(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
18. März 2010 (18.03.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/028921 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/060340

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. August 2009 (10.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 046 424.4
9. September 2008 (09.09.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DRAHEIM, Alexander** [DE/DE]; Wackenroderstrasse 16, 91056 Erlangen (DE). **NENDEL, Andreas** [DE/DE]; Erlanger Strasse 33a, 91093 Hessdorf (DE). **GOLOVATAI-SCHMIDT, Eduard** [DE/DE]; Amselstrasse 29, 91334 Hemhofen (DE). **SCHÄFER, Jens** [DE/DE]; Melbournestrasse 8, 91074 Herzogenaurach (DE). **SCHÄFER, Sandra** [DE/DE]; Schwalbenweg 4, 91315 Höchstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: CONTROLLABLE COOLANT PUMP

(54) **Bezeichnung** : REGELBARE KÜHLMITTELPUMPE

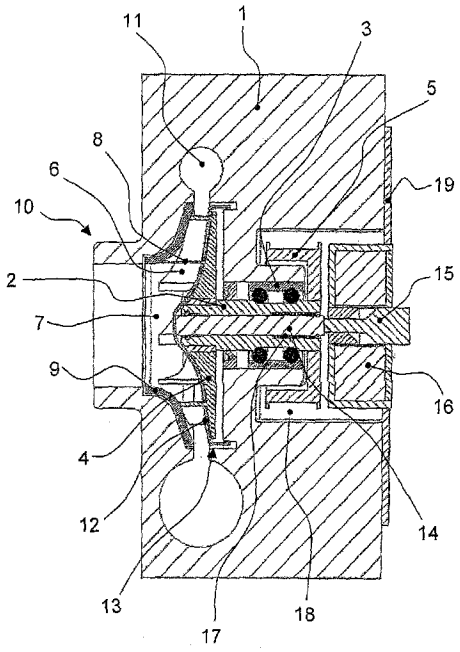


Fig. 1a

(57) **Abstract**: The invention relates to a controllable coolant pump for a cooling circuit of an internal combustion engine, having a pump housing (1), in which a hollow shaft (2) which can be driven through a belt pulley (5) is supported. An impeller (4) is fastened to an end of said hollow shaft, comprises blades (6) protruding into a suction chamber (7), and is rigidly connected to a cover disk (9) through axial webs (8), wherein water can be sucked into the suction chamber (7) through a suction connecting piece (10) of the pump housing (1) and transported into a ring channel (11) of the pump housing (1) over the blades (6) by the rotation of the impeller (4) together with the cover disk (9), wherein furthermore a guide disk (12) having a contour corresponding to the impeller (4) is arranged between the impeller (4) and cover disk (9), is guided over the axial webs (8), and can be moved axially through an actuating unit by means of a piston (14) placed within the hollow shaft (2).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine regelbare Kühlmittelpumpe für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse (1), in welchem eine über ein Riemenrad (5) antreibbare Hohlwelle (2) gelagert ist, an deren einem Ende ein Laufrad (4) befestigt ist, welches in einen Saugraum (7) hineinragende Flügel (6) aufweist und über Axialstege (8) mit einer Deckscheibe (9) fest verbunden ist, wobei durch die Rotation des Laufrades (4) gemeinsam mit der Deckscheibe (9) Wasser über einen Saugstutzen (10) des Pumpengehäuses (1) in den Saugraum (7) saugbar und über die Flügel (6) in einen Ringkanal

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/028921 A1

Veröffentlicht:

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

(11) des Pumpengehäuses (1) beförderbar ist, wobei ferner zwischen Laufrad (4) und Deckscheibe (9) eine Leitscheibe (12) mit einer zum Laufrad (4) korrespondierenden Kontur angeordnet ist, welche über die Axialstege (8) geführt und mittels eines, innerhalb der Hohlwelle (2) platzierten Kolbens (14) über eine Stelleinheit axial verschiebbar ist.

Bezeichnung der Erfindung

Regelbare Kühlmittelpumpe

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine regelbare Kühlmittelpumpe für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse, in welchem eine über ein Riemenrad antreibbare Hohlwelle gelagert ist, an deren einem Ende ein Laufrad befestigt ist, welches in einen Saugraum hineinragende Flügel aufweist und über Axialstege mit einer Deckscheibe fest verbunden ist, wobei durch die Rotation des Laufrades gemeinsam mit der Deckscheibe Wasser über einen Saugstutzen des Pumpengehäuses in den Saugraum saugbar und über die Flügel in einen Ringkanal des Pumpengehäuses beförderbar ist.

