



(11) **EP 3 460 247 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(51) Int Cl.:
F04D 5/00 ^(2006.01) **F04D 15/00** ^(2006.01)
F04D 29/42 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18195434.8**

(22) Anmeldetag: **19.09.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Lutz Pumpen GmbH**
97877 Wertheim (DE)

(72) Erfinder: **Getze, Andrej**
97892 Kreuzwertheim (DE)

(74) Vertreter: **Geitz Truckenmüller Lucht Christ**
Patentanwälte PartGmbH
Obere Wässere 3-7
72764 Reutlingen (DE)

(30) Priorität: **20.09.2017 DE 102017121777**

(54) **MODIFIZIERTE SEITENKANALPUMPE SOWIE VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER SOLCHEN**

(57) Aufgrund der Funktionsweise der Seitenkanalpumpe entsteht im Betrieb zwischen einem Laufrad und einer die Seitenkanalpumpe umgebenden Gehäusewand eine Leckageströmung, bei der das geförderte Medium nicht wie vorgesehen entlang des Seitenkanals um die Nabe des Laufrads herum von einer Saugseite zu einer Druckseite geführt wird, sondern entweder als Kurzschlussströmung gegen die Drehrichtung des Laufrads oder aber seitlich an der Nabe vorbei geführt wird.

Die Erfindung macht sich diesen Leckagebereich zunutze und sieht an einer ansonsten herkömmlichen Seitenkanalpumpe in Axialrichtung zwischen dem Gehäuse einen in diesen Leckagebereich mündenden Zusatzanschluss vor. Je nach Betriebspunkt und Betriebsmodus kann dieser Zusatzanschluss nun verwendet werden, um die solchermaßen modifizierte Seitenkanalpumpe als Dosierpumpe oder als Vakuumpumpe einzusetzen.

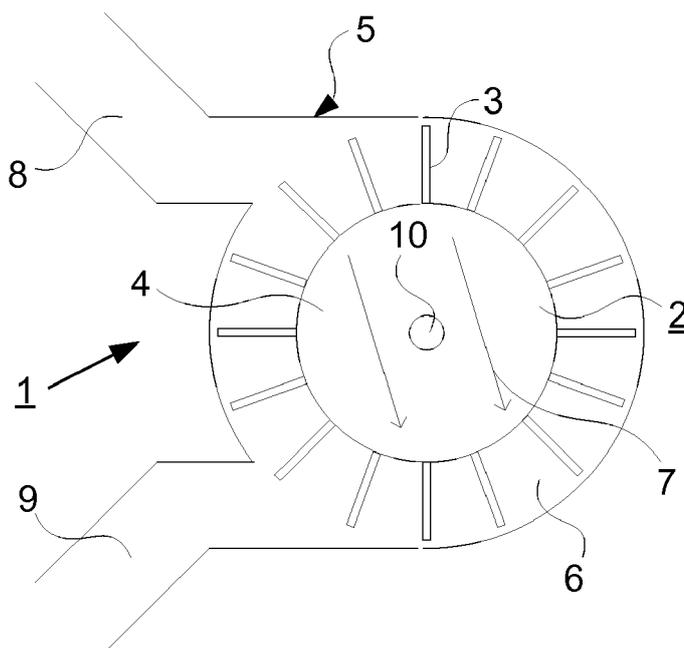


Fig. 1

EP 3 460 247 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft verschiedene Varianten einer Seitenkanalpumpe mit einem in einem Gehäuse rotierenden Laufrad, wobei das Laufrad eine Mehrzahl von Zellen ausbildet, welche durch sich von einer Nabe forterstreckende Schaufeln voneinander getrennt sind, und welche einen in dem Gehäuse geführten Seitenkanal außermittig überstreichen, welcher von einer Saugleitung in Rotationsrichtung des Laufrads radial um die Nabe herum bis zu einer Druckleitung verläuft, sowie verschiedene Verfahren zum Betrieb einer solchen Seitenkanalpumpe.

