



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 489 800 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(51) Int Cl.:  
E03F 5/22 (2006.01) F04D 15/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 11001253.1

(22) Anmeldetag: 16.02.2011

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(71) Anmelder: **Grundfos Management a/s**  
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder:

- Schomäcker, Ralf  
33739 Bielefeld (DE)

- Casalini, Luca  
56025 Pontedera (PI) (IT)
- Iacoponi, Alessandro  
San Lorenzo a Pagnatico  
(Cascina) Pina (IT)

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**  
Patentanwälte  
Vollmann & Hemmer  
Wallstrasse 33a  
23560 Lübeck (DE)

### (54) Abwasserhebeanlage

(57) Die Erfindung betrifft eine Abwasserhebeanlage mit einem Behälter (2), einer Pumpe und einem in dem Behälter (2) angeordneten Füllstandssensor (14), wobei der Füllstandssensor (14) ein geschlossenes, in dem Behälter (2) angeordnetes Membrangehäuse (20) aufweist, welches in einer Gehäusewandung eine bewegliche Membran (22) aufweist, wobei die Membran (22) im Inneren des Membrangehäuses (20) mit zumindest einem Sensor oder Schalter (44) zum Ein- und Ausschalten der Pumpe gekoppelt ist.

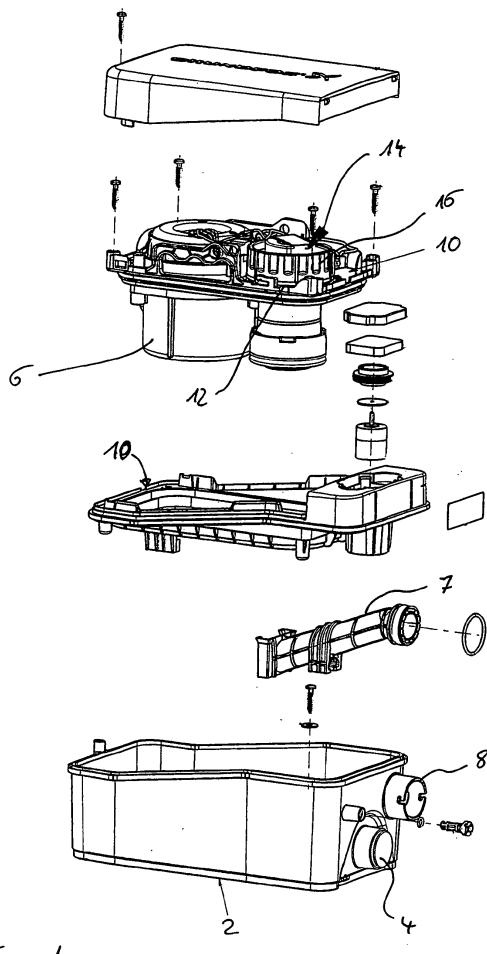


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Abwasserhebeanlage mit den im Oberbegriff der Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

**[0002]** Abwasserhebeanlagen finden Verwendung, um Abwässer, welche auf einem Niveau unterhalb einer Kanalisation anfallen, auf das Niveau der Kanalisation zu heben bzw. zu pumpen. Dabei sind Abwasserhebeanlagen bekannt, welche einen Behälter aufweisen, in welchen das zu hebende Wasser einströmt. In dem Behälter oder an dem Behälter ist zumindest eine Pumpe angeordnet, welche das Abwasser dann aus dem Behälter auf das gewünschte höhere Niveau pumpt. Um die zumindest eine Pumpe bedarfsgerecht ein- und ausschalten zu können, ist an oder in dem Behälter ein Füllstandsensor angeordnet, welcher den Wasserstand im Inneren des Behälters erfasst und die Pumpe in Abhängigkeit des Wasserstandes ein- und ausschaltet.

**[0003]** Problematisch bei diesen Abwasserhebeanlagen ist, dass der Füllstandsensor durch Verunreinigungen, welche im Abwasser mitgeführt werden, in seiner Funktion beeinträchtigt werden kann.

**[0004]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Abwasserhebeanlage bereitzustellen, welche einen verbesserten Füllstandsensor mit großer Funktionssicherheit aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch eine Abwasserhebeanlage mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüche, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

**[0006]** Wie bekannte Abwasserhebeanlagen weist auch die erfindungsgemäße Abwasserhebeanlage einen Behälter auf, welcher mit zumindest einer Einlassöffnung versehen ist. An dieser Einlassöffnung kann eine eingangsseitige Abwasserleitung angeschlossen werden, durch welche zu hebende Abwässer in den Behälter fließen. An oder in dem Behälter ist zumindest eine Pumpe angeordnet, welche geeignet ist, das Abwasser aus dem Behälter heraus auf ein höheres Niveau zu pumpen. Zum Ein- und Ausschalten der Pumpe in Abhängigkeit des Wasserstandes in dem Behälter ist in dem Behälter ein Füllstandsensor angeordnet. Der Füllstandsensor ist so ausgebildet, dass er bei Erreichen eines vorbestimmten Wasserstandes die Pumpe einschaltet und bei Unterschreiten dieses Wasserstandes oder bei Erreichen eines zweiten vorbestimmten niedrigeren Wasserstandes die Pumpe wieder ausschaltet.

**[0007]** Erfindungsgemäß weist der Füllstandsensor ein vorzugsweise vollständig geschlossenes in dem Behälter angeordnetes Membrangehäuse auf, welches in einer seiner Gehäusewandungen eine bewegliche Membran aufweist. Diese Membran bildet das eigentliche Sensorelement. Das Membrangehäuse mit der Membran ist so angeordnet, dass die Membran zumindest bei Erreichen des Wasserstandes, bei welchem die Pumpe eingeschaltet werden soll, in das Wasser in dem Behälter

eintaucht. Da das Membrangehäuse mit der Membran dann einen Teil der Flüssigkeit, bzw. des Abwassers verdrängt, wird von dem Abwasser auf das Membrangehäuse und damit die Membran von außen ein Druck ausgeübt, welcher zu einer Bewegung oder Verformung der beweglichen Membran führt. Im Inneren des Membrangehäuses ist die Membran mit zumindest einem Sensor oder Schalter zum Ein- und Ausschalten der Pumpe gekoppelt. So wird die Bewegung bzw. die Verformung der Membran auf den zumindest einen Schalter derart übertragen, dass die Bewegung bzw. Verformung der Membran einen Schaltvorgang des Schalters verursacht. Alternativ kann ein Sensor vorgesehen sein, welcher die Verformung oder Bewegung der Membran detektiert und daraufhin gegebenenfalls über eine zwischengeschaltete Steuereinrichtung, welche das Sensorsignal auswertet, die Pumpe ein- und ausschaltet.

