

(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
5. Dezember 2013 (05.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/178444 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 15/02 (2006.01) *F04D 29/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/059581
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2013 (08.05.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
12170230.2 31. Mai 2012 (31.05.2012) EP
- (71) Anmelder: GRUNDFOS HOLDING A/S [DK/DK]; Poul Due Jensens Vej 7-11, 8850 Bjerringbro (DK).
- (72) Erfinder: MUNK, Flemming; Fallevej 34, DK-8800 Viborg (DK).
- (74) Anwalt: VOLLMANN & HEMMER; Wallstraße 33a, 23560 Lübeck (DE).

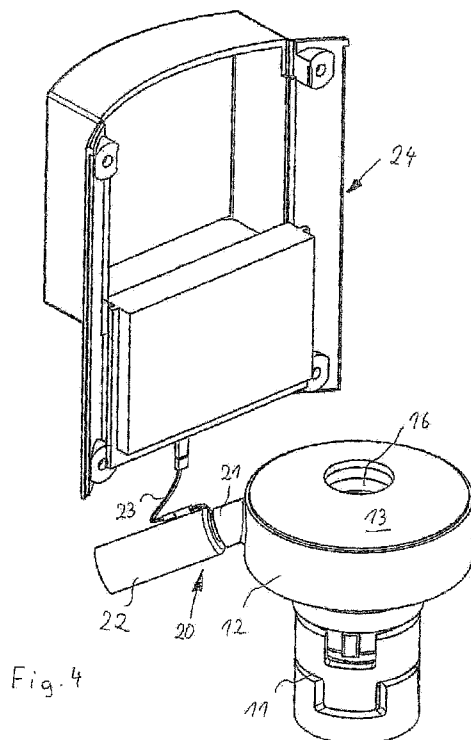
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CENTRIFUGAL PUMP

(54) Bezeichnung : KREISELPUMPE



(57) Abstract: A container (12) is connected in the upward direction to the sliding ring cartridge (11) of a multi-stage centrifugal pump, which collects any liquid emerging from the sealing gap and conducts the same via a sensor (20) to the outside. The amount of emerging liquid is detected by means of the sensor (20).

(57) Zusammenfassung: An die Gleitring-Cartridge (11) einer mehrstufigen Kreiselpumpe ist nach oben ein Behältnis (12) angeschlossen, welche etwaige aus dem Dichtspalt austretende Flüssigkeit auffängt und über einen Sensor (20) nach außen ableitet. Mittels des Sensors (20) wird die Menge der austretenden Flüssigkeit erfasst.

WO 2013/178444 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kreislumppe, insbesondere eine mehrstufige Kreislumppe, die zum Antrieb mittels eines als Trockenläufer ausgebildeten Motors vorgesehen ist, der über eine Kupplung mit der die Pumpe antreibenden Welle verbunden ist.

5

Kreislumpen weisen mindestens ein Laufrad auf, das drehfest auf einer Welle angeordnet ist, die mittels mindestens einer Dichtung zu einem umgebenden Gehäuse hin abgedichtet ist. Insbesondere bei den vorerwähnten mehrstufigen Kreislumpen wird die aus dem Pumpengehäuse einseitig austretende Antriebswelle mit einer Gleitringdichtung abgedichtet, welche ein Austreten der innerhalb des Gehäuses befindlichen Flüssigkeit längs der Außenseite der Welle verhindern soll. Insbesondere bei mehrstufigen Pumpen ist der Druck in diesem Bereich des Gehäuses vergleichsweise hoch, sodass eine vollständige Dichtigkeit nur aufwändig realisierbar ist. Je höher der Anpressdruck der Dichtung angesetzt wird, desto weniger Flüssigkeit kann durch den Dichtspalt austreten. Allerdings wachsen mit kleiner werdendem Dichtspalt die Reibungskräfte, die vom Antrieb zusätzlich aufgebracht werden müssen, die ausschließlich in Wärme umgesetzt werden und die den Wirkungsgrad verschlechtern. Auch geht mit zunehmender Reibung Verschleiß einher, der die Standzeit der Dichtung negativ beeinflusst. Vor diesem Hintergrund hat es sich gezeigt, dass bei zahlreichen Anwendungen, insbesondere bei denen es um das Pumpen von Wasser geht, es durchaus vorteilhaft sein könnte, einen geringen Flüssigkeitsdurchtritt durch die Dichtung in Kauf zu nehmen, um auf diese Weise die Reibungskräfte gering zu halten und die Standzeit der Dichtung zu erhö-

10

15

20

25

hen. Dies setzt allerdings voraus, dass der Durchtritt von Flüssigkeit durch die Dichtung überwacht wird, um sicherzustellen, dass dieser nicht unzulässig hoch wird.

- 5 Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kreispumpe so auszubilden, dass der Flüssigkeitsdurchtritt im Bereich der Wellendichtung erfasst werden kann.

10 Gemäß der Erfindung wird dies bei einer Kreispumpe mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, dass ein zur Dichtung hin offenes Behältnis vorgesehen ist, welches so ausgebildet und angeordnet ist, dass es das durch die Dichtung hindurchtretende Fluid, insbesondere die durch die Dichtung hindurch tretende Flüssigkeit auffängt und das weiterhin Mittel vorgesehen sind, welche die Flüssigkeit in dem
15 Behältnis erfassen oder aus dem Behältnis, d. h. Mittel, die den Flüssigkeitsstand innerhalb des Behältnisses oder den Ausfluss aus dem Behältnis erfassen. Ein zur Dichtung hin offenes Behältnis im Sinne der Erfindung ist ein Behältnis, welches zum Dichtspalt zwischen Dichtung und Welle offen ist, d. h. dass es längs der Welle oder an der Dichtung austretende
20 Flüssigkeit aufnehmen kann.

Die erfindungsgemäße Kreispumpe, welche mindestens ein Laufrad aufweist, welches drehfest auf einer Welle angeordnet ist, die mittels mindestens einer Dichtung zu einem umgebenden Gehäuse hin abgedichtet ist, weist ein im Gehäuse angeordnetes und mindestens zur
25 Dichtung hin offenes Behältnis zum Auffangen von durch die Dichtung hindurchtretenden Fluid auf und ist mit Mitteln zur Erfassung von Flüssigkeit in oder aus dem Behältnis ausgestattet.

