

(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 2020/074432 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 29/70 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/077059

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 217 178.5
08. Oktober 2018 (08.10.2018) DE

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

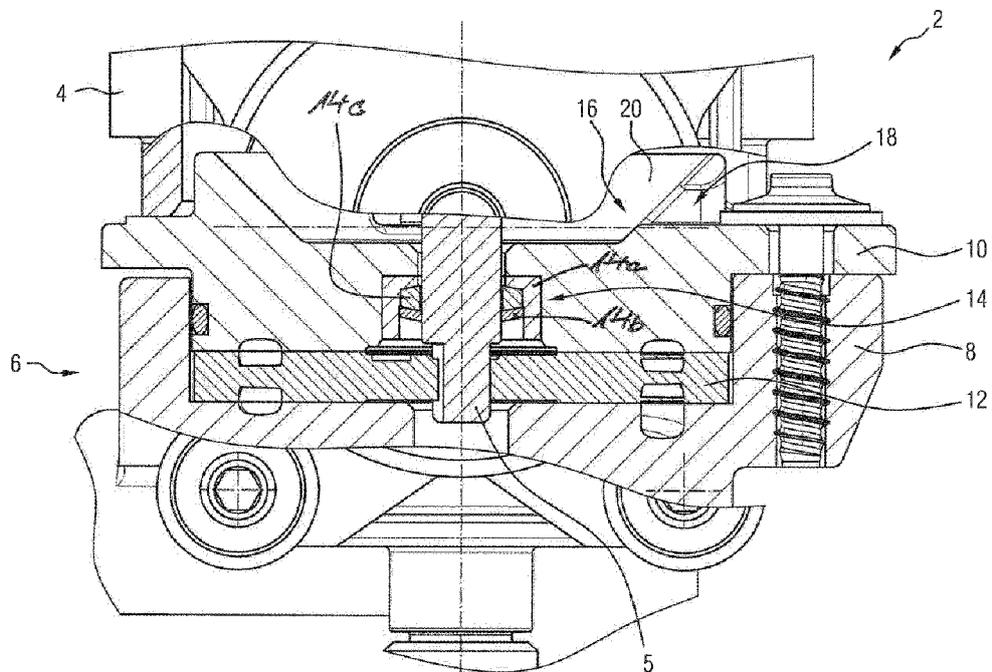
(72) Erfinder: **FISCHER, Matthias**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **LEYGRAF, Rene**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Intellectual Property, Sodener Str. 9, 65824 Schwalbach a. Ts. (DE). **BECKER, Dirk**; c/o Vitesco Technologies GmbH,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

(54) Title: ELECTRIC PUMP WITH A RADIAL SLOT FORMED BETWEEN THE MOTOR AND PUMP TO DISCHARGE LEAKING FLUID

(54) Bezeichnung: ELECTRISCHE PUMPE MIT EINEM RADIALEN SCHLITZ, DER ZWISCHEN MOTOR UND PUMPE AUSGEBILDET IST, UM LECKFLÜSSIGKEIT ABZUFÜHREN

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a fluid pump (2) for delivering a liquid fluid, comprising: - an electric motor (4) and - a pump stage (6) driven by the electric motor (4) and comprising a pump impeller (12). The electric motor (4) is designed to run dry. The pump stage (6) is sealed against the electric motor (4) by means of a seal in a region of a pump-side shaft end (5) of a rotor in the electric motor (4) extending into the pump stage (6) and through the pump impeller (12). According to the invention, a water discharge (16) is provided on the pump stage (6) adjacent to the electric motor (4) with at least one slot (18) for discharging fluid escaping through the seal to counteract leakage from the seal. The invention further relates to a water delivery unit comprising a fluid pump of this kind, a



WO 2020/074432 A1

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).