Hintergrund der Erfindung

Im Bereich der Brennkraftmaschinen haben sich weitestgehend wassergekühlte Motoren durchgesetzt. Dabei wird Kühlwasser mit Hilfe einer Kühlmittelpumpe in einem geschlossenen Kreislauf durch Kühlkanäle im Bereich der Zylinder zum Kühlen der Brennkraftmaschine gepumpt und anschließend zu einem Luft-Wasser-Kühler befördert, wo das erwärmte Wasser mittels des Fahrtwindes wieder herabgekühlt wird. Die zum zirkulieren des Wassers nötige Pumpe ist hierbei üblicherweise über einen Riemen mit einer Riemenscheibe der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine verbunden.

Die direkte Koppelung zwischen Kühlmittelpumpe und Kurbelwelle sorgt dabei für eine Abhängigkeit der Drehzahl der Pumpe von der Drehzahl der Brennkraftmaschine. Dies hat zur Folge, dass im hohen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine ein entsprechend großer Volumenstrom durch die Pumpe zur

Verfügung gestellt wird, welcher in diesem Ausmaße zur Kühlung nicht benötigt wird. Beim Kaltstart der Brennkraftmaschine tritt dagegen das Problem auf, das bereits Kühlmittel durch die Kühlkanäle zirkuliert, was die Erwärmung der Brennräume behindert und somit das Erreichen einer optimalen Betriebstemperatur verzögert.

Aufgrund dieser Tatsachen werden bei moderen Brennkraftmaschinen häufig regelbare Kühlmittelpumpen eingesetzt, deren geförderter Volumenstrom entsprechend des Bedarfes abgestimmt werden kann.

Stand der Technik

Aus der DE 10 2005 004 315 B4 ist eine regelbare Kühlmittelpumpe bekannt, bei welcher auf einer in einen Pumpengehäuse gelagerten Hohlwelle ein Laufrad und eine Deckscheibe zur Beförderung von über einen Druckstutzen angesaugten Wasser in einen Ringkanal des Pumpengehäuses vorgesehen sind. Des Weiteren ist hinter dem Laufrad liegend ein Schieberelement auf der Hohlwelle platziert, welches über einen Elektromagneten und entgegen einer Feder in Richtung des Laufrades verschiebbar ist. Das Schieberelement verfügt dabei in seinem Außenbereich über das Laufrad hinweg greifende, axial verlaufende Auskragungen, mit welchen bei einer Verschiebung des Schieberelements in Richtung des Laufrades der Ringkanal des Pumpengehäuses verschlossen wird und somit eine Kühlwasserförderung der Kühlmittelpumpe unterbleibt.

Nachteilhaft an einer derartigen Anordnung ist, dass die Regelung des Kühlmittelstromes mittels des Schieberelementes eine aufwendige Mechanik und folglich einen komplizierten Aufbau aufweist. Des Weiteren werden bei einer teilweise geöffneten Pumpe aufgrund der Ausrichtung der Auskragungen des Schieberelements starke Wirbel im Bereich des Ringkanals des Pumpengehäuses erzeugt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine regelbare Kühlmittelpumpe für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine zu schaffen, welche einen einfachen Aufbau aufweist und auch bei einer Teilförderung nur zu einer verschwindend geringen Wirbelbildung neigt.

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die darauf folgenden, abhängigen Ansprüche geben jeweils vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

Die Erfindung umfasst die technische Lehre, dass zwischen Laufrad und Deckscheibe eine Leitscheibe mit einer zum Laufrad korrespondierenden Kontur angeordnet ist, welche über die das Laufrad und die Deckscheibe verbindenden Axialstege geführt und mittels eines, innerhalb der Hohlwelle platzierten Kolbens über eine Stelleinheit axial verschiebbar ist. Durch die Platzierung einer Leitscheibe zwischen Laufrad und Deckscheibe, sowie deren axiale Verschiebung über einen in der Hohlwelle geführten Kolben ist der Aufbau der erfindungsgemäßen Kühlmittelpumpe einfach gehalten. Des Weiteren wird die Bildung von Wirbeln aufgrund der zum Laufrad korrespondierenden Kontur der Leitscheibe vermindert.

