(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
19. September 2019 (19.09.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/175133 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 15/00 (2006.01) *F04D 29/48* (2006.01)
F04D 29/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/056079

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2019 (12.03.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18161524.6 13. März 2018 (13.03.2018) EP

(71) Anmelder: **GRUNDFOS HOLDING A/S** [DK/DK]; Poul Due Jensens Vej 7-11, 8850 Bjerringbro (DK).

(72) Erfinder: **BLAD, Thomas**; Hedemøllevej 23, 8850 Bjerringbro (DK). **BLAD, Christian**; Ryesgade 51 2. th, 8850 Bjerringbro (DK). **MØNSTER, Peter**; Mølleparken 4, 8900 Randers C (DK).

(74) Anwalt: **VOLLMANN HEMMER LINDFELD**; 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

(54) Title: CENTRIFUGAL PUMP ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: KREISELPUMPENAGGREGAT

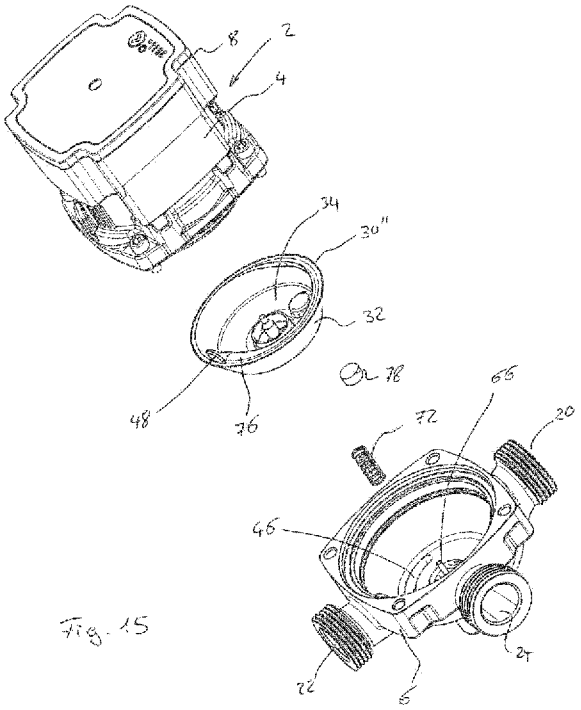


Fig. 15

(57) **Abstract:** The invention relates to a centrifugal pump assembly comprising: an electric drive motor (2); at least one impeller (18) driven by said motor; and a pump housing (6) surrounding the impeller (18), said pump housing comprising at least one intake connection (20) and at least two pressure connections (22, 24), the pump housing (6) containing a rotatable valve element (30, 30', 30") which can be moved between at least two selection positions in which the flow paths through the at least two pressure connections (22, 24) are open to differing extents. The valve element (30, 30', 30") has an annular wall (32) surrounding the impeller (18), at least one selection opening (48) being formed in said wall, and the valve element (30, 30', 30") is rotatably mounted in the interior of the pump housing (6) about an axis of rotation (X) that is central relative to the annular wall (32).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Kreiselpumpenaggregat mit einem elektrischen Antriebsmotor (2), zumindest einem von diesem angetriebenen Laufrad (18) und einem das Laufrad (18) umgebenden Pumpengehäuse (6), welches zumindest einen Sauganschluss (20) und zumindest zwei Druckanschlüsse (22, 24) aufweist, wobei in dem Pumpengehäuse (6) ein drehbares Ventilelement (30, 30', 30") angeordnet ist, welches zwischen zumindest zwei Schaltstellungen bewegbar ist, in welchen die Strömungswege durch die zumindest zwei Druckanschlüsse (22, 24) unterschiedlich weit geöffnet sind, wobei das Ventilelement (30, 30', 30") eine das Laufrad (18) umgebende Ringwandung (32) aufweist, in welcher zumindest eine Schaltöffnung (48) ausgebildet ist und dass das Ventilelement (30, 30', 30") im Inneren des Pumpengehäuses (6) um eine zu der Ringwandung (32) zentrische Drehachse (X) drehbar gelagert ist.

WO 2019/175133 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

Titel: Kreiselpumpenaggregat

Beschreibung

[01] Die Erfindung betrifft ein Kreiselpumpenaggregat mit einem in einem Pumpengehäuse des Kreiselpumpenaggregates angeordneten Ventilelement.

[02] Kreiselpumpenaggregate weisen üblicherweise zumindest ein Laufrad auf, welches durch einen elektrischen Antriebsmotor angetrieben wird. Das Laufrad rotiert in einem Pumpengehäuse, so dass es Flüssigkeit aus einem Sauganschluss zu zumindest einem Druckanschluss fördern kann. Es sind ferner Kreiselpumpenaggregate bekannt, bei welchen in das Pumpengehäuse ein Ventilelement integriert ist. Über ein solches Ventilelement kann die Strömung wahlweise zu einem von zwei Druckanschlüssen gelenkt werden, je nachdem in welcher Schaltstellung sich das Ventilelement befindet.

[03] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Ventileinrichtung in einem solchen Kreiselpumpenaggregat hinsichtlich Funktion und Aufbau zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch ein Kreiselpumpenaggregat mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[04] Das erfindungsgemäße Kreiselpumpenaggregat weist einen elektrischen Antriebsmotor auf, welcher zumindest ein Laufrad des Kreiselpumpenaggregates drehend antreibt. Bei dem elektrischen Antriebsmotor kann es sich bevorzugt um einen Spaltrohrmotor bzw. einen nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor handeln. Das Laufrad ist in einem

das Laufrad umgebenden Pumpengehäuse angeordnet. Das Pumpengehäuse weist einen Sauganschluss auf, welcher mit einem Saugmund des Laufrades in Verbindung steht. Darüber hinaus weist das Pumpengehäuse zumindest zwei Druckanschlüsse auf. Die beiden Druckanschlüsse können beispielsweise dazu dienen, die von dem Laufrad erzeugte Strömung wahlweise in zwei verschiedene Kreise einer Heizungsanlage zu lenken, beispielsweise in einen Heizungskreislauf oder einen Wärmetauscher zur Brauchwassererwärmung. In dem Pumpengehäuse ist ein drehbares Ventilelement angeordnet, welches zwischen zumindest zwei Schaltstellungen bewegbar ist, in welchen die Strömungswege durch die zumindest zwei Druckanschlüsse unterschiedlich weit geöffnet sind. Besonders bevorzugt ist in einer ersten Schaltstellung ein Strömungsweg durch einen ersten Druckanschluss geöffnet, während ein Strömungsweg durch den zweiten Druckanschluss verschlossen ist. Entsprechend ist vorzugsweise in einer zweiten Schaltstellung der Strömungsweg durch den ersten Druckanschluss verschlossen und der Strömungsweg durch den zweiten Druckanschluss geöffnet. So kann das Ventilelement als Umschaltventil dienen.

[05] Das Ventilelement weist erfindungsgemäß eine das Laufrad umgebende Ringwandung auf, in welcher zumindest eine Schaltöffnung ausgebildet ist. Diese Schalteröffnung kann durch Drehung des Ventilelementes in verschiedene Positionen bzw. Schalstellungen gebracht werden, um die Strömungswege in der oben beschriebenen Weise unterschiedlich zu öffnen. Das Ventilelement ist im Inneren des Pumpengehäuses um eine zu der Ringwandung konzentrische Drehachse drehbar gelagert. Die Ringwandung im Umgebungsbereich des Laufrades hat den Vorteil, dass sie gleichzeitig der Strömungsführung dienen kann. Ferner kann eine von dem Laufrad erzeugte Strömung direkt an der Ringwandung angreifen, um das Ventilelement um die Drehachse in Abhängigkeit der Strömung zu drehen. So kann die von dem Laufrad

erzeugte Strömung dazu genutzt werden, das Ventilelement von einer Schaltstellung in eine andere Schaltstellung zu bewegen.

[06] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind in einer der Ringwandung zugewandten Wand des Pumpengehäuses zumindest eine, vorzugsweise zwei mit den Druckanschlüssen verbundene Austrittsöffnungen gelegen, mit welcher/welchen die zumindest eine Schaltöffnung abhängig von der Schaltstellung des Ventilelementes zumindest teilweise in Überdeckung bringbar ist. Besonders bevorzugt kann eine Schaltöffnung wahlweise mit einer von zwei Austrittsöffnungen in Überdeckung gebracht werden, um eine Umschaltfunktion zwischen den beiden Austrittsöffnungen durch Drehung des Ventilelementes zu realisieren. Alternativ oder zusätzlich zu einer Umschaltfunktion kann auch eine Durchflussveränderung dadurch erreicht werden, dass die Schaltöffnung mit zumindest einer Austrittsöffnung unterschiedlich stark zur Überdeckung gebracht wird.

[07] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Ventilelement im Inneren der Ringwandung eine sich quer zu der Drehachse erstreckende Wandung auf, welche vorzugsweise einen Saugmund des Laufrades umgibt. Diese Wandung bildet somit im Inneren der Ringwandung eine Bodenfläche. Die Wandung kann insbesondere die Verbindung der Ringwandung zu einer Lagerung des Ventilelementes herstellen. Ferner kann die Wandung als Angriffsfläche für eine von dem Laufrad erzeugte Strömung dienen, so dass die Strömung das Ventilelement zwischen den Schaltstellungen drehen kann. Die Wandung ist weiter bevorzugt als ringförmige Fläche ausgebildet, welche den Saugmund des Laufrades ringförmig umgibt. Dabei liegt der Saugmund vorzugsweise zentral in der Wandung. So kann weiter bevorzugt diese Wandung die Saugseite und die Druckseite im Inneren des Pumpengehäuses voneinander trennen.

[08] Weiter bevorzugt weist die Ringwandung eine kreisförmige Außenkontur auf und besonders bevorzugt eine zylindrische oder konische Außenkontur. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die Ringwandung sich bei Drehung des Ventilelementes vorzugsweise in konstantem Abstand parallel zu einer Innenwandung des Pumpengehäuses bewegen kann.

[09] Weiter bevorzugt ist das Ventilelement an einem feststehenden Bauteil im Inneren des Pumpengehäuses drehbar gelagert. Dieses feststehende Bauteil kann einstückig mit dem Pumpengehäuse ausgebildet oder aber drehfest an diesem befestigt sein. So wird eine unabhängige Lagerung für das Ventilelement geschaffen.

[10] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die zumindest eine Schaltöffnung an ihrem Rand vollständig von zumindest einem Abschnitt der Ringwandung umgeben. D.h. die Schaltöffnung ist als ein Loch bzw. als eine Öffnung in der Ringwandung ausgebildet. Dadurch, dass die Schaltöffnung von einem vorzugsweise geschlossenen Rand umgeben wird, kann eine Dicht- bzw. Anlagefläche im Umfangsbereich der Schaltöffnung geschaffen werden. Ferner kann die Ringwandung an ihrem freien Ende einen durchgehenden geschlossenen Rand aufweisen, welcher zur Abdichtung an eine Wandung des Pumpengehäuses zur Anlage gebracht werden kann. Das freie Ende der Ringwandung ist dabei vorzugsweise dasjenige Axialende, welches demjenigen Ende, an welchem die sich quer zur Drehachse erstreckende Wandung liegt, abgewandt ist.

[11] Weiter bevorzugt erstreckt sich die Ringwandung in einer Erstreckungsrichtung quer zu ihrem Umfang in einem Winkel kleiner 90° und vorzugsweise kleiner 45° zu der Drehachse des Ventilelementes. Hieraus ergibt sich eine zylindrische oder vorzugsweise konische Form der Ringwandung. Eine solche Form hat den Vorteil, dass zumindest Abschnitte

der Ringwandung zur Abdichtung gut mit einer Innenwandung des Pumpengehäuses zur Anlage gebracht werden können.