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)

water injection system with a water delivery unit of this kind, an internal combustion engine with a water injection system of this kind and a vehicle with an internal combustion engine of this kind.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Fluidpumpe (2) zur Förderung eines flüssigen Fluids vorgeschlagen, umfassend: - einen Elektromotor (4) und - eine durch den Elektromotor (4) angetriebene, ein Pumpenlaufrad (12) aufweisende Pumpenstufe (6). Der Elektromotor (4) ist dabei als Trockenläufer ausgebildet. Die Pumpenstufe (6) ist dabei in einem Bereich eines pumpenseitigen, sich in die Pumpenstufe (6) bis durch das Pumpenlaufrad (12) erstreckenden Wellenendes (5) eines Rotors des Elektromotors (4) mittels einer Dichtung gegenüber dem Elektromotor (4) abgedichtet. Dabei wird vorgeschlagen, an der Pumpenstufe (6), angrenzend an den Elektromotor (4), einen Wasserabfluss (16) mit zumindest einem Schlitz (18) zur Abführung von über die Dichtung hinaustretendem Fluid auszubilden, um einer Undichtheit der Dichtung zu begegnen. 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.

ELECTRISCHE PUMPE MIT EINEM RADIALEN SCHLITZ, DER ZWISCHEN MOTOR UND PUMPE AUSGEBILDET IST, UM LECKFLÜSSIGKEIT ABZUFÜHREN

Beschreibung

Fluidpumpe, Wasserfördereinheit, Wassereinspritzsystem, Verbrennungsmotor und Fahrzeug

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 teil-elektrisches 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, einen Trockenlauf eines eine Pumpenstufe antreibenden Elektromotors zu gewährleisten.

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 9). Des Weiteren werden eine Wasserfördereinheit, ein Wassereinspritzsystem, ein Verbrennungsmotor sowie ein Fahrzeug vorgeschlagen und unter Schutz gestellt (vgl. Ansprüche 10 bis 13). Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

15

Im Falle einer z.B. alterungsbedingten Undichtheit der Pumpenstufe stellt der vorgeschlagene Wasserabfluss sicher, dass ein über die Dichtung hinaustretendes Fluid entsprechend abfließen kann. Der Trockenlauf des Elektromotors wird dadurch sichergestellt. Indem der vorgeschlagene Wasserabfluss Leckagen abführt, schützt er den Elektromotor vor Korrosion.

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

In einer Ausführungsform umfasst der Wasserabfluss eine zum Elektromotor vorspringende, umlaufende Wandung, in welcher der zumindest eine Schlitz ausgebildet ist, über welchen das Fluid abfließen kann. Dabei können in der Wandung z.B. zwei, drei oder

35

mehr Schlitze vorgesehen sein, über welche das Fluid abfließen kann.

Der Schlitz/die Schlitze kann/können dabei derart ausgebildet
5 sein, dass er/sie das Fluid zumindest im Wesentlichen quer zu einer Längsrichtung der Anordnung abführt/abführen.

In einer weiteren Ausführungsform kann die Pumpenstufe ein
Pumpenstufengehäuse mit einem Deckel aufweisen, wobei ein
10 Pumpenstufengehäuseteil und der Deckel eine Aufnahme des Pumpenlaufrades bilden. Dabei sind ein Einlass der Fluidpumpe am Pumpenstufengehäuseteil und ein Auslass der Fluidpumpe am Deckel ausgebildet. Dabei kann der Wasserabfluss am Deckel ausgebildet
sein.

15 In einer weiteren oder alternativen Ausführungsform kann die Fluidpumpe ein Elektromotorgehäuse aufweisen, indem der Elektromotor aufgenommen oder gelagert ist. Zudem kann die Pumpenstufe ein Pumpenstufengehäuse aufweisen. Besonders bevorzugt ist der Wasserabfluss zwischen dem Elektromotorgehäuse und dem Pumpenstufengehäuse ausgebildet.

Dadurch kann auf eine zusätzliche Bearbeitung der Fluidpumpe zur
Ausbildung des Wasserabflusses oder eines Schlitzes, über den das
25 Wasser abfließen kann, verzichtet werden.

In einer weiteren oder alternativen Ausführungsform kann der
Wasserabfluss zumindest teilweise von dem Elektromotorgehäuse
und dem Pumpenstufengehäuse begrenzt sein.