[0002] Eine herkömmliche, im konkreten Fall zweistufige, Seitenkanalpumpe ist etwa aus der DE 44 15 566 C2 vorbekannt. Das Prinzip der Seitenkanalpumpe entwickelte sich zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts aus der Wasserringpumpe und ist insoweit bereits seit langem bekannt. Ihr Einsatzgebiet liegt traditionell bei den kleineren und mittleren Förderströmen.

[0003] Die Seitenkanalpumpe weist an einem Gehäuse eine Saugleitung und eine Druckleitung auf, welche über den Seitenkanal miteinander verbunden sind. Der Seitenkanal läuft radial etwa eine dreiviertel Umdrehung um die Nabe eines Laufrads herum, wobei die Schaufeln des Laufrads außermittig in den gegenüber dem Laufweg der Schaufeln seitlich versetzten, also exzentrischen Seitenkanal eingreifen.

[0004] In dem Seitenkanal bildet sich während des Betriebs der Seitenkanalpumpe aufgrund von Zentrifugalkräften ein für die Saugwirkung der Pumpe wesentlicher umlaufender Flüssigkeitsring. Soweit das Medium auch Gas aufweist, sammelt sich dieses im Inneren der Zellen des Laufrads, nahe der Nabe.

[0005] Im Rahmen der Forschung an den bekannten Seitenkanalpumpen hat sich gezeigt, dass sie sich durch Modifikationen auch für andere Einsatzzwecke in besonderem Maße eignen. So liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Seitenkanalpumpe so zu modifizieren, dass sie auch auf anderen Gebieten als zu reinen Förderzwecken bei kleineren und mittleren Medienströmen sinnvoll eingesetzt werden kann.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Seitenkanalpumpe gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie des nebengeordneten Anspruchs 2. Eine sinnvolle Ausgestaltung solcher Seitenkanalpumpen kann dem Unteranspruch 3 entnommen werden. Ferner löst diese Aufgabe ein Verfahren zum Betrieb einer Seitenkanalpumpe gemäß den Merkmalen der Verfahrensansprüche 4 oder 5, die wiederum ihrerseits durch den Unteranspruch 6 weitergebildet werden. Schließlich löst diese Aufgabe auch ein Verfahren zum Betrieb einer Seitenkanalpumpe gemäß den Merkmalen des weiter nebengeordneten Verfahrensanspruchs 7.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, zunächst von einer herkömmlichen Seitenkanalpumpe auszugehen, welche ein Laufrad und einen exzentrischen Seitenkanal aufweist, der wiederum von einer Saugleitung

in Stromrichtung hin zu einer Druckleitung verläuft. Während der Seitenkanal das Laufrad einmal zu gut drei Vierteln umläuft, treten axial benachbart zu dem Laufrad Leckageströme an Stellen auf, an denen das Medium an sich nicht entlanggeführt wird. Diese verlaufen seitlich entlang der Nabe des Laufrads, sowie in dem kurzen Bereich in Drehrichtung des Laufrads nach der Druckleitung und vor der Saugleitung. Die Erfindung macht sich diese Leckageströme zu Nutze. Je nach eingestelltem Betriebspunkt entsteht in dem beschriebenen Leckagebereich ein Unterdruck oder ein Überdruck. Dieser kann über einen Zusatzanschluss verfügbar gemacht werden, welcher in diesem Leckagebereich angeordnet wird.

[0008] Der Gesamtdruck P_t ist gemäß der Gleichung von Bernoulli eine Summe aus dynamischem und statischem Druck:

$$P_t = P_{\text{dynamisch}} + P_{\text{statisch}}$$

[0009] Im ungedrosselten Zustand des Systems, wenn also der Gesamtdruck an der Saugleitung gleich dem Gesamtdruck an der Druckleitung ist, sinkt der statische Druck unter den Umgebungsdruck und an dem Zusatzanschluss tritt eine Saugwirkung auf. Bei einer Drosselung der Seitenkanalpumpe erhöht sich der Gesamtdruck und damit auch der statische Druck. Wenn der statische Druck den Umgebungsdruck übersteigt, wird Medium über den Zusatzanschluss nach außen gedrückt und kann auf diese Weise entnommen werden.

