(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 522 734 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.09.2007 Patentblatt 2007/38

(51) Int Cl.:
F04D 7/04 *(2006.01)* ***F04D 9/00*** *(2006.01)*
F04D 15/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04022303.4**

(22) Anmeldetag: **20.09.2004**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Hebeeinrichtung zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, insbesondere Kühlschmiermittel**

Method to operate a lifting equipment to pump contaminated liquids, in particular cooling lubricant

Méthode d'opération d'un appareil de levage pour pomper des liquides contaminés, en particulier des lubrifiants de refroidissement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **08.10.2003 DE 10347261**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber: **Bär + Co.-Anlagentechnik GmbH**
78256 Steisslingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Bär, Alfons**
  78315 Radolfzell (DE)
- **Schnur, Hubert**
  78343 Gaienhofen 2 (DE)

(74) Vertreter: **Weiss, Peter**
Dr. Weiss, Brecht, Arat
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 593 005
DE-C1- 19 804 907
US-A- 5 114 312
WO-A-88/05132
US-A- 4 188 172

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 522 734 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Hebeeinrichtung zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, wie Kühlschmiermittel unter Verwendung zumindest einer Freistromkreiselpumpe sowie eine Hebeeinrichtung und eine Freistromkreiselpumpe zum Durchführen des Verfahrens.

[0002] Derartige Verfahren, Hebeeinrichtungen sowie Freistromkreiselpumpen sind in vielfältiger Form und Ausführung im Markt bekannt und gebräuchlich. Im Markt werden bspw. derartige Hebeeinrichtungen mit eingesetzten Freistromkreiselpumpen und anschliessenden Spülrinnen eingesetzt, um insbesondere verunreinigte flüssige Medien, entstehend aus verspanenden Bearbeitungsmaschinen aufzufangen, in der Hebeeinrichtung zu sammeln und mittels der Freistromkreiselpumpe abzupumpen und einer bspw. Reinigungseinrichtung, Filtereinrichtung, Wiederaufbearbeitungseinrichtung od. dgl. zuzuführen.

[0003] Nachteilig hierbei ist, dass derartige Hebeeinrichtungen apparativ aufwendig und gross hergestellt werden müssen, so dass noch eine Mindestfüllstandshöhe bei eingesetzten Freistromkreiselpumpen erreicht werden kann, um die verunreinigten Medien abzupumpen.

[0004] Durch sich ändernden Anforderungen an moderne Untergrundbeschaffenheitsstrukturen in Fertigungshallen, hinsichtlich Dichtheit, Durchlässigkeit etc., können in herkömmliche Fertigungszentren keine wannenartige Ausformungen mehr eingebracht werden, um entsprechende Hebeeinrichtungen aufzustellen. Heutzutage werden Fertigungsmaschinen niedriger und bedienerfreundlicher hergestellt, so dass auch betreffend die daran anschliessenden Spülrinnen mit anschliessenden Hebebehältern bzw. Hebeeinrichtungen andere Anforderungen gestellt werden.

[0005] Daher ist es erforderlich, die Mindestbefüllzustände von Hebeeinrichtungen zu reduzieren, um noch herkömmliche Freistromkreiselpumpen einsetzen zu können.

[0006] Ein homogenes Abpumpen von verunreinigten Medien, insbesondere Kühlschmiermittel ist bisher nicht möglich. Es stellt sich daher häufig ein Rückstau in der Kühlschmiermittelrinne ein, wodurch die Spülwirkung für den Spänetransport unterbunden wird und ungleichmässig viel Quantität an Kühlschmiermittel dem zerspanenden Bearbeitungszentrum oder den zerspanenden Bearbeitungsmaschinen zur Verfügung gestellt wird. Daher ist keine homogene Bearbeitung des verunreinigten Mediums, insbesondere flüssigem Kühlschmiermittels sowie auch keine geringe Bevorratung von gereinigtem Kühlschmiermittel möglich, was unerwünscht ist.

[0007] Die US 5,114,312 offenbart eine Kreiselpumpe, die eine axialen Hauptansaugstutzen aufweist, wobei im radialen Bereich diese einen Einlass sowie einen Auslass aufweist. Einlass und Auslass stehen miteinander in Verbindung, wobei der Pumpenstrom über die Anschlüsse am radialen Einlass und Auslass in Teilströme über separate Leistungen umgeleitet werden können. Die WO 88/05132 A offenbart einen Pumpenaufbau, bei welchem im antriebsseitigem Bereich nahe des Antriebes und der Lagerung des eigentlichen Pumpenrades der Lagerung Flüssigkeit zugegeben wird, um zu verhindern, dass antriebsseitige Nebenluft bzw. Falschluft in den Pumpenraum gelangt.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren, sowie eine Hebeeinrichtung und eine Freistromkreiselpumpe zum Durchführen des Verfahrens zu schaffen, mit welchen auf einfache und kostengünstige Weise die vorgenannten Nachteile beseitigt werden können, und in welchen ein homogenes Absaugen von flüssigen verunreinigten Medien, wie Kühlschmiermittel ermöglicht wird. Zudem soll eine Gesamthöhe, insbesondere Einbauhöhe der Hebeeinrichtung bei einem gleichzeitig reduzierten Mindestfüllstand im Hebebehälter möglich sein.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe führen die Merkmale der Kennzeichen der Patentansprüche 1, 2, 11 und 19.

[0010] Bei der vorliegenden Erfindung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die Ansaugöffnung oder einen Ansaugbereich der in eine Hebeeinrichtung eingesetzten Freistromkreiselpumpe zusätzlich vorzugsweise über einen Bypass mit flüssigem Medium, insbesondere Kühlschmiermittel zu versorgen. Dabei ist der Bypass vorzugsweise beabstandet und zentrisch vor der Ansaugöffnung des Pumpengehäuses der Freistromkreiselpumpe angeordnet und führt vorzugsweise permanent flüssiges Medium dem Pumpengehäuse bzw. dem Flügelrad der Freistromkreiselpumpe zu. Hierdurch wird ein permanentes Entlüften bzw. Befüllen des Pumpengehäuses der Freistromkreiselpumpe gewährleistet, wobei ca. 5% bis 15% des gesamten zu fördernden flüssigen Mediums, vorzugsweise 5% bis 10% des flüssigen Mediums bzw. Kühlschmiermittels, welches auch als verunreinigte Fraktion verwendet werden kann, dem Flügelrad bzw. der Ansaugöffnung der Freistromkreiselpumpe zugeführt wird. Hierdurch lässt sich ein Mindestfüllstand der Freistromkreiselpumpe im Betrieb wesentlich reduzieren, und ein homogenes Fördern bzw. Abpumpen von flüssigem Medium stellt sich ein.