[12] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Ventilelement zumindest einen beweglichen Abschnitt auf, welcher zwischen einer anliegenden Position, in welcher der Abschnitt an einer Anlagefläche im Pumpengehäuse, insbesondere reibschlüssig, anliegt, und einer gelösten Position bewegbar ist, in welcher der Abschnitt bei der Drehung des Ventilelementes relativ zu der Anlagefläche bewegbar ist. Der zumindest eine bewegliche Abschnitt des Ventilelementes und die Anlagefläche können so als Kupplung fungieren, welche dazu dient, das Ventilelement in einer erreichten Schaltstellung zu halten. Die Bewegung des zumindest einen beweglichen Abschnittes des Ventilelementes erfolgt dabei bevorzugt durch den von dem Laufrad erzeugten Fluiddruck. So kann eine druckabhängig in Eingriff bringbare und wieder lösbare Kupplung geschaffen werden, welche abhängig von den Betriebszuständen des Antriebsmotors allein durch den Druckaufbau im Pumpengehäuse in Eingriff gebracht und wieder gelöst werden kann. Die Anlage zwischen dem Ventilelement und der Anlagefläche kann dabei allein reibschlüssig oder gegebenenfalls zusätzlich formschlüssig durch am Ventilelement und/oder der Anlagefläche angeordnete Eingriffselemente erreicht werden. Um das Ventilelement von einer Schaltstellung in eine andere Schaltstellung drehen zu können, wird es zunächst in seine gelöste Position gebracht, was vorzugsweise durch eine Reduzierung des Druckes im Pumpengehäuse bzw. in dem das Laufrad umgebenden Druckraum geschieht. Eine solche Druckreduzierung kann durch Drehzahlreduzierung des Antriebsmotors oder Ausschalten des Antriebsmotors erreicht werden.

[13] Zweckmäßigerweise ist das Ventilelement bzw. der zumindest eine bewegliche Abschnitt des Ventilelements derart ausgestaltet, dass durch die Anlage des beweglichen Abschnittes oder des Ventilelemen-

tes an der Anlagefläche das Ventilelement in seiner eingenommenen Schaltstellung gehalten wird. Der zumindest eine bewegliche Abschnitt des Ventilelements oder das gesamte Ventilelement, wie es unten beschrieben wird, fungieren somit als reibschlüssige Kupplung, welche dazu dient, in der anliegenden Position das Ventilelement in einer eingenommenen Schaltstellung zu fixieren bzw. gegen eine Bewegung in die andere Schaltstellung zu sichern. In der gelösten Position ist das Ventilelement freigegeben, sodass es sich zwischen den Schaltstellungen bewegen kann.

[14] Besonders bevorzugt kann der zumindest eine bewegliche Abschnitt als elastischer Randabschnitt der Ringwandung ausgebildet sein. Weiter bevorzugt ist die gesamte Ringwandung elastisch ausgebildet, so dass sie vorzugsweise durch einen im Inneren der Ringwandung herrschenden Druck radial nach außen ausgelenkt werden kann. Durch eine elastische Ausgestaltung des Wandabschnittes können dabei Rückstellkräfte erzeugt werden, welche den beweglichen Abschnitt bevorzugt selbsttätig wieder in seine Ausgangslage zurückbewegen, wenn der aufgebrachte Druck entfällt.

[15] Gemäß einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung kann alternativ oder zusätzlich das gesamte Ventilelement in einer Richtung quer zu seiner Drehrichtung, bevorzugt parallel zu seiner Drehachse, zwischen einer gelösten und einer anliegenden Position bewegbar sein. Die Bewegungsrichtung des Ventilelementes zwischen der gelösten und der anliegenden Position ist somit eine andere Bewegungsrichtung als diejenige Bewegungsrichtung, in welcher das Ventilelement zwischen den Schaltstellungen bewegt wird. So kann eine Bewegung zwischen den Schaltstellungen unabhängig von der Fixierung des Ventilelementes erreicht werden. Um eine Bewegbarkeit des Ventilelementes in Richtung seiner Drehachse zu erreichen, ist das Ventilelement vorzugsweise auf der Drehachse axial verschiebbar gelagert.

[16] Weiter bevorzugt sind das Ventilelement und das Pumpengehäuse derart ausgestaltet, dass in der anliegenden Position zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes an einer Innenwandung des Pumpengehäuses anliegt. So bildet die Innenwandung des Pumpengehäuses eine Anlagefläche und gemeinsam mit dem Abschnitt des Ventilelementes die oben beschriebene Kupplung. Eine solche Kupplung kann auf diese Weise mit sehr wenigen Bauteilen realisiert werden. Es sind im Wesentlichen keine zusätzlichen Bauteile zu dem Ventilelement und dem ohnehin vorhandenen Pumpengehäuse erforderlich.

[17] Bevorzugt ist das Ventilelement derart ausgestaltet und angeordnet, dass ein im Umfangsbereich des Laufrades herrschenden Druck so auf das Ventilelement wirkt, dass der zumindest eine bewegliche Abschnitt oder das gesamte Ventilelement in die anliegende Position bewegt wird. Weiter bevorzugt hält der im Umfangsbereich des Laufrades herrschende Druck so das Ventilelement in fester Anlage mit einer Anlagefläche, insbesondere einer Innenwandung des Pumpengehäuses. So wird das Ventilelement durch den Druck im Umfangsbereich des Laufrades in seiner anliegenden Position gehalten und somit in der erreichten Schaltstellung fixiert. Der Druck im Umfangsbereich des Laufrades wird bei der Rotation des Laufrades von diesem erzeugt. Die beschriebene Kupplung, welche von dem zumindest einen Abschnitt des Ventilelementes bzw. einer Wandlung des Ventilelementes mit einer Anlagefläche gebildet wird, kann somit durch das Pumpenaggregat ohne weitere Stellmittel in Eingriff gebracht werden. Es wird somit eine Kupplung geschaffen, welche allein durch Ansteuerung des Antriebsmotors in Eingriff gebracht und wieder gelöst werden kann.

[18] Ferner ist vorzugsweise ein Krafterzeugungsmittel vorgesehen, besonderes bevorzugt in Form einer Feder, welches das Ventilelement oder dessen zumindest einen beweglichen Abschnitt aus der anliegenden Position in Richtung der gelösten Position mit Kraft beaufschlagt.

Dadurch wird erreicht, dass das Ventilelement oder dessen zumindest einer beweglicher Abschnitt dann, wenn der Druck im Druckraum ausgangsseitig des Laufrades unter einen vorbestimmten Wert fällt, selbsttätig in seine Ausgangs- bzw. Ruhelage, welche der gelösten Position entspricht, zurückbewegt wird. So wird eine Kupplung geschaffen, welche bei Abfallen des Druckes automatisch bzw. selbststätig außer Eingriff tritt. Das heißt, durch Erhöhung des Druckes im Druckraum kann die Kupplung in ihre anliegende Position bzw. in Eingriff bewegt werden. Durch Druckreduzierung kann sie wieder gelöst werden. Hierzu ist es bevorzugt, dass die Ansteuerung des Antriebsmotors und/oder die Auslegung des Antriebsmotors und das Krafterzeugungsmittel so aufeinander abgestimmt werden, dass bei einer bestimmten Drehzahl des Antriebsmotors bzw. einem bestimmten Ausgangsdruck die Kraft des Krafterzeugungsmittels überwunden wird, um das Ventilelement oder dessen zumindest einen beweglichen Abschnitt in die anliegende Position zu bringen. Umgekehrt ist das Krafterzeugungsmittel vorzugsweise so dimensioniert, dass es bei Unterschreiten einer bestimmten Drehzahl bzw. eines bestimmten Ausgangsdruckes das Ventilelement bzw. dessen beweglichen Abschnitt zuverlässig wieder in die gelöste Position bewegt.

[19] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann am Innenumfang der Ringwandung ein zu der zumindest einen Schaltöffnung hinführendes, weiter bevorzugt spiralförmig ausgebildetes Strömungsführungselement gelegen sein. So kann im Umfangsbereich des Laufrades ein zu der Schaltöffnung und damit zum Austritt hinführender Spiralkanal geschaffen werden, welcher sich vorzugsweise gemeinsam mit dem Ventilelement verdreht, wenn dieses zwischen seinen Schaltstellungen bewegt wird. So wird stets eine optimale Strömungsführung zum Ausgang hin gewährleistet, egal in welcher Schaltstellung sich das Ventilelement befindet.

[20] Besonderes bevorzugt ist das Ventilelement als Formteil aus Metall oder Kunststoff, insbesondere als Spritzgussteil aus Kunststoff ausgebildet. Dies ermöglicht eine kostengünstige Fertigung und gleichzeitig die Möglichkeit, komplexe Geometrien, wie beispielsweise eine Strömungsführung in dem Ventilelement auf einfache Weise ausbilden zu können.

[21] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung weist das Ventilelement in seinem Zentrum eine Lagerhülse auf, welche auf einem feststehenden Lagerbolzen im Pumpengehäuse drehbar gleitet. Der Lagerbolzen kann einstückig mit dem Pumpengehäuse ausgebildet sein oder ein separates im Pumpengehäuse fixiertes Bauteil sein. Die Lagerhülse ist vorzugsweise einstückig mit den übrigen Abschnitten des Ventilelementes ausgebildet. Vorzugsweise ist die Lagerhülse so ausgebildet, dass zwischen der Lagerhülse und dem Lagerbolzen ein geschlossener Lagerraum gebildet wird, so dass in diesem eine dauerhafte Schmierung oder eine Vorschmierung vorgesehen sein kann, wodurch eine Leichtgängigkeit der Drehbewegung des Ventilelementes auf dem Lagerbolzen sichergestellt wird. Alternativ oder zusätzlich kann eine Schmierung der Lagerung durch das geförderte Fluid vorgesehen sein, wobei der Lagerspalt zwischen der Lagerhülse und dem Lagerbolzen vorzugweise gegen eindringende Verunreinigungen geschützt ist, um eine dauerhafte Leichtgängigkeit zu gewährleisten.

[22] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung kann das Ventilelement auf einem in dem Pumpengehäuse angeordneten, mit einem Saugmund des Laufrades in Eingriff befindlichen Einlassstutzen drehbar gelagert sein. Bei dieser Anordnung wird eine ringförmige Lagerfläche geschaffen, welche den Saugmund umgibt. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass das Innere des Saugmundes und des Saugstutzens frei von Lagerelementen bleiben kann, so dass geringe Strömungswiderstände im Saugbereich des Laufrades gewährleistet

werden können. Gleichzeitig kann eine Abdichtung zwischen dem Ventilelement und dem Saugstutzen geschaffen werden, so dass das Ventilelement einen saugseitigen Raum von einem druckseitigen Raum im Inneren des Pumpengehäuses trennen kann.

[23] Weiter bevorzugt kann ein Rückstelleelement vorgesehen sein, welches auf das Ventilelement in seiner Drehrichtung wirkt. Dabei ist das Rückstellelement vorzugsweise so ausgebildet, dass es bei Stillstand des Laufrades das Ventilelement in eine vorbestimmte Ausgangslage bewegt, welche vorzugsweise einer der möglichen Schaltstellungen entspricht. Ein solches Rückstelleelement kann beispielsweise durch eine Feder gebildet werden oder ein magnetisch wirkendes Rückstellelement sein. Besonders bevorzugt ist das Ventilelement so ausgebildet, dass es eine Rückstellbewegung durch Schwerkraft verursacht, das heißt das Rückstelleelement ist als Gewicht ausgebildet, welches vorzugsweise in dem Ventilelement exzentrisch angeordnet ist, so dass das Gewicht auf das Ventilelement ein Drehmoment ausübt, wenn das Ventilelement aus seiner Ausgangslage ausgelenkt wird. Da Kreiselpumpenaggregate, wie sie beispielsweise als Heizungsumwälzpumpenaggregate eingesetzt werden, üblicherweise eine definierte Einbaulage haben, bei welcher die Welle des Antriebsmotors horizontal verläuft, kann so auch eine definierte Ausgangslage sichergestellt werden, in welcher sich das Gewicht in einer unteren von zumindest zwei möglichen Positionen befindet. Bei Drehung des Ventilelementes in eine andere Schaltstellung wird das Gewicht angehoben, so lange von der Strömung auf das Ventilelement eine ausreichende Kraft ausgeübt wird. Fällt diese Kraft weg, bewegt die Schwerkraft das Ventilelement wieder in seine Ausgangslage zurück.

[24] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine erste perspektivische Explosionsansicht eines Kreiselpumpenaggregates gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine perspektivische Explosionsansicht des Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 1 aus einer anderen Perspektive,

Fig. 3 das Schaltbild einer Heizungsanlage mit einem Kreiselpumpenaggregat gemäß Fig. 1 und 2,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das geöffnete Pumpengehäuse eines Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 1 und 2 mit einem Ventilelement in einer ersten Schaltstellung,

Fig. 5 eine Ansicht gemäß Fig. 4 mit dem Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung,

Fig. 6 eine stirnseitige Draufsicht auf ein Kreiselpumpenaggregat gemäß Fig. 1 und 2,

Fig. 7 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 6 mit einem Ventilelement in einer gelösten Position,

Fig. 8 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in Fig. 6 mit dem Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung,

Fig. 9 eine Schnittansicht gemäß Fig. 8 mit dem Ventilelement in einer ersten Schaltstellung,

Fig. 10 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 6 mit dem Ventilelement in einer ersten Schaltstellung,

Fig. 11 eine Schnittansicht gemäß Fig. 10 mit dem Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung,

Fig. 12 eine perspektivische Explosionsansicht eines Kreiselpumpenaggregates gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 13 einen Blick in das geöffnete Pumpengehäuse eines Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 12,

Fig. 14 eine Schnittansicht des Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 12,

Fig. 15 eine perspektivische Explosionsansicht eines Kreiselpumpenaggregates gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 16 einen Blick in das geöffnete Pumpengehäuse des Kreiselpumpenaggregates gemäß Fig. 15 mit einem Ventilelement in einer ersten Schaltstellung, und

Fig. 17 eine Ansicht gemäß Fig. 16 mit dem Ventilelement in einer zweiten Schaltstellung.