[0010] In einer speziellen Anpassung kann zur Erzeugung eines Vakuums ein identischer Druck auf der Druckleitung wie auf der Saugleitung erzeugt werden, indem zwischen der Druckleitung und der Saugleitung ein gemeinsames Reservoir angelegt wird, aus welchem ein Medium in die Saugleitung gefördert wird, die Seitenkanalpumpe durchläuft und wieder über die Druckleitung in das Reservoir eingefördert wird. Hierdurch liegt an beiden Leitungen der gleiche Druck an, da sich dieser durch das Ein- und Ausfordern nicht verändert, und an dem Zusatzanschluss stellt sich ein Unterdruck ein. Durch den Anschluss einer Zusatzleitung an den Zusatzanschluss kann ein Unterdruck in einem beliebigen anderen System angelegt werden, die Lösung kann als Vakuumpumpe betrieben werden.

[0011] Ein Einsatz der erfindungsgemäß modifizierten Seitenkanalpumpe als Dosierpumpe ist dadurch möglich, dass bei etwa gleichen Druckverhältnissen in der Saugleitung und in der Druckleitung ein zusätzliches Medium über den Zusatzanschluss herangeführt wird. Durch ein exaktes Einstellen der Druckverhältnisse über ein Ventil an der Druckleitung kann eingestellt werden, wieviel des zusätzlichen Mediums in das Innere der modifizierten Seitenkanalpumpe eingeleitet werden, so dass eine exakte Zudosierung möglich ist.

[0012] Wird bei einer solchen Konfiguration das Ventil an der Druckleitung weiter geschlossen, so steigt der

Druck in der Druckleitung an und es stellt sich ein Ungleichgewicht ein. Da hierdurch der Druck in der Seitenkanalpumpe ansteigt, kann der Zusatzanschluss nun zur Probenentnahme des geförderten Mediums eingesetzt werden, indem je nach Ventilstellung an der Druckleitung eine kleinere oder größere Menge des geförderten Mediums austritt.

[0013] In Weiterbildung dieser beiden vorbeschriebenen Verfahrensausprägungen kann auch dem Zusatzanschluss bzw. einer daran angeschlossenen Zusatzleitung ein Ventil zugeordnet sein, um den Zu- oder Abstrom über den Zusatzanschluss zu steuern.

[0014] Die vorstehend beschriebene Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0015] Es zeigen

Figur 1 eine erfindungsgemäß modifizierte Seitenkanalpumpe in einer Querschnittsdarstellung quer zur Rotationsachse des Laufrads,

Figur 2 die modifizierte Seitenkanalpumpe gemäß Figur 1 in einer Querschnittsdarstellung längs der Rotationsachse des Laufrads,

Figur 3 die Verwendung einer erfindungsgemäß modifizierten Seitenkanalpumpe als Dosierpumpe oder zu Probeentnahmezwecken in einem Prinzipschaltbild, sowie

Figur 4 die Verwendung einer erfindungsgemäß modifizierten Seitenkanalpumpe als Vakuumpumpe in einem Prinzipschaltbild.

[0016] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäß modifizierte Seitenkanalpumpe 1, welche in einem Gehäuse 5 ein motorisch angetriebenes, rotierbar aufgenommenes Laufrad 2 aufweist. Das Laufrad 2 füllt im Wesentlichen das Gehäuse 5, durchgreift aber auch einen in dem Gehäuse 5 halbkreisförmig um den Umfang des Laufrads 2 herumgeführten und axial exzentrisch angeordneten Seitenkanal 6.