[0011] Es stellen sich keine Druckschwankungen oder unterschiedliche Niveaus im Hebebehälter mehr ein, da die Freistromkreiselpumpe eine permanente homogene Förderleistung erbringt und sich die Schwankungen, durch bisherige angesaugte Nebenluft, nicht mehr einstellen.

[0012] Auf diese Weise lässt sich auch eine Bauhöhe der Hebeeinrichtung reduzieren, so dass insgesamt wesentlich niedrigere Hebeeinrichtungen mit anschliessenden Spülrinnen hergestellt werden können. Auch lassen sich hierdurch die nachfolgenden Einrichtungen, wie bspw. Aufbereitungseinrichtungen, Filtereinrichtungen, die verunreinigte flüssige Medien, insbesondere verunreinigtes flüssiges Kühlschmiermittel reinigen, homogener betreiben. Zusätzlich lässt sich auch ein Vorratsbehältnis zum Bereitstellen von gereinigten flüssigem Kühlschmiermittel wesentlich kleiner ausbilden,

da ein homogeneres Transportieren und zur Verfügung stellen von Kühlschmiermittel auf diese Weise möglich ist.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung soll ferner liegen, dass der Bypass ausserhalb und separat der Freistromstromkreiselpumpe zugeordnet ist. Dieser kann bspw. in einem Wannenboden der Hebeeinrichtung vorgesehen sein. Bei einer liegenden Ausführung der Freistromkreiselpumpe kann der Bypass in eine Saugleitung eingesetzt sein, wobei in allen Ausführungsbeispielen gemeinsam ist, dass eine Auslassöffnung des Bypasses vorzugsweise zentrisch auf die Ansaugöffnung bzw. zentrisch auf das Flügelrad der Freistromkreiselpumpe ausgerichtet ist.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine schematisch dargestellte Seitenansicht einer Hebeeinrichtung zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, insbesondere Kühlschmiermittel mit einer Freistromkreiselpumpe;

Figur 2 eine schematisch dargestellte Seitenansicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer weiteren Hebeeinrichtung gemäss Figur 1;

Figur 3 eine schematisch dargestellte teilweise aufgeschnittene Freistromkreiselpumpe zum Betreiben einer Hebeeinrichtung.

[0015] Gemäss Figur 1 weist eine erfindungsgemässe Hebeeinrichtung R_1 eine Freistromkreiselpumpe F_1 auf, die in einen Hebebehälter 1 der Hebeeinrichtung R_1 einragt.

[0016] Die Freistromkreiselpumpe F_1 besitzt eine Antriebseinheit 2, insbesondere Elektromotor, der über eine hier nur angedeutet Antriebswelle 3 ein gestrichelt angedeutetes Flügelrad 4 antreibt. Das Flügelrad 4 sitzt in einem Pumpengehäuse 5, an welches vorzugsweise zentrisch zum Flügelrad 4 in einem unteren Gehäuseteil 6 eine Ansaugöffnung 7 anschliesst.

[0017] Vom Pumpengehäuse 5 wird über die Ansaugöffnung 7 flüssiges Medium, insbesondere Kühlschmiermittel angesaugt und über einen Auslass 8 einer weiteren Verwendung wie bspw. Aufbereitungs- oder Reinigungseinrichtung, Filtereinrichtung etc. zugeführt, damit verunreinigte flüssige Medien, bzw. verunreinigtes Kühlschmiermittel gereinigt werden können und danach wieder einer gleichen oder weiteren Verwendung zugeführt werden kann.

[0018] Zu dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Freistromkreiselpumpe F_1 in einem Hebebehälter 1 lotrecht eingesetzt, an welchen ein Spülrinne 9 anschliesst.

[0019] Von einem hier nicht näher dargestellten Auffangbecken oder Spülrinne 9 selbst, gelangt verunreinigtes flüssiges Medium, insbesondere Kühlschmiermittel, bestehend aus Emulsionen, Ölen, verschmutzten Medien wie Späne, Abrieb od. dgl., bspw. von verspanenden Bearbeitungsmaschinen, wie Drehzentren, Fräszentren etc. in den Hebebehälter 1.

[0020] Im Hebebehälter 1 sammelt sich im Bereich eines Wannenbodens 10 das Gemisch aus Kühlschmiermittel und Verunreinigungen und wird dort zur weiteren Bearbeitung, insbesondere zur Reinigung mittels der Freistromkreiselpumpe F_1 über den Auslass 8 weiter gepumpt bzw. weiter transportiert.

[0021] Bei derartigen Freistromkreiselpumpe F_1 ist von Nachteil, dass diese erst einen sehr grossen Füllstand erreichen müssen, bis diese die vollständige Leistung, nach dem Entlüften und Ansaugen von Nebenluft erzielen.

[0022] Bei der vorliegenden Erfindung hat sich als besonderes vorteilhaft erwiesen, an den Wannenboden 10 einen Bypass 11 anzuschliessen, dessen Auslassöffnung 12 vorzugsweise zentrisch zur Ansaugöffnung 7 bzw. zentrisch und in einer gemeinsamen Achse liegend zum Flügelrad 4 der Freistromkreiselpumpe F_1 ausgerichtet ist.

[0023] Die Auslassöffnung 12 des Bypasses 11 ist zudem gegenüber im Flügelrad 4 bzw. der Ansaugöffnung 7 der Freistromkreiselpumpe F_1 beabstandet.

[0024] Es hat sich bei der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen, permanent flüssiges Medium, insbesondere Kühlschmiermittel über den Bypass 11 der Freistromkreiselpumpe F_1 zuzuführen, so dass sich ein Ansaugen von Nebenluft wesentlich reduzieren lässt, so dass die Freistromkreiselpumpe F_1 erheblich schneller auf ihre Maximalleistung kommt und sich ein Mindestfüllstand hierdurch deutlich reduzieren lässt.