[25] Die nachfolgend beschriebenen Kreiselpumpenaggregate sind als Heizungsumwälzpumpenaggregate insbesondere zur Verwendung in einer Heizungsanlage, wie einer Kompaktheizungsanlage, welche sowohl der Erwärmung eines Gebäudes als auch der Erwärmung von Brauchwasser dient, vorgesehen. Das Kreiselpumpenaggregat gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung weist einen elektrischen Antriebsmotor 2 auf, welcher in einem Motorgehäuse 4 angeordnet ist.

Das Motorgehäuse 4 ist mit einem Pumpengehäuse 6 verbunden. An dem dem Pumpengehäuse 6 abgewandten Axialende des Motorgehäuses 4 ist ein Elektronikgehäuse 8 angeordnet, welches die elektrischen bzw. elektronischen Bauteile zur Steuerung und/oder Regelung des Antriebsmotors 2 beinhaltet. Bei dem elektrischen Antriebsmotor 2 handelt es sich um einen nasslaufenden elektrischen Antriebsmotor. Das heißt der Statorraum, in welchem der Stator 10 angeordnet ist, ist von einem Rotorraum, in welchem der Rotor 12 angeordnet ist, durch einen Spalttopf bzw. ein Spaltrohr 14 getrennt. Der Rotor 12 rotiert somit in der zu fördernden Flüssigkeit. Der Rotor 12 treibt über eine Rotorwelle 16 in bekannter Weise ein Laufrad 18 an. Das Laufrad ist in dem Pumpengehäuse 6 angeordnet.

[26] Das Pumpengehäuse 6 weist einen Sauganschluss 20 sowie zwei Druckanschlüsse 22 und 24 auf. Der Sauganschluss 20 mündet am Boden des Pumpengehäuses 6. Dort ist ein Saugstutzen bzw. Einlassstutzen 26 angeordnet, welcher in das Innere eines Saugmundes 28 des Laufrades 18 eingreift.

[27] Das Laufrad 18 umgebend ist im Inneren des Pumpengehäuses 6 ein topfförmiges Ventilelement 30 angeordnet. Das Ventilelement 30 weist eine kreisförmige Außenkontur auf und erstreckt sich konzentrisch zur Drehachse X des Antriebsmotors 2 und des Laufrades 18. Das Ventilelement 30 weist am Außenumfang eine Ringwandung 32 auf, welche einen kegelstumpfförmige bzw. konische Außenkontur aufweist und eine Außenkontur aufweist, welche im Wesentlichen mit der Innenkontur des Pumpengehäuses 6 im Umfangsbereich der Drehachse X entspricht. An demjenigen Axialende der Ringwandung 32 mit größerem Durchmesser ist das Ventilelement 30 vollständig geöffnet. An dem entgegengesetzten im Durchmesser kleineren Axialende weist das Ventilelement 30 eine Wandung 34 auf, welche einen Boden des Ventilelementes 30 bildet. Die Wandung 34 erstreckt sich quer zu der Ringwan-

dung 30 und normal zur Drehachse X. Die Wandung 34 bildet dabei eine ringförmige Wandung, welche sich ausgehend von der Ringwandung 32 radial nach innen erstreckt und eine zentrale Öffnung 36 umgibt. Durch die Öffnung 36 erstreckt sich der Einlassstutzen 26 hindurch. Das heißt das Ventilelement 30 ist mit der Öffnung 36 auf den Einlassstutzen 26 aufgesetzt und dort durch ein ringförmiges Sicherungselement 38 fixiert. Das Fixierungselement 38 greift von Innen in die Öffnung 36 ein und ist auf dem Einlassstutzen 26, beispielsweise klemmend fixiert. Der Einlassstutzen 26 und das Sicherungselement 38 sind so ausgebildet, dass das Ventilelement 30 in radialer Richtung geführt ist, in axialer Richtung parallel zur Längsachse X jedoch eine gewisse Bewegung zulässt.

[28] Zwischen einer radial auskragenden Schulter 40 des Einlassstutzens 26 und der Wandung 34 des Ventilelementes 30 ist darüber hinaus eine Feder in Form eines wellenförmigen Federringes 42 angeordnet. Die Feder wirkt in axialer Richtung in Richtung der Längsachse X und drückt das Ventilelement 30 von der Schulter 40 weg in die Richtung des Antriebsmotors 2. In dieser Lage ist, wie in Fig. 7 gezeigt, die Ringwandung 32 sowie die Wandung 34 von der Innenfläche des Pumpengehäuses 6 beabstandet, so dass sich das Ventilelement 30 um den Einlassstutzen 26, das heißt um die Längsachse X im Inneren des Pumpengehäuses im Wesentlichen frei drehen kann. In diesem Zustand kann eine im Inneren des Ventilelementes 30 im Umfangsbereich des Laufrades 18 von diesem erzeugte rotierende Strömung aufgrund der Reibung zwischen der Strömung und den Wandflächen des Ventilelementes 30 (Innenfläche der Ringwandung 32 sowie Wandung 34) das Ventilelement 30 mitgedreht werden. Die Drehbewegung wird begrenzt durch einen Anschlagstift 44, welcher im Boden des Pumpengehäuses 6 in eine bogenförmige Nut 46, welche sich über einen Winkel von 90° um die Längsachse X erstreckt, eingreift. Durch die Nut 46 und den Anschlagstift 44 wird erreicht, dass sich das Ventilelement 30 in ei-

nem Winkel um 90° um die Längsachse X zwischen zwei Schaltstellungen drehen kann.

[29] In der umfänglichen Ringwandung 32 ist die Schaltöffnung 48 ausgebildet. Diese ist als Loch ausgebildet, welches an seinem Außenumfang vollständig von Teilen der Ringwandung 32 umschlossen ist. In einer ersten Schaltstellung kann die Schaltöffnung 48 mit einer Austrittsöffnung 50, welche mit dem Druckanschluss 22 verbunden ist, zur Überdeckung gebracht werden, so dass eine Strömungsverbindung vom Innenraum des Ventilelementes 30 durch die Schaltöffnung 48, die Austrittsöffnung 50 zu dem Druckanschluss 22 hergestellt wird. In der zweiten um 90° gedrehten Schaltstellung des Ventilelementes 30 wird die Schaltöffnung 48 mit einer Austrittsöffnung 52 in Überdeckung gebracht, welche mit dem Druckanschluss 24 verbunden ist. Das heißt, der Druckanschluss 24 mündet an der Austrittsöffnung 52 in das Innere des Pumpengehäuses 6. In dieser Schaltstellung ist somit eine Strömungsverbindung vom Inneren des Ventilelementes 30 durch die Schaltöffnung 48, die Austrittsöffnung 52 zu dem Druckanschluss 24 hin gegeben. So wird ein Umschaltventil realisiert, mit welchem beispielsweise eine Umschaltfunktion, wie sie anhand von Fig. 3 beschrieben wird, realisiert werden kann.

[30] Fig. 3 zeigt schematisch den Schaltplan einer Heizungsanlage. Diese Heizungsanlage weist einen Primärwärmetauscher 54, beispielsweise eine Gastherme, auf. Ausgangsseitig, das heißt stromabwärts des Primärwärmetauschers 54, ist ein Umwälzpumpenaggregat 56 angeordnet, welches ein Kreiselpumpenaggregat sein kann, wie es vorangehend und nachfolgend beschrieben wird. Ausgangsseitig, das heißt an der Druckseite des Umwälzpumpenaggregates 56, ist eine Ventileinrichtung 58 integriert, welche von dem beschriebenen Ventilelement 30 gebildet sein kann. Über die Ventileinrichtung 58 kann der Strömungsweg zwischen einem Heizkreislauf 60 zum Temperieren eines Gebäudes und einem Sekundärwärmetauscher 62 zum Erwärmen von Brauchwas-

ser umgeschaltet werden, um entweder den Heizkreislauf 60 oder den Sekundärwärmetauscher 62 mit von dem Primärwärmetauscher 54 erwärmten Wärmeträger zu versorgen.

[31] Das Umschalten bzw. Bewegen des Ventilelementes 30 wird durch eine in dem Elektronikgehäuse 8 angeordnete Steuerelektronik 64, welche den Antriebsmotor 2 ansteuert, realisiert. Die Steuerelektronik 64 kann dazu insbesondere einen Drehzahlsteller bzw. Frequenzumrichter aufweisen. Für das Umschalten wird die Tatsache ausgenutzt, dass bei schnellem Anlauf des Antriebsmotors 2 und des Laufrades 18 sich im Umfangsbereich des Laufrades ein Druck schneller aufbaut als eine ringförmige Strömung, welche geeignet ist, das Ventilelement 30 zu drehen. Wenn sich das Ventilelement beispielsweise in der in Fig. 4 gezeigten ersten Schaltstellung befindet, in welcher der Strömungsweg durch den Druckanschluss 22 geöffnet ist und das Ventilelement 30 beim Anlaufen des Antriebsmotors in dieser Schaltstellung verbleiben soll, wird der Antriebsmotor 30 schnell beschleunigt, so dass sich schnell ein Druck im Inneren des Ventilelementes 30 aufbaut und dieses aus der in Fig. 7 gezeigten gelösten Stellung in eine anliegende Stellung gedrückt wird, an welcher die Außenseite der Ringwandung 32 und der Wandung 34 an den Innenflächen des Pumpengehäuses 6 reibschlüssig zur Anlage kommen, so dass das Ventilelement 30 gegen Verdrehen gesichert ist. Die Außenseite des Ventilelementes 30 bildet somit mit der Innenseite des Pumpengehäuses 6 eine lösbare Kupplung.

[32] Um das Ventilelement 30 aus der in Fig. 4 gezeigten ersten Schaltstellung in die in Fig. 5 gezeigte zweite Schaltstellung zu drehen, wird das Laufrad 18 von dem Antriebsmotor 2 in der Drehrichtung A mit einer derart geringen Drehzahl angetrieben, dass sich im Inneren des Ventilelementes 30 kein Druck aufbauen kann, welcher die von dem Federring 42 erzeugte Federkraft überwinden kann. Das Ventilelement 30 verbleibt somit in der in Fig. 7 gezeigten gelösten Stellung. Nach ei-

ner gewissen Zeit baut sich jedoch auch eine Ringströmung in der Drehrichtung A im Inneren des Ventilelementes 30 auf, welche über Reibungskräfte das Ventilelement 30 mitdreht und so in die in Fig. 5 gezeigte zweite Schaltstellung bewegt. Wenn anschließend die Drehzahl des Antriebsmotors 2 weiter erhöht wird, gelangt das Ventilelement 30 in dieser Schaltstellung wieder in seine anliegende Position in reibschlüssigen Kontakt mit der Innenfläche des Pumpengehäuses 6. Es ist jedoch auch möglich den Antriebsmotor in dieser Schaltstellung wieder abzuschalten und dann in entgegengesetzter Drehrichtung B direkt mit einer derart hohen Drehzahl in Betrieb zu nehmen, dass unmittelbar wieder ein derart hoher Druck erzeugt wird, dass das Ventilelement 30 in axialer Richtung X in die in Fig. 8 gezeigt anliegende Position bewegt wird und so nicht in der Drehrichtung B von der Strömung mitgedreht werden kann. Um das Ventilelement 30 wieder in die erste Schaltstellung zurückzudrehen, muss der Antriebsmotor in der Drehrichtung B mit einer solchen Drehzahl angetrieben werden, dass sich eine Strömung zum Mitbewegen des Ventilelementes 30 aber kein derart hoher Druck aufbauen kann, welcher geeignet ist, die Federkraft des Federringes 42 zu überwinden.