30 Dadurch können die Kosten der Fluidpumpe weiter gesenkt werden, da vorhandene Bauteile, wie hier das Elektromotorgehäuse und das Pumpenstufengehäuse, zur Ausbildung des Wasserabflusses genutzt werden können. Zudem sind keine weiteren Bearbeitungen in Form
35 von Bohrungen oder aufwändige Kerne beim Gießen oder Kunststoffspritzen notwendig.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann der Wasserabfluss dadurch gebildet werden, dass das Pumpenstufengehäuse entlang des Wasserabflusses zum Elektromotorgehäuse beabstandet angeordnet ist.

5

Vorteilhafterweise handelt es sich bei der verwendeten Dichtung, um eine Fluiddichtung, insbesondere um einen Radialwellendichtring, der im Pumpenstufengehäuse angeordnet ist.

10 In einer weiteren oder alternativen Ausführungsform kann der Wasserabfluss als Labyrinthdichtung ausgebildet sein.

Dadurch kann die Dichtung, insbesondere die Dichtung im Pumpenstufengehäuse, vor äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel
15 Hochdruckwasserstrahlen geschützt werden.

Das Pumpenlaufrad kann in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlaufrades und/oder eines Peripheralkanalpumpenlaufrades ausgebildet sein.

20

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

25 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:

30

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

Fig. 2 die in Fig. 1 gezeigte Wasserpumpe in einer Schnittdarstellung und
35

Fig. 3 eine vorgeschlagene, zweite Wasserpumpe in einer
Schnittdarstellung.

Die Wasserpumpe 2 ist Teil einer Wasserfördereinheit zur Ver-
wendung in einem Wassereinspritzsystem, welches wiederum zur
5 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 Was-
serfördereinheit ist dabei an einem Wassertank angeordnet, der
10 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
15 ausgebildeten Elektromotor 4 sowie eine durch diesen Elektro-
motor 4 angetriebene Pumpenstufe 6 in Gestalt einer Strömungs-
pumpenstufe, welche ein Pumpenlaufrad 12 in Gestalt eines Seiten-
kanalpumpenlaufrades umfasst. Grundsätzlich kann aber das
Pumpenlaufrad 12 in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlaufrades
20 und/oder eines Peripheralkanalpumpenlaufrades ausgebildet sein.
Ein einen Rotor umschließender Stator des Elektromotors 4 ist
dabei mit der Pumpenstufe 6 formschlüssig gefügt (vgl. Fig. 2).

Die Pumpenstufe 6 ist in einem Bereich eines pumpenseitigen, sich
25 in die Pumpenstufe 6 bis durch das Pumpenlaufrad 12 erstreckenden
Wellenendes 5 des Rotors mittels einer z.B. dreiteiligen Dichtung
14 gegenüber dem Elektromotor 4 abgedichtet. Die Dichtung 14
umfasst dabei eine geschlossen umlaufende Dichtschale 14a, in
welcher eine geschlossen umlaufende Dichtscheibe 14b und ein
30 Stützelement 14c angeordnet sind. Die Dichtung 14 ist dabei in
einen Pumpendeckel bzw. Deckel 10 eingepresst, durch den sich das
Wellenende 5 in die Pumpenstufe 6 erstreckt. Die Dichtung 14 wirkt
dabei gegenüber dem Deckel 10 statisch und gegenüber dem
Wellenende 5 dynamisch dichtend.

35

Alternativ zu einer solch vorgeschlagenen, mehrteiligen Dichtung
14 können grundsätzlich auch sogenannte Rundschnurringe ver-

wendet werden, etwa auch als Bestandteil einer zwei- oder mehrteiligen Dichtung. Solche Rundschnurringe sind im Gegensatz zu Elastomer-O-Ringen aus einer Rundschnur gefertigte und stoßgeklebte bzw. stoßvulkanisierte Dichtringe. Die Rundschnur
5 kann dabei extrudiert sein. Dadurch ergibt sich zwangsläufig eine Stoßstelle am Umfang, an welcher die Enden der Rundschnur verklebt bzw. vulkanisiert werden.

