffnet und schließt das elektrische Steuerventil der Fluidpumpe mithilfe des Ventilkörpers bedarfsweise den Zulauf zu dem Auslass der Fluidpumpe. Insbesondere kann hierzu der Verschlusssteil des Ventilkörpers genutzt werden.

10

Dadurch wird ein passiver Vereisungsschutz für eine Fluidpumpe in ein elektrisches Steuerventil einer Fluidpumpe auf kostengünstige Art und Weise integriert.

15 Zudem kann der Ventilkörper einen magnetisierbaren Werkstoff aufweisen, sodass das elektrische Steuerventil den Ventilkörper mithilfe eines elektrisch erzeugten Magnetfelds bewegen kann.

Bevorzugt wird durch die Erzeugung eines elektrischen Magnetfelds der Ventilkörper dahingehend bewegt, dass der Zulauf zu dem Auslass der Fluidpumpe geöffnet wird.

Insbesondere wird dadurch die Feder vorgespannt. Wenn das Magnetfeld nicht mehr oder nicht mehr ausreichend stark auf den Ventilkörper wirkt, kann der Ventilkörper durch die vorgespannte Feder in eine Position bewegt werden, in der der Ventilkörper den Zulauf zu dem Auslass der Fluidpumpe verschließt.

Das elektrisch erzeugte Magnetfeld kann durch eine bestromte Wicklung oder Spule, die sich vorzugsweise entlang des Ventilkörpers erstreckt und in Umfangsrichtung des Ventilkörpers gewickelt ist, erzeugt werden. Vorteilhafterweise ist diese in das elektrische Steuerventil integriert.

35 Im Weiteren wird die Erfindung unter Bezugnahme auf Figurendarstellungen im Einzelnen erläutert. Aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungen

ergeben sich weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung. Hierzu zeigen, teilweise schematisiert:

Fig. 1 eine vorgeschlagene Wasserpumpe in einer ersten und zweiten perspektivischen Darstellung und

Fig. 2 die in Fig. 1 gezeigte Wasserpumpe in einer Schnittdarstellung.

- Die Wasserpumpe 2 ist Teil einer Wasserfördereinheit zur Verwendung in einem Wassereinspritzsystem, welches wiederum zur Einspritzung von Wasser – das kann z.B. destilliertes und/oder demineralisiertes Wasser oder auch nur Wasser sein – in einen Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs vorgesehen ist. Die Wasserfördereinheit ist dabei an einem Wassertank angeordnet, der als solcher je nach Konstruktion des Fahrzeugs an verschiedenen Stellen untergebracht sein kann, etwa in einer Reserverad-Mulde eines Kofferraums.
- Die Wasserpumpe 2 umfasst einen als Trockenläufer und Innenläufer ausgebildeten Elektromotor 4 sowie eine durch diesen Elektromotor 4 angetriebene Pumpenstufe 6 in Gestalt einer Strömungspumpenstufe, welche ein Pumpenlaufrad 14 in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlaufrades umfasst. Grundsätzlich kann aber das Pumpenlaufrad 14 in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlaufrades und/oder eines Peripheralkanalpumpenlaufrades ausgebildet sein. Ein einen Rotor umschließender Stator 4_s des Elektromotors 4 ist dabei mit der Pumpenstufe 6 formschlüssig gefügt (vgl. Fig. 2).
- Die Pumpenstufe 6 ist in einem Bereich eines pumpenseitigen, sich in die Pumpenstufe 6 bis durch das Pumpenlaufrad 14 erstreckenden Wellenendes des Rotors mittels einer Dichtung gegenüber dem Elektromotor 4 abgedichtet.
- Die Wasserpumpe 2 weist ferner ein elektrisches Steuerventil 8 auf, welches der Pumpenstufe 6 fluidisch nachgeschaltet ist. Das Steuerventil 8 öffnet oder schließt dabei bedarfsweise einen

Zulauf 16, 17, 18 zu einem Auslass A der Wasserpumpe 2. Das Steuerventil 8 umfasst einen stellbaren Ventilkörper 20, welcher in einer Schließstellung des Steuerventils 8 mittels eines Ausgleichselements in Gestalt einer Metallfeder oder Kunststoff-
5 feder 22 gegen einen Ventilsitz 24 im Zulauf 16, 17, 18 elastisch vorgespannt ist. Dabei sitzt ein z.B. als Gummielement ausgebildetes Verschlussenteil 26 des Ventilkörpers 20 auf dem Ventilsitz 24 dichtend auf.