[0025] Dabei wird bei der vorliegenden Erfindung über den Bypass 11 Kühlschmiermittel aus dem gesamten System der Freistromkreiselpumpe F_1 permanent zugeführt, wobei die Zufuhr unter einem Druck von etwa 0,2 bar bis 3 bar, vorzugsweise 0,5 bar erfolgt. Ferner wird ein Fördervolumen von etwa 5% bis 15%, vorzugsweise 10% der Gesamtfördermenge der Freistromkreiselpumpe F_1 dem Bypass 11 zugeführt, um angesaugte Nebenluft zu verdrängen und einen Mindestfüllstand zu reduzieren.

[0026] Auf diese Weise lässt sich ein homogenes Ansaugen von flüssigen Medien, insbesondere Kühlschmiermittel mit Verunreinigungen gewährleisten, ohne dass sich Kühlschmiermittel bzw. das flüssige Medium in der Spülrinne 9 anstaut, bis die Freistromkreiselpumpe F_1 entlüftet ist und die Nebenluft aus dieser abgeführt ist. Dies führt zu einem wesentlich homogeneren Bereitstellen von Kühlschmiermitteln.

[0027] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäss Figur 2 ist eine Hebeeinrichtung R_2 aufgezeigt,

bei welcher eine Freistromkreiselpumpe F_2 auf einem Untergrund 13 in einer liegenden Ausführung angeordnet ist. An deren Ansaugöffnung 7 schliesst eine Saugleitung 14 an, die mit der Spülrinne 9 in Verbindung steht.

[0028] Wie in dem Ausführungsbeispiel gemäss Figur 2 angedeutet, schliesst an die Saugleitung 14 ein Bypass 11 an, der in oben beschriebener Weise einen Teilstrom an flüssigem Medium, insbesondere Kühlschmiermittel der Ansaugöffnung 7 bzw. des Flügelrades 4 der Freistromkreiselpumpe F_2 zuführt. Vorzugesweise ist die Auslassöffnung 12 bzw. der Bypass 11 auf das Flügelrad 4 zentrisch und in einer Achse liegend ausgerichtet, so dass hierüber in oben beschriebener Weise flüssiges Medium bzw. Kühlschmiermittel der Freistromkreiselpumpe F_2 permanent zugeführt werden kann, um zu entlüften bzw. ein Ansaugen von Nebenluft zu vermindern, wobei ein Wirkungsgrad der Freistromkreiselpumpe F_1, insbesondere der Hebeeinrichtung R_2 wesentlich verbessert wird.

[0029] In dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gemäss Figur 3 ist eine Freistromkreiselpumpe F_3 herkömmlicher Art aufgezeigt, bei welcher in einem Pumpengehäuse 5, insbesondere in einem unteren Gehäuseteil 6 zumindest eine oder eine Mehrzahl von Bypässen 11 an unterschiedlichen Orten anschliessen bzw. angeschlossen werden können, um in oben beschriebener Weise Nebenluft beim Ansaugen von flüssigem Medium zu reduzieren bzw. die Freistromkreiselpumpe F_3 zu entlüften.

[0030] Auf diese Weise lässt sich auch ein Mindestfüllstand zum Betreiben der Freistromkreiselpumpe F_3 erheblich reduzieren.

[0031] Ferner soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen, dass zusätzlich oberhalb des Flügelrades 4, und oberhalb des Pumpengehäuses 5 in einem Zwischengehäuse 15, insbesondere bei Unterdruck zusätzlich Sperrflüssigkeit, bspw. als reines Kühlschmiermittel über eine separate Zuführleitung 16 zugeführt werden kann, so dass ein Ansaugen von Nebenluft im lagerseitigen Bereich der Antriebswelle 3 zusätzlich vermieden bzw. reduziert wird.

[0032] Dies soll ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen.

[0033] Wichtig ist jedoch bei der vorliegenden Erfindung, dass insbesondere der Bypass 11 vorzugsweise zentrisch vor der Ansaugöffnung 7 der Freistromkreiselpumpe F_3 zugeordnet werden kann oder direkt in den unteren Gehäuseteil 6 des Pumpengehäuses 5 einmündet, so dass die Auslassöffnung 12 des Bypasses 11 auf das Flügelrad 4 der Freistromkreiselpumpe F_3 ausgerichtet ist. Dabei kann der Bypass 11 im Pumpengehäuse 5 bzw. Gehäuseteil 6 axial, oder radial oder dazwischenliegend axial bis radial auf das Flügelrad 4 ausgerichtet sein. Bevorzugt ist jedoch die Ausführung, dass der Bypass 11 zentrisch und beabstandet vor Ansaugöffnung 7 angeordnet ist.

[0034] Ferner kann auf ein Ansaugverhalten bzw. ein Entlüftungsverhalten Einfluss genommen werden, in dem der Volumenstrom bzw. der Druck des flüssigen Mediums auf den Bypass 11 verändert wird oder ein Abstand zwischen Bypass 11 bzw. Auslassöffnung 12 und Ansaugöffnung 7 verändert bzw. variiert wird. Dies soll ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen.

Positionszahlenliste

[0035]

1	Hebebehälter	34		67	
2	Antriebseinheit	35		68	
3	Antriebswelle	36		69	
4	Flügelrad	37		70	
5	Pumpengehäuse	38		71	
6	Gehäuseteil	39		72	
7	Ansaugöffnung	40		73	
8	Auslass	41		74	
9	Spülrinne	42		75	
10	Wannenboden	43		76	
11	Bypass	44		77	
12	Auslassöffnung	45		78	
13	Untergrund	46		79	
14	Saugleitung	47			
15	Zwischengehäuse	48		R_1	Hebeeinrichtung

(fortgesetzt)

16	Zuführleitung	49		R_2	Hebeeinrichtung
17		50			
18		51			
19		52		F_1	Freistromkreiselpumpe
20		53		F_2	Freistromkreiselpumpe
21		54		F_3	Freistromkreiselpumpe
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Hebeeinrichtung (R1, R2) zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, wie Kühlschmiermittel unter Verwendung zumindest einer Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3),
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Ansaugöffnung (7) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) permanent mit einem flüssigen Medium über einen Bypass (11) beaufschlagt wird, wobei eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) gegenüber der Ansaugöffnung (7) beabstandet wird, und in etwa 5% bis 15% des Fördervolumens der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) über den Bypass (11) auf das Flügelrad (4) zugeführt werden.