[0017] Das zu fördernde Medium wird über eine Saugleitung 8 herangeführt und um das Laufrad herum zu einer Druckleitung 9 geführt. Das Laufrad 2 dreht sich hierbei um eine Drehachse und weist eine Nabe 4 auf, von welcher aus sich Schaufeln 3 radial forterstrecken und damit zwischen sich, der Nabe 4 und dem Gehäuse 5 Zellen ausbilden, in denen das Medium weitergefördert wird. Durch die Ausprägung des exzentrischen Seitenkanals 6 jedoch wird das zu fördernde Medium zwischen den Zellen des Laufrads und dem Seitenkanal 6 hin und her bewegt. Der Seitenkanal 6 schließt sich hierbei nicht um den vollen Umfang des Laufrades, sondern ist in Drehrichtung des Laufrads zwischen Druckleitung 9 und Saugleitung 8 unterbrochen. An dieser Stelle geht der Seitenkanal 6 in die Druckleitung 9 über. Durch die mehrstufige Wirkung der Seitenkanalpumpe entsteht ein ho-

her Druck im Vergleich zu baugleichen Zentrifugalpumpen.

[0018] Dieser bei Seitenkanalpumpen 1 prinzipiell auftretende Effekt wird begleitet von einer Leckageströmung 7, bei der das Medium an der Nabe 4 vorbei geführt wird, weil ein gewisser Abstand in axialer Richtung zwischen dem Laufrad und der Wand des Gehäuses 5 besteht. Diese Leckageströmung 7 und die Druckverhältnisse im Gehäuse 5 macht sich die erfindungsgemäß modifizierte Seitenkanalpumpe 1 zunutze. Mittig im Bereich der Nabe oder im Bereich zwischen der Druckleitung 9 und der Saugleitung 8 ist ein Zusatzanschluss 10 vorgesehen, mit dem die besonderen Druckverhältnisse innerhalb der Seitenkanalpumpe 1 ausgenutzt werden können.

[0019] Figur 2 zeigt diesen Zusatzanschluss 10 nochmals in einer seitlichen Querschnittsdarstellung, wobei verdeutlicht wird, dass die Leckageströmung 7 in axialer Richtung seitlich neben dem Laufrad 2 als eine Art Bypass zwischen verschiedenen Abschnitten des Seitenkanals 6 auftritt.

[0020] Bei einem Einsatz der erfindungsgemäß modifizierten Seitenkanalpumpe 1 gemäß Figur 3 ist an der Druckleitung 9 ein Ventil 13 vorgesehen, während an dem Zusatzanschluss 10 nunmehr eine Zusatzleitung 14 zu einem Behälter 11 geführt ist. In einem ersten Betriebsmodus kann die modifizierte Seitenkanalpumpe 1 als Dosierpumpe eingesetzt werden, indem der Druck P1 in der Saugleitung 8 etwa gleich dem Druck P2 in der Druckleitung eingestellt wird, was über das Ventil 13 erfolgen kann. In diesem Betriebspunkt ergibt sich aufgrund des niedrigen statischen Drucks, der unterhalb des Umgebungsdrucks sinkt, ein Unterdruck am Zusatzanschluss 10, so dass über die Zusatzleitung 14 ein in dem Behälter 11 vorgehaltenes Medium angesaugt und auf diese Weise in den Medienstrom der Seitenkanalpumpe 1 zudosiert werden kann. Ein Ventil 12 kann ferner zur Begrenzung der Zudosierung dienen.

[0021] Wird dagegen das Ventil 13 weiter geschlossen, so dass der Druck P2 in der Druckleitung 9 steigt, so steigt auch der statische Druck in der Seitenkanalpumpe 1 und es entsteht ein Überdruck am Zusatzanschluss 10. Im Ergebnis kann dann Medium aus der Seitenkanalpumpe 1 in den Behälter 11 ausgefördert werden und die Anordnung eignet sich bei dieser Konfiguration zur Probenentnahme. Auch hier dient das Ventil 12 zur Begrenzung des Stroms, dieses Mal jedoch des Entnahmestroms aus der Seitenkanalpumpe 1 heraus.