[33] Fig. 10 zeigt die erste Schaltstellung mit dem Ventilelement 30 in der anliegenden Position. Die Schaltöffnung 48 liegt der Austrittsöffnung 50 gegenüber. Fig. 11 zeigt die zweite Schaltstellung, in welcher ein Teil der Ringwandung 32 der Austrittsöffnung 50 gegenüberliegt, so dass diese geschlossen ist. Umgekehrt liegt in der zweiten Schaltstellung, wie sie in Fig. 8 gezeigt ist, die Schaltöffnung 48 der Austrittsöffnung 52 gegenüber, während in der ersten Schaltstellung, wie in Fig. 9 gezeigt, ein Teil der Ringwandung 32 der Austrittsöffnung 52 gegenüberliegt und diese somit verschließt. In Fig. 8 bis 11 liegt das Ventilelement 30 jeweils in seiner anliegenden Position, so dass es an der Innenwandung des Pumpengehäuses 6 im Umfangsbereich der Austrittsöffnungen 50, 52

anliegt und diese, sofern die Ringwandung 32 die Austrittsöffnung 50, 52 überdeckt, dicht verschließen kann.

[34] Die Fig. 12 bis 14 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kreiselpumpenaggregates, bei welchem sich das Ventilelement lediglich in der Art seiner Lagerung von dem vorangehend beschriebenen Ventilelement 30 unterscheidet. Nachfolgend werden nur die Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben. Im Übrigen wird auf die vorangehende Beschreibung verwiesen. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist das Ventilelement 30' auf einem Lagerstift bzw. Lagerbolzen 66 drehbar gelagert. Der Lagerbolzen 66 erstreckt sich in axialer Richtung der Längsachse X vom Boden her in das Innere des Pumpengehäuses 6 hinein. Das Ventilelement 30 weist an seiner Wandung 34 einen angeformten Saugstutzen 68 auf, welcher anstelle des Einlassstutzens 46 mit dem Saugmund 28 des Laufrades 18 in Eingriff tritt. Im Inneren des Saugstutzens 68 befindet sich eine Saugöffnung, in der über Verbindungsstege eine Lagerhülse 70 gehalten ist, wobei die Lagerhülse 70 mit dem übrigen Teil des Ventilelementes 30' einstückig ausgebildet ist. Die Lagerhülse 70 ist auf den Lagerbolzen 66 aufgesetzt, das heißt dreht sich auf dem Lagerbolzen 66. Den Lagerbolzen 66 umgebend ist ferner eine Feder 72 in Form einer Druckfeder angeordnet. Die Feder 72 übernimmt die Funktion des Federringes 42 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und erzeugt eine Druckkraft zwischen dem Boden des Pumpengehäuses 6 und dem Ventilelement 30', so dass dieses in der in Fig. 14 gezeigten gelösten Position von der Innenwandung des Pumpengehäuses 6 weggedrückt wird und sich frei drehen kann. In dieser Position stützt sich die Lagerhülse 70 mit ihrem den Pumpengehäuse 6 abgewandten geschlossenen Axialende 74 am Axialende der Rotorwelle 16 ab. Die Funktionsweise des Ventilelementes 30' entspricht der vorangehenden Beschreibung. Bis auf die unterschiedliche Lagerung ergeben sich keine Unterschiede.

[35] Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 15 bis 17 entspricht im Wesentlichen dem zweiten Ausführungsbeispiel, so dass nachfolgend ebenfalls lediglich die Unterschiede beschrieben werden. Im Übrigen wird auf die vorangehende Beschreibung verwiesen.

[36] Das Ventilelement 30'' weist im Inneren eine spiralförmige Strömungsführung 46 auf, welche einen Spiralkanal zu der Schaltöffnung 48 hin bildet. Die Strömungsführung 46 ist als spiralförmiger Vorsprung ausgebildet, welcher zu der Schaltöffnung 48 hin in radialer Richtung schmaler wird, so dass der Freiraum zwischen der Strömungsführung 76 und dem Laufrad 18 sich vergrößert, so dass ein sich spiralförmig erweiternder Strömungskanal zu der Austrittsöffnung 48 hin geschaffen wird. Dabei verläuft die Strömung im Betrieb in der Drehrichtung A in den Fig. 16 und 17. Da sich die Strömungsführung 76 gemeinsam mit dem Ventilelement 30'' zwischen den Schaltstellungen dreht, ist zu jedem der Druckanschlüsse 22 und 24 hin im Betrieb stets eine optimale Strömungsführung gegeben. Es ist zu verstehen, dass eine derartige Strömungsführung 76 auch bei den ersten zwei Ausführungsbeispielen verwendet werden könnte.

[37] Darüber hinaus weist das Ventilelement 30'' ein Gewicht 78 auf, welches in einer Aufnahme im Boden bzw. der Wandung 34 des Ventilelementes 30'' angeordnet ist. Das Gewicht 78 liegt der Schaltöffnung 48 diametral gegenüber, so dass es in der in Fig. 16 gezeigten ersten Schaltstellung unten liegt. Das Gewicht 78 dient als Rückstellelement, so dass der Antriebsmotor 2 lediglich in einer Drehrichtung A angetrieben werden muss. Zum Zurückstellen des Ventilelementes 30'' ist es nicht erforderlich, im Inneren des Ventilelementes 30'' eine ringförmige Strömung in entgegengesetzter Richtung zu erzeugen. Das Zurückstellen erfolgt vielmehr durch Schwerkraft, wenn sich das Gewicht 78 nach unten bewegt. Wenn das Pumpenaggregat in der in Fig. 16 gezeigten ersten Schaltstellung in Betrieb genommen werden soll, wird der An-

triebsmotor 2 von der Steuerelektronik 64 so angetrieben bzw. beschleunigt, dass sich unmittelbar ein derart hoher Druck aufbaut, dass die von der Feder 72 erzeugte Federkraft durch eine Druckkraft im Inneren des Ventilelementes 30'' überwunden werden kann. Das heißt das Ventilelement 30'' wird durch den erzeugten Fluiddruck gegen die Federkraft der Feder 42 in Anlage mit der Innenwandung des Pumpengehäuses 6 gedrückt, so dass es dort reibschlüssig fixiert wird und in der gezeigten ersten Schaltstellung verbleibt. Um das Ventilelement 30'' in die in Fig. 17 gezeigte zweite Schaltstellung zu bewegen, wird der Antriebsmotor 2 von der Steuerelektronik 64 entsprechend langsamer in Betrieb genommen, so dass sich zunächst eine ringförmige Strömung in Richtung der Drehrichtung A aufbauen kann, welche das Ventilelement 30'' in der in Fig. 14 gezeigten gelösten Position mitdreht und so in die in Fig. 17 gezeigte zweite Schaltstellung dreht. In dieser kann dann der Antriebsmotor weiter beschleunigt werden, so dass sich im Inneren des Ventilelementes 30'' wiederum ein derartiger Fluiddruck aufbaut, dass das Ventilelement 30' in die anliegende Position gedrückt wird. Beim Abschalten des Antriebsmotors fallen sowohl die ringförmige Strömung als auch der aufgebaute Druck weg, das Ventilelement 30'' gelangt wieder in die gelöste Position durch Wirkung der Feder 72. In dieser kann es sich wieder frei drehen und das Gewicht 78 erzeugt ein Drehmoment, so dass sich das Ventilelement 30'' entgegen der Drehrichtung A selbsttätig wieder in die in Fig. 16 gezeigte erste Schaltstellung zurückdreht.

[38] Es ist zu verstehen, dass ein solches Rückstellelement auch bei den ersten zwei Ausführungsbeispielen Verwendung finden könnte. Anstelle eines durch Schwerkraft wirkenden Rückstellelementes könnte beispielsweise auch eine Feder oder ein magnetisch wirkendes Rückstellelement zum Einsatz kommen.

[39] Anstelle oder zusätzlich zu einer axialen Bewegung des gesamten Ventilelementes 30, 30', 30'' zwischen der gelösten und der anlie-

genden Position könnte auch lediglich ein beweglicher Abschnitt des Ventilelementes 30, 30', 30'' zwischen einer gelösten und anliegenden Position bewegt werden. So könnte beispielsweise die Ringwandung 32 elastisch ausgebildet sein, um durch einen im Inneren herrschenden Fluiddruck verformt und gegen eine Innenwandung des Pumpengehäuses 6 zur Anlage gebracht zu werden.

Bezugszeichenliste

2	Antriebsmotor
4	Motorgehäuse
6	Pumpengehäuse
8	Elektronikgehäuse
10	Stator
12	Rotor
14	Spaltrohr
16	Rotorwelle
18	Laufrad
20	Sauganschluss
22, 24	Druckanschlüsse
26	Saugstutzen, Einlassstutzen
28	Saugmund
30, 30‘, 30‘‘	Ventilelement
32	Ringwandung
34	Wandung
36	Öffnung
38	Sicherungselement
40	Schulter
42	Federring
44	Anschlagstift
46	Nut
48	Schaltöffnung
50, 52	Austrittsöffnung
54	Primärwärmetauscher
56	Umwälzpumpenaggregat
58	Ventileinrichtung
60	Heizkreislauf
62	Sekundärwärmetauscher
64	Steuerelektronik

66	Lagerbolzen
68	Saugstutzen
70	Lagerhülse
72	Feder
74	Axialende
76	Strömungsführung
78	Gewicht
X	Längsachse
A, B	Drehrichtungen

Ansprüche

1. Kreiselpumpenaggregat mit einem elektrischen Antriebsmotor (2), zumindest einem von diesem angetriebenen Laufrad (18) und einem das Laufrad (18) umgebenden Pumpengehäuse (6), welches zumindest einen Sauganschluss (20) und zumindest zwei Druckanschlüsse (22, 24) aufweist, wobei in dem Pumpengehäuse (6) ein drehbares Ventilelement (30, 30', 30'') angeordnet ist, welches zwischen zumindest zwei Schaltstellungen bewegbar ist, in welchen die Strömungswege durch die zumindest zwei Druckanschlüsse (22, 24) unterschiedlich weit geöffnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Ventilelement (30, 30', 30'') eine das Laufrad (18) umgebende Ringwandung (32) aufweist, in welcher zumindest eine Schaltöffnung (48) ausgebildet ist und dass das Ventilelement (30, 30', 30'') im Inneren des Pumpengehäuses (6) um eine zu der Ringwandung (32) zentrische Drehachse (X) drehbar gelagert ist.

2. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einer der Ringwandung (32) zugewandten Wand des Pumpengehäuses (6) zumindest eine, vorzugsweise zwei mit den Druckanschlüssen (22, 24) verbundene Austrittsöffnungen (50, 52) gelegen sind, mit welcher/welchen die zumindest eine Schaltöffnung (48) abhängig von der Schaltstellung des Ventilelementes (30, 30', 30'') zumindest teilweise in Überdeckung bringbar ist.

3. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Ventilelement (30, 30', 30'') im Inneren der Ringwandung (32) eine sich quer zu der Drehachse erstreckende Wandung (34) aufweist, welche vorzugsweise einen Saugmund (28) des Laufrades (18) umgibt.

4. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringwandung (32) eine kreisförmige Außenkontur und bevorzugt eine zylindrische oder konische Außenkontur aufweist.

5. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30, 30', 30'') an einem feststehenden Bauteil (66; 26) im Inneren des Pumpengehäuses (6) drehbar gelagert ist.

6. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Schaltöffnung (48) an ihrem Rand vollständig von zumindest einem Abschnitt der Ringwandung (32) umgeben ist.

7. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringwandung (32) quer zu ihrem Umfang eine Erstreckungsrichtung in einem Winkel kleiner 90° und vorzugsweise kleiner 45° zu der Drehachse (X) aufweist.

8. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30, 30', 30'') zumindest einen beweglichen Abschnitt aufweist, welcher zwischen einer anliegenden Position, an welcher der Abschnitt an einer Anlagefläche im Pumpengehäuse (6) reibschlüssig anliegt, und einer gelösten Position bewegbar ist, in welcher der Abschnitt bei der Drehung des Ventilelementes (30, 30', 30'') relativ zu der Anlagefläche bewegbar ist.

9. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30, 30'; 30'') derart ausgestaltet ist,

dass durch die reibschlüssige Anlage des zumindest einen beweglichen Abschnittes in der anliegenden Position das Ventilelement (30, 30‘; 30‘‘) in seiner eingenommenen Schaltstellung gehalten wird.

10. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine bewegliche Abschnitt als elastischer Wandabschnitt der Ringwandung (32) ausgebildet ist.

11. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Ventilelement (30, 30‘, 30‘‘) in einer Richtung quer zu seiner Drehrichtung (A, B), bevorzugt parallel zu seiner Drehachse (X) zwischen einer gelösten und einer anliegenden Position bewegbar ist.

12. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30, 30‘, 30‘‘) und das Pumpengehäuse (6) derart ausgestaltet sind, dass in der anliegenden Position zumindest ein Abschnitt des Ventilelementes (30, 30‘, 30‘‘) an einer Innenwandung des Pumpengehäuses (6) anliegt.

13. Kreiselpumpenaggregat nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30, 30‘, 30‘‘) derart ausgestaltet ist, dass ein im Umfangsbereich des Laufrades (18) herrschender Druck so auf das Ventilelement (30, 30‘, 30‘‘) wirkt, dass der zumindest eine bewegliche Abschnitt oder das gesamte Ventilelement (30, 30‘, 30‘‘) in die anliegende Position bewegt wird.

14. Kreiselpumpenaggregat nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch zumindest ein Krafterzeugungsmittel, vorzugsweise eine Feder (42; 72), welches das Ventilelement (30, 30', 30'') oder dessen zumindest einen beweglichen Abschnitt aus der anliegenden Position in Richtung der gelösten Position mit Kraft beaufschlagt.

15. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Innenumfang der Ringwandung (32) ein zu der zumindest einen Schaltöffnung (48) hinführendes, bevorzugt spiralförmig ausgebildetes Strömungsführungselement (76) gelegen ist.

16. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30', 30'') in seinem Zentrum eine Lagerhülse (70) aufweist, welche auf einem feststehenden Lagerbolzen (66) im Pumpengehäuse (6) drehbar gleitet.

17. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (30) auf einem in dem Pumpengehäuse (6) angeordneten, mit einem Saugmund (28) des Laufrades (18) im Eingriff befindlichen Einlassstutzen (26) drehbar gelagert ist.

18. Kreiselpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein auf das Ventilelement (30'') in seiner Drehrichtung (B) wirkendes Rückstellelement (78), welches derart ausgebildet ist, dass es bei Stillstand des Laufrades das Ventilelement (30'') in eine vorbestimmte Ausgangslage bewegt, wobei das Rückstellelement vorzugsweise ein an dem Ventilelement (30'') angeordnetes Gewicht (78) ist.