**[0008]** Die Ausgestaltung des Füllstandsensors in dieser Weise hat den Vorteil, dass die eigentlichen Sensor- bzw. Schalterkomponenten im Inneren des Membrangehäuses angeordnet sind, welches zum Inneren des Behälters, in welchem sich das Abwasser befindet, vollständig geschlossen ist. So kommen Sensor und Schalter im Inneren des Membrangehäuses nicht mit dem Abwasser in Kontakt. So werden diese Bauteile vor Verunreinigung und Feuchtigkeit geschützt. Insbesondere sind so die elektrischen Bauteile vor Kontakt mit Wasser und Feuchtigkeit geschützt. Aber auch bewegliche mechanische Teile des Schalters sind so vor dem Abwasser und vor Verunreinigungen geschützt. Mit dem Abwasser kommt lediglich die Außenseite der Gehäusewandung und die bewegliche Membran in Kontakt. Dies sind jedoch glatte Flächen, welche unempfindlich gegen Verunreinigung sind. Auch die Membran wird durch Verunreinigungen an der Außenseite in der Regel nicht in ihrer Beweglichkeit beeinträchtigt werden. So wird insgesamt ein zuverlässig arbeitender, robuster Füllstandsensor mit großer Betriebssicherheit geschaffen.

**[0009]** Die Membran ist bevorzugt an der unteren Seite des Membrangehäuses angeordnet. So taucht diese als erstes in das Wasser ein und wird von dem Abwasser und der Wasserverdrängung mit Druck beaufschlagt, sodass es dann zu der detektierbaren Bewegung bzw. Verformung der Membran kommt.

**[0010]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Membran lösbar, vorzugsweise über eine Bajonett-kupplung mit dem Membrangehäuse verbunden. So kann das Membrangehäuse durch Abnehmen der Membran geöffnet werden, beispielsweise um Reparatur- oder Wartungsarbeiten im Inneren des Membrangehäuses ausführen zu können. Darüber hinaus kann die Membran leicht ausgetauscht werden, beispielsweise wenn diese beschädigt ist oder in ihrer Beweglichkeit, z. B. durch Alterung beeinträchtigt ist. Die Membran ist dabei vorzugsweise gedichtet mit den übrigen Gehäusewandungen des Membrangehäuses in Anlage. Dazu kann ein separates Dichtelement vorgesehen sein, welches zwischen der Membran und einer umgebenden Gehäu-

sewandung zur Anlage kommt. Je nach Material der verwendeten Membran kann jedoch die Membran auch selber als Dichtung dienen. Auch ist es möglich, eine geeignete Dichtung direkt an der umgebenden Gehäusewandung auszubilden.

**[0011]** Wie oben beschrieben, ist das Membrangehäuse mit der Membran zweckmäßigerweise derart ausgestaltet und in dem Inneren des Behälters angeordnet, dass im Betrieb der Abwasserhebeanlage die Membran vertikal unterhalb eines maximalen Wasserstandes in dem Behälter gelegen ist. Dabei ist der maximale Wasserstand in dem Behälter derjenige Wasserstand, welcher im normalen Betrieb als maximaler Wasserstand auftritt und ein Einschalten der Pumpe erforderlich macht. Es ist jedoch auch denkbar, das Membrangehäuse mit der Membran so auszustalten und anzuordnen, dass die Membran auch schon bei einem niedrigeren Wasserstand, welcher noch kein Einschalten der Pumpe erforderlich macht, in das Wasser eintaucht. Mit weiter ansteigenden Wasserstand erhöht sich der Druck auf die Außenseite des Membrangehäuses und der Membran, sodass die Membran erst dann oder aber stärker verformt wird und erst bei dieser stärkeren Verformung oder Bewegung einen Schalter oder Sensor im Inneren des Membrangehäuses zum Einschalten der Pumpe aktiviert wird.

**[0012]** Im Inneren des Membrangehäuses ist bei einer bevorzugten Ausführungsform ein Betätigungsselement derart angeordnet, dass es eine Bewegung der Membran auf einen Schalter überträgt. Dieses Betätigungsselement kann ein mechanisches Bauteil sein, welches die Bewegung der Membran beispielsweise auf einen Schaltkontakt des Schalters überträgt. Beispielsweise kann im Inneren des Membrangehäuses zwischen der Membran und dem Schalter zumindest ein Hebel oder ein Hebelsystem zur Bewegungsübertragung angeordnet sein.

**[0013]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an der Membran oder einem mit der Membran bewegungsgekoppelten Bauteil zumindest eine Aufnahme für ein oder mehrere Gewichtselemente ausgebildet. Mit Hilfe dieser Gewichtselemente kann dann der Füllstand, bei welchem ein Schaltvorgang des Schalters ausgeführt werden soll, eingestellt werden. Wenn die Membran von der Innenseite des Membrangehäuses her mit einer von einem oder mehreren Gewichtselementen verursachten Gewichtskraft belastet ist, ist eine entsprechend höhere von außen auf die Membran wirkende Kraft erforderlich, um die Membran zu verformen bzw. zu bewegen. D. h. es ist ein größerer von außen auf die Membran wirkender Wasserdruck und damit ein höherer Wasserspiegel erforderlich, um die Membran zu bewegen und damit einen Schaltvorgang auszuführen.

**[0014]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Membran und die mit ihr bewegungsgekoppelten Bauteile derart ausgestaltet, dass sie im Wasser einen Auftrieb erfahren. Durch Anordnung von Gewichtselementen an der Membran oder an den mit dieser bewegungsgekoppelten Bauteilen kann eine diesem

Auftrieb entgegengesetzte Gewichtskraft auf die Membran ausgeübt werden, sodass zur Bewegung der Membran und damit zur Verursachung eines Schaltvorganges ein größerer Auftrieb, d. h. ein größerer auf die Membran wirkender Wasserdruck erforderlich ist.

**[0015]** Dazu ist zumindest ein Gewichtselement vorgesehen, welches lösbar an der Aufnahme befestigbar ist. Durch wahlweises Anordnen dieses Gewichtelementes kann somit die Schaltschwelle bzw. der Wasserstand in dem Behälter, bei dem der Schalter die Pumpe einschalten soll, verändert werden. Gegebenenfalls können auch mehrere oder unterschiedlich schwere Gewichtselemente zum wahlweisen Anbringen an der Aufnahme vorgesehen sein.