- 30 Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist es somit, den Flüssigkeitsdurchtritt durch die Dichtung zu erfassen und zu überwachen, was Voraussetzung für einen sicheren Betrieb ist, in welchem der Durchtritt ei-

ner gewissen Flüssigkeitsmenge toleriert wird. Dieser Betrieb erst ermöglicht es, die Reibkräfte im Bereich der Dichtung deutlich zu verringern und damit den Wirkungsgrad des Aggregats zu verbessern und weiterhin die Standzeit der Dichtung zu erhöhen. Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird das durch die Dichtung durchtretende Fluid, insbesondere in flüssiger Form kontrolliert und somit die Dichtung während ihres Betriebs überwacht. Die erfindungsgemäße Anordnung hat also nicht nur die vorgenannten Vorteile im Betrieb, sondern bietet darüber hinaus auch noch eine zuverlässige Funktionsüberwachung der Dichtung, stellt also frühzeitig fest, wenn die Dichtung oder die Dichtungen verschleifen, bevor diese vollständig versagen. Die erfindungsgemäße Anordnung kann somit nicht nur bei Pumpen Verwendung finden, bei denen ein Flüssigkeitsdurchtritt durch die Dichtung bewusst in Kauf genommen wird, sondern auch bei solchen Pumpen, bei denen dies keinesfalls erwünscht ist. So können nicht nur Gleitringdichtungen sondern auch beliebige andere Dichtungen, beispielsweise O-Ringe auf ihre Dichtigkeit hin überwacht werden.

Um die durch den Dichtspalt durchtretende Flüssigkeit zuverlässig zu erfassen, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung das Behältnis ringförmig, die Welle umgebend ausgebildet. Somit kann das am Umfang der Welle oder an der Dichtung durch den Dichtspalt aus dem Pumpengehäuse austretende Fluid in dem ringförmigen Behältnis aufgefangen werden. Dabei besteht die Möglichkeit entweder die im Behältnis befindliche Flüssigkeit hinsichtlich der Menge, also typischerweise der Füllstandshöhe im Behältnis zu erfassen oder aber im Behältnis einen Abfluss vorzusehen und die durch diesen Abfluss durchtretende Flüssigkeit zu erfassen.

Besonders vorteilhaft wird die Flüssigkeit mittels elektrischer Kontakte erfasst, es sind also mindestens zwei zueinander elektrisch isolierte Kontakte vorgesehen, die durch die Flüssigkeit elektrisch leitend verbunden

werden. Eine solche Anordnung ist wenig aufwändig, im Betrieb nicht störanfällig, da keine beweglichen Teile vorhanden und hinsichtlich der Auswertung einfach zu handhaben. Es sind typischerweise zwei Zustände elektronisch zu erfassen, nämlich der Zustand, bei welchem die Kontakte durch Gas, typischerweise die Umgebungsluft, und der Zustand, bei dem die Kontakte durch Flüssigkeit verbunden sind. Die ohmschen Widerstände dieser beiden Zustände unterscheiden sich hinreichend, eine Erfassung im ungefährlichen Niederspannungsbereich ist ohne weiteres möglich, die Auswertelektronik kann weitgehend durch digitale Logikbausteine erfolgen.

Um einen Flüssigkeitsstand innerhalb des Behältnisses zu erfassen, können gemäß einer Weiterbildung der Erfindung drei oder mehr Kontakte in unterschiedlicher Höhe innerhalb des Behältnisses angeordnet sein, sodass der Flüssigkeitsstand innerhalb des Behältnisses in Stufen erfasst werden kann.

Vorteilhaft weist das Behältnis eine Ablauföffnung auf, durch welche die im Behältnis befindliche Flüssigkeit gezielt vorzugsweise nach außen abgeleitet wird. Insbesondere bei der Förderung von Wasser ist eine Ableitung geringer Mengen nach außen in der Regel unproblematisch und tolerierbar.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn in oder an der Ablauföffnung ein Sensor zur Erfassung des Durchflusses, insbesondere ein Sensor zur Erfassung von Tropfen angeordnet ist, da damit auf einfache und effektive Weise die Menge der ausfließenden Flüssigkeit erfasst werden kann. Ein solcher Tropfensensor genügt, da bei einer bevorzugten Dichtspaltdimensionierung ein Flüssigkeitsaustritt toleriert wird, welcher bei wenigen Tropfen pro Minute oder pro Stunde liegt.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann ein solcher Sensor mittels zwei zueinander elektrisch isolierten Kontakten gebildet werden, deren Abstand so dimensioniert ist, dass diese durch einen vorbeilaufenden Flüssigkeitstropfen elektrisch leitend verbunden werden. Hier erfolgt in analoger Weise eine Widerstandsmessung, wie bereits einleitend bei der Füllstandsermittlung beschrieben.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, den Sensor durch zwei zueinander elektrisch isolierte aber elektrisch leitende, vorzugsweise metallische Rohre zu bilden, die coaxial ineinander liegen und bei denen das innere Rohr mit Abstand vor dem Ende des äußeren Rohrs endet. Diese Rohre sind in der Ablauföffnung des Behältnisses dicht eingegliedert und vorzugsweise etwa in einem Winkel von 45° zur Vertikalen angeordnet. Sie bestehen typischerweise aus Edelstahl und sind elektrisch leitend mit der Auswertelektronik verbunden. Wenn ein aus dem Behältnis austretender Tropfen in die Ablauföffnung gelangt, läuft dieser zunächst durch das innere Rohr schräg nach unten und außen, bis er am Ende des inneren Rohrs in das äußere Rohr gelangt. Dabei ist der Abstand der Rohre so dimensioniert, dass beim Übertritt des Tropfens ein Kurzschluss zwischen den beiden Rohren bzw. eine elektrische Verbindung durch den Tropfen, also die Flüssigkeit entsteht, die sich von der normalen Luftverbindung widerstandsmäßig unterscheidet und somit detektierbar ist. Mit diesem Sensor kann nicht nur der Trockenzustand und ein durchlaufender Tropfen detektiert werden, sondern auch ein Dauerdurchfluss, d. h. wenn sich ein Rinnsal bildet, welches die Kontakte dauerhaft kurzschließt. Durch die Dimensionierung des Abstandes der Kontakte zueinander kann die Empfindlichkeit des Sensors eingestellt werden. Wenn der Abstand größer als der eines Tropfens ist, dann ist der Sensor nur zur Erfassung von Rinnsalen geeignet, welche die Kontakte dauerhaft kurzschließen.