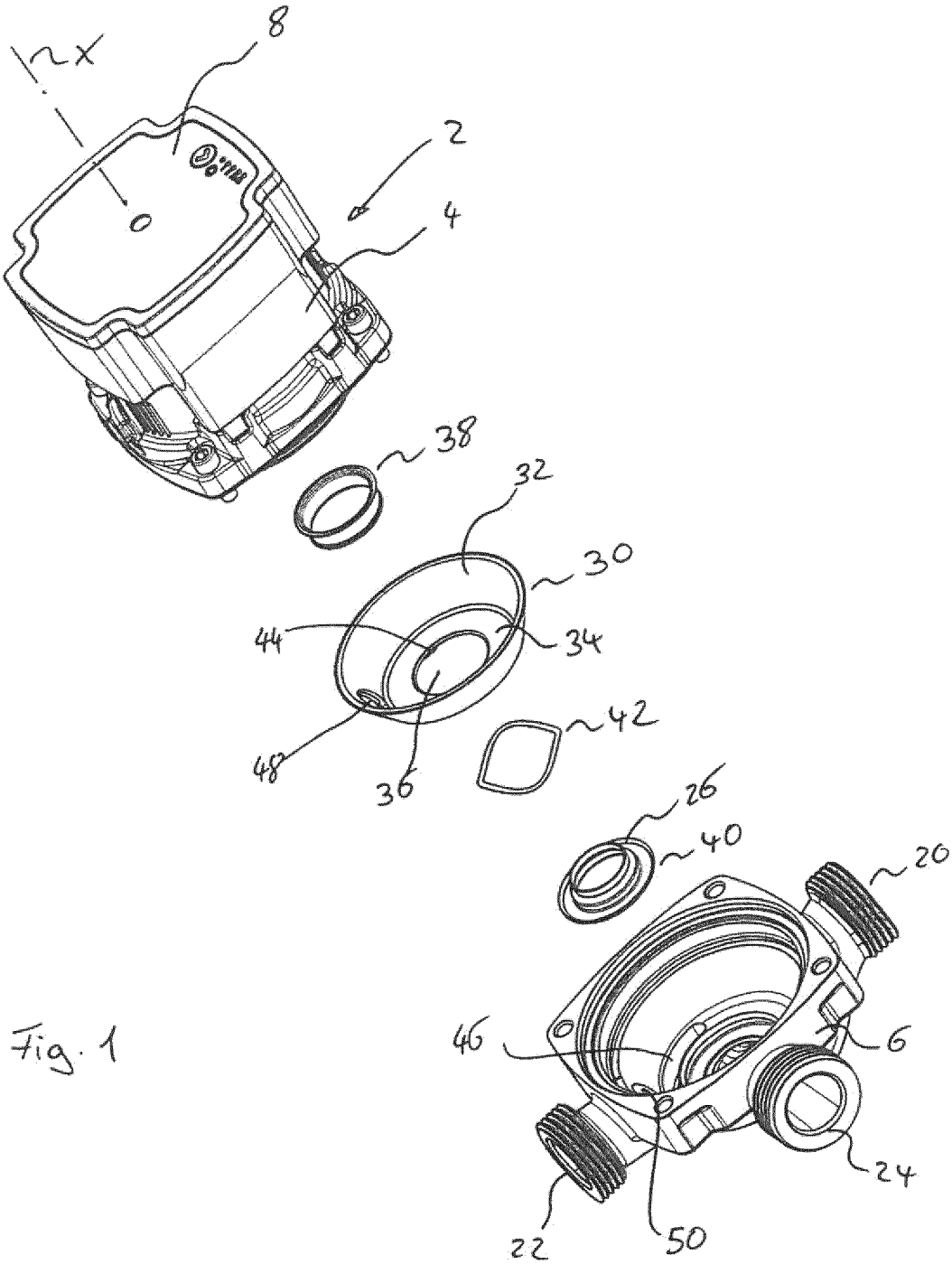


Fig. 1

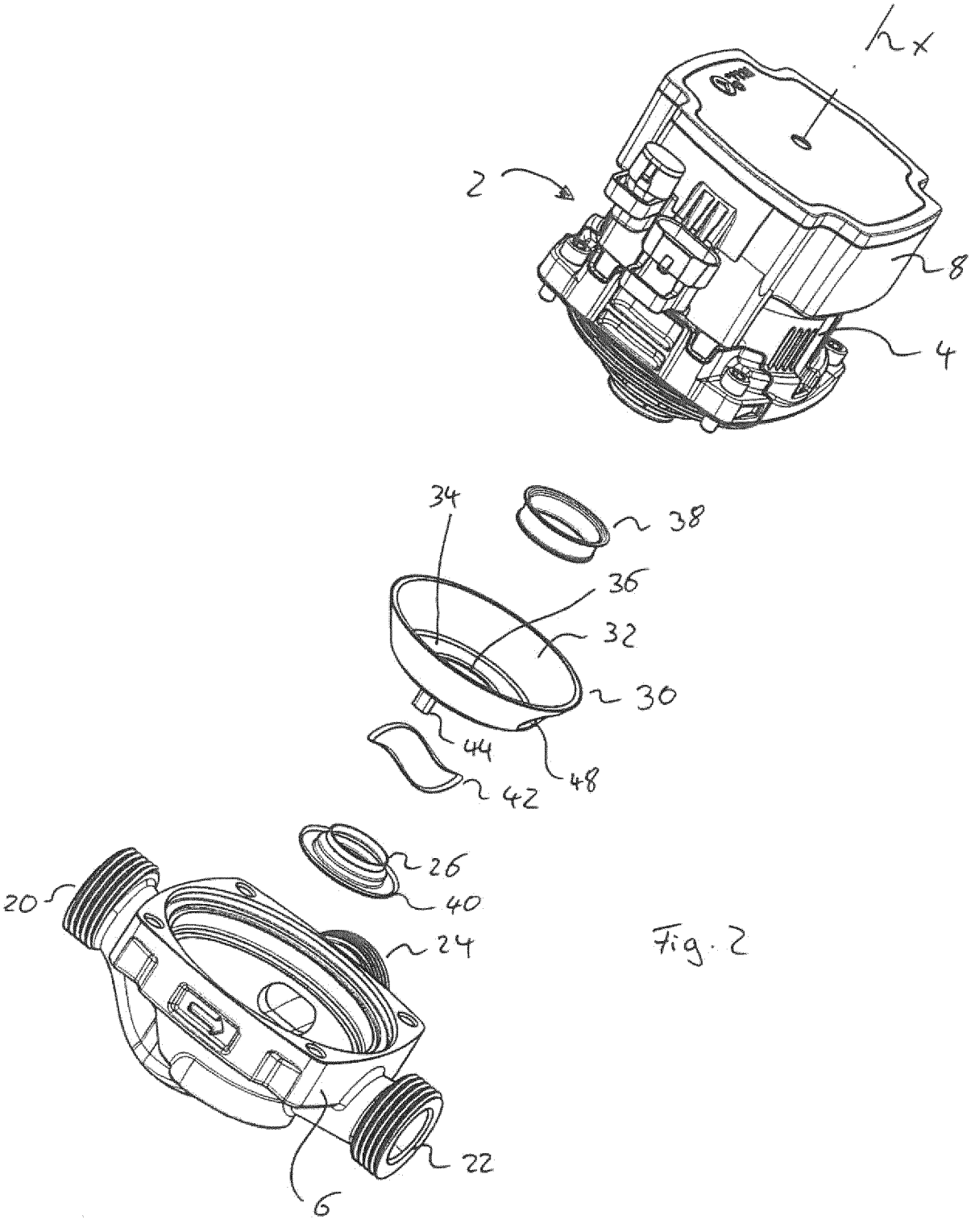


Fig. 2

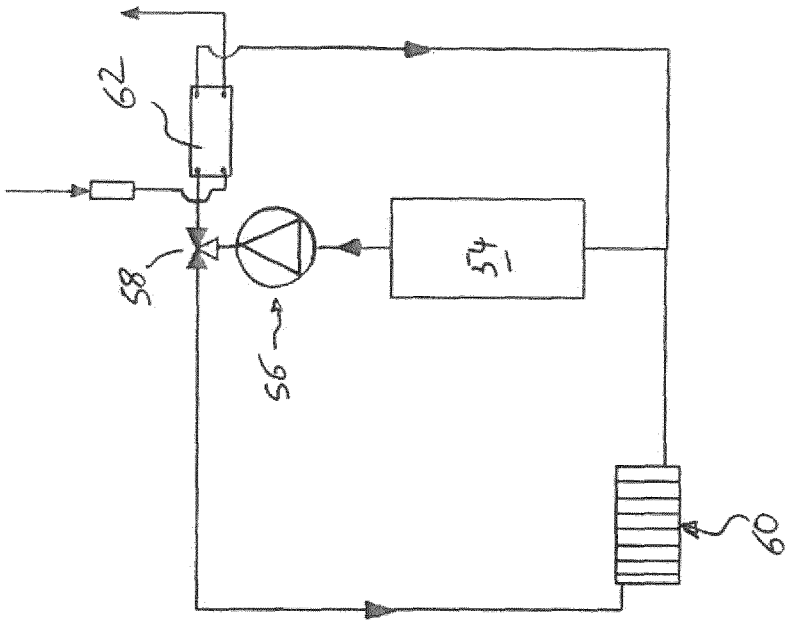


Fig. 3

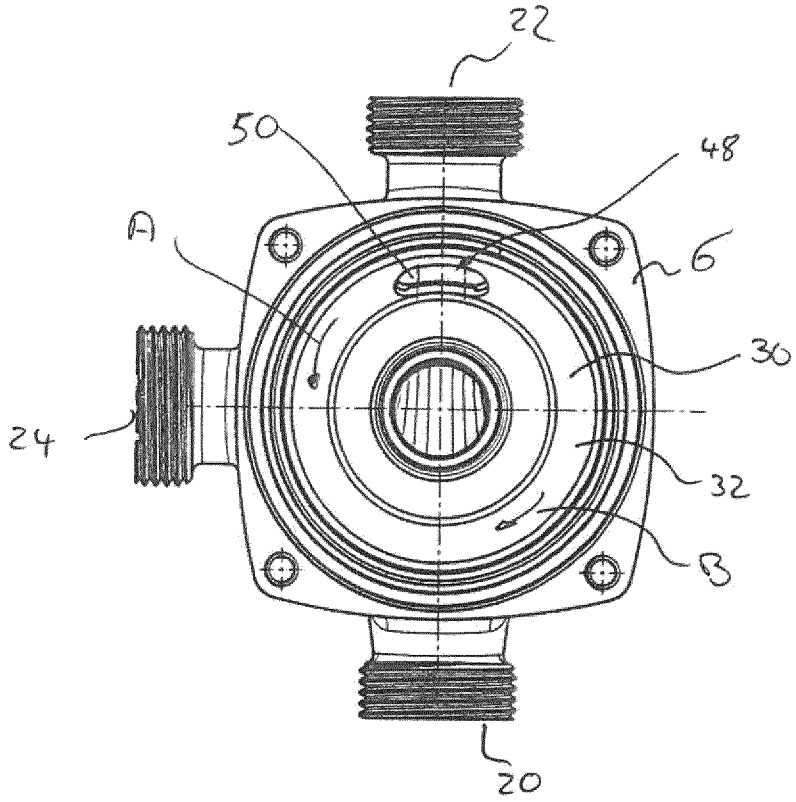


Fig. 4

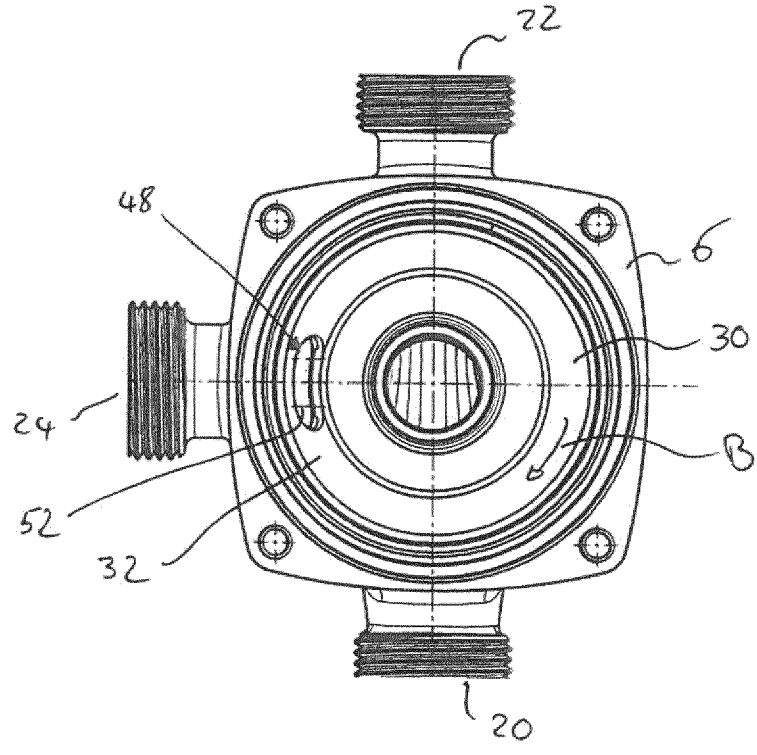


Fig. 5

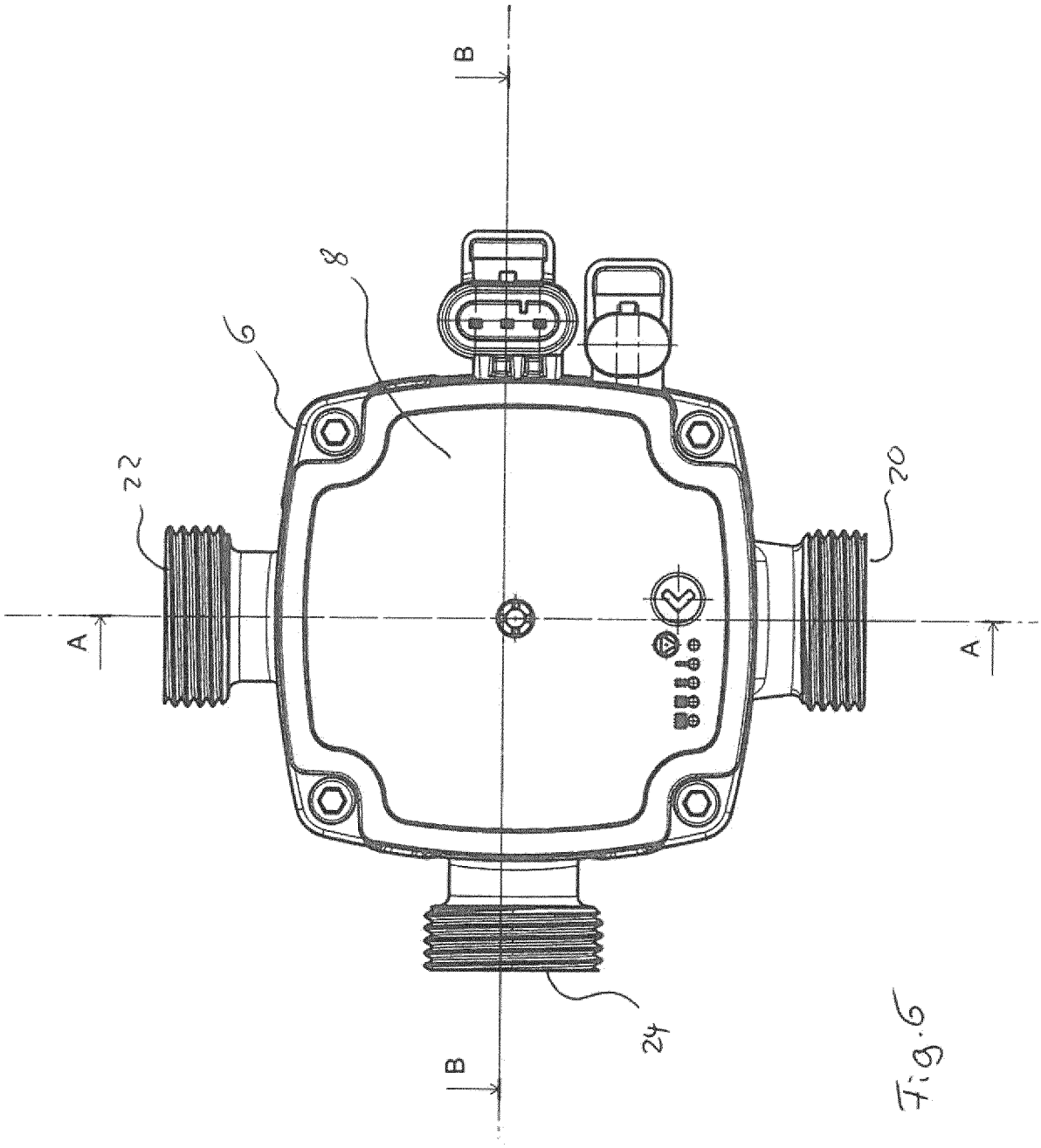


Fig. 6

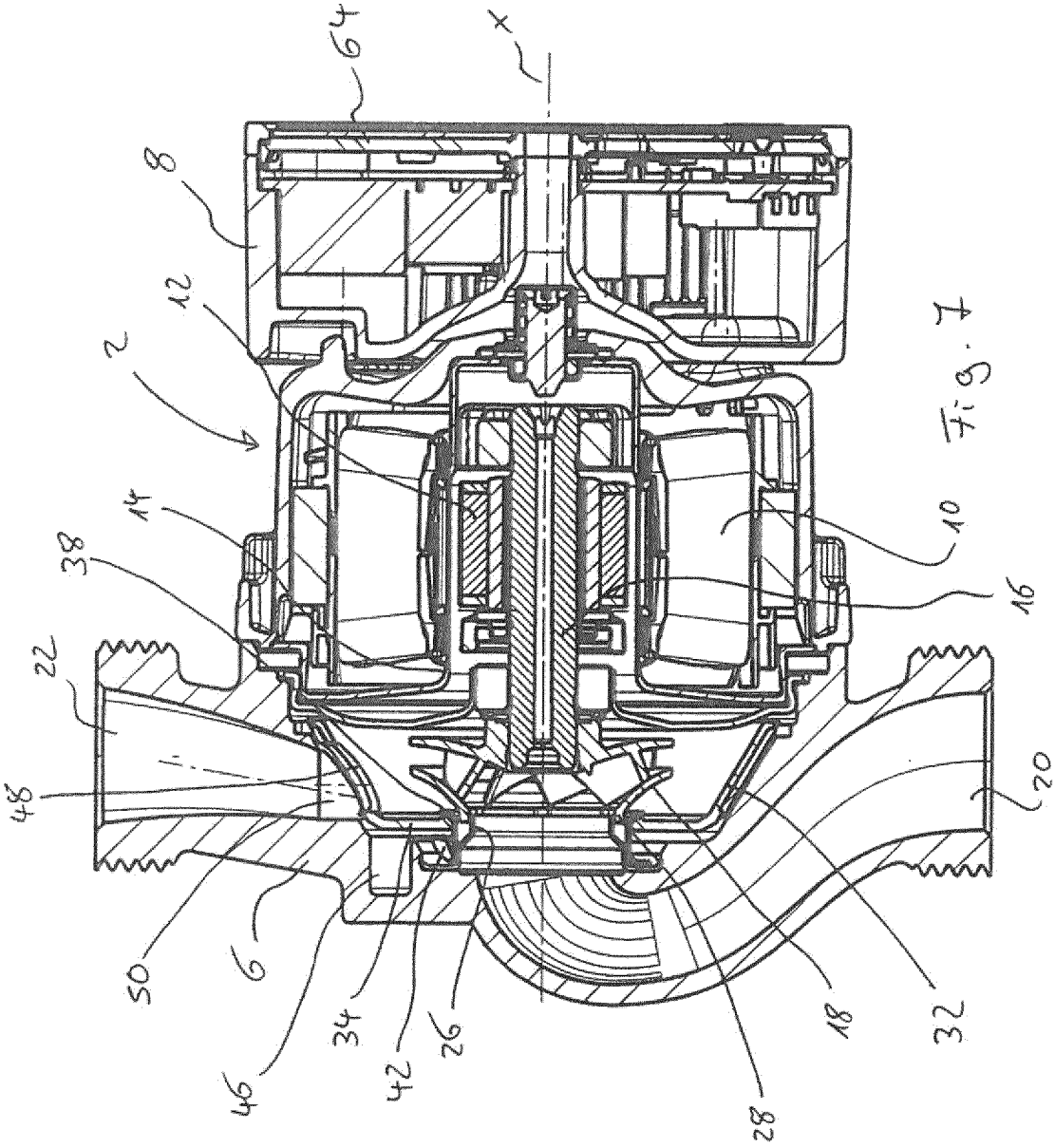