**[0016]** Das Membrangehäuse ist an seinem oberen Ende vorzugsweise mit einem Sensorgehäuse verbunden, in welchem der Schalter oder der Sensor angeordnet ist. Der Schalter bzw. der eigentliche Sensor, welcher die Bewegung der Membran erfasst, kann dabei noch einmal zusätzlich in dem Sensorgehäuse gekapselt sein. D. h. das Sensorgehäuse kann gegenüber dem Membrangehäuse beispielsweise durch eine geschlossene Wandung getrennt sein. Die Bewegungsübertragung von den in dem Membrangehäuse angeordneten beweglichen Bauteilen bzw. der Membran auf den Schalter oder Sensor im Inneren des Sensorgehäuses kann durch eine Öffnung in einer Wandung des Sensorgehäuses erfolgen, wobei die Öffnung vorzugsweise mit einer Dichtung versehen sein kann. Alternativ ist es auch möglich, eine

Bewegungsübertragung bzw. Bewegungserfassung durch eine geschlossene Wandung des Sensorgehäuses durchzuführen. Dies kann beispielsweise, wie weiter unten beschrieben wird, magnetisch erfolgen.

**[0017]** Das Membrangehäuse ist vorzugsweise lösbar, weiter bevorzugt über eine Bajonettkupplung mit dem Sensorgehäuse verbunden, wobei gegebenenfalls zwischen Membran- und Sensorgehäuse eine Dichtung angeordnet sein kann. Diese kann gegebenenfalls einstückig mit dem Membrangehäuse oder dem Sensorgehäuse ausgebildet sein. Die lösbare Verbindung ermöglicht eine leichte Montage und auch eine leichte Demontage zu Wartungs- oder Reparaturzwecken.

**[0018]** Weiter bevorzugt ist das Membrangehäuse an seinem oberen Ende von dem Sensorgehäuse verschlossen. So wird in dem Membrangehäuse ein geschlossenes Luftvolumen gebildet, welches der Wasserdrängung beim Eintauchen des Membrangehäuses in das Wasser dient.

**[0019]** Dadurch, dass das Membrangehäuse durch das Sensorgehäuse an der Oberseite verschlossen ist, wird sicher verhindert, dass Wasser in das Innere des Membrangehäuses eindringen kann. Eindringendes Wasser würde die Funktion des Sensors beeinträchtigen oder blockieren. Ein solches Eindringen wäre beispielsweise bei einem Volllauf des Behälters, beispielsweise bei Ausfall der Pumpe zu befürchten.

**[0020]** Besonders bevorzugt ist das Sensorgehäuse gegenüber dem Membrangehäuse geschlossen ausge-

bildet und es ist eine magnetische Kopplung zwischen dem Sensor oder Schalter in dem Sensorgehäuse und der Membran oder einem mit der Membran bewegungsgekoppelten in dem Membrangehäuse angeordneten Betätigungs element vorgesehen. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, das Sensorgehäuse gegenüber dem Membrangehäuse vollständig gedichtet auszubilden, insbesondere mittels einer geschlossenen Wandung des Sensorgehäuses. Die magnetische Kopplung ermöglicht es, durch die geschlossene Wandung hindurch die Bewegung bzw. Verformung der Membran zu detektieren. Dazu kann an der Membran oder einem mit der Membran bewegungsgekoppelten Bauteil ein erster Magnet angeordnet sein, dessen Position bei Bewegung der Membran verändert wird. Diese Lageveränderung des Magneten kann durch einen Sensor, beispielsweise einen Reed-Kontakt im Inneren des Sensorgehäuses durch die Wandung des Sensorgehäuses detektiert werden, sofern der Magnet und der Magnetsensor, d. h. beispielsweise der Reed-Kontakt, in der Nähe der Wandung des Sensorgehäuses angeordnet werden. So sind der Magnet und der das Magnetfeld erfassende Sensor so angeordnet, dass das Magnetfeld den Sensor zumindest dann, wenn ein Schaltvorgang erfolgen soll, beeinflusst. Anstatt ein das Magnetfeld zu detektierenden Sensor im Inneren des Sensorgehäuses anzutragen, kann in dem Inneren des Sensorgehäuses zumindest ein zweiter Magnet angeordnet sein, welcher durch den ersten Magnet bewegbar ist. Dieser zweite Magnet kann dann direkt oder indirekt über weitere bewegliche Bauteile mit einem Schalter oder Sensor im Inneren des Sensorgehäuses gekoppelt sein. So kann der zweite Magnet durch seine Bewegung einen Schalter oder Schaltkontakt betätigen, über welchen dann die Pumpe ein- oder ausgeschaltet wird. Dabei kann ein solcher Schalter oder Schaltkontakt direkt die Pumpe ein- oder ausschalten oder es kann eine Steuereinrichtung zwischengeschaltet sein, welche das Schaltersignal erfasst und dann entsprechend die Pumpe steuert.

**[0021]** Besonders bevorzugt ist der gesamte Füllstandssensor als eine in eine Öffnung des Behälters eingesetzte Baueinheit ausgebildet. Dies ermöglicht eine einfache Montage, da der vormontierte Füllstandssensor in die Öffnung des Behälters eingesetzt werden kann. Ferner kann der gesamte Füllstandssensor zu Wartungs- und Reparaturarbeiten leicht aus dem Behälter entnommen werden. Dabei gibt der Füllstandssensor dann die Öffnung frei, die dann einen Zugang zum Inneren des Behälters ermöglicht, um beispielsweise dort weitere Reparatur- oder Wartungsarbeiten durchführen zu können. Vorzugsweise ist zwischen dem Füllstandssensor und der umgebenden Wandung des Behälters eine Dichtung angeordnet, sodass bei eingesetztem Füllstandssensor die Öffnung dicht verschlossen ist. So wird verhindert, dass Wasser aus der Öffnung auslaufen kann, in dem Fall, dass der Behälter vollständig volllaufen sollte.

**[0022]** Weiter bevorzugt ist das Sensorgehäuse in oder an der Öffnung des Behälters befestigt. Auch kann

das Sensorgehäuse mit der die Öffnung umgebende Behälterwandung verschraubt sein. Alternativ wäre auch eine Bajonettkupplung denkbar. Besonders bevorzugt ist die Öffnung umgebend an der Behälterwandung ein Gewinde vorgesehen, in welches das Sensorgehäuse mit einem korrespondierenden Gewinde eingeschraubt ist.