2. Verfahren zum Betreiben einer Hebeleinrichtung (R1, R2) zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, wie Kühlschmiermittel unter Verwendung zumindest einer Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ansaugbereich der Freistromkreiselpumpe (F_1, F_2, F_3) permanent mit einem flüssigen Medium über einen Bypass (11) beaufschlagt wird, wobei über eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) gegenüber dem Ansaugbereich der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beabstandet wird, und der Bypass (11) in etwa mittig und beabstandet vor der Ansaugöffnung (7) angeordnet wird, und das flüssige Medium aus dem Bypass (11) in etwa lotrecht auf das Flügelrad (4) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beaufschlagt oder beschleunigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als flüssiges Medium Kühlschmiermittel, über einen Bypass (11) die Ansaugöffnung (7) oder den Ansaugbereich, insbesondere den Bereich des Flügelrades (4) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) anströmt.

4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) zu einer Ansaugöffnung (7) beabstandet angeordnet wird, so dass ein Teil des flüssigen Mediums, permanent das Flügelrad (4) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beaufschlagt bzw. anströmt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypass (11) in einem Gehäuseteil (6) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) nahe des Flügelrades (4) einmündet.

6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise 10% des Fördervolumens der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) über den Bypass (11) auf das Flügelrad (4) zugeführt werden.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige Medium, insbesondere des Kühlschmiermittel mit etwa 0,2 bar bits 3 bar, insbesondere 0,5 bar Druck aus dem Bypass (11) auf das Flügelrad (4), die, Ansaugöffnung (7) oder den Ansaugbereich der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beaufschlagt werden.

8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypass (11) bei einer senkrechten Anordnung der Freistromkreiselpumpe (F1, F3) in einem Wannenboden (10) der Hebeeinrichtung (R1, R2) und bei einer liegenden Anordnung der Freistromkreiselpumpe (F2) in eine Saugleitung (14) der Hebeeinrichtung (R1, R2) einmündet.

9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** antriebswellenseitig oberhalb des Flügelrades. (4) bei Unterdruck in der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) Sperrflüssigkeit zusätzlich zugeführt wird.

10. Hebeeinrichtung zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, wie Kühlschmiermittel mit zumindest einer Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3), **dadurch gekennzeichnet, dass** über zumindest einen Bypass (11) eine Ansaugöffnung (7) oder ein Ansaugbereich der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) mit flüssigem Medium beaufschlagbar ist, wobei eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) gegenüber der Ansaugöffnung (7) oder dem Ansaugbereich der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beabstandet ist und durch den Bypass (11) ein Fördervolumen an flüssigem Medium von etwa 5% bis 15% des Fördervolumens der. Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3), zuführbar ist.

11. Hebeeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypass (11) in einem Gehäuseteil (6) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) angeordnet ist, und eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) auf das Flügelrad (4) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) ausgerichtet ist.

12. Hebeeinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypass (11) im Bereich eines Wannenbodens (10) vorgesehen ist, und auf Flügelrad (4) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) ausgerichtet ist, wobei eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) zur Ansaugöffnung (7) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beabstandet, insbesondere höhenverstellbar ist.

13. Hebeeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Bypass (11) an eine an den Ansaugbereich anschliessende Saugleitung (14) der Freistromkreiselpumpe (F_2) bei einer liegenden Bauweise einmündet, wobei eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) vorzugsweise mittig auf das Flügelrad (4) der Freistromkreiselpumpe (F_2) ausgerichtet ist.

14. Hebeeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Bypass (11) in einem Gehäuseteil (6) nahe des Flügelrades (4) der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) anschliesst, und die Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) auf das Flügelrad (4) axial bis radial ausgerichtet ist.

15. Hebeeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige Medium, insbesondere Kühlschmiermittel mit einem Druck von 0,2 bar bis 3 bar, insbesondere 1 bar, zuführbar ist.

16. Hebeeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Bypass (11) ein Fördervolumen an flüssigem Medium, insbesondere Kühlschmiermittel, von etwa 5% bis 15%, insbesondere 10% des Fördervolumens der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) zuführbar ist.

17. Hebeeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der. Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) oberhalb des Flügelrades (4) eine Zuführleitung (16), die in ein Zwischengehäuse (15) einmündet, über welche Sperrflüssigkeit bei Unterdruckbetrieb zuführbar ist.

18. Freistromkreiselpumpe zum Abpumpen von verunreinigten flüssigen Medien, wie Kühlschmiermittel, mit einem Flügelrad (4) und einer Ansaugöffnung (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansaugöffnung (7), dem Ansaugbereich oder dem Flügelrad (4) über zumindest einen Bypass (11) zusätzlich flüssiges Medium zuführbar ist, wobei

eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) gegenüber der Ansaugöffnung (7), oder dem Ansaugbereich der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) beabstandet ist, und der Bypass (11) ausserhalb einer Ansaugöffnung (7), zu dieser beabstandet ausgerichtet ist, wobei eine Öffnung des Bypasses (11) in etwa lotrecht und zentrisch in einer Achse liegend auf das Flügelrad (4) axial ausgerichtet ist.

19. Freistromkreiselpümpe nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypass (11) in ein Gehäuseteil (6) einmündet und eine Auslassöffnung (12) des Bypasses (11) axial, radial, sowie axial bis radial auf ein Flügelrad (4) ausgerichtet ist.

20. Freistromkreiselpumpe nach wenigstens einem Ansprüche 18 und 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Bypass (11) flüssiges Medium, insbesondere Kühlschmiermittel mit 0,2 bar bis 3 bar, insbesondere 1 bar Druck dem Flügelrad (4) zuführbar ist.

21. Freistromkreiselpumpe nach wenigstens einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Bypass (11) in etwa 5% bis 15%, insbesondere 10% des Gesamtfördervolumens der Freistromkreiselpumpe (F1, F2, F3) dem Flügelrad (4) zuführbar sind.

