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

(11) **EP 2 584 109 A1**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**24.04.2013 Patentblatt 2013/17**

(51) Int Cl.:
***E03F 5/22*** *(2006.01)* ***E03F 11/00*** *(2006.01)*
***F04D 15/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11185759.5**

(22) Anmeldetag: **19.10.2011**

(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 Holding A/S**
**8850 Bjerringbro (DK)**

(72) Erfinder:
- **Casalini, Luca**
  **56025 Pontedera (IT)**
- **Iacoponi, Alessandro**
  **56021 San Lorenzo a Pagnatico (Cascina) Pisa (IT)**
- **Schomäcker, Ralf**
  **33739 Bielefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer**
**Wallstraße 33a**
**23560 Lübeck (DE)**

## (54) Füllstandsensor

(57) Die Erfindung betrifft einen Füllstandsensor (14) für eine Abwasserhebeanlage mit zumindest einer beweglichen Druckfläche (20) und zumindest einem elektrischen Schalter (24), welcher mit der Druckfläche (20) derart gekoppelt ist, dass der Schalter (24) durch Bewegung der Druckfläche (20) in einer ersten Bewegungsrichtung betätigbar ist, wobei durch ein Krafterzeugungsmittel (32), mittels welchem in zumindest einem Teilbereich der Bewegung der Druckfläche (20) in der ersten Bewegungsrichtung eine auf die Druckfläche (20) wirkende, der ersten Bewegungsrichtung entgegengesetzt gerichtete Kraft erzeugbar ist, und eine Wähleinrichtung (34), welche zumindest zwei wählbare Zustände aufweist, wobei in einem ersten Zustand das Krafterzeugungsmittel (32) eine auf die Druckfläche (20) wirkende Kraft und in einem zweiten Zustand eine geringere oder keine auf die Druckfläche wirkende Kraft erzeugt.

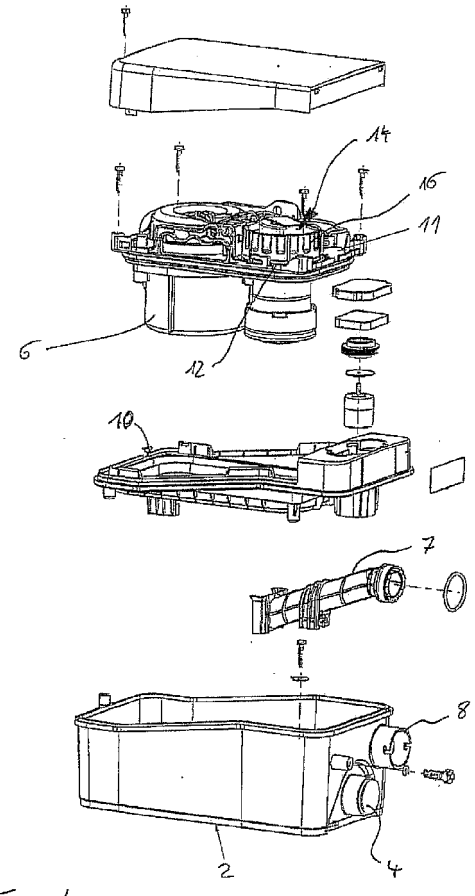



Fig. 1

EP 2 584 109 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Füllstandsensor für eine Abwasserhebeanlage und eine Abwasserhebeanlage mit einem solchen Füllstandsensor.

**[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 Abwasserhebeanlage 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]** Bei diesen Abwasserhebeanlagen wird die Pumpe bei einem bestimmten Wasserstand eingeschaltet. Es gibt jedoch Anwendungsfälle für Abwasserhebeanlagen, bei welchen aufgrund der angeschlossenen Sanitärobjekte ein niedrigerer Wasserstand zum Aktivieren der Pumpe gewünscht ist. In anderen Fällen ist es gewünscht, einen höheren Wasserstand zu wählen.