Fig. 1

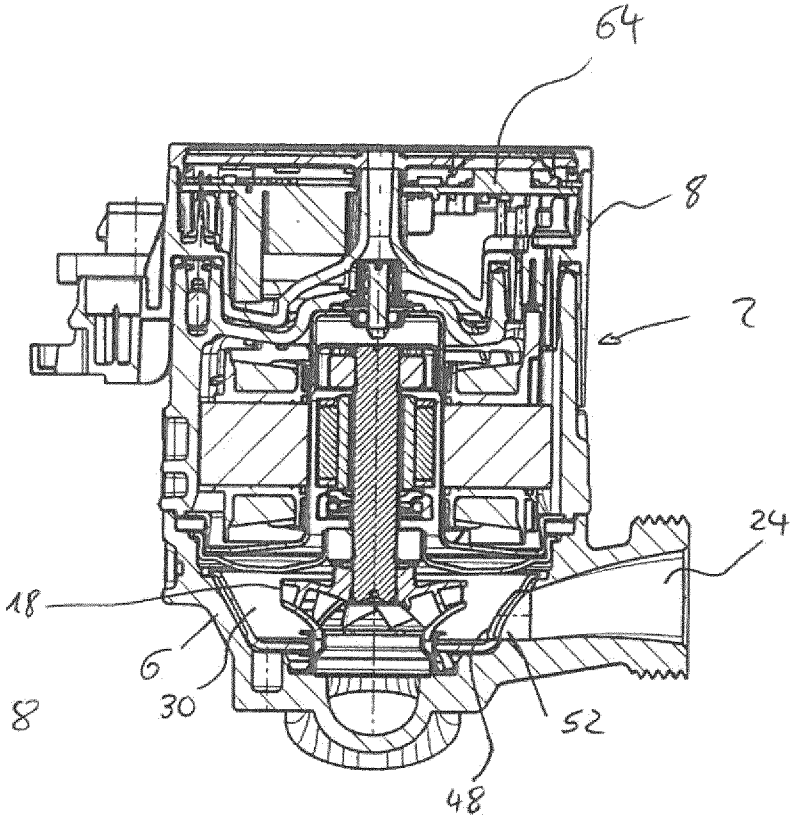


Fig. 8

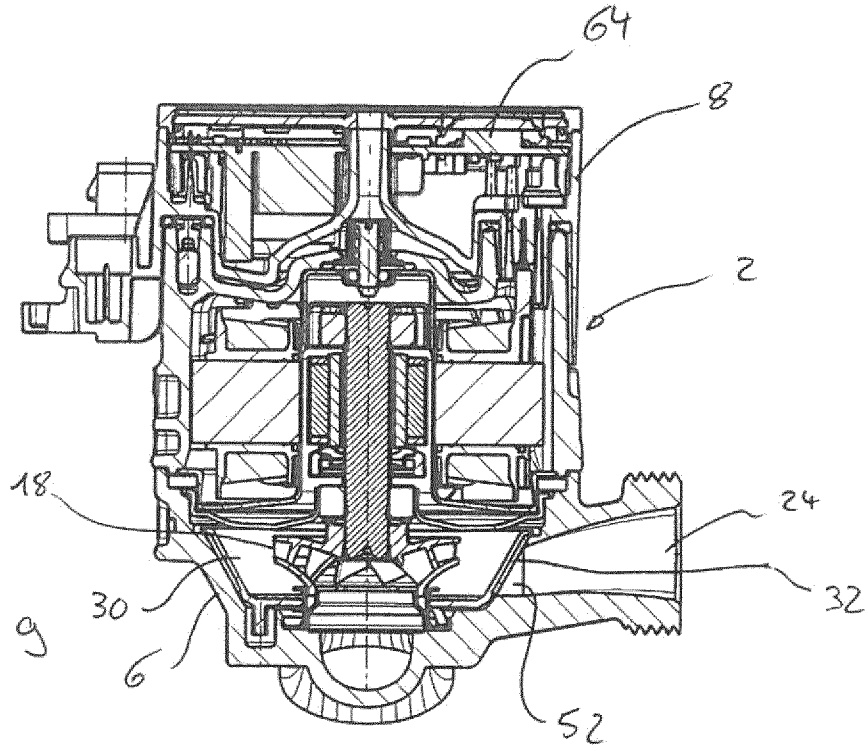


Fig. 9

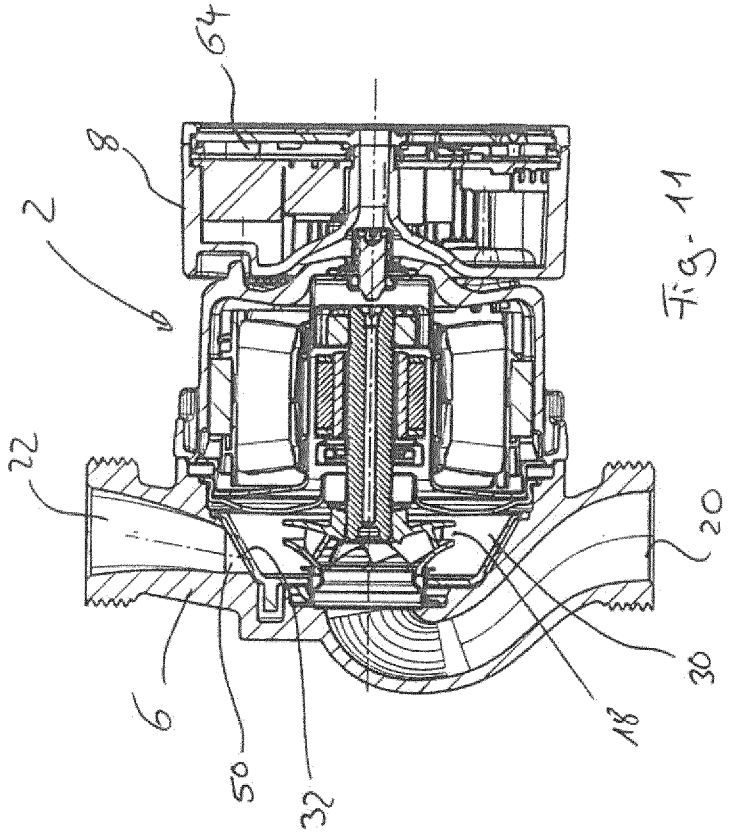


Fig. 11

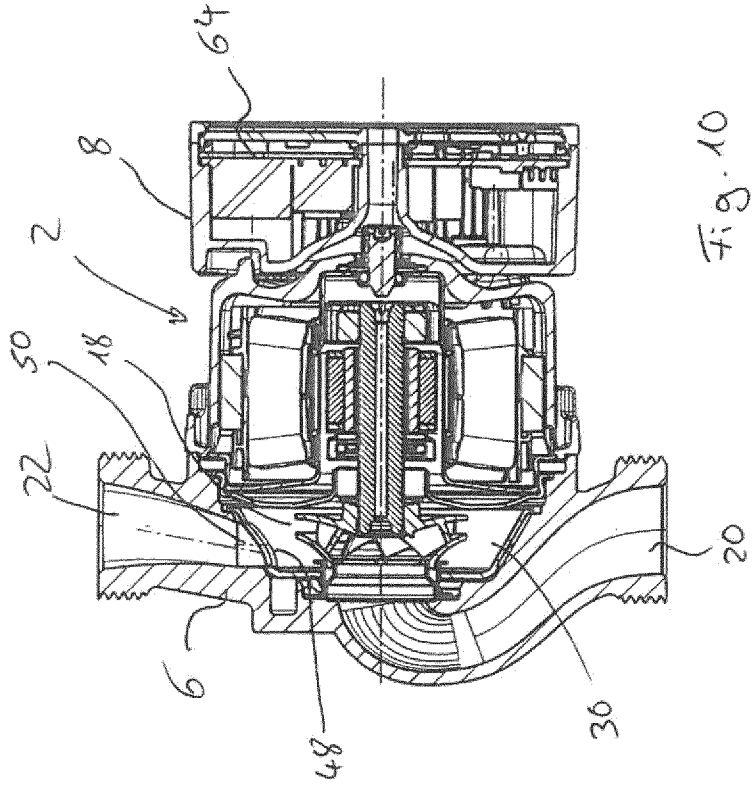


Fig. 10

Fig. 13

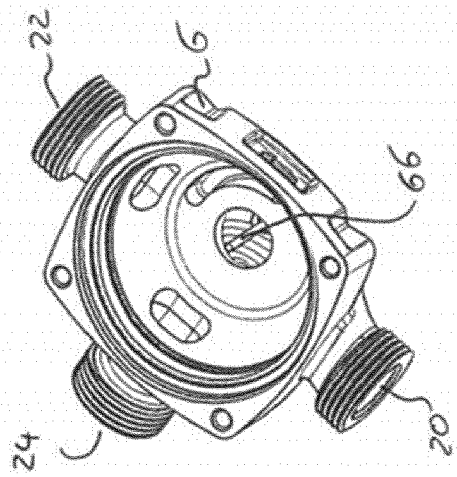
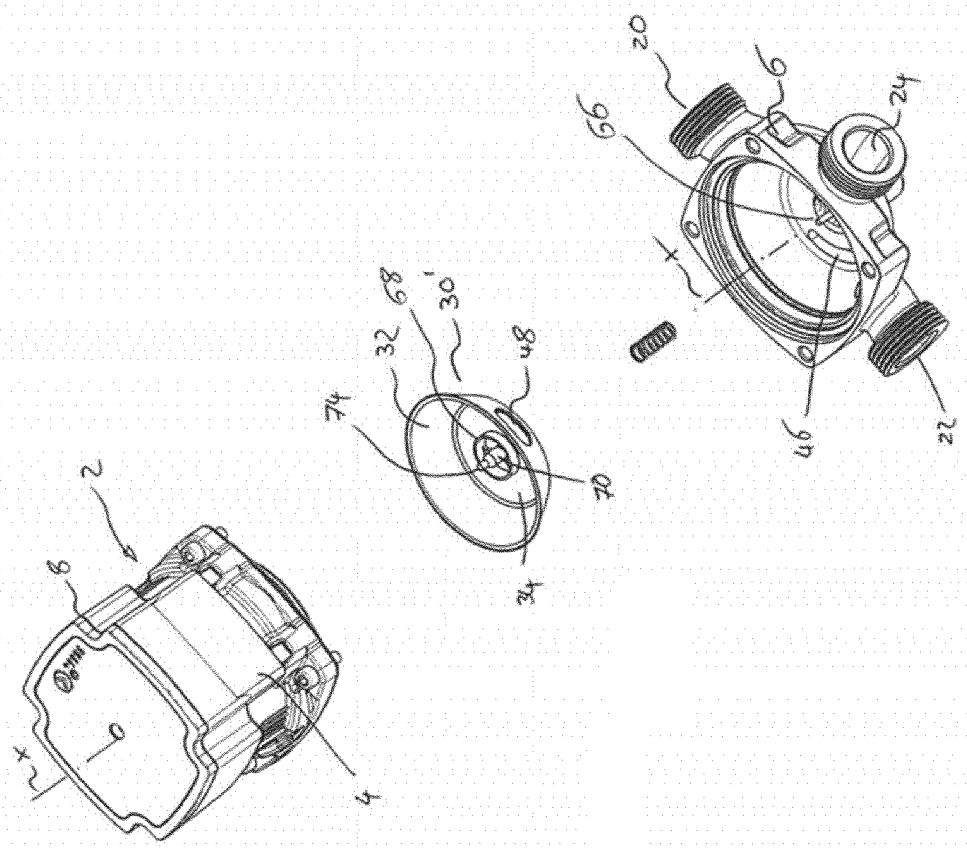