Besonders vorteilhaft handelt es sich bei der Kreispumpe bzw. dem damit gebildeten Kreispumpenaggregat um ein solches, bei dem die Welle senkrecht stehend angeordnet und die Pumpe oben mit einer Gleitringdichtung abgedichtet ist, bei der das Behältnis zwischen Pumpe und Motor angeordnet ist und das Behältnis unten eine Ablauföffnung aufweist, an die der durch Rohre gebildete Sensor anschließt, dessen anderes Ende ins Freie oder in eine Ablaufleitung mündet. Eine solche Ausbildung ist typischerweise bei mehrstufigen Kreispumpen vorgesehen, wie sie beispielsweise von der Firma Grundfos in der Typenreihe CR angeboten wird.

Das Behältnis, welches das durch die Dichtung austretende Fluid aufängt und die Mittel zur Erfassung der Flüssigkeit in oder aus dem Behältnis können insbesondere bei der vorbeschriebenen mehrstufigen Pumpe mit wenigen kostengünstig herzustellenden Bauteilen realisiert werden, die Anordnung in einem ohnehin vorhandenen Freiraum ist unproblematisch. Insbesondere für die Verwendung von Gleitringdichtungen ist eine solche Anordnung von Vorteil, da damit eine Dichtungsdimensionierung möglich ist, welche eine gezielte geringe Leckage zulässt, um so die Reibung innerhalb der Dichtung und die Standzeit der Dichtung verbessern zu können.

Die Anordnung ist allerdings nicht auf Gleitringdichtungen beschränkt und kann in gleicher Weise für eine Überwachung von O-Ringen oder anderen Dichtungen genutzt werden. Dabei weist der erfindungsgemäße Sensor zwei zueinander elektrisch isolierende und leitende Rohre auf, die ineinander liegen und von denen das innere Rohr mit Abstand vor dem Ende des äußeren Rohrs endet. Ein solcher Sensor kann nicht nur an dem vorbeschriebenen Behältnis sondern gegebenenfalls auch an anderen Gehäuseteilen vorgesehen werden, um eine Leckage zu erfassen und zwar nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ. Der Sensor ist kostengünstig in der Herstellung, robust und arbeitet langzeitstabil.

Die Auswertung anhand des sich ändernden Widerstandes beim Überfließen eines Tropfens ist technisch wenig aufwändig und elektronisch einfach zu realisieren.

- 5 Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter perspektivischer Darstellung eine mehrstufige Kreislumpumpe mit angeschlossenem Antriebsmotor,
10
Fig. 2 den oberen Teil des Aggregats gemäß Fig. 1 in Seitenansicht,
Fig. 3 die Einzelheit III der Fig. 2,
15
Fig. 4 die Gleitringdichtung mit Behälter, Sensor und Elektronikeinheit in perspektivischer Darstellung ohne das Pumpenaggregat und
20
Fig. 5 einen Schnitt durch das Behälter und den Sensor in der Ablauföffnung.

Das in Fig. 1 dargestellte Pumpenaggregat weist eine mehrstufige Kreislumpumpe 1 auf, deren in den Zeichnungen nicht sichtbare Welle senkrecht angeordnet ist und an der Oberseite des Pumpengehäuses 2 austritt, wo sie über eine Kupplung 3 mit der Welle eines Elektromotors 4 verbunden ist, der auf einem Motorstuhl 5 an der Oberseite des Pumpengehäuses 2 angeflanscht ist. Bei dem Elektromotor 4 handelt es sich um einen Trockenläufer.

30

Das Pumpengehäuse 2 weist einen bodenseitigen Fuß 6 auf mit zwei inline angeordneten Anschlussflanschen 7 und 8, von denen einer den

Sauganschluss und der andere den Druckanschluss der Pumpe 1 bildet. Die einzelnen Pumpenstufen sind innerhalb eines Edelstahlmantels angeordnet, der sich zwischen den Fuß 6 und einem oberen Gehäuseteil 9 erstreckt, welches auch den Motorstuhl 5 bildet. Die Gehäuseteile 6 und 9 sind in üblicher Weise über Zuganker 10 miteinander verspannt.

Im oberen Gehäuseteil 9, welcher den Pumpenkopf bildet und Freiraum für die Kupplung 3 aufweist, ist das aus dem Pumpengehäuse 2 nach oben hin austretende Wellenende mittels Gleitringdichtungen gegenüber dem Pumpengehäuse 2 abgedichtet.

Die Gleitringdichtungen sind in einem patronenartigen Gehäuse 11, der so genannten Gleitring-Cartridge angeordnet und entsprechen den beispielsweise in der CR-Baureihe von Grundfos verbauten üblichen Dichtungspatronen, mit welcher die Pumpenwelle gegenüber dem Pumpengehäuse 2 abgedichtet wird.