Claims

1. Method of operating a lifting device (R1, R2) for pumping out contaminated liquid media, such as cooling lubricant using at least one free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3),
characterized in
that a liquid medium permanently impinges on an intake opening (7) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) through a bypass (11), wherein an outlet opening (12) of the bypass (11) is spaced apart from the intake opening (7), and approximately 5% to 15% of the volumetric displacement of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) is fed through the bypass (11) onto the impeller (4).

2. Method of operating a lifting device (R1, R2) for pumping out contaminated liquid media, such as cooling lubricant using at least one free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), **characterized in that** a liquid medium permanently impinges on an intake region of the free-flow centrifugal pump (F_1, F_2, F_3) through a bypass (11), wherein through [sic] an outlet opening (12) of the bypass (11) is spaced apart from the intake region of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), and the bypass (11) is disposed approximately centrally and at a distance in front of the intake opening (7), and the liquid medium from the bypass (11) impinges or is accelerated approximately vertically onto the impeller (4) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that**, as a liquid medium, cooling lubricant flows through a bypass (11) against the intake opening (7) or the intake region, in particular the region of the impeller (4) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3).

4. Method according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** an outlet opening (12) of the bypass (11) is disposed at a distance from an intake opening (7) so that some of the liquid medium permanently impinges on and/or flows against the impeller (4) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3).

5. Method according to claim 3 or 4, **characterized in that** the bypass (11) opens out in a housing part (6) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) close to the impeller (4).

6. Method according to at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** preferably 10% of the volumetric displacement of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) is fed through the bypass (11) onto the impeller (4).

7. Method according to at least one of claims 3 to 6, **characterized in that** the liquid medium, in particular the cooling lubricant, impinges at a pressure of approximately 0.2 bar to 3 bar, in particular 0.5 bar out of the bypass (11) onto the impeller (4), the intake opening (7) or the intake region of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3).

8. Method according to at least one of claims 3 to 7, **characterized in that** the bypass (11) opens out, given a vertical arrangement of the free-flow centrifugal pump (F1, F3), in a trough base (10) of the lifting device (R1, R2) and, given a horizontal arrangement of the free-flow centrifugal pump (F2), into a suction line (14) of the lifting device (R1, R2).

9. Method according to at least one of claims 1 to 8, **characterized in that**, given a vacuum in the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), sealing liquid is additionally fed on the drive-shaft side above the impeller (4).

10. Lifting device for pumping out contaminated liquid media, such as cooling lubricant comprising at least one free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), **characterized in that** through at least one bypass (11) liquid medium may impinge on an intake opening (7) or an intake region of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), wherein an outlet opening (12) of the bypass (11) is spaced apart from the intake opening (7) or the intake region of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) and a volumetric displacement of liquid medium of approximately 5% to 15% of the volumetric displacement of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) is feedable through the bypass (11).

11. Lifting device according to claim 10, **characterized in that** the bypass (11) is disposed in a housing part (6) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), and an outlet opening (12) of the bypass (11) is aligned with the impeller 4 of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3).

12. Lifting device according to claim 10 or 11, **characterized in that** the bypass (11) is provided in the region of a trough base (10), and is aligned with impeller (4) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), wherein an outlet opening (12) of the bypass (11) is spaced apart from, in particular height-adjustable relative to, the intake opening (7) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3).

13. Lifting device according to at least one of claims 10 to 12, **characterized in that**, given a horizontal style of construction, at least one bypass (11) opens out onto a suction line (14) of the free-flow centrifugal pump (F2) that adjoins the intake region, wherein an outlet opening (12) of the bypass (11) is preferably aligned centrally with the impeller (4) of the free-flow centrifugal pump (F2).

14. Lifting device according to at least one of claims 10 to 13, **characterized in that** at least one bypass (11) adjoins in a housing part (6) close to the impeller (4) of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), and the outlet opening (12) of the bypass (11) is aligned axially to radially with the impeller (4).

15. Lifting device according to at least one of claims 10 to 14, **characterized in that** the liquid medium, in particular cooling lubricant is feedable at a pressure of 0.2 bar to 3 bar, in particular 1 bar.

16. Lifting device according to at least one of claims 10 to 15, **characterized in that** a volumetric displacement of liquid medium, in particular cooling lubricant, of approximately 5% to 15%, in particular 10% of the volumetric displacement of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) is feedable through the bypass (11).

17. Lifting device according to at least one of claims 11 to 17, **characterized in that** a feed line (16), which opens out into an intermediate housing (15) and through which sealing liquid is feedable in the event of vacuum operation, [sic] the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) above the impeller (4).

18. Free-flow centrifugal pump for pumping out contaminated liquid media, such as cooling lubricant, comprising an impeller (4) and an intake opening (7), **characterized in that** liquid medium is additionally feedable to the intake opening (7), the intake region or the impeller (4) through at least one bypass (11, wherein an outlet opening (12) of the bypass (11) is spaced apart from the intake opening (7) or the intake region of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3), and the bypass (11) is aligned outside of and at a distance from an intake opening (7), wherein an opening of the bypass (11), situated approximately vertically and centrically in an axis, is aligned axially with the impeller (4).

19. Free-flow centrifugal pump according to claim 18, **characterized in that** the bypass (11) opens out into a housing part (6), and an outlet opening (12) of the bypass (11) is aligned axially, radially as well as axially to radially with an impeller (4).

20. Free-flow centrifugal pump according to at least one [of] claims 18 and 19, **characterized in that** liquid medium, in particular cooling lubricant is feedable at a pressure of 0.2 bar to 3 bar, in particular 1 bar through the bypass (11) to the impeller (4).

21. Free-flow centrifugal pump according to at least one of claims 18 to 21, **characterized in that** approximately 5% to 15%, in particular 10% of the total volumetric displacement of the free-flow centrifugal pump (F1, F2, F3) is feedable through the bypass (11) to the impeller (4).

Revendications

1. Procédé d'opération d'un appareil de levage (R1, R2) pour pomper des liquides contaminés, tels que des lubrifiants de refroidissement, à l'aide d'au moins une pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), **caractérisé par le fait qu'**une ouverture d'aspiration (7) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) est soumise en permanence à un liquide par l'intermédiaire d'un contournement (11), une ouverture de sortie (12) du contournement (11) étant distante de l'ouverture d'aspiration (7), et environ 5% à 15% du volume de refoulement de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) étant amené, par l'intermédiaire du contournement (11), vers la roue à palettes (4).