**[0023]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen

- zeigt:
- Fig. 1 eine Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Abwasserhebeanlage,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Füllstandssensors der in Fig. 1 gezeigten Abwasserhebeanlage,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Füllstandssensor gemäß Fig. 2 entlang der Linie III-III in Fig. 4,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf den Füllstandssensor gemäß Fig. 2 und 3 bei geöffneten Sensorgehäuse und
- Fig. 5 eine Schnittansicht durch den Füllstandssensor gemäß der Figuren 2 bis 4 entlang der Linie V-V in Fig. 4.

**[0024]** Die erfindungsgemäße Abwasserhebeanlage weist einen Behälter 2 auf, welcher vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist. Der Behälter 2 weist in zumindest einer Wandung zumindest eine Einlassöffnung 4 auf, an welche eine eingangsseitige Abwasserleitung angeschlossen werden kann, durch welche Abwasser in das Innere des Behälters 2 einströmt. In dem Behälter 2 ist darüber hinaus eine Pumpe 6 vorgesehen. Die Pumpe 6 dient dazu, das Abwasser aus dem Behälter 2 über die im Behälter angeordnete Auslassleitung 7 und den in dem Behälter 2 vorgesehenen Auslassanschluss 8 in eine an den Auslassanschluss 8 angeschlossenen Druck- bzw. Abwasserleitung zu pumpen. An der Oberseite 10 des Behälters 2 ist eine Öffnung 12 ausgebildet, in welche ein Füllstandssensor 14 eingesetzt ist. Dieser Füllstandssensor 14 wird anhand der Figuren 2 - 5 näher beschrieben. Der Füllstandssensor 14 weist an seinem oberen Ende ein Sensorgehäuse 16 auf, welches in die Öffnung 12 eingesetzt wird. An der Wandung der Öffnung 12 kommt es mit der Dichtung 18 dichtend zur Anlage. Ausgehend von dem Sensorgehäuse 16 erstreckt sich ein rohrförmiges Membrangehäuse 20 in vertikaler Richtung X nach unten. Das Membrangehäuse 20 ist an seinem unteren offenen Ende durch eine bewegliche bzw. verformbare Membran 22 verschlossen. Die Membran 22, welche beispielsweise aus einem Elastomermaterial ausgebildet sein kann, ist durch einen Halterung 24 am unteren Ende des rohrförmigen Membrangehäuses 20 fixiert. Der Halterung 24 umgibt das Membrangehäuse 20 umfänglich und ist mit einer Bajonettkupplung an dem Membrangehäuse 20 lösbar fixiert. Durch Abnehmen

des Halteringes 24 von dem Membrangehäuse 20 kann die Membran 22 von dem Membrangehäuse 20 entfernt werden. Die Membran 22 ist zwischen dem Membrangehäuse 20 und dem Halterung 24 formschlüssig fixiert bzw. geklemmt. Dabei bildet die Membran 22 mit ihrer umfänglichen Verdickung 26 gleichzeitig eine Dichtung, sodass die Membran 22 das Membrangehäuse 20 an der Unterseite dicht verschließt.

**[0025]** An der Oberseite ist das Membrangehäuse 20 durch das Sensorgehäuse 16 verschlossen. Das Sensorgehäuse 16 greift in das obere Axialende des Membrangehäuses 20 ein. Zwischen dem Sensorgehäuse 16 und dem Membrangehäuse 20 ist zur Abdichtung ein Dichtungsring 28 angeordnet. Auf diese Weise wird im Inneren des Membrangehäuses 20 ein eingeschlossenes Gas- bzw. Luftvolumen definiert.

**[0026]** Im Inneren des Membrangehäuses 20 ist eine sich in vertikaler Richtung erstreckende Betätigungsstange 30 angeordnet, welche an ihrem unteren Ende eine plattenförmige Erweiterung 32 aufweist, welche an der Innenseite der Membran 22 plan anliegt. Hier ist es ausreichend, dass die plattenförmige Erweiterung 32 lose an der Membran 22 anliegt. Alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass diese fest miteinander verbunden sind, beispielsweise miteinander verklebt sind.

**[0027]** An ihrem oberen Ende ist die Betätigungsstange 30 in einer sich vertikal erstreckenden Hülse 34 in dem Sensorgehäuse 16 geführt. Die Hülse 34 ist zum Sensorgehäuse 16 vollständig geschlossen und bildet einen Teil einer Wandung des Sensorgehäuses 16, so dass der Innenraum der Hülse 34 durch die Wandung der Hülse gegenüber dem Innenraum 36 des Sensorgehäuses 16 abgedichtet ist. Dabei ist die Hülse 34 in diesem Beispiel einstückig mit der Wandung 38 des Sensorgehäuses 16 ausgebildet, welche die Unterseite des Sensorgehäuses 16 bildet, die die Stirnseite des Membrangehäuses 20 abdichtet.

**[0028]** Die Betätigungsstange 30 trägt an ihrem oberen Ende, welches sich in die Hülse 34 hineinerstreckt, einen Permanentmagneten 42. Der Permanentmagnet 42 ist mit der Betätigungsstange 30 in vertikaler Richtung X in der Hülse 34 beweglich.

**[0029]** Im Inneren des Sensorgehäuses 16 ist der elektrische Schalter 44 angeordnet. Der elektrische Schalter 44 ist über einen um eine Schwenkachse 48 in der horizontalen Ebene schwenkbaren gabelförmigen Arm 46 betätigbar. Die beiden Schenkel 50 des gabelförmigen Armes erstrecken sich nicht parallel sondern im spitzen Winkel zueinander. Die beiden Schenkel 50 tragen jeweils einen Permanentmagneten, der eine Schenkel 50 den Permanentmagneten 52 und der andere Schenkel 50 den Permanentmagneten 54. Der Arm 46 mit den Schenkeln 50 ist so ausgestaltet und um die Schwenkachse 48 schwenkbar, dass in der in Fig. 4 und 5 gezeigten Ruhelage der Permanentmagnet 52 an der Außenwandung der Hülse 34 liegt. In der zweiten Schwenkposition ist dieser Permanentmagnet 52 von der Hülse 34 entfernt und der zweite Permanentmagnet 54 liegt an der

entgegengesetzten Außenseite der Hülse 34.