10 Außerhalb eines Betriebes der Wasserpumpe 2 nimmt die Feder 22 vorteilhafterweise eine sich bei tiefen Temperaturen im Zulauf 16, 17, 18 vor dem Verschlussenteil 26 einstellende, vereisungsbedingte Ausdehnung des Wassers auf. Damit ist der Eisgang des Wassers gemeint. Somit wirkt die als Ausgleichselement fun-
15 gierende Feder 22 im Sinne eines Einfrierschutzelements, welches die Funktionsfähigkeit des Steuerventils sicherstellt.

Bei einer Förderung des Wassers in Richtung des Auslasses A, von dem eine Vorlaufleitung zu einer gemeinsamen, mit Injektoren
20 verbundenen Wasserleitung (engl. "Common Water Rail") führt, bleibt das Steuerventil 8 unbestromt. Das Steuerventil 8 öffnet dabei passiv aufgrund eines sich im Zulauf 16, 17, 18 vor dem Verschlussenteil 26 einstellenden und gegen eine Federvorspannkraft bzw. eine Federvorspannung wirkenden Förderdrucks, indem
25 sich das Verschlussenteil 26 mittelbar über ein Führungselement 28 gegen die Feder 22 verschiebt und diese dabei staucht. Infolge einer solch druckbedingten Verschiebung des Verschlussteils 26 bildet sich ein Zulaufabschnitt 17 aus, über welchen das Wasser von einem Zulaufabschnitt 16 kommend in einen Zulaufabschnitt 18
30 strömt. Der in der Pumpenstufe 6 erzeugte Förderdruck kann dabei z.B. ca. 8 bar bis 12 bar, vorzugsweise z.B. ca. 10 bar betragen.

Gilt es hingegen die Förderrichtung des Wassers - etwa beim Abstellen eines Fahrzeugs - umzukehren, d.h. in Richtung eines
35 Einlasses E der Wasserpumpe 2 zu fördern, um die Vorlaufleitung sowie ggf. die gemeinsame Wasserleitung aus Bauteileschutzgründen zu entleeren, wird das Steuerventil 8 bestromt, um den

Zulauf 16, 17, 18 zum Auslass A aktiv zu öffnen. Somit reduziert sich die Bestromung des Steuerventils 8 vorteilhafterweise auf genau diesen Entleerungsvorgang. Folglich bleibt das Steuerventil 8 vorteilhafterweise meistens unbestromt.

5

Sofern eine solche Entleerung nicht erfolgt, weil ein Wassereinspritzsystem oder ein Motorsteuerungssystem die Entleerung nicht anfordert, hält das Steuerventil 8 in seiner Schließstellung den Druck in der Vorlaufleitung aufrecht.

10

An ein dem Ventilsitz 24 abgewandtes Ende des Verschlusssteils 26 schließt sich das Führungselement 28 an, welches aus Metall oder Kunststoff ausgebildet sein kann und den Ventilkörper 20 innerhalb einer Aufnahme 11 eines Gehäuseteils 9 des Steuerventils 8 führt. Am Verschlusssteil 26 ist eine geschlossen umlaufende Dichtlippe (hier nicht sichtbar!) angeformt, über welche das Verschlusssteil 26 gegenüber einer Aufnahme 27 des Verschlusssteils 26 und somit gegenüber der Umgebung der Wasserpumpe 2 abdichtet.

20

Die Strömungspumpenstufe 6 weist ein Pumpenstufengehäuse mit einem Deckel 12 auf. Ein Pumpenstufengehäuseteil 10 ist dabei mit dem Deckel 12 gefügt, wobei das Pumpenstufengehäuseteil 10 und der Deckel 12 eine Aufnahme des Pumpenlaufrades 14 bilden. Der Einlass E ist dabei am Pumpenstufengehäuseteil 10 angeformt, wohingegen der Auslass A am Deckel 12 angeformt ist. Im Deckel 12 ist ferner die Aufnahme 27 nebst dem Ventilsitz 24 ausgebildet.