**[0004]** Daraus ergibt sich die Aufgabe, einen Füllstandsensor bereitzustellen, der es ermöglicht, auf einfache Weise verschiedene Startniveaus in einem Behälter zu definieren, ohne den Füllstandsensor tauschen zu müssen. Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Füllstandsensor mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, sowie durch Abwasserhebeanlage mit den in Anspruch 10 angegebenen Merkmalen.

**[0005]** Der erfindungsgemäße Füllstandsensor ist für eine Abwasserhebeanlage vorgesehen. Eine solche Abwasserhebeanlage kann einen Sammelbehälter bzw. Behälter aufweisen, welcher einen Einlass aufweist, durch welchen zu hebendes Abwasser in den Behälter einströmt. An oder in dem Behälter ist ein Pumpenaggregat, d. h. eine Pumpe mit einem elektrischen Antriebsmotor angeordnet, welche das Abwasser aus dem Behälter über einen Auslassanschluss in eine höher gelegene Abwasserleitung pumpt. Das Pumpenaggregat wird in Abhängigkeit des Wasserstandes in dem Behälter ein- und ausgeschaltet. Dazu ist ein Füllstandsensor gemäß der Erfindung vorgesehen.

**[0006]** Der Füllstandsensor weist zumindest eine bewegliche Druckfläche auf. Die Druckfläche ist im Inneren des Behälters so angeordnet, dass sie zumindest bei übersteigen eines vorbestimmten Füllstandes des Behälters unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche gelegen ist. So wirkt der Flüssigkeitsdruck, der sich im Behälter befindenden Flüssigkeit auf diese Druckfläche. In Abhängigkeit des Flüssigkeitsdruckes kann dann die Pumpe ein- oder ausgeschaltet werden. Dazu ist ein elektrischer Schalter vorgesehen, welcher mit der Druckfläche gekoppelt ist, so dass der Schalter durch Bewegung der Druckfläche zumindest in einer ersten Bewegungsrichtung betätigbar ist. Diese Bewegungsrichtung ist vorzugsweise eine Bewegungsrichtung, welche sich bei Anstieg des Flüssigkeitsniveaus in dem Behälter ergibt. Bei Anstieg des Flüssigkeitsspiegels in dem Behälter erhöht sich der Flüssigkeitsdruck, welcher auf die Druckfläche wirkt. Der Druck erzeugt an der Druckfläche eine Kraft, welche diese Druckfläche in der ersten Bewegungsrichtung bewegt, wodurch dann der Schalter so betätigt wird, dass er den Antriebsmotor der Pumpe einschaltet.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist es möglich, den Flüssigkeitsspiegel bzw. Flüssigkeitsstand, bei welchem der Schalter zum Einschalten der Pumpe betätigt wird, einzustellen. Dazu ist in dem Füllstandsensor gemäß der Erfindung ein Krafterzeugungsmittel vorgesehen, mit dem auf die Druckfläche eine Gegenkraft ausgeübt werden kann, welche der von dem Flüssigkeitsdruck erzeugten Kraft entgegengesetzt ist. Diese Gegenkraft bewirkt, dass bei Bewegung der Druckfläche in der ersten Bewegungsrichtung zunächst die Gegenkraft überwunden werden muss. D. h. es ist ein höherer, auf die Druckfläche wirkender Flüssigkeitsdruck erforderlich, um die Druckfläche in der ersten Bewegungsrichtung zu bewegen. Auf diese Weise wird der Flüssigkeitsstand, bei welchem der Schalter betätigt wird, verändert, nämlich nach oben verlagert, d. h. erst bei einem höheren Flüssigkeitsstand wird die Druckfläche nach Überwindung der von dem Krafterzeugungsmittel erzeugten Gegenkraft bewegt und der Schalter eingeschaltet.