[0022] In einer besonderen Ausgestaltung gemäß Figur 4 kann die modifizierte Seitenkanalpumpe zu einer Vakuumpumpe umfunktioniert werden. Durch einen dauerhaften Druckausgleich zwischen Druckleitung 9 und Saugleitung 8, welche durch ein gemeinsames mit der Druckleitung 9 und der Saugleitung 8 verbundenes, nicht gasdicht abgeschlossenes oder entlüftbares Reservoir 15 realisiert werden kann, liegt an dem Zusatzanschluss 10 und damit an der Zusatzleitung 14 dauerhaft ein Unterdruck, so dass die Seitenkanalpumpe 14 als Vakuumpumpe

pumpe eingesetzt werden kann. Eine solche Konfiguration kann auch direkt baueinheitlich in einem festen Gehäuse umgesetzt werden, so dass eine spezialisierte Vakuumpumpe realisiert werden kann, bei der das in der Seitenkanalpumpe 1 geförderte Hilfsmedium die Gesamtanordnung nicht verlässt.

[0023] Vorstehend beschrieben ist somit eine modifizierte Seitenkanalpumpe, welche sich die in der Seitenkanalpumpe auftretenden Effekte zunutze macht und einen Zusatzanschluss realisiert, um die in der Seitenkanalpumpe auftretenden Druckverhältnisse nach außen hin für unterschiedliche Anwendungen einer solchen modifizierten Seitenkanalpumpe nutzbar zu machen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0024]

1	Seitenkanalpumpe
2	Laufgrad
3	Schaufel
4	Nabe
5	Gehäuse
6	Seitenkanal
7	Leckageströmung
8	Saugleitung
9	Druckleitung
10	Zusatzanschluss
11	Behälter
12	Ventil
13	Ventil
14	Zusatzleitung
15	Reservoir
P1	Druck in der Saugleitung
P2	Druck in der Druckleitung

Patentansprüche

1. Seitenkanalpumpe mit einem in einem Gehäuse (5) rotierenden Laufgrad (2), wobei das Laufgrad (2) eine Mehrzahl von Zellen ausbildet, welche durch sich von einer Nabe (4) forterstreckende Schaufeln (3) voneinander getrennt sind, und welche einen in dem Gehäuse (5) geführten Seitenkanal (6) außermittig überstreichen, welcher von einer Saugleitung (8) in Rotationsrichtung des Laufgrads (2) radial um die Nabe (4) herum bis zu einer Druckleitung (9) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Axialrichtung zwischen dem Gehäuse (5) und der Nabe (4) ein Leckagebereich ausgebildet ist, wobei dem Gehäuse (5) ein in diesen Leckagebereich mündender Zusatzanschluss (10) zugeordnet ist.
2. Seitenkanalpumpe mit einem in einem Gehäuse (5) rotierenden Laufgrad (2), wobei das Laufgrad (2) eine Mehrzahl von Zellen ausbildet, welche durch sich von einer Nabe (4) forterstreckende Schaufeln (3)

voneinander getrennt sind, und welche einen in dem Gehäuse (5) geführten Seitenkanal (6) außermittig überstreichen, welcher von einer Saugleitung (8) in Rotationsrichtung des Laufgrads (2) radial um die Nabe (4) herum bis zu einer Druckleitung (9) verläuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** radial in Gegenstromrichtung zwischen Saugleitung (8) und Druckleitung (9), sowie in Axialrichtung zwischen dem Gehäuse (5) und den Schaufeln (3) ein Leckagebereich ausgebildet ist, wobei dem Gehäuse (5) ein in diesen Leckagebereich mündender Zusatzanschluss (10) zugeordnet ist.