**[0030]** Die Betätigungsstange 30 ist mit ihrem Permanentmagneten in der Hülse 34 so beweglich, dass bei vertikaler Bewegung der Betätigungsstange 30 nach oben deren Permanentmagnet 42 zwischen die Permanentmagnete 52 und 54 bewegt wird. Dabei ist der Permanentmagnet 54 so angeordnet, dass sein magnetischer Südpol dem magnetischen Nordpol des Permanentmagneten 42 zugewandt ist. Der Permanentmagnet 52 ist genau umgekehrt angeordnet, sodass sein magnetischer Südpol dem Südpol des Permanentmagneten 42 zugewandt ist. Dies bewirkt, dass, wenn der Permanentmagnet 42 durch Bewegung der Betätigungsstange 30 in vertikaler Richtung nach oben zwischen die Permanentmagneten 52 und 54 verschoben wird, der Permanentmagnet 54 an den Permanentmagnet 42 angezogen wird, während gleichzeitig der Permanentmagnet 52 von dem Permanentmagneten 42 abgestoßen wird. Dies führt zu einem Verschwenken des gabelförmigen Armes 46 um die Schwenkachse 48 und damit zu einer Betätigung des elektrischen Schalters 44. Wenn der Permanentmagnet 42 in vertikaler Richtung wieder aus dem Zwischenraum zwischen den Permanentmagneten 52 und 54 nach unten heraus bewegt wird, bewegt sich der Arm 46 beispielsweise durch die Rückstellkraft einer hier nicht gezeigten Feder wieder in die in Fig. 4 und 5 gezeigte Ausgangslage zurück, wodurch der Schalter 44 wieder in seine erste Schaltstellung zurückbewegt wird. Die Betätigung des Schalters 44 kann zum Ein- und Ausschalten der Pumpe verwendet werden. Vorteilhaft ist, dass sämtliche elektrische Komponenten des elektrischen Schalters 44 im Inneren des Sensorgehäuses 16 angeordnet sind und das Sensorgehäuse 16 vollständig geschlossen ausgebildet ist, da keine beweglichen Komponenten aus diesem herausgeführt werden müssen. Die Bewegungsübertragung erfolgt magnetisch durch die Wandung des Sensorgehäuses 16, d. h. durch die Wandung der Hülse 34 hindurch.

**[0031]** Die Funktionsweise des gezeigten Füllstandssensors ist derart, dass der Füllstandssensor so in dem Behälter 2 angeordnet ist, dass sein unteres Ende, d. h. die Membran 22 zumindest unterhalb eines oberen Wasserstandes 56 gelegen ist, sodass die Membran 22 in das Wasser eintaucht. Dabei verdrängt das Membrangehäuse 20 mit der Membran 22 in dem eingetauchten Bereich das Wasser, wodurch ein auf die Membran 22 vertikal nach oben wirkender Druck erzeugt wird. Dieser Druck bewirkt, dass die Membran 22 sich in vertikaler Richtung X nach oben bewegt und dabei die Betätigungsstange 30 vertikal nach oben schiebt, sodass der Permanentmagnet 42 zwischen die Permanentmagnete 52 und 54 bewegt wird und den vorangehend beschriebenen Schaltvorgang verursacht. Wenn der Wasserstand 56 sinkt, nimmt der Druck auf die Membran 22 von außen wieder ab und die Membran 22 bewegt sich durch den Innendruck im Inneren des Membrangehäuses 20 und die Gewichtskraft der Betätigungsstange 30 wieder nach unten, sodass der Permanentmagnet 42 wieder vertikal

nach unten aus dem Zwischenraum zwischen dem Permanentmagneten 52 und 54 herausbewegt wird.

[0032] Um den Druck und damit den Wasserstand 56, bei welchem ein Schaltvorgang durch Bewegung der Membran 22 verursacht wird, einstellen zu können, ist am unteren Ende der Betätigungsstange 30 oberhalb der plattenförmigen Erweiterung 32 eine Aufnahme 58 ausgebildet, auf welcher Gewichtelemente 60 angeordnet werden können. Die Gewichtelemente 60 sind ringförmig ausgebildet, können von oben auf die Betätigungsstange 30 aufgeschoben werden und werden in der Aufnahmen 58 über Rasthaken 62 fixiert. Die Gewichtelemente 60 können beispielsweise als ringförmige Scheiben aus Metall ausgebildet sein. Die von den Gewichtelementen 60 erzeugte Gewichtskraft wirkt dem von unten auf die Membran 22 wirkenden Wasserdruck entgegen. Auf diese Weise kann durch Anpassung der Gewichtskraft der Druck eingestellt werden, bei welchem sich die Membran 22 mit der Betätigungsstange 30 nach oben bewegt. Auf diese Weise kann die Schaltschwelle bzw. der Wasserstand 56 definiert werden, bei welchem die Pumpe eingeschaltet wird, indem der Permanentmagnet zwischen die Permanentmagnete 52 und 54 bewegt wird.

#### Bezugszeichenliste

#### [0033]

2 - Behälter

4 - Einlassöffnung

6 - Pumpe

7 - Auslassleitung

8 - Auslassanschluss

10 - Oberseite

12 - Öffnung

14 - Füllstandsensor

16 - Sensorgehäuse

18 - Dichtung

20 - Membrangehäuse

22 - Membran

24 - Halterung

26 - Verdickung

28 - Dichtungsring

30 - Betätigungsstange  
 32 - plattenförmige Erweiterung  
 5 34 - Hülse  
 36 - Innenraum  
 10 38 - Wandung  
 42 - Permanentmagnet  
 44 - elektrischer Schalter  
 15 46 - Arm  
 48 - Schwenkachse  
 20 50 - Schenkel  
 52, 54 - Permanentmagnet  
 56 - Wasserstand  
 25 58 - Aufnahme  
 60 - Gewichtelemente  
 30 62 - Rasthaken  
 X - vertikale Richtung