An das, die Welle umgebende Dichtungsgehäuse 11, welches die Gleitringdichtungen beinhaltet, schließt nach oben ein Behältnis 12 an, welches als ringförmiges, nach oben offenes und mittels eines Deckels 13 abschließbares Gehäuse ausgebildet ist. Das Behältnis 12 weist an seiner Unterseite zwei konzentrische in unterschiedlichen Ebenen angeordnete Nuten 14 und 15 auf, die nach unten gerichtet sind und zur Aufnahme jeweils eines O-Rings vorgesehen sind. Mittels dieser in den Nuten 14 und 15 liegenden O-Ringe wird ein dichter Anschluss an das darunter liegende Dichtungsgehäuse 11 gewährleistet, um sicherzustellen, dass sämtliche, aus dem Dichtspalt im Bereich von Welle und Gleitringdichtung austretende Flüssigkeit in dieses Behältnis 2 geführt wird. Da ein dichter Abschluss der Unterseite des Behältnisses 12 über die in den Nuten 14 und 15 liegenden O-Ringe gegenüber der Oberseite des Dichtungsgehäuses 11 gebildet ist, gelangt die durch den Dichtspalt im Bereich von Welle und Gleitringdichtung austretende Flüssigkeit

mit zunehmender Menge längs der Welle durch die zentrale Öffnung 16 bzw. den zwischen der Welle und dieser zentralen Öffnung 16 gebildeten Ringspalt nach oben in das Behältnis 12, wo es über eine von innen nach außen abfallende Ringfläche 17 in eine umlaufende und nach oben offene Nut 18 geführt wird. Diese Nut 18 weist eine in Einbaulage schräg nach unten verlaufende Ablauföffnung 19 auf, in welcher ein Sensor 20 eingegliedert ist, der aus zwei metallischen Rohren 21 und 22 gebildet ist, die zueinander elektrisch isoliert sind. Das innere Rohr 21, welches unmittelbar an die Ablauföffnung 19 anschließt, mündet in ein äußeres Rohr 22, welches das freie Ende des inneren Rohres 21 übergreift und im Freien endet. Das innere Rohr 21 und das äußere Rohr 22 bilden elektrische Kontakte, die über ein elektrisches Kabel 23 mit einer in einem Elektronikgehäuse 24 angeordneten Auswertelektronik verbunden sind. In Einbaulage ragt das äußere Rohr 22 schräg nach unten und außen, sodass daraus austretende Flüssigkeit in den Seitenbereich des Pumpengehäuses gelangt. Das Elektronikgehäuse 24 ist drehversetzt zu dem Sensor 20 angeordnet und unterhalb des Motorstuhles 5 innerhalb des oberen Gehäuseteils 9 befestigt. Vom Elektronikgehäuse 24 aus führen nicht dargestellte elektrische Verbindungen zu der Steuerelektronik des Motors, die in der dargestellten Ausführung in einen Klemmenkasten 25 angeordnet ist, welcher einen elektronischen Drehzahlsteller des Motors und die Steuerelektronik dafür aufnimmt.

Wenn im Betrieb der Pumpe, also wenn aufgrund des innerhalb der Pumpe erzeugten Drucks Förderflüssigkeit durch die Gleitringdichtungen, d. h. an der Oberseite des Dichtungsgehäuses 11 wellennah austritt, kann diese aufgrund der seitlichen Abdichtungen des Behältnisses 12 im Dichtungsgehäuse 11 seitlich nicht abgeführt werden, sondern steigt bis in das Behältnis 12 auf, wo sie schließlich nach Durchtritt des Behältnisbodens die Ringfläche 17 erreicht und schwerkraftbedingt in die umlaufende Nut 18 fließt. Von dort gelangt die Flüssigkeit dann in die Ablauföffnung 19 und in den Sensor 20. Ein in den Sensor 20 fließen-

der Flüssigkeitstropfen fließt zunächst durch das innere Rohr 21 weiter nach unten und außen bis er vom inneren Rohr 21 in das äußere Rohr 22 übertritt und dabei eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Rohren schafft, wodurch sich der Übergangswiderstand von bisher

5 Luft in Förderflüssigkeit ändert. Dies wird durch die Auswertelektronik registriert, sodass bei Verwendung dieser Anordnung es zum einen möglich ist, zuverlässig zu detektieren, ob die Wellendichtung dicht ist oder Flüssigkeit durchlässt. Wenn sie Flüssigkeit durchlässt kann im weiteren detektiert werden, wie viel Flüssigkeit dies ist. Bei geringen Mengen

10 wird es sich nur um einzelne Tropfen handeln, wobei durch den zeitlichen Abstand der überlaufenden Tropfen die ungefähre Menge erfasst werden kann. Sobald sich ein Rinnsal bildet, wird die elektrische Verbindung zwischen dem inneren Rohr 21 und dem äußeren Rohr 22 dauerhaft durch Flüssigkeit kurzgeschlossen, was ebenfalls registrierbar ist.

15 Gegebenenfalls kann durch Anordnung eines weiteren Rohres der Sensor verfeinert werden, sodass bei einer Rinnsalbildung zumindest grob die Durchflussmenge ermittelt werden kann. Dies erfolgt indem der Abstand zwischen inneren und äußerem Rohr weiter vergrößert wird, je größer dieser ist, desto größer muss die durchlaufende Wassermenge,

20 die einen dauerhaften Kurzschluss zwischen den Rohren verursacht, sein. Auf diese Weise kann der Sensor hinsichtlich seiner quantitativen Messeigenschaften verfeinert werden.

Die vorstehend beschriebene Anordnung ist zwar anhand eines Kreisel-

25 pumpenaggregat mit einer mehrstufigen Kreiselpumpe der Inline-Bauart mit senkrecht stehender Welle dargestellt und beschrieben worden, es versteht sich jedoch, dass nach dem erfindungsgemäßen Prinzip bei definierter Lage einer Pumpe mit der erfindungsgemäßen Anordnung an der Pumpe auch eine Vielzahl anderer Pumpenbauarten

30 hinsichtlich der Funktion ihrer Dichtung überwacht werden können.