25

Aus Fertigungsgründen wird ferner vorgeschlagen, das Pumpenstufengehäuseteil 10, den Deckel 12 sowie das Pumpenlaufrad 14 jeweils als ein gespritztes Kunststoffelement auszubilden. Dadurch werden Kosten und Gewicht eingespart.

30

Obwohl in der vorhergehenden Beschreibung exemplarische Ausführungen erläutert wurden, sei darauf hingewiesen, dass eine Vielzahl von Abwandlungen möglich ist. Außerdem sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den exemplarischen Ausführungen

35

lediglich um Beispiele handelt, die den Schutzbereich, die Anwendungen und den Aufbau in keiner Weise einschränken sollen. Vielmehr wird dem Fachmann durch die vorausgehende Beschreibung ein Leitfaden für die Umsetzung von mindestens einer exemplari-

5 schen Ausführung gegeben, wobei diverse Änderungen, insbesondere im Hinblick auf die Funktion und Anordnung der beschriebenen Bestandteile, vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich zu verlassen, wie er sich aus den Ansprüchen und diesen äquiva-

10 lanten Merkmalskombinationen ergibt.

Patentansprüche

1. Fluidpumpe (2) zur Förderung eines flüssigen Fluids,
umfassend:

5

einen Elektromotor (4) und
eine durch den Elektromotor (4) angetriebene, ein Pumpen-
laufrad (14) aufweisende Pumpenstufe (6),

10

wobei die Fluidpumpe (2) ferner ein elektrisches Steuer-
ventil (8) aufweist, welches einen Zulauf (16, 17, 18) zu
einem Auslass (A) der Fluidpumpe (2) bedarfsweise öffnet
oder schließt,

15

wobei das Steuerventil (8) einen stellbaren Ventilkörper
(20) umfasst, welcher in einer Schließstellung des Steuer-
ventils (8) mittels eines Ausgleichselements in Gestalt
einer Feder (22) gegen einen Ventilsitz (24) im Zulauf (16,
17, 18) elastisch vorgespannt ist, wobei ein Verschluss-
teil (26) des Ventilkörpers (20) auf dem Ventilsitz (24) dichtend
aufsitzt,

20

25

wobei die Feder (22) eine sich im Zulauf (16, 17, 18) vor
dem Verschluss-
teil (26) einstellende, vereisungsbedingte
Ausdehnung des Fluids elastisch aufnimmt.

2. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 1, wobei das Steuerventil (8)
bei einer Förderung des Fluids in Richtung eines Auslasses
(A) der Fluidpumpe (2) unbestromt ist, wobei das Steuer-
ventil (8) aufgrund eines gegen eine Federvorspannkraft
wirkenden Förderdrucks im Zulauf (16, 17, 18) passiv öffnet.

30

3. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Steuer-
ventil (8) bei einer Förderung des Fluids in Richtung eines
Einlasses (E) der Fluidpumpe (2) bestromt ist, um den Zulauf
(16, 17, 18) zum Auslass (A) aktiv zu öffnen.

35

4. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich an ein dem Ventilsitz (24) abgewandtes Ende des Verschluss-
teils (26) ein Führungselement (28) anschließt, welches mit
der Feder (22) zusammenwirkt.
- 5
5. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 4, wobei das Verschluss-
teil (26) eine geschlossen umlaufende Dichtlippe aufweist, über
welche das Verschluss-
teil (26) gegenüber einer Aufnahme
(27) des Verschluss-
teils (26) radial abdichtet.
- 10
6. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die
Pumpenstufe (6) ein Pumpenstufengehäuse mit einem Deckel
(12) aufweist, wobei ein Pumpenstufengehäuseteil (10) und
der Deckel (12) eine Aufnahme des Pumpenlaufrades (14)
bilden.
- 15
7. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 6, wobei der Einlass (E) der
Fluidpumpe (2) am Pumpenstufengehäuseteil (10) und der
Auslass (A) der Fluidpumpe (2) am Deckel (12) ausgebildet
sind.
- 20
8. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Aufnahme
(27) mit dem Ventilsitz (24) im Deckel (12) ausgebildet ist.
- 25
9. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das
Verschluss-
teil (26) als Gummielement und/oder Kunststoff-
element ausgebildet ist.
- 30
10. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die
Feder (22) in Gestalt einer Metallfeder oder Kunststoff-
feder ausgebildet ist.
- 35
11. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das
Pumpenlaufrad (14) in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlaufrades
und/oder eines Peripheralkanalpumpenlaufrades ausge-
bildet ist.

12. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Pumpenstufe (6) zumindest ein aus einem Kunststoff gespritztes Element (10, 12, 14) aufweist.
- 5 13. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das elektrische Steuerventil (8) den Zulauf (16, 17, 18) zu dem Auslass (A) der Fluidpumpe (2) mithilfe des Ventilkörpers (20) bedarfsweise öffnet oder schließt.
- 10 14. Verwendung einer Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 als Wasserpumpe einer Wasserfördereinheit.
- 15 15. Wasserfördereinheit zur Verwendung in einem Wassereinspritzsystem zur Einspritzung von Wasser in einen Verbrennungsmotor, wobei die Wasserfördereinheit eine Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 aufweist.
- 20 16. Wassereinspritzsystem zur Einspritzung von Wasser in einen Verbrennungsmotor, wobei das Wassereinspritzsystem eine Wasserfördereinheit nach Anspruch 15 aufweist.
17. Verbrennungsmotor mit einem Wassereinspritzsystem nach Anspruch 16.
- 25 18. Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor nach Anspruch 17.

1/2

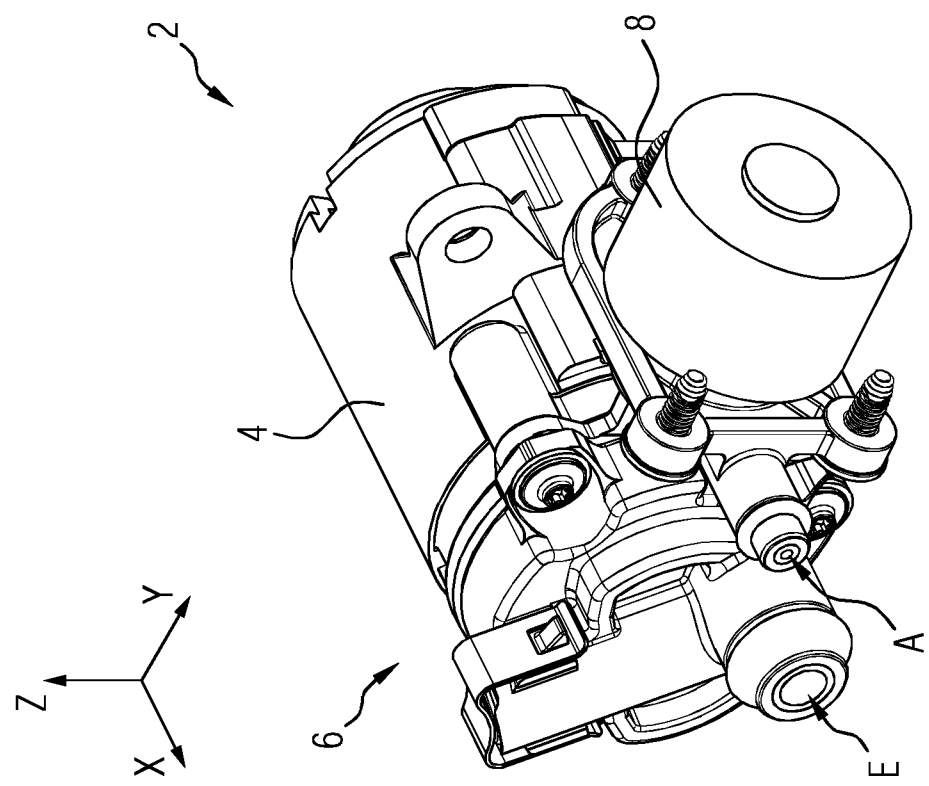
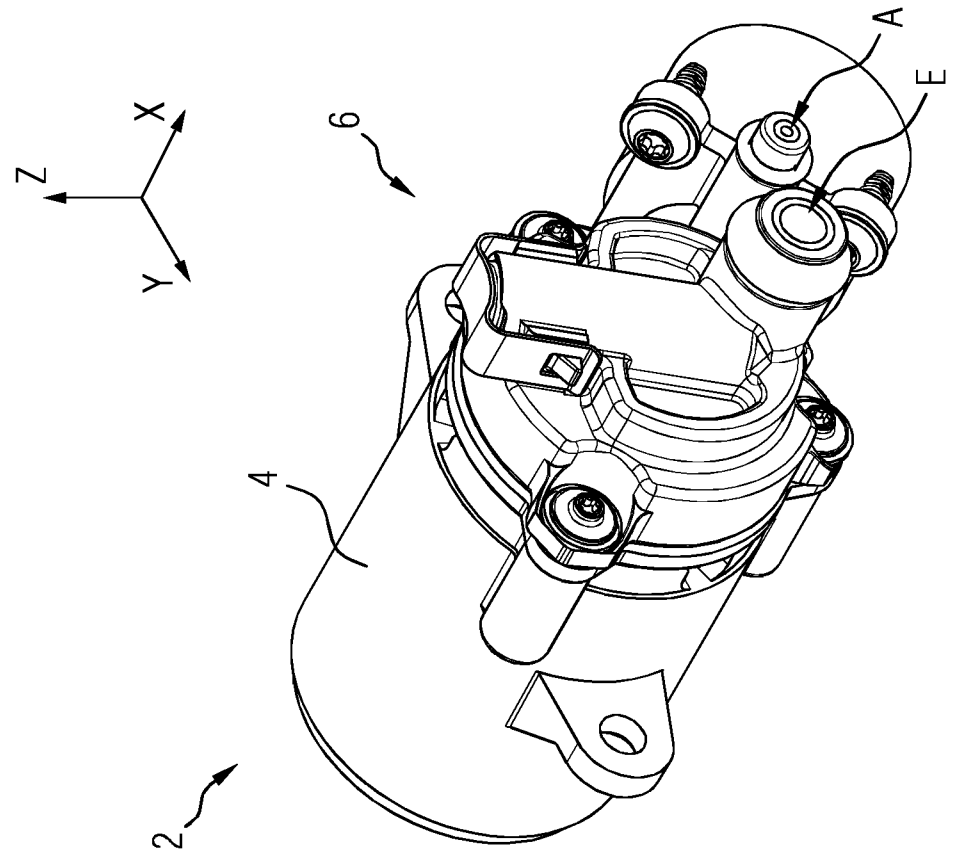
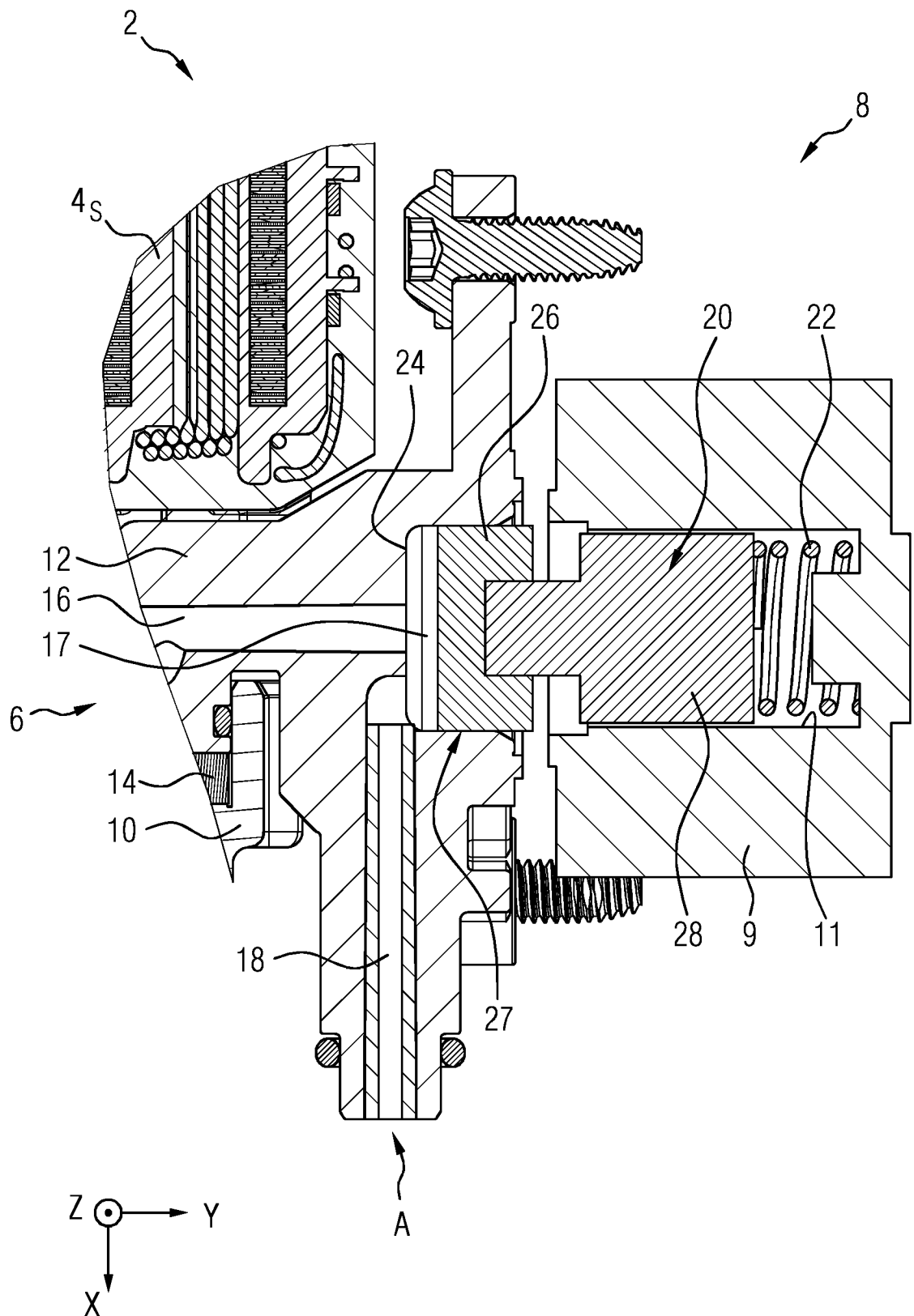