#### Patentansprüche

1. Abwasserhebeanlage mit einem Behälter (2), einer Pumpe und einem in dem Behälter (2) angeordneten Füllstandsensor (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandsensor (14) ein geschlossenes, in dem Behälter (2) angeordnetes Membrangehäuse (20) aufweist, welches in einer Gehäusewandung eine bewegliche Membran (22) aufweist, wobei die Membran (22) im Inneren des Membrangehäuses (20) mit zumindest einem Sensor oder Schalter (44) zum Ein- und Ausschalten der Pumpe gekoppelt ist.
2. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (22) an der unteren Seite des Membrangehäuses (20) angeordnet ist.
3. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (22) lösbar, vorzugsweise über eine Bajonettkupplung mit dem Membrangehäuse (20) verbunden ist.
4. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Membrangehäuse (20) mit der Membran (22) derart ausgestaltet und in dem Behälter (2) angeordnet ist, dass im Betrieb der Abwasserhebeanlage die Membran (22) vertikal unterhalb eines maximalen Wasserstandes (56) in dem Behälter (2) gelegen ist. 5
5. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Inneren des Membrangehäuses (20) ein Betätigungsselement (30) derart angeordnet ist, dass es eine Bewegung der Membran (22) auf den Schalter (44) überträgt. 10
6. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Membran (22) oder einem mit der Membran (22) bewegungsgekoppelten Bauteil (30) zumindest eine Aufnahme (58) für ein oder mehrere Gewichtelemente (60) ausgebildet ist. 15 20
7. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (22) und die mit ihr bewegungsgekoppelten Bauteile (30) derart ausgestaltet sind, dass sie in Wasser einen Auftrieb erfahren. 25
8. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Gewichtelement (60) vorgesehen ist, welches lösbar an der Aufnahme (58) befestigbar ist. 30
9. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Membrangehäuse (20) an seinem oberen Ende mit einem Sensorgehäuse (16) verbunden ist, in welchem der Schalter (44) oder der Sensor angeordnet ist. 35
10. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Membrangehäuse (20) lösbar, vorzugsweise über eine Bajonettkupplung mit dem Sensorgehäuse (16) verbunden ist. 40
11. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Membrangehäuse (20) an seinem oberen Ende von dem Sensorgehäuse (16) verschlossen ist. 45
12. Abwasserhebeanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (16) gegenüber dem Membrangehäuse (20) geschlossen ausgebildet ist und eine magnetische Kopplung zwischen dem Sensor oder Schalter (44) in dem Sensorgehäuse (16) und der Membran (22) oder einem mit der Membran (22) bewegungsgekoppelten in dem Membrangehäuse (20) angeordneten Betätigungsselement (30) vorgesehen ist. 50 55
13. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandsensor (14) als eine in eine Öffnung (12) des Behälters (2) eingesetzte Baueinheit ausgebildet ist. 14. Abwasserhebeanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12 und Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorgehäuse (16) in oder an der Öffnung (12) des Behälters (2) befestigt ist.