Entsprechend einer Ausführungsform verfügt die Leitscheibe an ihrem Außenrand über eine in Richtung des Laufrades orientierte Auskragung, mit welcher sie in Abhängigkeit der Stellung zwischen Laufrad und Deckscheibe den Ringkanal des Pumpengehäuses verdeckt. Dies hat den Vorteil, dass mit einfachen Mitteln eine Verdeckung des Ringkanals erfolgen kann. Des Weiteren trägt die Auskragung aufgrund der Orientierung auch bei einer teilweise geöffneten Pumpe nicht zur Wirbelbildung bei.

In Weiterbildung der Erfindung ist die Stelleinheit nach Art eines mit dem Kolben fest verbundenen Ankers ausgebildet, welcher über einen Proportional-

magneten gezielt axial verschiebbar ist. Mittels einer derartigen Anordnung können auch Zwischenstellungen der Leitscheibe realisiert werden, während gleichzeitig eine sehr kompakte Ausführung der Stelleinheit erhalten wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Stelleinheit nach Art einer mit dem Kolben in Kontakt stehenden Spindel ausgebildet, welche mittels eines Elektromotors gezielt axial verschiebbar ist. Eine derartige Gestaltung der Stelleinheit hat den Vorteil, dass eine axiale Verschiebung der Leitscheibe auch bei größeren Kräften möglich ist und somit unter Umständen auch andere Konturengestaltungen des Laufrades und der Leitscheibe möglich sind.

In Weiterbildung der Erfindung ist die Leitscheibe über den Kolben mittels einer Rückstellfeder gegen das Laufrad vorgespannt. Folglich wird die Pumpe im Falle der Nichtansteuerung der Stelleinheit in einer geöffneten Position gehalten, was im Falle des Ausfalls der Stelleinheit eine Kühlwasserzirkulation garantiert.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung erfolgt eine Lagerung der Hohlwelle über ein zweireihiges Kugellager. Dadurch wird eine zuverlässige und belastbare Lagerung der Hohlwelle erreicht.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Riemenscheibe und die Stelleinheit in einer dem Saugstutzen gegenüberliegenden Kammer platziert, welche über ein Blech verschließbar ist. Dies hat den Vorteil, dass bei der Montage die Platzierung der Riemenscheibe und der Stelleinheit wesentlich vereinfacht wird. Des Weiteren ist im Bedarfsfall ein einfacher Austausch der Stelleinheit möglich.

Vorteilhafterweise trägt das Blech die Stelleinheit. Dadurch kann von einer zusätzlichen Befestigung der Stelleinheit im Pumpengehäuse abgesehen werden.

Weitere, die Erfindung verbessernden Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Es zeigt:

Figur 1a eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen, regelbaren Kühlmittelpumpe bei vollem Förderdurchsatz; und

Figur 1b eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen, regelbaren Kühlmittelpumpe bei Nullförderung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

In Figur 1a ist eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Kühlmittelpumpe dargestellt, welche über eine in einem Pumpengehäuse 1 gelagerte Hohlwelle 2 verfügt. Diese Hohlwelle 2 ist dabei in einer Bohrung des Pumpengehäuses 1 über ein doppelreihiges Kugellager 3 rotierbar gelagert und trägt an ihrem einen Ende ein Laufrad 4, während sie an ihrem anderen Ende fest mit einem Riemenrad 5 verbunden ist. Über diese Riemenrad 5 ist die Hohlwelle 2 über einen hier nicht dargestellten Riementrieb der Brennkraftmaschine antreibbar. Das Laufrad 4 verfügt über Flügel 6, welche sich axial in einen Saugraum 7 der Kühlmittelpumpe erstrecken. Des Weiteren steht das Laufrad 4 über Axialstege 8 mit einer Deckscheibe 9 in Verbindung. Bei Betrieb der Kühlmittelpumpe wird Wasser über einen Saugstutzen 10 des Pumpengehäuses 1 in den Saugraum 7 durch eine Rotation des Laufrades 4 gemeinsam mit der Deckscheibe 9 gesogen und aufgrund der durch das Laufrad 4 erzeugten und durch die Flügel 6 weiter verstärkten Fliehkräfte in einen Ringkanal 11 des Pumpengehäuses 1 gedrückt, welcher im weiteren Verlauf mit hier nicht dargestellten Kühlkanälen eines Zylinderkopfes der Brennkraftmaschine in Verbindung steht.