Bezugszeichenliste

	1	Kreiselpumpe
	2	Pumpengehäuse
5	3	Kupplung
	4	Elektromotor
	5	Motorstuhl
	6	Fuß vom Pumpengehäuse
	7	Anschlussflansch
10	8	Anschlussflansch
	9	oberes Gehäuseteil
	10	Zuganker
	11	Dichtungsgehäuse
	12	Behälternis
15	13	Deckel von 12
	14	Nut
	15	Nut
	16	zentrale Öffnung
	17	Ringfläche
20	18	nach oben offene Nut
	19	Ablauföffnung
	20	Sensor
	21	inneres Rohr
	22	äußeres Rohr
25	23	Kabel
	24	Elektronikgehäuse
	25	Klemmenkasten

Ansprüche

1. Kreislpumpe, insbesondere mehrstufige Kreislpumpe (1) mit mindestens einem Laufrad, das drehfest auf einer Welle angeordnet ist, welche mittels mindestens einer Dichtung (11) zu einem
5 umgebenden Gehäuse (2) hin abgedichtet ist, mit einem am Gehäuse (2) angeordneten und mindestens zur Dichtung (11) hin offenen Behältnis zum Auffangen von durch die Dichtung (11) hindurchtretendem Fluid und mit Mitteln zur Erfassung von Flüssigkeit im oder aus dem Behältnis (12).
- 10 2. Kreislpumpe nach Anspruch 1, bei der das Behältnis (12) ringförmig die Welle umgebend ausgebildet ist.
3. Kreislpumpe nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Mittel zur Erfassung von Flüssigkeit mindestens zwei zueinander elektrisch isolierte Kontakte (21, 22) aufweist, die durch die Flüssigkeit elektrisch leitend verbunden werden.
15
4. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der innerhalb des Behältnisses (12) drei oder mehr Kontakte in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind.
5. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei
20 der das Behältnis (12) eine Ablauföffnung (19) nach außen aufweist.
6. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der an der Ablauföffnung (19) ein Sensor (20) zur Erfassung des

Durchflusses, insbesondere ein Sensor (20) zur Erfassung von Tropfen angeordnet ist.

7. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Sensor (20) zwei zueinander elektrisch isolierte Kontakte (21, 22) aufweist, deren Abstand so dimensioniert ist, dass diese durch einen vorbeilaufenden Flüssigkeitstropfen elektrisch leitend verbunden werden.
5
8. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Sensor (20) durch zwei zueinander elektrisch isolierte und elektrisch leitende vorzugsweise metallische Rohre (21, 22) gebildet ist, die coaxial ineinander liegen, wobei das innere Rohr (21) mit Abstand vor dem Ende des äußeren Rohres (22) endet.
10
9. Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Welle senkrecht stehend angeordnet und die Pumpe oben mit einer Gleitringdichtung (11) abgedichtet ist, bei der das Behältnis (12) zwischen Pumpe (1) und einem diese antreibenden Motor (4) angeordnet ist und unten eine Ablauföffnung (19) aufweist, an die der durch Rohre (21, 22) gebildete Sensor (20) anschließt, dessen anderes Ende ins Freie oder in eine Ablaufleitung mündet.
15
20
10. Sensor, insbesondere für eine Kreislpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der zwei zueinander elektrisch isolierte und leitende Rohre (21, 22) aufweist, die ineinander liegen und von denen das innere Rohr (21) mit Abstand vor dem Ende des äußeren Rohrs (22) endet.
25