**[0008]** Um mit der durch das Krafterzeugungsmittel erzeugten Gegenkraft den Flüssigkeitsstand, bei welchem die Pumpe eingeschaltet wird, verändern zu können, ist erfindungsgemäß eine Wähleinrichtung vorgesehen, welche zumindest zwei wählbare Zustände aufweist. Diese zumindest zwei Zustände entsprechen zwei unterschiedlichen Flüssigkeitsniveaus, bei welchen die Pumpe eingeschaltet werden soll. Die Wähleinrichtung ist so ausgebildet, dass sie zwischen den beiden Zuständen beweg- bzw. umschaltbar ist. Dabei erzeugt in einem ersten Zustand das Krafterzeugungsmittel eine auf die Druckfläche wirkende Kraft bzw. Gegenkraft, wie es vorangehend beschrieben wurde. In einem zweiten Zustand erzeugt das Krafterzeugungsmittel eine geringere oder keine auf die Druckfläche wirkende Kraft. D. h. im zweiten Zustand ist die auf die Druckfläche entgegen der ersten Bewegungsrichtung wirkende Gegenkraft kleiner oder nicht vorhanden, so dass ein geringerer Druck der Flüssigkeit zur Bewegung der Druckfläche ausreicht, d. h. die Druckfläche schon bei einem niedrigeren Flüssigkeitsstand in dem Behälter bewegt und somit der gekoppelte Schalter zum Einschalten der Pumpe betätigt wird. Die Wähleinrichtung ist somit so ausgebildet, dass die von dem Krafterzeugungsmittel erzeugte Gegenkraft ein- oder ausschaltbar oder aber veränderbar ist.

**[0009]** Das Krafterzeugungsmittel kann vorzugsweise eine Feder, insbesondere eine Druckfeder sein, welche entgegen der ersten Betätigungsrichtung direkt oder indirekt auf die Druckfläche eine Kraft erzeugt.

**[0010]** Die Druckfläche ist mit dem elektrischen Schalter vorzugsweise über ein Betätigungselement, insbesondere eine Betätigungsstange gekoppelt. Gemäß einer besonders bevorzugten Anordnung erstreckt sich diese Betätigungsstange vertikal und wird in der ersten Bewegungsrichtung nach oben zum Einschalten der Pumpe bewegt. Bei Absinken des Flüssigkeitsstandes in dem Behälter wird die Betätigungsstange vertikal nach unten bewegt, um den Schalter auszuschalten. Die Betätigungsstange erstreckt sich dabei bevorzugt nach oben aus dem Behälter heraus, so dass der elektrische Schalter, welcher von dem Betätigungselement und insbesondere der Betätigungsstange betätigt wird, außerhalb des Behälters vor Feuchtigkeit geschützt angeordnet werden kann. Die Druckfläche erstreckt sich besonders bevorzugt an de Unterseite des Füllstandsensor, im Wesentlichen in horizontaler Richtung, so dass der Flüssigkeitsdruck nach oben auf die Druckfläche wirkt und die Druckfläche in der ersten Bewegungsrichtung vertikal nach oben bewegt bzw. ausgelenkt wird und das Betätigungselement bzw. die Betätigungsstange dann in entsprechender Richtung bewegt.

**[0011]** Das Krafterzeugungsmittel kann einen Druckstift aufweisen, welcher bevorzugt von oben auf das der Druckfläche abgewandte Stirnende der Betätigungsstange drückt, wenn sich die Wähleinrichtung in einem ersten Zustand befindet, in welchem eine Gegenkraft bzw. eine größere Gegenkraft auf die Druckfläche aufgebracht werden soll. Der Druckstift kann sich an einem Federelement, insbesondere einer Druckfeder abstützten, welche bei Bewegung der Betätigungsstange durch Bewegen des Druckstiftes gestaucht wird, um so die Gegenkraft auf die Betätigungsstange zu erzeugen.