Um dabei den Volumenstrom der Kühlmittelpumpe regulieren zu können, ist zwischen Laufrad 4 und Deckscheibe 9 eine Leitscheibe 12 vorgesehen, welche eine zu dem Laufrad 4 korrespondierende Kontur aufweist und über die Axialstege 8 verschiebbar geführt ist. Diese Leitscheibe 12 verfügt des Weiteren an ihrem Außenrand über eine Auskragung 13, mit welcher sie je nach Position zwischen Laufrad 4 und Deckscheibe 9 den Ringkanal 11 des Pumpengehäuses 1 verdeckt. Dabei ist diese Auskragung 13 in Richtung des Laufrades 4 orientiert. Des Weiteren ist die Leitscheibe 12 an der Mitte ihrer Innenseite mit einem Kolben 14 fest verbunden, welcher in der Hohlwelle 2 verschiebbar geführt ist. An dem der Leitscheibe 12 gegenüberliegenden Ende des Kolbens 14 steht dieser ferner mit einem Anker 15 in Kontakt, welcher mit einem verdickten Ende innerhalb eines Proportionalmagneten 16 platziert ist. Dabei wird durch eine Betätigung des Proportionalmagneten 16 der Anker 15 in Richtung des Saugraumes 7 der Kühlmittelpumpe verschoben, was durch den Kontakt mit Kolben 14 zu einer gezielten axialen Verschiebung der Leitscheibe 12 führt. Dabei können durch gezielte Betätigungen des Proportionalmagnetens 16 Zwischenstellungen der Leitscheibe 12 zwischen Laufrad 4 und Deckscheibe 9 eingenommen werden. Hierzu ist in Figur 1a die voll geöffnete Position der Leitscheibe 12 dargstellt. Im Gegensatz dazu ist aus Figur 1b eine voll geschlossene Position der Kühlmittelpumpe zu sehen, bei welcher über die Auskragungen 13 der Leitscheibe 12 der Ringkanal 11 des Pumpengehäuses 1 komplett verschlossen wird. In diesem Fall wird dementsprechend kein Kühlmittel zu den Kühlkanälen des Zylinderkopfs gefördert. Um im Falle einer Nichtbetätigung durch den Proportionalmagneten 16 bzw. dessen Ausfall eine Kühlwasserförderung auch im vollem Umfang zu gewährleisten, ist die Leitscheibe 12 mittelbar über den Kolben 14 und eine Rückstellfeder 17 gegen das Laufrad 4 vorgespannt.

Des Weiteren verfügt das Pumpengehäuse 1 zur Erleichterung einer Montage der Riemenscheibe 5 und des Proportionalmagneten 16 auf einem dem Saugraum 7 gegenüberliegenden Ende über eine Kammer 18, in welcher die Riemenscheibe 5 und der Proportionalmagnet 16 platziert sind und welche an-

schließend durch ein Blech 19 verschlossen wird. Dabei trägt das Blech 19 gleichzeitig auch den Proportionalmagneten 16 und führt Anker 15.

Die vorliegende Erfindung ist hierbei nicht auf das im Vorfeld beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr sind auch weitere Varianten zur axialen Verschiebung des Kolbens 14 mitsamt Leitscheibe 12 denkbar, wie beispielsweise eine Druckdose, hydraulische oder pneumatische Proportionalventile, Elektromotoren mit Spindeltrieb, etc.

Bezugszeichenliste

1	Pumpengehäuse
2	Hohlwelle
3	doppelreihiges Kugellager
4	Laufrad
5	Riemenscheibe
6	Flügel
7	Saugraum
8	Axialstege
9	Deckscheibe
10	Saugstutzen
11	Ringkanal
12	Leitscheibe
13	Auskragung
14	Kolben
15	Anker
16	Proportionalmagnet
17	Rückstellfeder
18	Kammer
19	Blech