Fig. 1

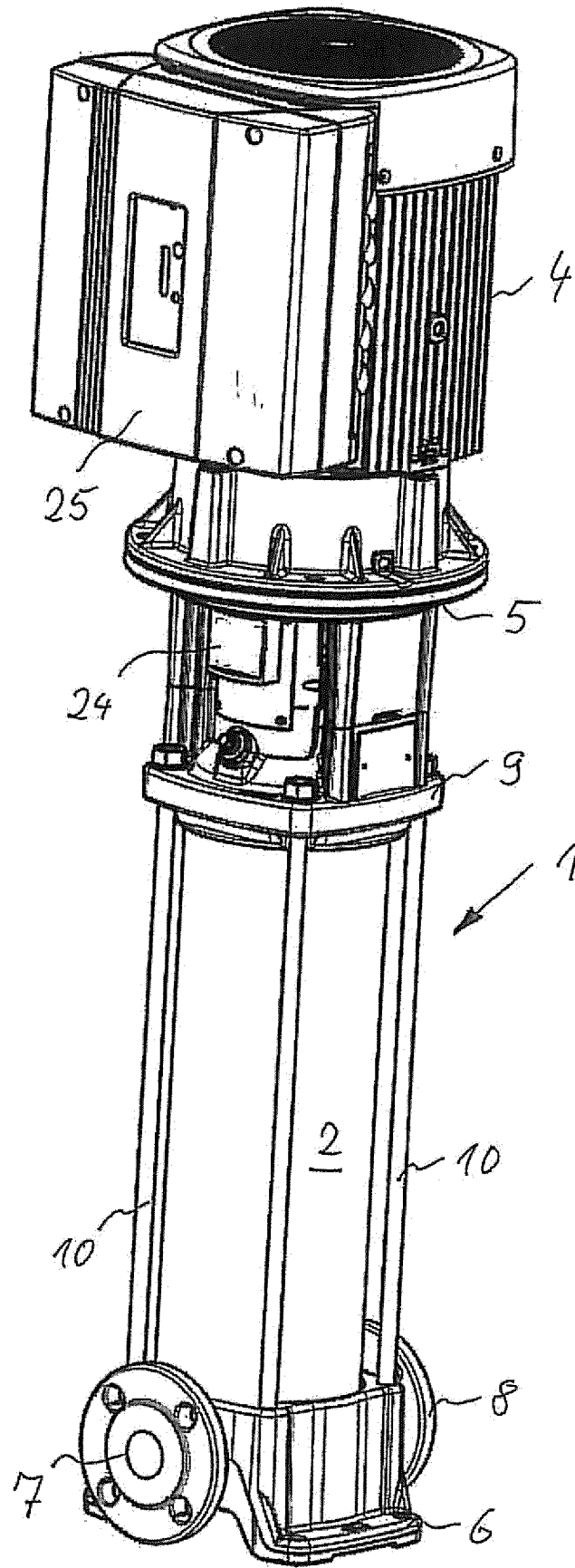


Fig. 3

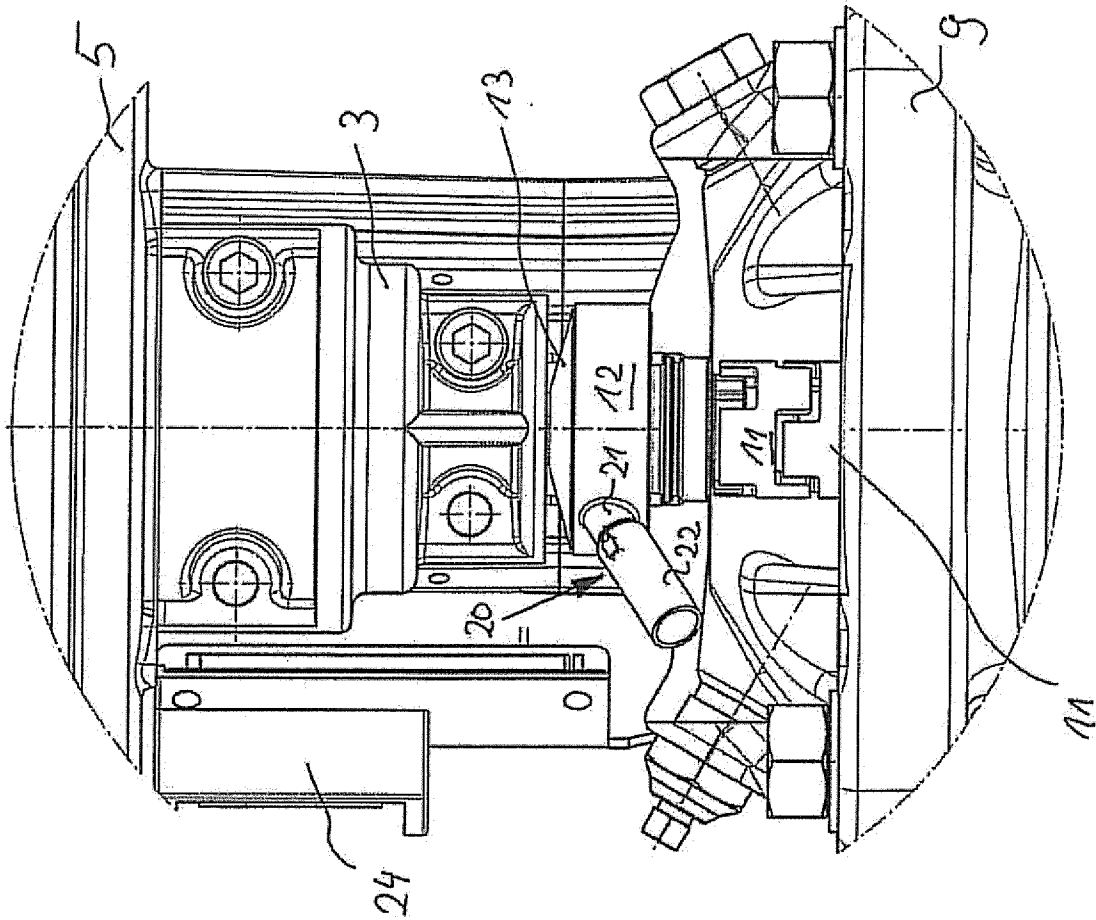
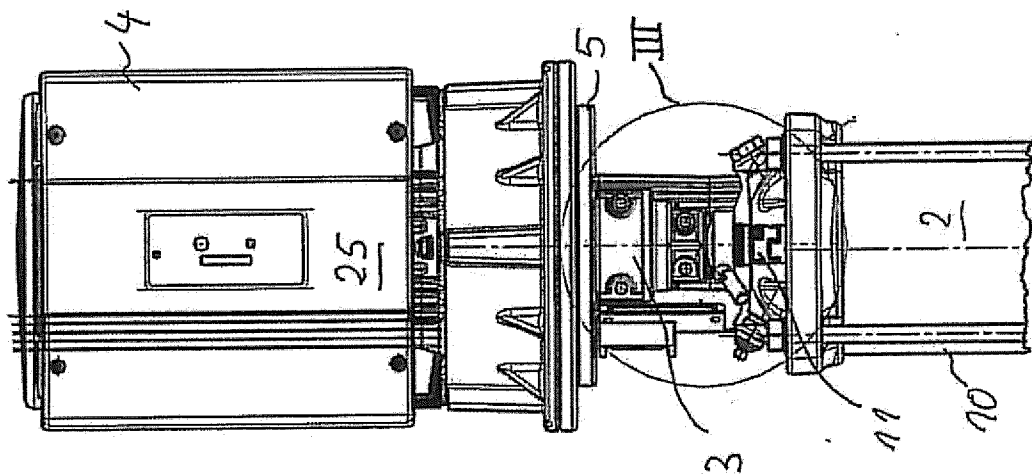