Die Strömungspumpenstufe 6 weist ein Pumpenstufengehäuse mit dem
10 Deckel 10 auf. Ein Pumpenstufengehäuseteil 8 ist dabei mit dem Deckel 10 gefügt, wobei das Pumpenstufengehäuseteil 8 und der Deckel 10 eine Aufnahme des Pumpenlaufrades 12 bilden. Ein Einlass E der Wasserpumpe 2 bzw. der Pumpenstufe 6 ist am Pumpenstufengehäuseteil 8 angeformt, wohingegen ein Auslass A der
15 Wasserpumpe 2 bzw. der Pumpenstufe 6 am Deckel 10 angeformt ist.

Am Deckel 10 ist dabei, angrenzend an den Elektromotor 4, ein Wasserabfluss 16 angeformt, um einer Undichtheit der Dichtung 15 bzw. der Pumpenstufe 2 zu begegnen. Der Wasserabfluss 16 umfasst
20 dabei eine zum Elektromotor 4 vorspringende, umlaufende Wandung 20, in welcher z.B. drei, gleichmäßig zueinander beabstandete, radial verlaufende Schlitze 18 vorgesehen sein können, über welche das aus der Pumpenstufe 2 hinaustretende Wasser quer zu einer Längsrichtung X - X der Wasserpumpe 2 abfließen kann. Die
25 Wandung 20 bildet dabei eine Art Auffangwanne für das Wasser.

Aus Fertigungsgründen wird ferner vorgeschlagen, das Pumpenstufengehäuseteil 8, den Deckel 10 sowie das Pumpenlaufrad 12 jeweils als ein gespritztes Kunststoffelement auszubilden.
30 Dadurch werden Kosten und Gewicht eingespart.

Obwohl in der vorhergehenden Beschreibung exemplarische Ausführungen erläutert werden, sei darauf hingewiesen, dass eine Vielzahl von Abwandlungen möglich ist. Außerdem sei darauf
35 hingewiesen, dass es sich bei den exemplarischen Ausführungen 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 exemplarischen 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 äquivalenten 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 (12) aufweisende Pumpenstufe (6),

10

wobei der Elektromotor (4) als Trockenläufer ausgebildet
ist,

15

wobei die Pumpenstufe (6) in einem Bereich eines pumpen-
seitigen, sich in die Pumpenstufe (6) bis durch das Pumpen-
laufrad (12) erstreckenden Wellenendes (5) eines Rotors des
Elektromotors (4) mittels einer Dichtung gegenüber dem
Elektromotor (4) abgedichtet ist und

20

wobei an der Pumpenstufe (6), angrenzend an den Elektromotor
(4), ein Wasserabfluss (16) mit zumindest einem Schlitz (18)
zur Abführung von über die Dichtung hinaustretendem Fluid
ausgebildet ist, um einer Undichtheit der Pumpenstufe (6)
zu begegnen.

25

2. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 1, wobei der Wasserabfluss (16)
eine zum Elektromotor (4) vorspringende, umlaufende Wandung
(20) umfasst, in welcher der zumindest eine Schlitz (18)
ausgebildet ist, über welchen das Fluid abfließt.

30

3. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schlitz (18)
derart ausgebildet ist, dass er das Fluid zumindest im
Wesentlichen quer zu einer Längsrichtung (X - X) der Fluid-
pumpe (2) abführt.