Patentansprüche

1. Regelbare Kühlmittelpumpe für einen Kühlkreislauf einer Brennkraftmaschine mit einem Pumpengehäuse (1), in welchem eine über ein Riemenrad (5) antreibbare Hohlwelle (2) gelagert ist, an deren einem Ende ein Laufrad (4) befestigt ist, welches in einen Saugraum (7) hineinragende Flügel (6) aufweist und über Axialstege (8) mit einer Deckscheibe (9) fest verbunden ist, wobei durch die Rotation des Laufrades (4) gemeinsam mit der Deckscheibe (9) Wasser über einen Saugstutzen (10) des Pumpengehäuses (1) in den Saugraum (7) saugbar und über die Flügel (6) in einen Ringkanal (11) des Pumpengehäuses (1) beförderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Laufrad (4) und Deckscheibe (9) eine Leitscheibe (12) mit einer zum Laufrad (4) korrespondierenden Kontur angeordnet ist, welche über die Axialstege (8) geführt und mittels eines, innerhalb der Hohlwelle (2) platzierten Kolbens (14) über eine Stelleinheit axial verschiebbar ist.

2. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitscheibe (12) an ihrem Außenrand über eine in Richtung des Laufrads (4) orientierte Auskragung (13) verfügt, mit welcher sie in Abhängigkeit der Stellung zwischen Laufrad (4) und Deckscheibe (9) den Ringkanal (11) des Pumpengehäuses (1) verdeckt.

3. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit nach Art eines mit dem Kolben (14) fest verbundenen Ankers (15) ausgebildet ist, welcher über einen Proportionalmagneten (16) gezielt axial verschiebbar ist.

4. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinheit nach Art einer mit dem Kolben (14) in Kontakt stehenden Spindel ausgebildet ist, welche mittels eines Elektromotors gezielt axial verschiebbar ist.

5. Regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitscheibe (12) über den Kolben (14) mittels einer Rückstellfeder gegen das Laufrad (4) vorgespannt ist.

6. Regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lagerung der Hohlwelle (2) über ein zweireihiges Kugellager (3) erfolgt.

7. Regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Riemenscheibe (5) und die Stelleinheit in einer dem Saugstutzen (10) gegenüberliegenden Kammer (18) platziert sind, welche über ein Blech (19) verschließbar ist.

8. Regelbare Kühlmittelpumpe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blech (19) die Stelleinheit trägt.

9. Brennkraftmaschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges, umfassend eine regelbare Kühlmittelpumpe nach einem der Ansprüche 1-8.