3. Seitenkanalpumpe gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckleitung (9) und die Saugleitung (8) mit einem gemeinsamen Reservoir (15) eines in der Seitenkanalpumpe (1) geförderten Mediums verbunden sind.
4. Verfahren zum Betrieb einer Seitenkanalpumpe (1) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2 als Dosierpumpe, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein der Druckleitung (9) zugeordnetes Ventil (13) derart eingestellt wird, dass der Druck in der Saugleitung (P1) zumindest näherungsweise dem Druck in der Druckleitung (P2) entspricht und der Zusatzanschluss (10) über eine Zusatzleitung (14) mit einem Behälter (11) mit einem zuzudosierenden Medium verbunden wird.
5. Verfahren zum Betrieb einer Seitenkanalpumpe (1) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2 zur Probenentnahme aus der Saugleitung, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein der Druckleitung (9) zugeordnetes Ventil (13) derart eingestellt wird, dass der Druck in der Saugleitung (P1) kleiner als der Druck in der Druckleitung (P2) ist, wobei eine Probenentnahme über eine mit dem Zusatzanschluss (10) verbundene Zusatzleitung (14) erfolgt.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zu- oder Abfluss über die Zusatzleitung (14) zur Kontrolle der Zudosierung oder Probenentnahme mit einem Ventil (12) gesteuert wird.
7. Verfahren zum Betrieb einer Seitenkanalpumpe (1) gemäß Anspruch 3 als Vakuumpumpe, wobei dem Zusatzanschluss (10) eine Zusatzleitung (14) zugeordnet wird, an welcher ein Unterdruck anliegt.