FIG 1

FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/077041**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F04D 15/00**(2006.01)i

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)

F04D

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	GB 864168 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 29 March 1961 (1961-03-29) figures 1,2 page 2, lines 100-107 page 3, lines 1-8	1,2,4-16
X	DE 19709484 A1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 10 September 1998 (1998-09-10) column 3, lines 21-30; figure 1	1,2,4-10,12-16
X	US 4926629 A (EICK CHRISTOPHER D [US] ET AL) 22 May 1990 (1990-05-22) column 4, lines 44-55; figures 1,2	1,2,4-10,12-16
A	DE 102017203609 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 23 August 2018 (2018-08-23) paragraphs [0024], [0032], [0033]; figures 3, 9, 10	3,17,18

☐ 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

08 January 2020

Date of mailing of the international search report

15 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

Brouillet, Bernard

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/077041

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
GB	864168	A	29 March 1961	NONE			
DE	19709484	A1	10 September 1998	NONE			
US	4926629	A	22 May 1990	EP	0371225	A2	06 June 1990
				US	4926629	A	22 May 1990
DE	102017203609	A1	23 August 2018	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04D15/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04D

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	GB 864 168 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 29. März 1961 (1961-03-29) Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeilen 100-107 Seite 3, Zeilen 1-8 -----	1,2,4-16
X	DE 197 09 484 A1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 10. September 1998 (1998-09-10) Spalte 3, Zeilen 21-30; Abbildung 1 -----	1,2, 4-10, 12-16
X	US 4 926 629 A (EICK CHRISTOPHER D [US] ET AL) 22. Mai 1990 (1990-05-22) Spalte 4, Zeilen 44-55; Abbildungen 1,2 ----- -/-	1,2, 4-10, 12-16



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

8. Januar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/01/2020

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

Brouillet, Bernard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2017 203609 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 23. August 2018 (2018-08-23) Absätze [0024], [0032], [0033]; Abbildungen 3, 9, 10 -----	3,17,18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/077041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 864168	A	29-03-1961	KEINE
DE 19709484	A1	10-09-1998	KEINE
US 4926629	A	22-05-1990	EP 0371225 A2 06-06-1990 US 4926629 A 22-05-1990
DE 102017203609	A1	23-08-2018	KEINE