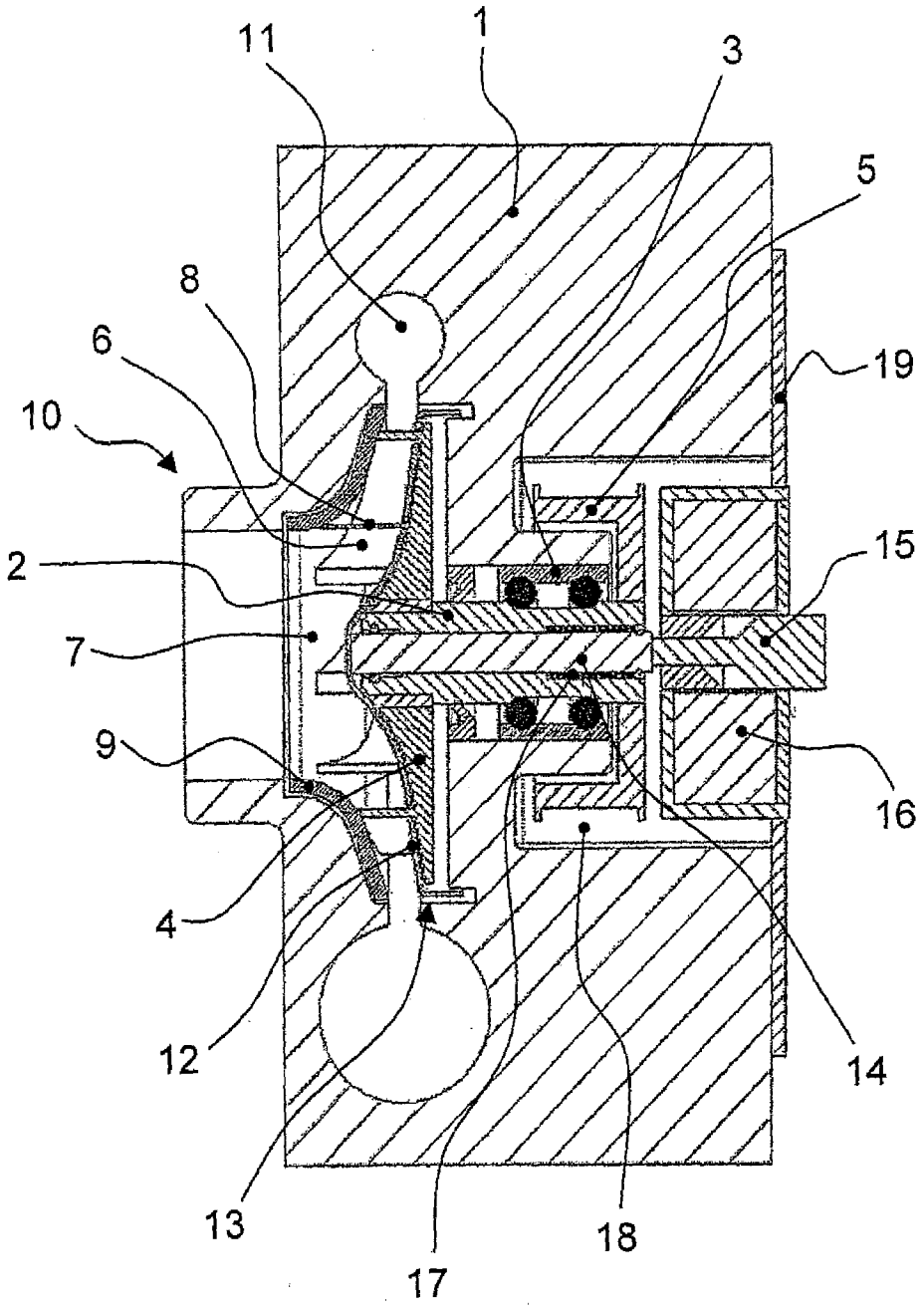


Fig. 1a

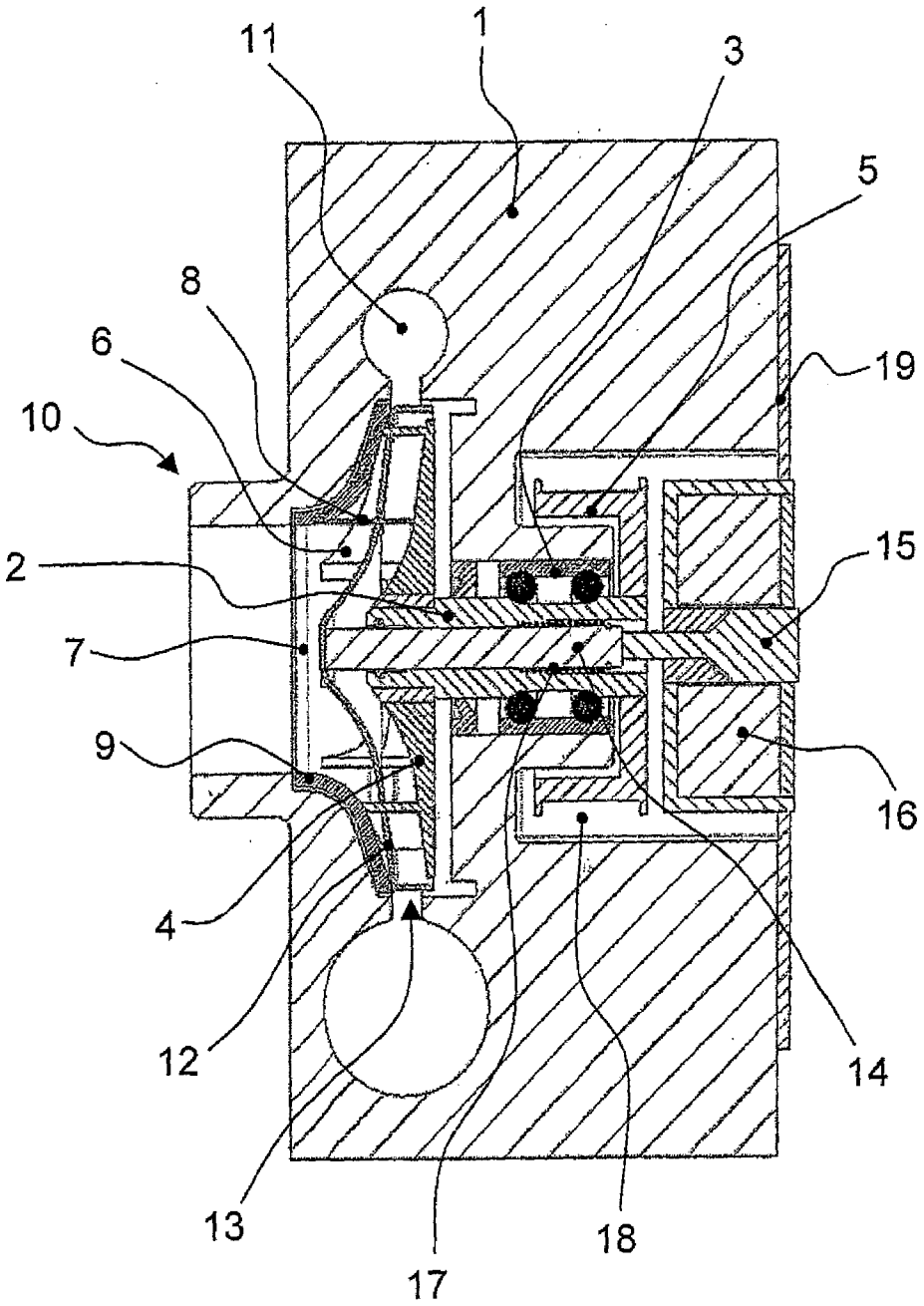


Fig. 1b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/060340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D15/00

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RACKI F R: "CONSTANT PRESSURE ADJUSTABLE FLOW PUMP" NAVY TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, OFFICE OF NAVAL RESEARCH. ARLINGTON, US, vol. 12, no. 2, 1 June 1989 (1989-06-01), pages 1-06, XP000033814 the whole document	1-9
A	US 5 800 120 A (RAMSAY THOMAS W [CA]) 1 September 1998 (1998-09-01) abstract; figures 4,5	1
A	FR 587 131 A (M. A. NYDQUIST) 11 April 1925 (1925-04-11) abstract; figure 1	1

-/--

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

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 Oktober 2009	28/10/2009

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

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/060340

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 92 00 240 U1 (KULTSCHER, ARMIN HENRY, 3300 BRAUNSCHWEIG, DE) 27 February 1992 (1992-02-27) claim 1; figure 1	1
A	DE 21 10 776 A1 (GULDE REGELARMATUREN KG) 7 September 1972 (1972-09-07) claim 1; figure 1	1
A	US 6 074 167 A (OLIFIROV FYODOR N [RU] ET AL) 13 June 2000 (2000-06-13) abstract; figures 1a-1c	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/060340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5800120 A	01-09-1998	CA 2189379 A1	08-05-1997
FR 587131 A	11-04-1925	NONE	
DE 9200240 U1	27-02-1992	NONE	