Fig. 2



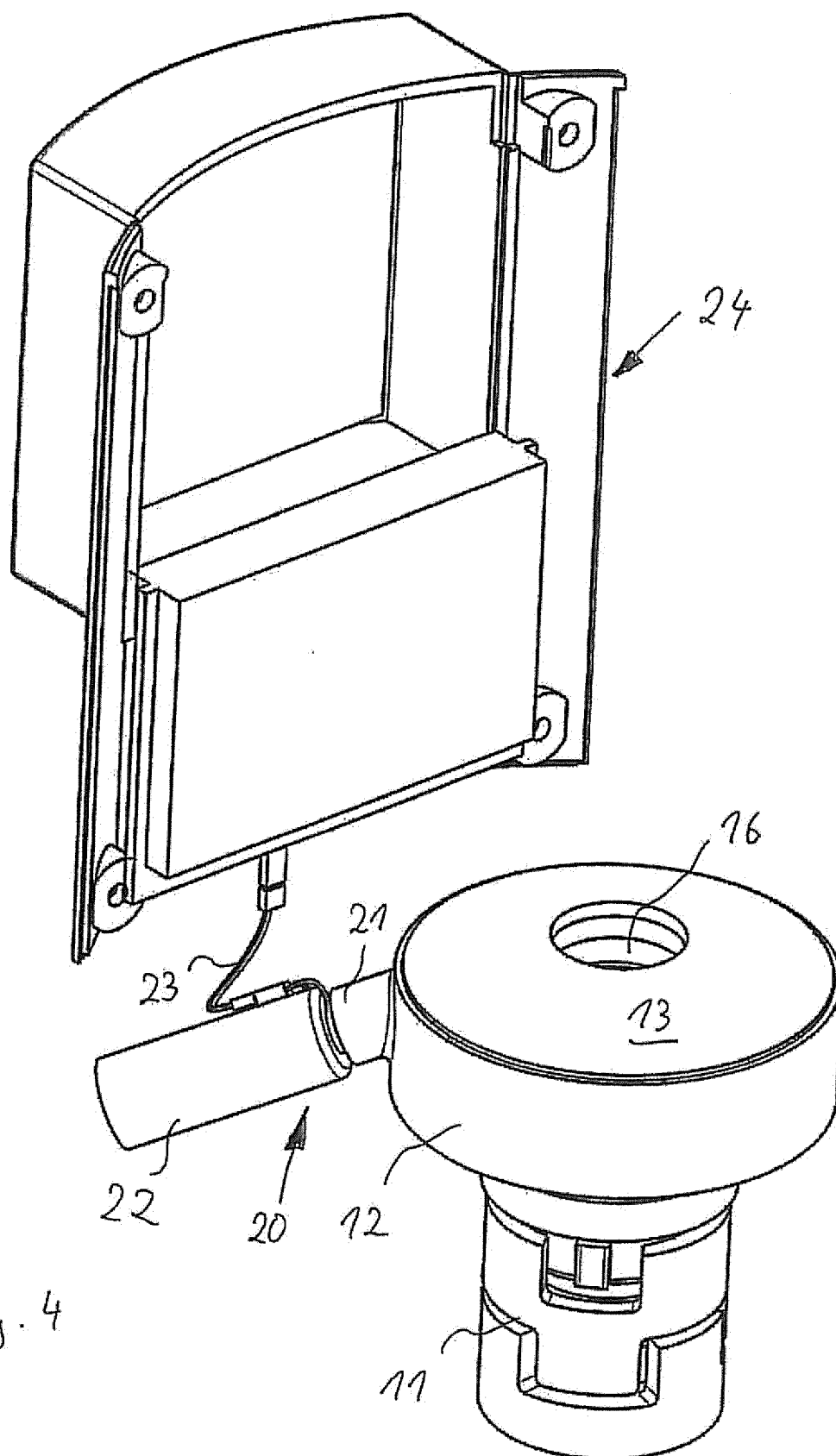
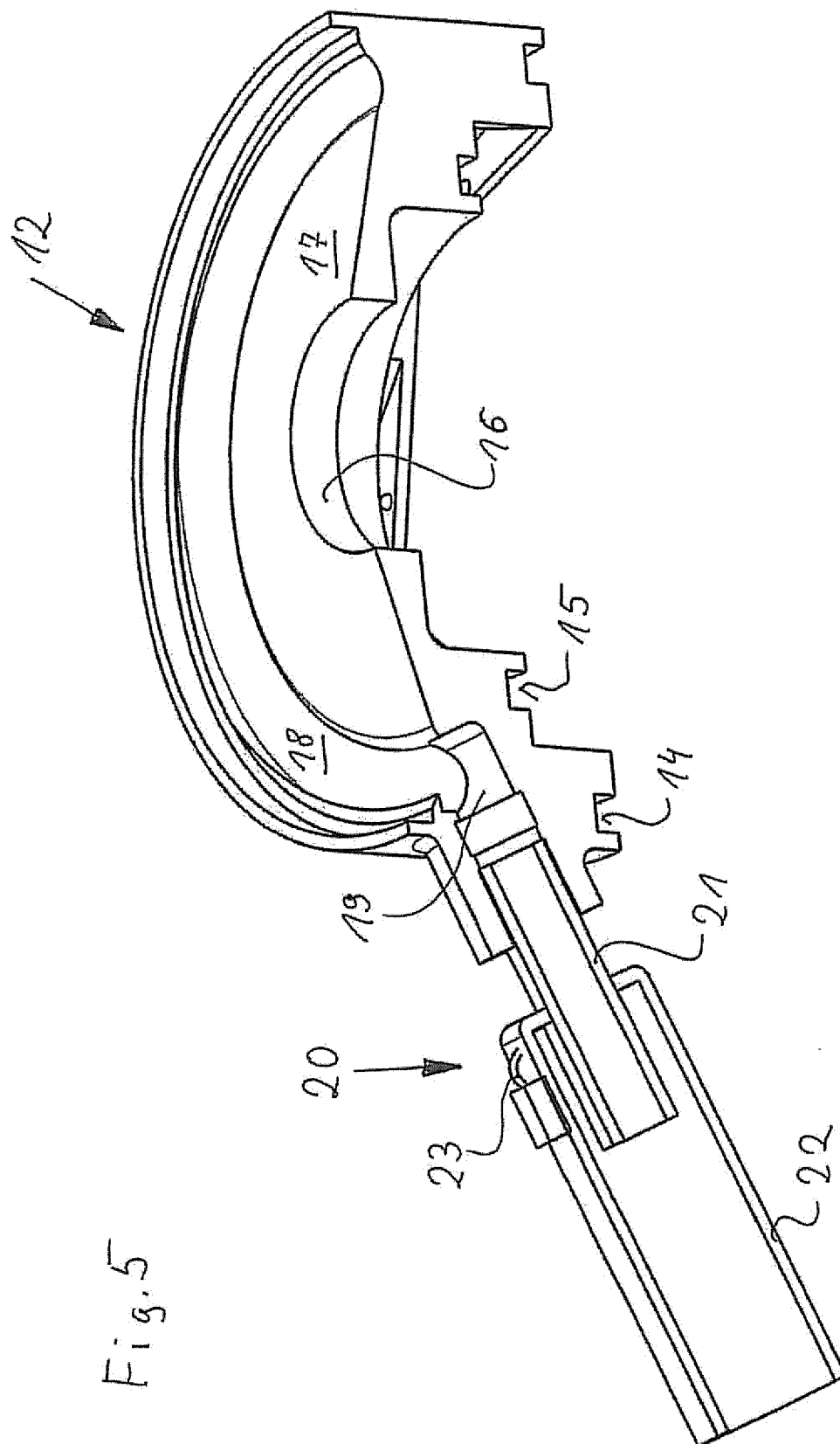