2. Procédé d'opération d'un appareil de levage (R1, R2) pour pomper des liquides contaminés, tels que des lubrifiants de refroidissement, à l'aide d'au moins une pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), **caractérisé par le fait qu'**une zone d'aspiration de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) est soumise en permanence à un liquide par l'intermédiaire d'un contournement (11), une ouverture de sortie (12) du contournement (11) étant distante de la zone d'aspiration (7), et le contournement étant disposé environ au centre et à une distance de l'ouverture d'aspiration, et le fluide du contournement (11) étant admis ou accéléré environ verticalement sur la roue à palettes (4) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** comme fluide arrive, par l'intermédiaire d'un contournement (11), du lubrifiant de refroidissement à l'ouverture d'aspiration (7) ou à la zone d'aspiration, en particulier à l'endroit de la roue à palettes (4), de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

4. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait qu'**une ouverture de sortie (12) du contournement (11) est disposée à une distance d'une ouverture d'aspiration (7), de sorte qu'une partie du fluide soit admise ou arrive en permanence à la roue à palettes (4) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé par le fait que** le contournement (11) aboutit dans un élément de boîtier (6) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), près de la roue à palettes (4).

6. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** de préférence 10% du volume de refoulement de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) est amené par l'intermédiaire du contournement (11) à la roue à palettes (4).

7. Procédé selon au moins l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé par le fait que** le fluide, en particulier le lubrifiant de refroidissement, est admis avec une pression d'environ 0,2 bar à 3 bars, en particulier 0,5 bar, du contournement (11) à la roue à palettes (4), à l'ouverture d'aspiration (7) ou à la zone d'aspiration de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

8. Procédé selon au moins l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé par le fait que** le contournement (11) aboutit, dans le cas d'une disposition verticale de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F3), dans un fond de cuvette (10) de l'appareil de levage (R1, R2) et, dans le cas d'une disposition horizontale de la pompe centrifuge à jet libre (F2), dans une conduite d'aspiration (14) de l'appareil de levage (R1, R2).

9. Procédé selon au moins l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** du côté de l'arbre d'entraînement est amené en supplément, au-dessus de la roue à palettes (4), du liquide d'arrêt en cas de dépression dans la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

10. Appareil de levage pour pomper des liquides contaminés, tels que des lubrifiants de refroidissement, avec au moins une pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), **caractérisé par le fait que**, par l'intermédiaire d'au moins un contournement (11), une ouverture d'aspiration (7) ou une zone d'aspiration de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) peut être soumise à un liquide, une ouverture de sortie (12) du contournement (11) étant distante de l'ouverture d'aspiration (7) ou de la zone d'aspiration de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) et par le contournement (11) pouvant être amené un volume de refoulement de liquide d'environ 5% à 15% du volume de refoulement de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

11. Appareil de levage selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** le contournement (11) est disposé dans un élément de boîtier (6) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), et qu'une ouverture de sortie (12) du contournement (11) est orientée vers la roue à palettes (4) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

12. Appareil de levage selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé par le fait que** le contournement (11) est prévu à l'endroit d'un fond de cuvette (10) et qu'il est orienté vers la roue à palettes (4) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), une ouverture de sortie (12) du contournement (11) étant distante, en particulier réglable en hauteur, par rapport à l'ouverture d'aspiration (7) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

13. Appareil de levage selon au moins l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé par le fait qu'**au moins un contournement (11) aboutit à une conduite d'aspiration (14) de la pompe centrifuge à jet libre (F2) se raccordant à la zone d'aspiration, dans le cas d'une construction horizontale, une ouverture de sortie (12) du contournement (11) étant orientée, de préférence au centre, sur la roue à palettes (4) de la pompe centrifuge à jet libre (F2).

14. Appareil de levage selon au moins l'une des revendications 10 à 13, **caractérisé par le fait qu'**au moins un contournement (11) se raccorde dans un élément de boîtier (6), près de la roue à palettes (4) de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3), et que l'ouverture de sortie (12) du contournement (11) est orientée d'axialement à radialement vers la roue à palettes (4).

15. Appareil de levage selon au moins l'une des revendications 10 à 14, **caractérisé par le fait que** le fluide, en particulier le lubrifiant de refroidissement, peut être amené avec une pression de 0,2 bar à 3 bars, en particulier 1 bar.

16. Appareil de levage selon au moins l'une des revendications 10 à 15, **caractérisé par le fait que** par le contournement (11) peut être amené un volume de refoulement de liquide, en particulier de lubrifiant de refroidissement, d'environ 5% à 15%, en particulier 10% du volume de refoulement de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3).

17. Appareil de levage selon au moins l'une des revendications 11 à 17, **caractérisé par le fait qu'**à la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) est reliée, au-dessus de la roue à palettes (4), une conduite d'alimentation (16) aboutissant dans un boîtier intermédiaire (15) par laquelle du liquide d'arrêt peut être amené en cas de fonctionnement à dépression.

18. Pompe centrifuge à jet libre pour pomper des liquides contaminés, tels que des lubrifiants de refroidissement, avec une roue à palettes (4) et une ouverture d'aspiration (7), **caractérisée par le fait qu'**à l'ouverture d'aspiration (7), à la zone d'aspiration ou à la roue à palettes (4), peut être amené, par l'intermédiaire d'au moins un contournement (11), du liquide additionnel, une ouverture de sortie (1) du contournement (11) étant distante de l'ouverture d'aspiration (7) ou de la zone d'aspiration de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) et que le contournement (11) est, en dehors d'une ouverture d'aspiration (7), orienté vers cette dernière, une ouverture du contournement (11) étant, située environ verticalement et centralement sur un axe, orientée vers la roue à palettes (4).

19. Pompe centrifuge à jet libre selon la revendication 18, **caractérisée par le fait que** le contournement (11) aboutit dans un élément de boîtier (6) et qu'une ouverture de sortie (12) du contournement (11) est orientée axialement, radialement, ainsi que d'axialement à radialement sur une roue à palettes (4).