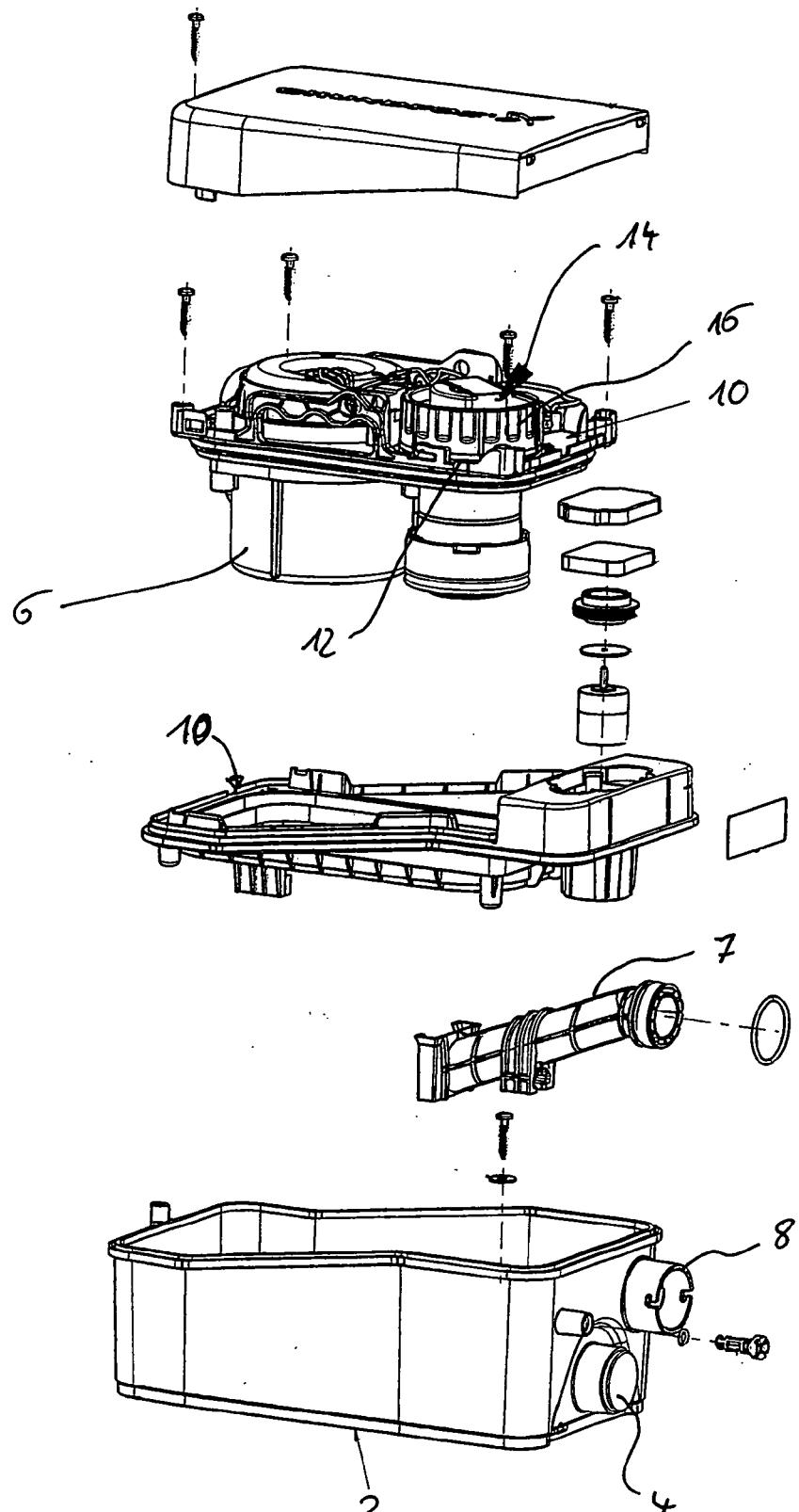


Fig. 1

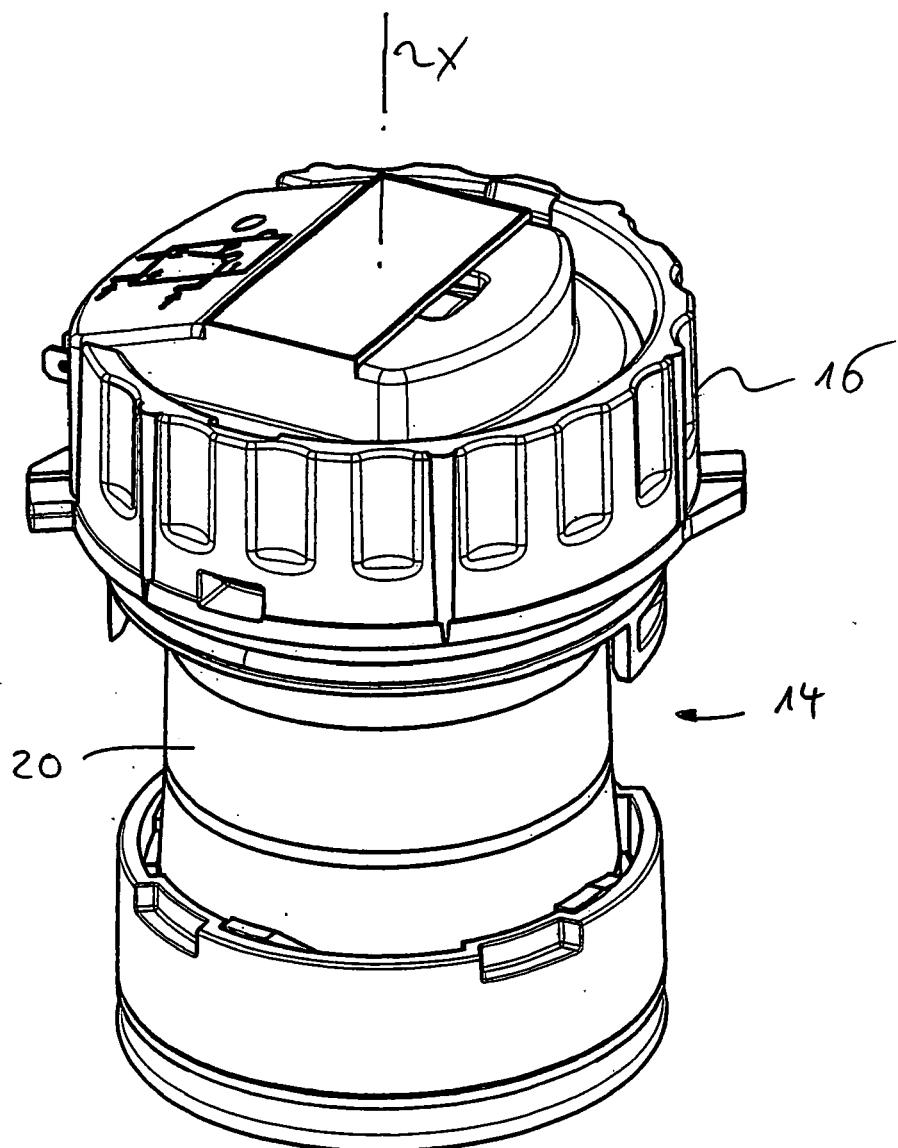
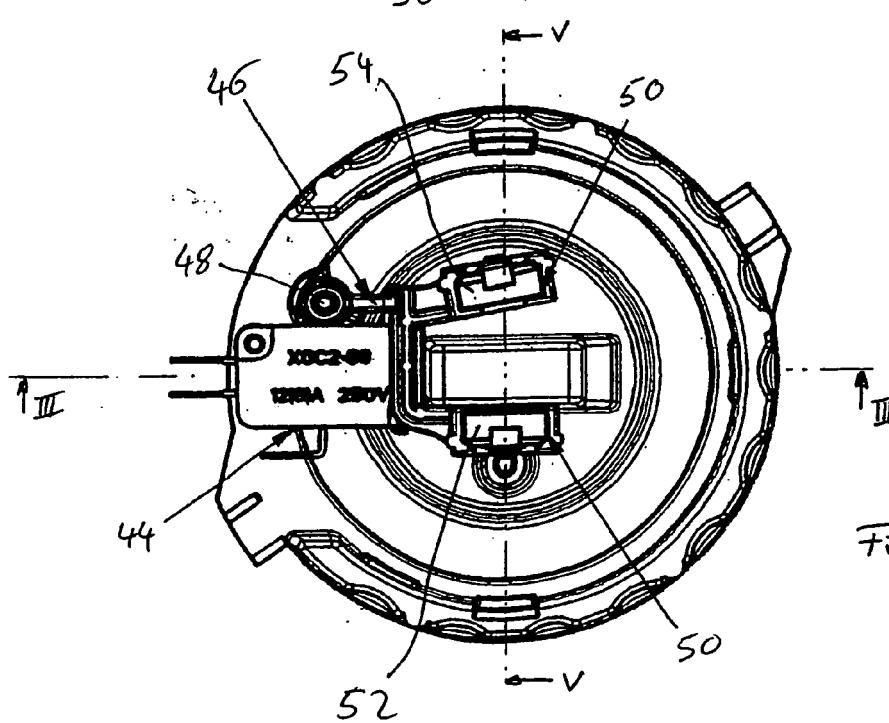
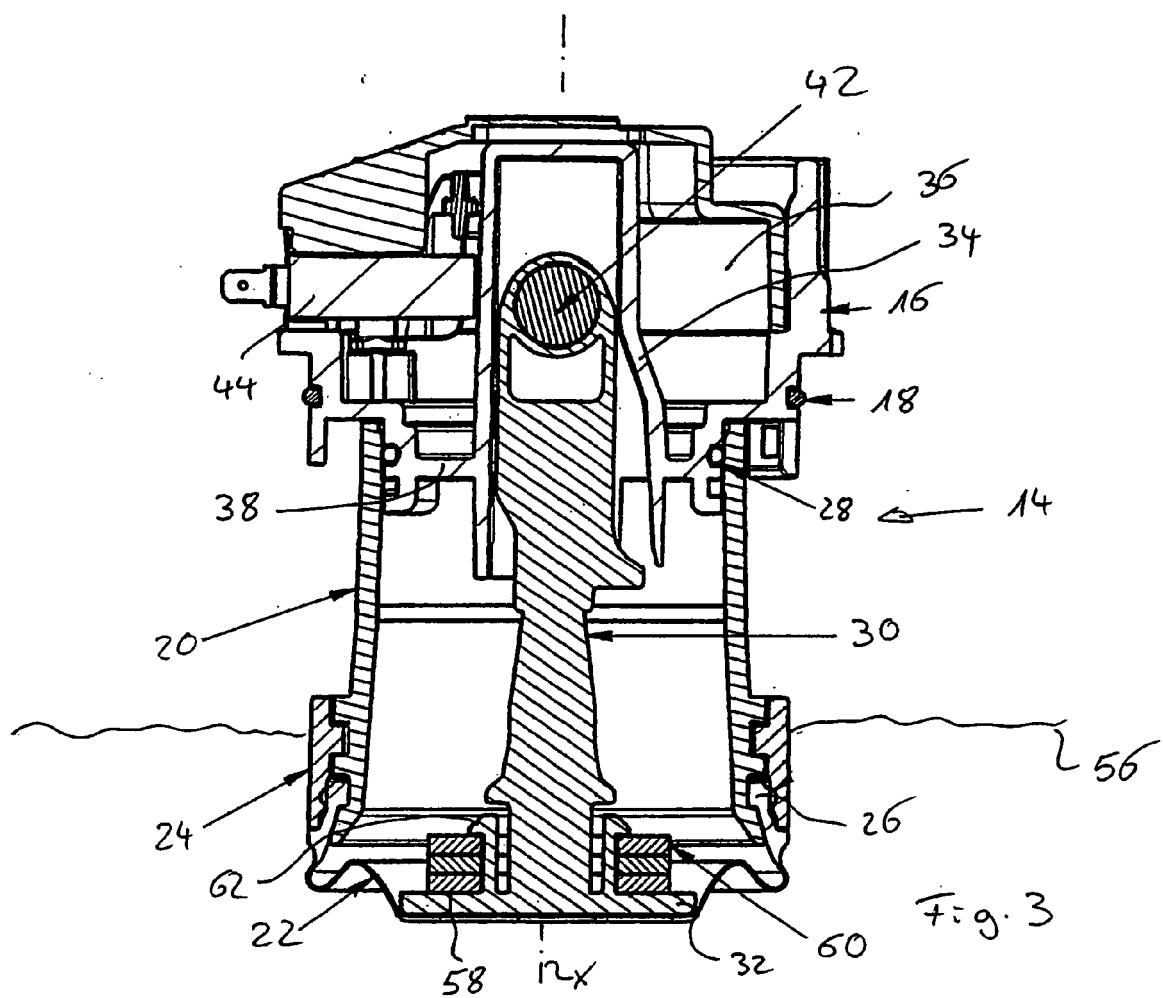