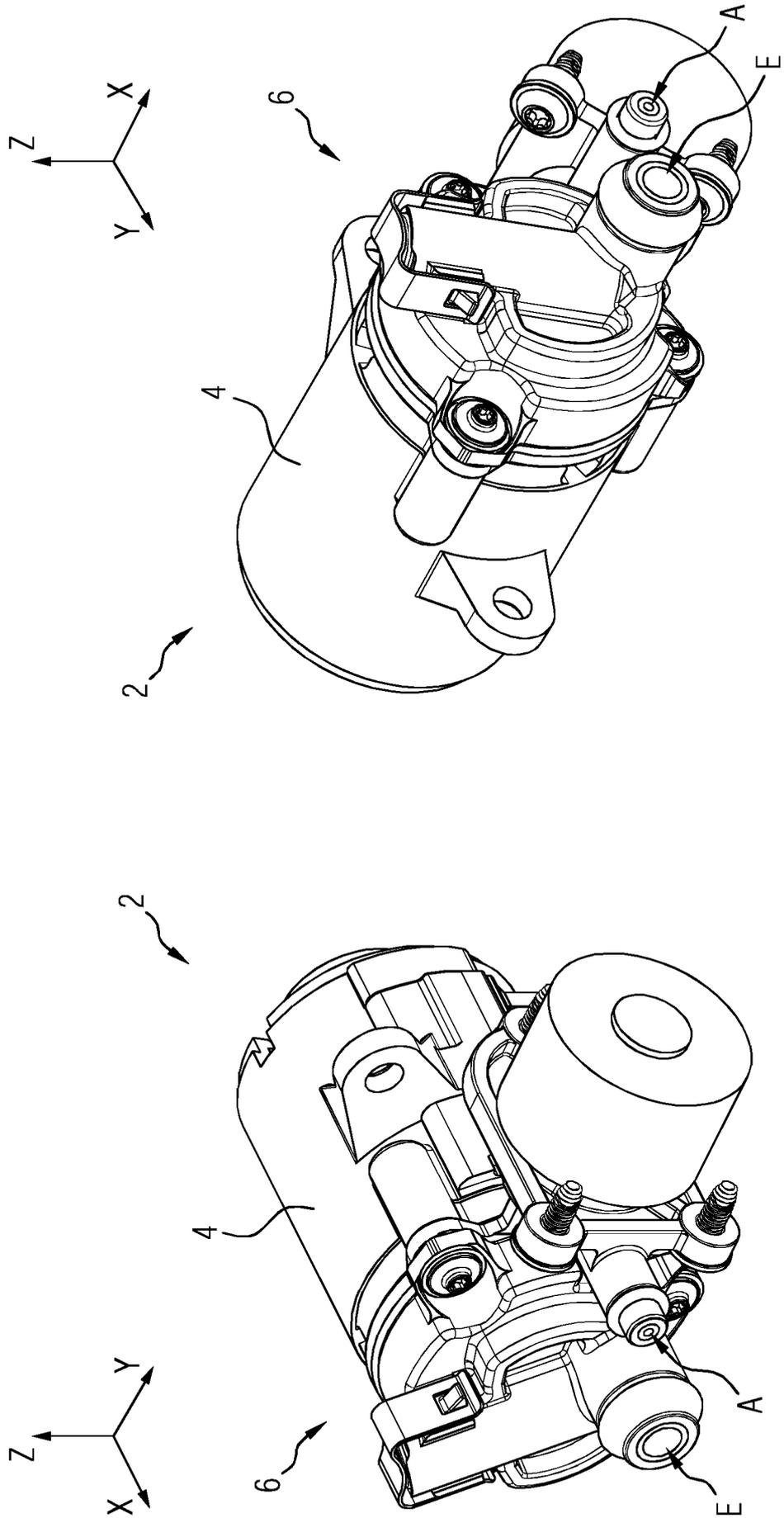
35

4. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 2 oder 3, wobei in der Wandung
(20) zumindest zwei oder drei Schlitze (18) vorgesehen sind,
über welche das Fluid abfließt.

5. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Pumpenstufe (6) ein Pumpenstufengehäuse mit einem Deckel (10) aufweist, wobei ein Pumpenstufengehäuseteil (8) und der Deckel (10) eine Aufnahme des Pumpenlaufrades (12) bilden, wobei ein Einlass (E) der Fluidpumpe (2) am Pumpenstufengehäuseteil (8) und ein Auslass (A) der Fluidpumpe (2) am Deckel (10) ausgebildet sind.
6. Fluidpumpe (2) nach Anspruch 5, wobei der Wasserabfluss (16) am Deckel (10) ausgebildet ist.
7. Fluidpumpe (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Elektromotor (4) in einem Elektromotorgehäuse aufgenommen ist, wobei die Pumpenstufe (6) ein Pumpenstufengehäuse aufweist und der Wasserabfluss (16) zwischen dem Elektromotorgehäuse und dem Pumpenstufengehäuse ausgebildet ist.
8. Fluidpumpe (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Wasserabfluss (16) zumindest teilweise von dem Elektromotorgehäuse und dem Pumpenstufengehäuse begrenzt sind.
9. Fluidpumpe (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Wasserabfluss (16) mindestens drei in Umfangsrichtung zueinander versetzte Schlitze (18) aufweist.
10. Fluidpumpe (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Dichtung als Fluiddichtung, insbesondere als Radialwellen Dichtring, ausgebildet und im Pumpenstufengehäuse angeordnet ist.
11. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Pumpenlaufrad (12) in Gestalt eines Seitenkanalpumpenlaufrades und/oder eines Peripheralkanalpumpenlaufrades ausgebildet ist.

12. Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die
Pumpenstufe (6) zumindest ein aus einem Kunststoff ge-
spritztes Element (8, 10, 12) aufweist.
- 5
13. Verwendung einer Fluidpumpe (2) nach einem der Ansprüche 1
bis 12 als Wasserpumpe einer Wasserfördereinheit.
14. Wasserfördereinheit zur Verwendung in einem Wasserein-
spritzsystem zur Einspritzung von Wasser in einen Verbren-
10 nungsmotor, wobei die Wasserfördereinheit eine Fluidpumpe
(2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist.
15. Wassereinspritzsystem zur Einspritzung von Wasser in einen
15 Verbrennungsmotor, wobei das Wassereinspritzsystem eine
Wasserfördereinheit nach Anspruch 14 aufweist.
16. Verbrennungsmotor mit einem Wassereinspritzsystem nach
Anspruch 15.
- 20
17. Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor nach Anspruch 16.

FIG 1



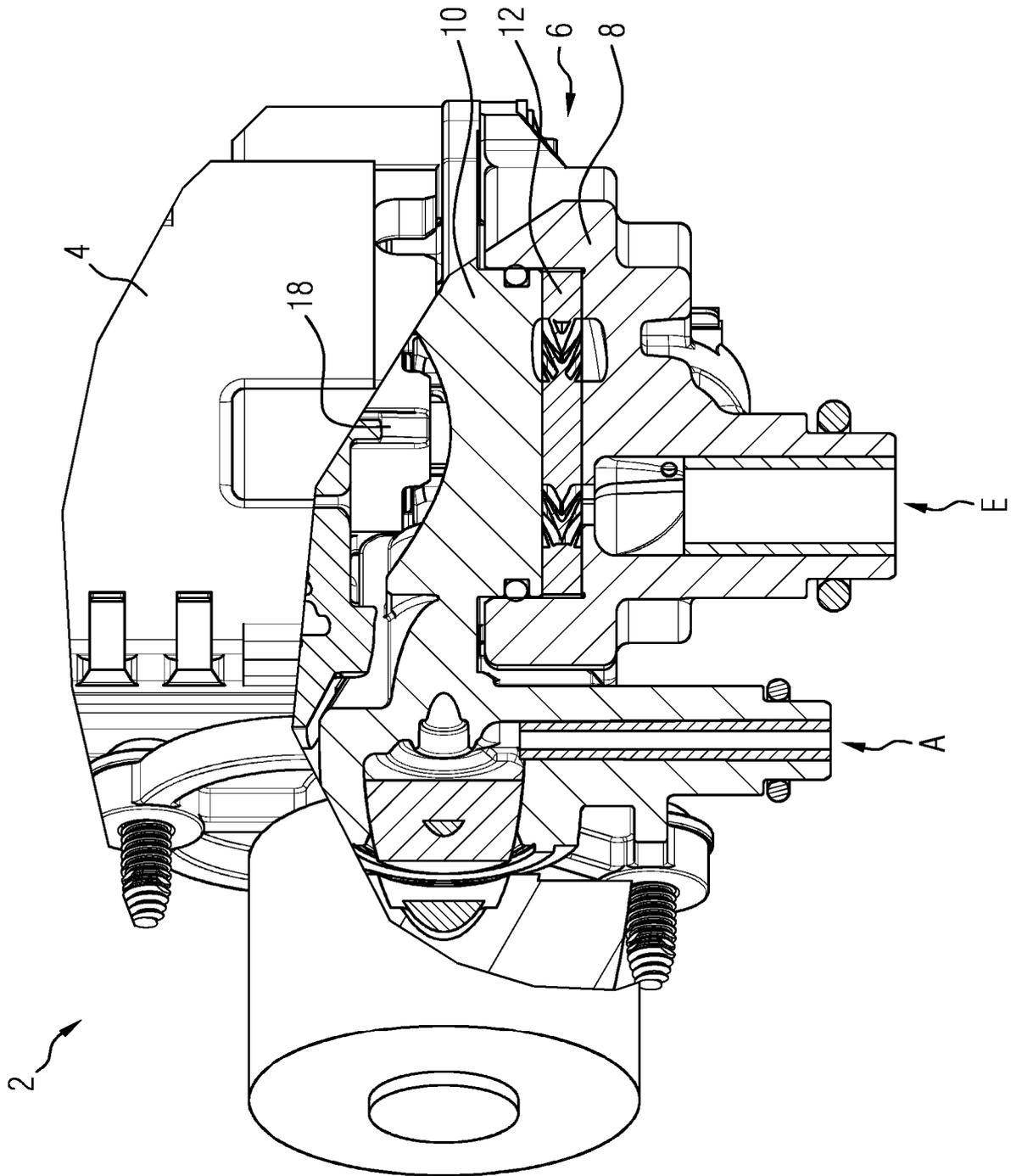
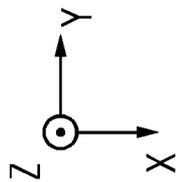