Fig. 12



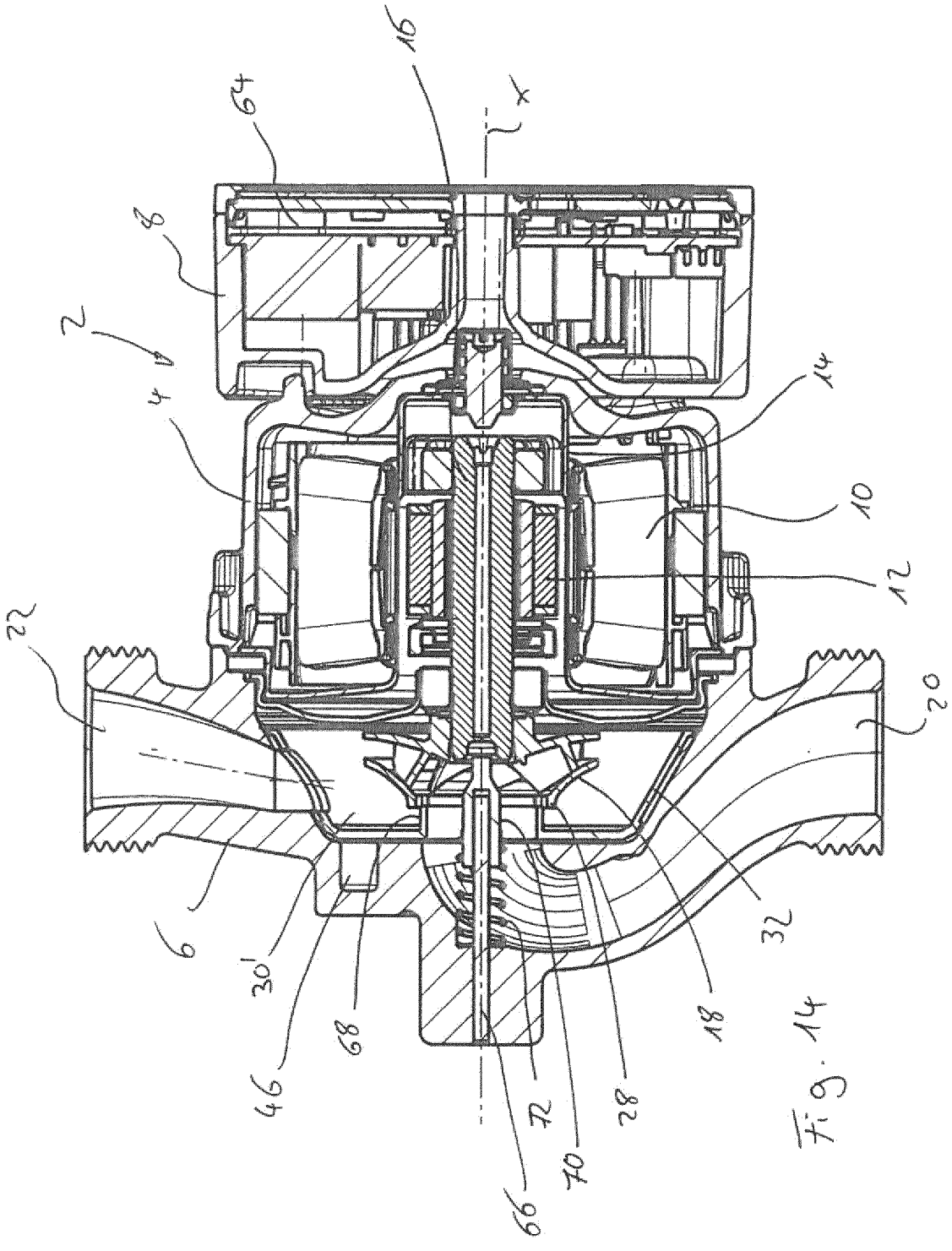


Fig. 14

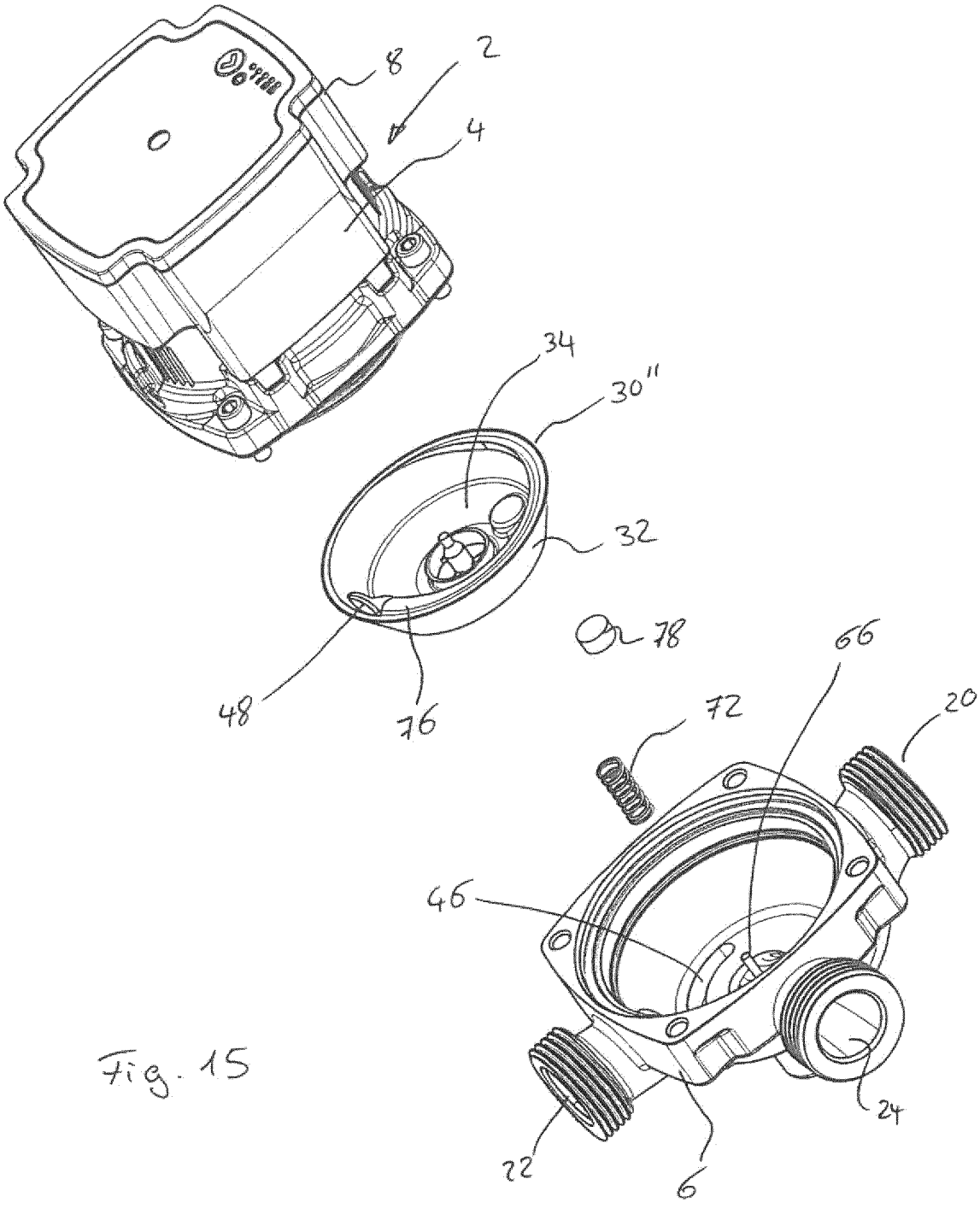


Fig. 15

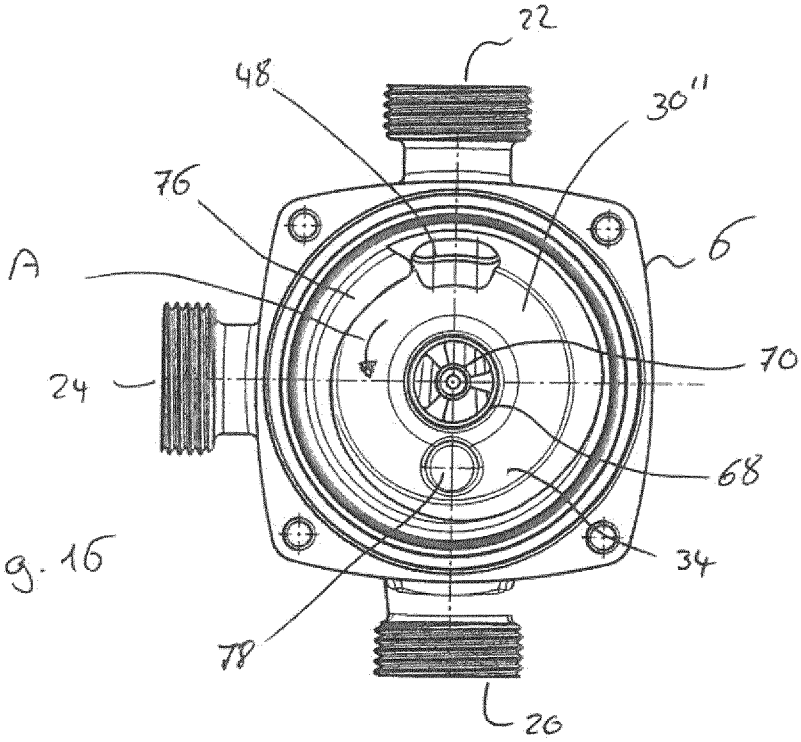


Fig. 16

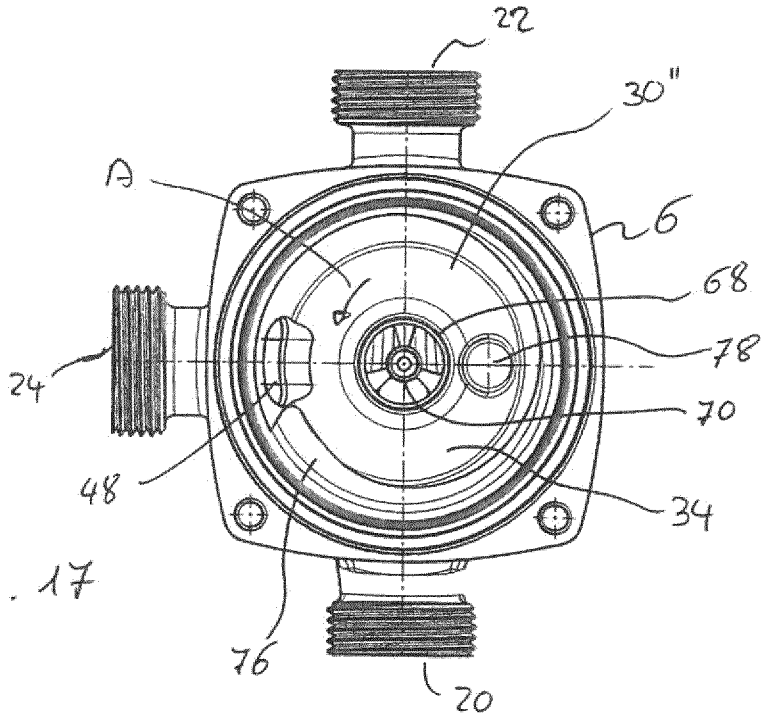


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/056079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D 15/00(2006.01)i; ***F04D 29/02***(2006.01)i; ***F04D 29/48***(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D

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	US 2004173249 A1 (ASSMANN WALTER [DE] ET AL) 09 September 2004 (2004-09-09) paragraph [0028] - paragraph [0036] paragraph [0038] - paragraph [0039] figures 1, 3-6, 8, 10	1-18
X	US 2004071547 A1 (ELEXPURU ANTON [ES]) 15 April 2004 (2004-04-15) paragraph [0015] - paragraph [0022] figures 2-4	1-7,15-18
X	US 4869076 A (SAKAI TADASHI [JP] ET AL) 26 September 1989 (1989-09-26) column 6, line 25 - line 57 figures 6-9	1-7,15-18
A	US 2017356449 A1 (BLAD THOMAS [DK] ET AL) 14 December 2017 (2017-12-14) paragraph [0140] paragraph [0143] figure 20	1-18

☑ 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	Date of mailing of the international search report
14 May 2019	**21 May 2019**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Oliveira, Damien** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/056079

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H1043121 A (ZOJIRUSHI CORP) 17 February 1998 (1998-02-17) abstract figures 1, 2, 4, 5	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/056079

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2004173249	A1	09 September 2004	AT	339151	T	15 October 2006
				DE	10133130	A1	16 January 2003
				EP	1404208	A1	07 April 2004
				ES	2269751	T3	01 April 2007
				US	2004173249	A1	09 September 2004
				WO	03005875	A1	23 January 2003
US	2004071547	A1	15 April 2004	AT	310907	T	15 December 2005
				DE	60302415	T2	03 August 2006
				EP	1411250	A1	21 April 2004
				ES	2224816	A1	01 March 2005
				US	2004071547	A1	15 April 2004
US	4869076	A	26 September 1989	JP	H058427	Y2	03 March 1993
				JP	S63144562	U	22 September 1988
				US	4869076	A	26 September 1989
US	2017356449	A1	14 December 2017	CN	107250556	A	13 October 2017
				EP	3037669	A1	29 June 2016
				US	2017356449	A1	14 December 2017
				WO	2016102269	A1	30 June 2016
JP	H1043121	A	17 February 1998	JP	3338297	B2	28 October 2002
				JP	H1043121	A	17 February 1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/056079

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04D15/00 F04D29/02 F04D29/48
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	US 2004/173249 A1 (ASSMANN WALTER [DE] ET AL) 9. September 2004 (2004-09-09) Absatz [0028] - Absatz [0036] Absatz [0038] - Absatz [0039] Abbildungen 1, 3-6, 8, 10	1-18
X	US 2004/071547 A1 (ELEXPURU ANTON [ES]) 15. April 2004 (2004-04-15) Absatz [0015] - Absatz [0022] Abbildungen 2-4	1-7, 15-18
X	US 4 869 076 A (SAKAI TADASHI [JP] ET AL) 26. September 1989 (1989-09-26) Spalte 6, Zeile 25 - Zeile 57 Abbildungen 6-9	1-7, 15-18

-/--

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Mai 2019	21/05/2019

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/056079

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2017/356449 A1 (BLAD THOMAS [DK] ET AL) 14. Dezember 2017 (2017-12-14) Absatz [0140] Absatz [0143] Abbildung 20 -----	1-18
A	JP H10 43121 A (ZOJIRUSHI CORP) 17. Februar 1998 (1998-02-17) Zusammenfassung Abbildungen 1, 2, 4, 5 -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/056079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004173249 A1	09-09-2004	AT 339151 T	15-10-2006
		DE 10133130 A1	16-01-2003
		EP 1404208 A1	07-04-2004
		ES 2269751 T3	01-04-2007
		US 2004173249 A1	09-09-2004
		WO 03005875 A1	23-01-2003
US 2004071547 A1	15-04-2004	AT 310907 T	15-12-2005
		DE 60302415 T2	03-08-2006
		EP 1411250 A1	21-04-2004
		ES 2224816 A1	01-03-2005
		US 2004071547 A1	15-04-2004
US 4869076 A	26-09-1989	JP H058427 Y2	03-03-1993
		JP S63144562 U	22-09-1988
		US 4869076 A	26-09-1989
US 2017356449 A1	14-12-2017	CN 107250556 A	13-10-2017
		EP 3037669 A1	29-06-2016
		US 2017356449 A1	14-12-2017
		WO 2016102269 A1	30-06-2016
JP H1043121 A	17-02-1998	JP 3338297 B2	28-10-2002
		JP H1043121 A	17-02-1998