Fig. 2



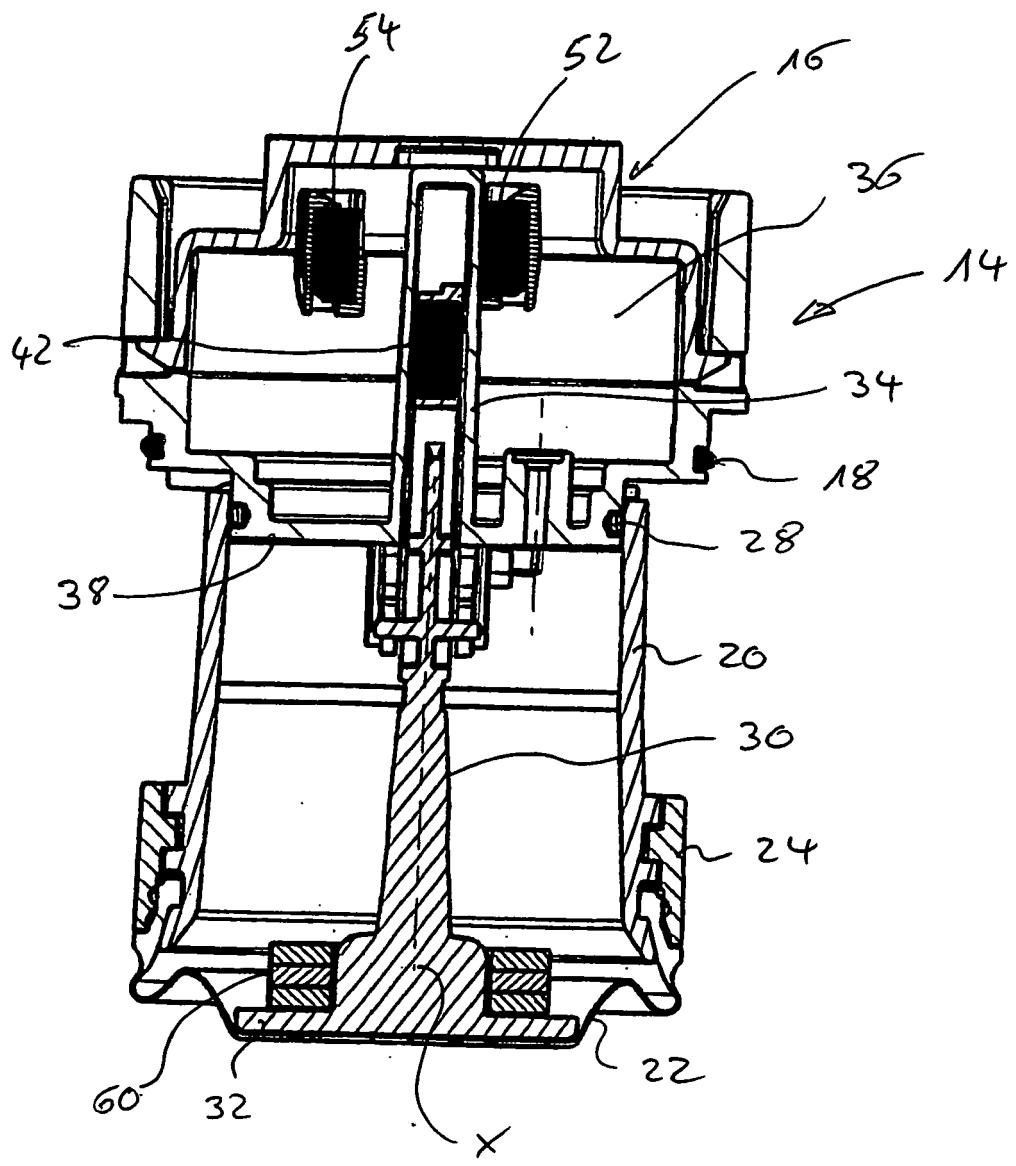


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 00 1253

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/071133 A1 (CRANE PUMPS & SYSTEMS INC [US]; KOWALAK MARK [US]; NEER KIRK [US]; PAS) 28. August 2003 (2003-08-28) * Zusammenfassung * * Absatz [0016] - Absatz [0018]; Abbildungen 2,3 * -----	1-4	INV. E03F5/22 F04D15/02
X	US 5 152 670 A (WALDECKER DONALD E [US]) 6. Oktober 1992 (1992-10-06)	1	
A	* Abbildungen 1,2 * -----	7-14	
X	US 2 922 002 A (GILMAN MORRIS A) 19. Januar 1960 (1960-01-19) * das ganze Dokument * -----	1-14	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)			
E03F F04D			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 2011	Prüfer Flygare, Esa
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 11 00 1253

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

15-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03071133	A1	28-08-2003	AU 2003215312 A1 CA 2477640 A1		09-09-2003 28-08-2003	
US 5152670	A	06-10-1992		KEINE		
US 2922002	A	19-01-1960		KEINE		