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/077059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F04D 29/70 (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; 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 Y	EP 3211240 A1 (LGB ELETTROPOMPE S R L [IT]) 30 August 2017 (2017-08-30) paragraphs [0052] - [0061]; figures 1-4	1-10,12-14 11,15-17
Y	GB 953883 A (PHILIPP BENDELLE HILGE) 02 April 1964 (1964-04-02) page 2, lines 107-124; figure 1	11
Y	DE 102017203609 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 23 August 2018 (2018-08-23) abstract; figures 1-10	15-17
X	DE 2060608 A1 (MCCORD CORP) 22 June 1972 (1972-06-22) page 6, lines 23-30; figures 1,2,6,7	1-17
X	US 2010329904 A1 (FADLER RICHARD J [US] ET AL) 30 December 2010 (2010-12-30) paragraphs [0027] - [0029]; figures 1-7	1-17
<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 10 January 2020		Date of mailing of the international search report 17 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/EP2019/077059

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3211240	A1	30 August 2017	NONE			
GB	953883	A	02 April 1964	NONE			
DE	102017203609	A1	23 August 2018	NONE			
DE	2060608	A1	22 June 1972	NONE			
US	2010329904	A1	30 December 2010	CN	102460908	A	16 May 2012
				US	2010329904	A1	30 December 2010
				US	2014072464	A1	13 March 2014
				WO	2010151380	A1	29 December 2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04D29/70
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04D 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 3 211 240 A1 (LGB ELETTRICITÀ S R L [IT]) 30. August 2017 (2017-08-30)	1-10, 12-14
Y	Absätze [0052] - [0061]; Abbildungen 1-4 -----	11,15-17
Y	GB 953 883 A (PHILIPP BENDELLE HILGE) 2. April 1964 (1964-04-02) Seite 2, Zeilen 107-124; Abbildung 1 -----	11
Y	DE 10 2017 203609 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 23. August 2018 (2018-08-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 -----	15-17
X	DE 20 60 608 A1 (MCCORD CORP) 22. Juni 1972 (1972-06-22) Seite 6, Zeilen 23-30; Abbildungen 1,2,6,7 -----	1-17
X	US 2010/329904 A1 (FADLER RICHARD J [US] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) Absätze [0027] - [0029]; Abbildungen 1-7 -----	1-17



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

10. Januar 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2020

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/077059

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3211240	A1	30-08-2017	KEINE

GB 953883	A	02-04-1964	KEINE

DE 102017203609	A1	23-08-2018	KEINE

DE 2060608	A1	22-06-1972	KEINE

US 2010329904	A1	30-12-2010	CN 102460908 A 16-05-2012
			US 2010329904 A1 30-12-2010
			US 2014072464 A1 13-03-2014
			WO 2010151380 A1 29-12-2010