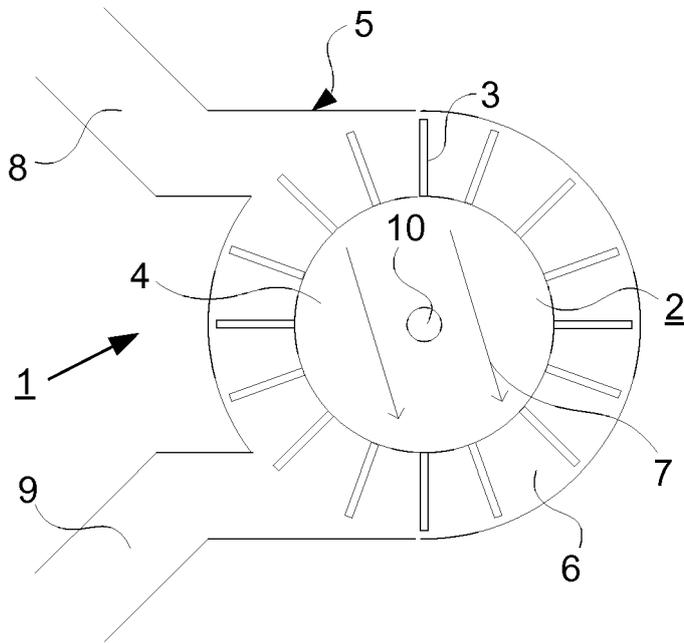


Fig. 1

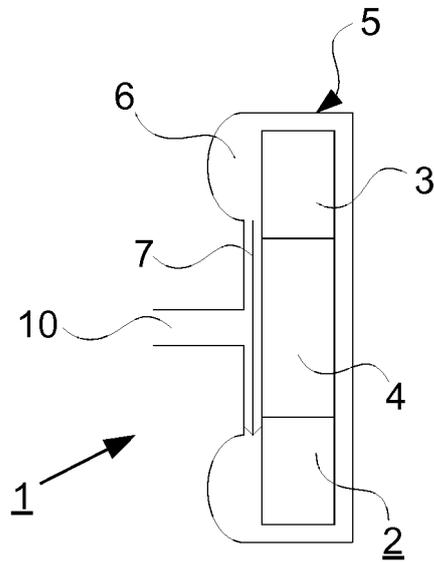


Fig. 2

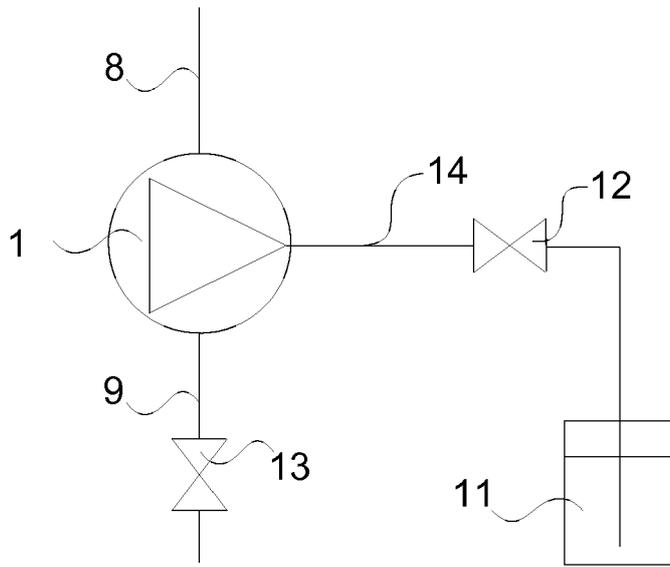


Fig. 3

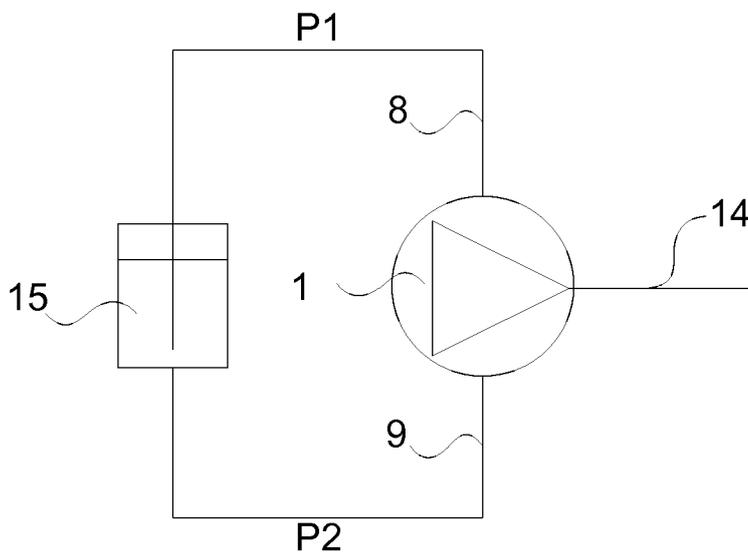


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 19 5434

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	JP H06 330888 A (NIKOKU KIKAI KOGYO KK) 29. November 1994 (1994-11-29) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 4, 7 *	1-3 4-7	INV. F04D5/00 F04D15/00 F04D29/42
X A	US 5 375 970 A (IWAI SHINGO [JP] ET AL) 27. Dezember 1994 (1994-12-27) * Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 15 * * Abbildungen 1, 2, 4, 5 *	1,3 2,4-7	
X A	JP H05 44680 A (NIKOKU KIKAI KOGYO KK) 23. Februar 1993 (1993-02-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1, 2 *	2,3 1,4-7	
A	JP 2003 145139 A (NIKUNI KK) 20. Mai 2003 (2003-05-20) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 2019	Prüfer Oliveira, Damien
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 5434

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H06330888 A	29-11-1994	KEINE	
US 5375970 A	27-12-1994	DE 4209126 A1 KR 960001631 B1 US 5375970 A	19-11-1992 03-02-1996 27-12-1994
JP H0544680 A	23-02-1993	JP 3061451 B2 JP H0544680 A	10-07-2000 23-02-1993
JP 2003145139 A	20-05-2003	JP 3919508 B2 JP 2003145139 A	30-05-2007 20-05-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4415566 C2 [0002]