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/059581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04D15/02 F04D29/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 965 524 A (A. BLUM) 29 July 1964 (1964-07-29) column 2, line 29 - column 3, line 73; figure 1	1,2,4-6, 9
X	----- US 6 422 822 B1 (HOLMES JEFFREY WAYNE [US]) 23 July 2002 (2002-07-23) column 3, lines 27-30; figure 1	1-10
X	----- DE 197 11 185 A1 (ARNSWALD WERNER DIPL ING [DE] ARNSWALD WERNER [DE]) 24 September 1998 (1998-09-24) column 4, lines 6-14; figure 1	1-10
X	----- GB 1 314 651 A (BLUM A) 26 April 1973 (1973-04-26) column 2, lines 10-17; figure 1 ----- -/-	1-6,9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2013

Date of mailing of the international search report

21/06/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Martino, Marcello

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/059581

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 173 019 A (SDANO ARNOLD R [US]) 22 December 1992 (1992-12-22) column 6, lines 23-39; figure 2 -----	1,2,4,5, 9
X	GB 943 685 A (DONALD WATKINS) 4 December 1963 (1963-12-04) page 2, column 2, lines 114-126; figure 2 -----	1,2,4,5, 9
X	US 6 364 620 B1 (FLETCHER JASON [US] ET AL) 2 April 2002 (2002-04-02) claim 1; figure 2 -----	1,2,4,5, 9
X	EP 0 341 368 A1 (ABS PUMPEN AG [DE]) 15 November 1989 (1989-11-15) column 9, lines 13-19; figure 4 -----	1,2,4,5, 9
X	FR 1 507 108 A (M. BLUM) 22 December 1967 (1967-12-22) page 2, column 1, last paragraph; figure 1 -----	1,2,4,5, 9
X	DE 40 02 245 A1 (ARNSWALD WERNER DIPL ING [DE]) 22 August 1991 (1991-08-22) column 5, lines 45-51; figure 1 -----	1,2,4,5, 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/059581

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 965524	A	29-07-1964	CH 415304 A 15-06-1966
		GB 965524 A	29-07-1964
US 6422822	B1	23-07-2002	NONE
DE 19711185	A1	24-09-1998	NONE
GB 1314651	A	26-04-1973	DE 2014047 A1 07-10-1971
		FR 2085061 A5	17-12-1971
		GB 1314651 A	26-04-1973
US 5173019	A	22-12-1992	CA 2075131 A1 06-02-1993
		US 5173019 A	22-12-1992
GB 943685	A	04-12-1963	NONE
US 6364620	B1	02-04-2002	NONE
EP 0341368	A1	15-11-1989	AU 2787089 A 29-11-1989
		EP 0341368 A1	15-11-1989
		JP H03504150 A	12-09-1991
		WO 8911039 A1	16-11-1989
		ZA 8901315 A	29-11-1989
FR 1507108	A	22-12-1967	FR 1507108 A 22-12-1967
		NL 6610586 A	04-07-1967
DE 4002245	A1	22-08-1991	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/059581

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04D15/02 F04D29/12
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 965 524 A (A. BLUM) 29. Juli 1964 (1964-07-29) Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 73; Abbildung 1	1,2,4-6, 9
X	US 6 422 822 B1 (HOLMES JEFFREY WAYNE [US]) 23. Juli 2002 (2002-07-23) Spalte 3, Zeilen 27-30; Abbildung 1	1-10
X	DE 197 11 185 A1 (ARNSWALD WERNER DIPL ING [DE] ARNSWALD WERNER [DE]) 24. September 1998 (1998-09-24) Spalte 4, Zeilen 6-14; Abbildung 1	1-10
X	GB 1 314 651 A (BLUM A) 26. April 1973 (1973-04-26) Spalte 2, Zeilen 10-17; Abbildung 1	1-6,9
	-/--	

☒ 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

14. Juni 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/06/2013

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

de Martino, Marcello

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 173 019 A (SDANO ARNOLD R [US]) 22. Dezember 1992 (1992-12-22) Spalte 6, Zeilen 23-39; Abbildung 2 -----	1,2,4,5, 9
X	GB 943 685 A (DONALD WATKINS) 4. Dezember 1963 (1963-12-04) Seite 2, Spalte 2, Zeilen 114-126; Abbildung 2 -----	1,2,4,5, 9
X	US 6 364 620 B1 (FLETCHER JASON [US] ET AL) 2. April 2002 (2002-04-02) Anspruch 1; Abbildung 2 -----	1,2,4,5, 9
X	EP 0 341 368 A1 (ABS PUMPEN AG [DE]) 15. November 1989 (1989-11-15) Spalte 9, Zeilen 13-19; Abbildung 4 -----	1,2,4,5, 9
X	FR 1 507 108 A (M. BLUM) 22. Dezember 1967 (1967-12-22) Seite 2, Spalte 1, letzter Absatz; Abbildung 1 -----	1,2,4,5, 9
X	DE 40 02 245 A1 (ARNSWALD WERNER DIPL ING [DE]) 22. August 1991 (1991-08-22) Spalte 5, Zeilen 45-51; Abbildung 1 -----	1,2,4,5, 9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/059581

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 965524	A	29-07-1964	CH	415304 A	15-06-1966
			GB	965524 A	29-07-1964

US 6422822	B1	23-07-2002	KEINE		

DE 19711185	A1	24-09-1998	KEINE		

GB 1314651	A	26-04-1973	DE	2014047 A1	07-10-1971
			FR	2085061 A5	17-12-1971
			GB	1314651 A	26-04-1973

US 5173019	A	22-12-1992	CA	2075131 A1	06-02-1993
			US	5173019 A	22-12-1992

GB 943685	A	04-12-1963	KEINE		

US 6364620	B1	02-04-2002	KEINE		

EP 0341368	A1	15-11-1989	AU	2787089 A	29-11-1989
			EP	0341368 A1	15-11-1989
			JP	H03504150 A	12-09-1991
			WO	8911039 A1	16-11-1989
			ZA	8901315 A	29-11-1989

FR 1507108	A	22-12-1967	FR	1507108 A	22-12-1967
			NL	6610586 A	04-07-1967

DE 4002245	A1	22-08-1991	KEINE		