DE 2110776 A1	07-09-1972	NONE	
US 6074167 A	13-06-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/060340

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04D15/00

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	RACKI F R: "CONSTANT PRESSURE ADJUSTABLE FLOW PUMP" NAVY TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, OFFICE OF NAVAL RESEARCH. ARLINGTON, US, Bd. 12, Nr. 2, 1. Juni 1989 (1989-06-01), Seiten 1-06, XP000033814 das ganze Dokument	1-9
A	US 5 800 120 A (RAMSAY THOMAS W [CA]) 1. September 1998 (1998-09-01) Zusammenfassung; Abbildungen 4,5	1
A	FR 587 131 A (M. A. NYDQUIST) 11. April 1925 (1925-04-11) Zusammenfassung; Abbildung 1	1

-/--

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Oktober 2009	28/10/2009

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/060340

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 92 00 240 U1 (KULTSCHER, ARMIN HENRY, 3300 BRAUNSCHWEIG, DE) 27. Februar 1992 (1992-02-27) Anspruch 1; Abbildung 1	1
A	DE 21 10 776 A1 (GULDE REGELARMATUREN KG) 7. September 1972 (1972-09-07) Anspruch 1; Abbildung 1	1
A	US 6 074 167 A (OLIFIROV FYODOR N [RU] ET AL) 13. Juni 2000 (2000-06-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1a-1c	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/060340

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5800120 A	01-09-1998	CA 2189379 A1	08-05-1997
FR 587131 A	11-04-1925	KEINE	
DE 9200240 U1	27-02-1992	KEINE	
DE 2110776 A1	07-09-1972	KEINE	
US 6074167 A	13-06-2000	KEINE	