20. Pompe centrifuge à jet libre selon au moins l'une des revendications 18 et 19, **caractérisée par le fait que** par le contournement (11) peut être amené du liquide, en particulier du lubrifiant de refroidissement, avec une pression de 0,2 bar à 3 bars, en particulier 1 bar, vers la roue à palettes (4).

21. Pompe centrifuge à jet libre selon au moins l'une des revendications 18 à 20, **caractérisée par le fait que** par le contournement (11) peut être amené environ 5% à 15%, en particulier 10% du volume de refoulement total de la pompe centrifuge à jet libre (F1, F2, F3) vers la roue à palettes (4).

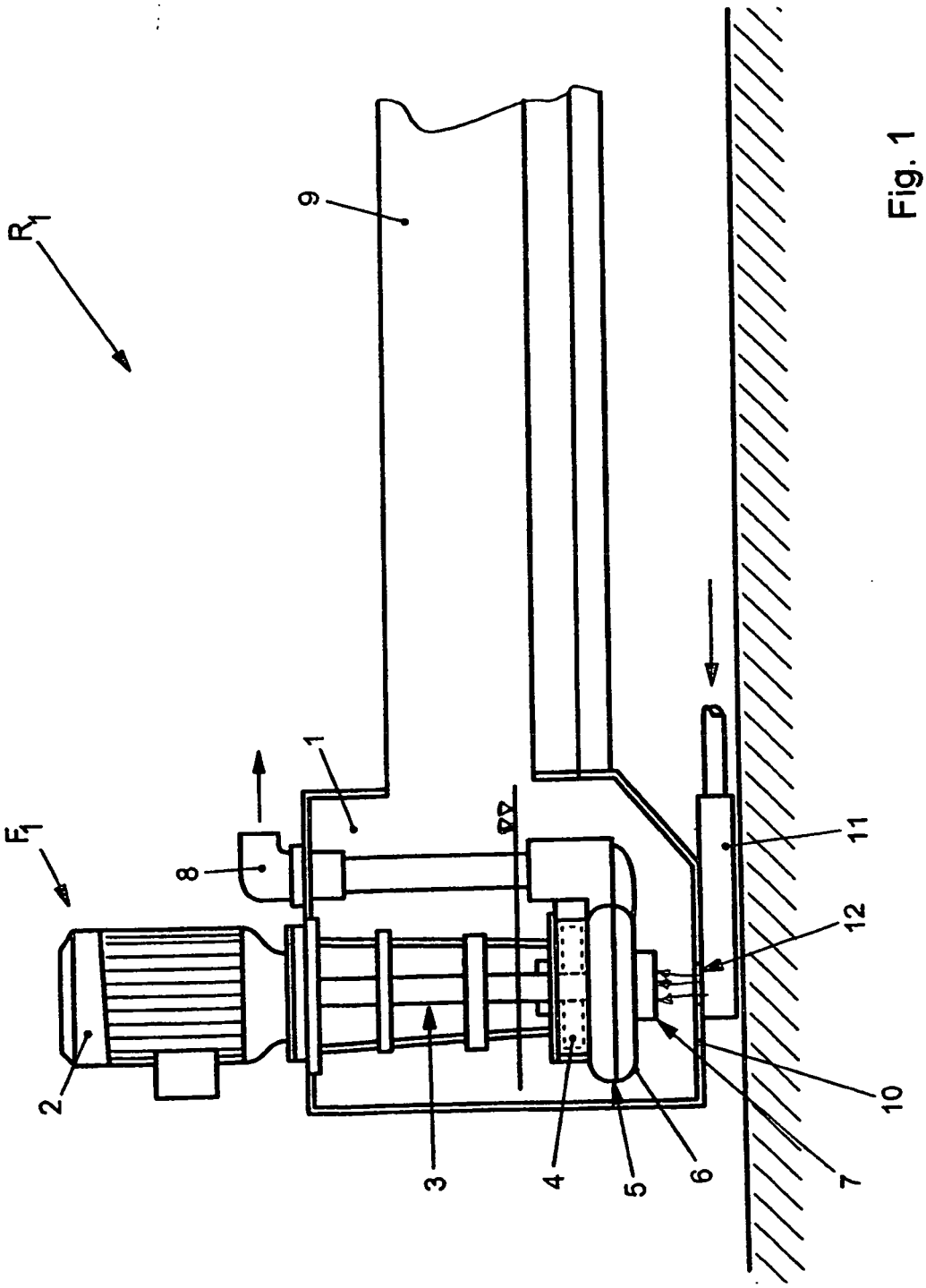

Fig. 1

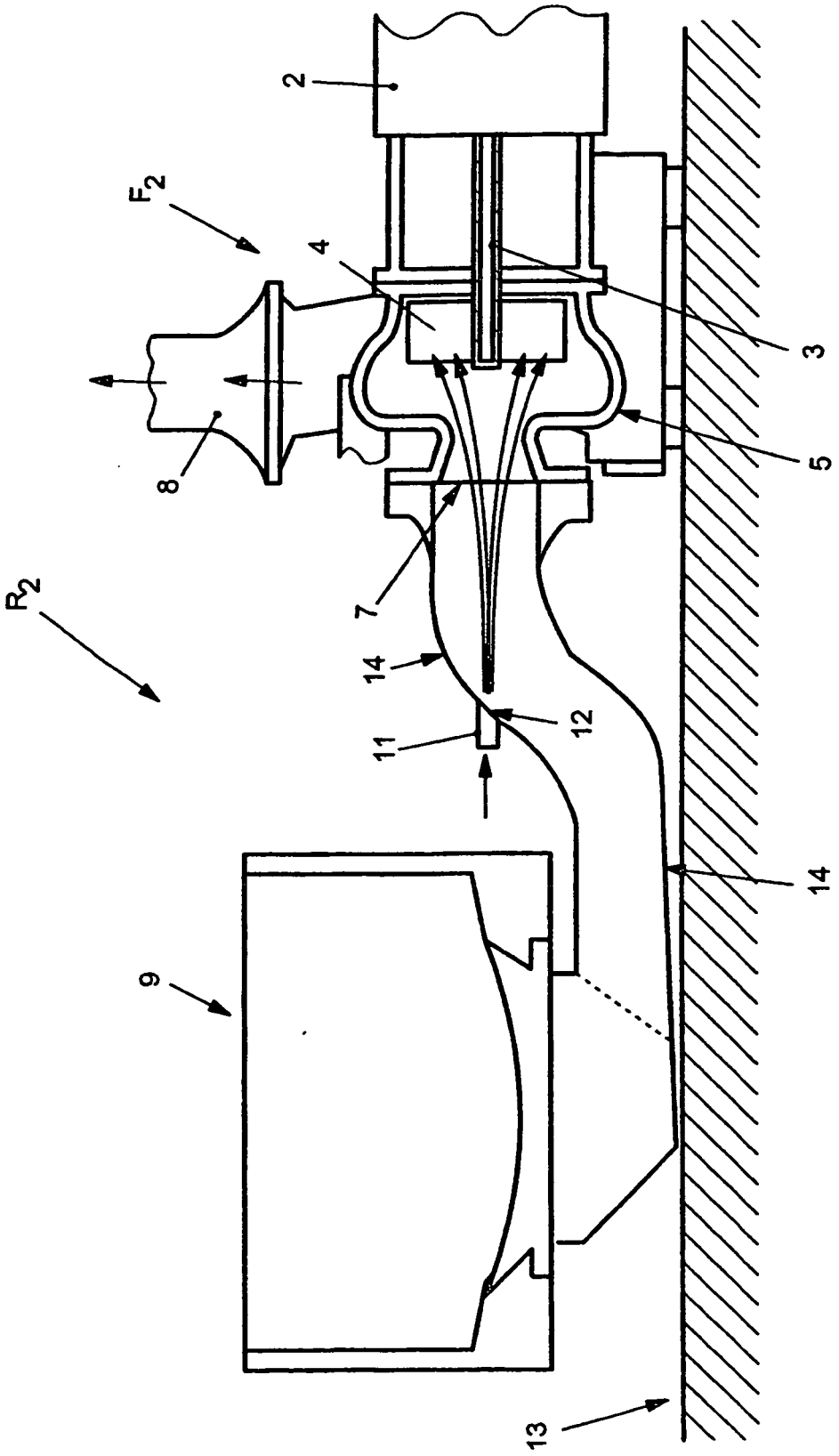

Fig. 2

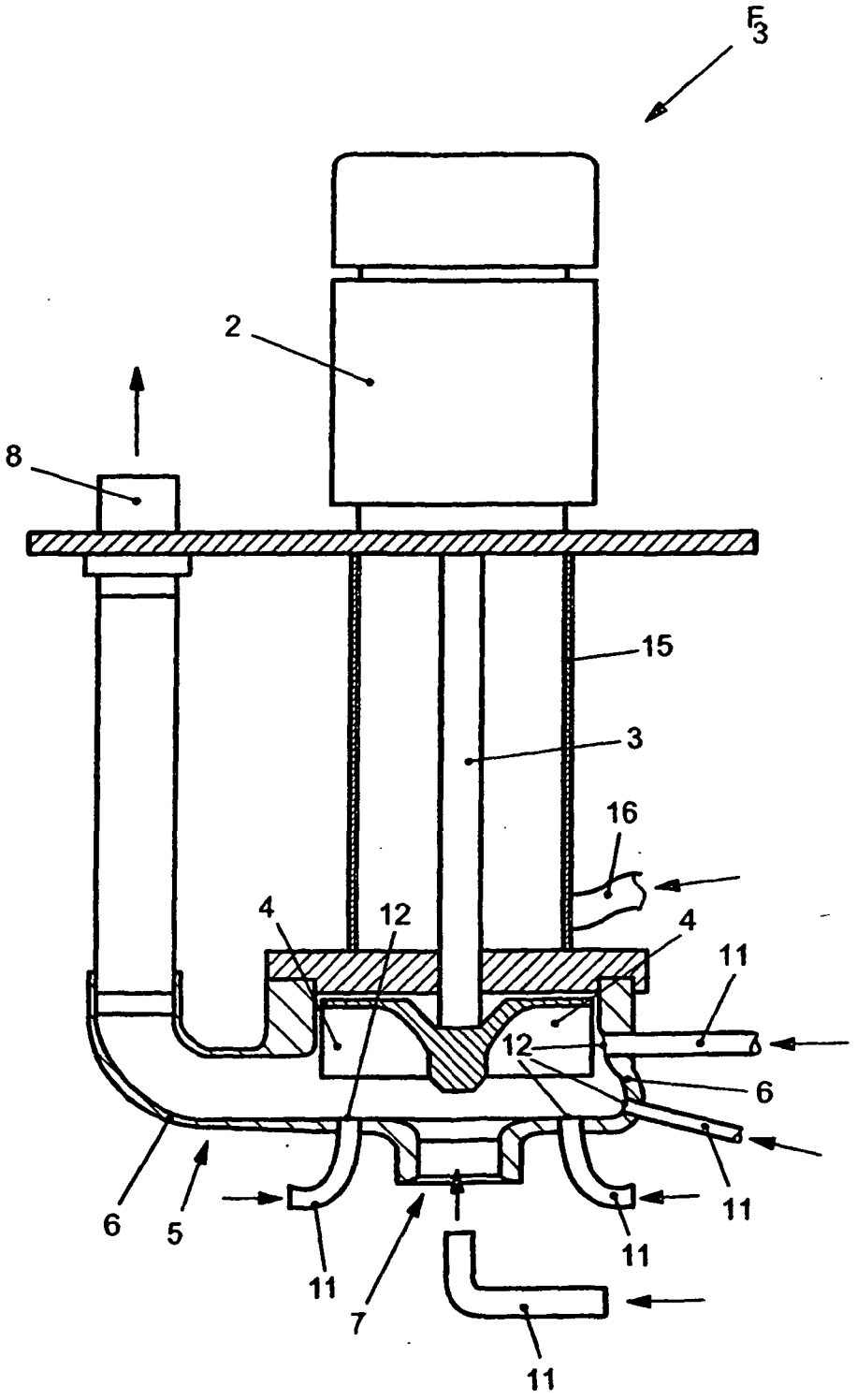

Fig. 3

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

- US 5114312 A **[0007]**
- WO 8805132 A **[0007]**