**[0012]** Das Krafterzeugungsmittel greift zumindest in dem ersten Zustand, beispielsweise in der vorangehend beschriebenen Weise, an dem Betätigungselement zur Krafteinleitung an. In dem zweiten Zustand der Wähleinrichtung greift es entweder überhaupt nicht an dem Betätigungselement an, so dass auf dieses keine Kraft bzw. Gegenkraft erzeugt wird, oder es greift so an dem Betätigungselement an, dass in dem zweiten Zustand eine geringere Kraft auf das Betätigungselement entgegen der auf die Druckfläche wirkende Druckkraft wirkt.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Wähleinrichtung derart ausgestaltet, dass das Krafterzeugungsmittel durch die Wähleinrichtung in seiner Lage relativ zu dem Betätigungselement veränderbar ist. D. h. durch Betätigen bzw. Bewegen der Wähleinrichtung kann das Krafterzeugungsmittel so in seiner Lage verändert werden, dass es mit dem Betätigungselement in oder außer Eingriff tritt. Ist es mit dem Betätigungselement in Eingriff, erzeugt es die oben beschriebene Gegenkraft, welche der auf die Druckfläche wirkende Druckkraft entgegen wirkt. Ist es außer Eingriff, wird keine solche Gegenkraft erzeugt. Anstatt das Krafterzeugungsmittel ganz von dem Betätigungselement außer Eingriff zu bringen, ist es auch möglich, dass Krafterzeugungsmittel durch die Wähleinrichtung in seiner Lage relativ zu dem Betätigungselement so zu verändern, dass sich lediglich die erzeugte Kraft verändert, d. h. in einem Zustand eine größere Kraft auf das Betätigungselement wirkt als in einem anderen zweiten Zustand. Dabei können auch mehr als zwei Zustände mit unterschiedlichen Kräften als Gegenkräfte vorgesehen sein, so dass mehr als zwei unterschiedliche Schaltniveaus definiert werden können.

**[0014]** Vorzugsweise ist die Wähleinrichtung derart ausgebildet, dass in ihrem ersten Zustand das Krafterzeugungsmittel so positioniert ist, dass es an der Betätigungseinrichtung zur Krafteinleitung angreift und in ihrem zweiten Zustand das Krafterzeugungsmittel nicht an dem Betätigungselement angreift. D. h. im ersten Zustand wird eine Gegenkraft erzeugt, im zweiten Zustand nicht. Zusätzlich ist es denkbar, einen dritten und noch mehr Zustände zwischen dem ersten und dem zweiten Zustand vorzusehen, in welchen eine Kraft erzeugt wird, welche geringer als die Kraft im ersten Zustand ist. Beispielsweise kann die Kraft durch eine Feder erzeugt werden, welche unterschiedlich weit gestaucht wird bzw. so positioniert wird, dass sie von dem Betätigungselement beim Erreichen der ersten Schaltstellung, in welchem der Schalter betätigt wird, unterschiedlich weit gestaucht wird.

**[0015]** Die vorangehend beschriebene Gegenkraft, welche von dem Krafterzeugungsmittel erzeugt wird, muss nicht über die gesamte Bewegung der Druckfläche bzw. eines mit der Druckfläche gekoppelten Betätigungselementes auf das Betätigungselement bzw. die Druckfläche wirken. Vielmehr ist es denkbar, dass diese Gegenkraft nur in einem Endbereich der Bewegung, bevor der Schalter betätigt wird, wirkt. D. h. das Krafterzeugungsmittel ist so ausgestaltet und angeordnet, dass zur Betätigung des Schalters zunächst die von dem Krafterzeugungsmittel erzeugte Gegenkraft überwunden werden muss.

**[0016]** Das Betätigungselement kann sich gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zumindest in der ersten Bewegungsrichtung der Druckfläche an einem Axialende einer Druckfeder abstützten, während sich das entgegengesetzte Ende der Druckfläche der Druckfeder an einer Anlagefläche abstützt. Diese Anlagefläche kann beispielsweise an einem Sensorgehäuse ausgebildet sein oder fest mit dem Sensorgehäuse verbunden sein. Bei Bewegung des Betätigungselementes wird die Druckfeder dann zumindest in einem Endbereich der Bewegung nahe der ersten Schaltposition, in welcher der Schalter zum Einschalten der Pumpe betätigt wird, gestaucht, so dass die Druckfeder eine Gegenkraft erzeugt, welche zunächst durch einen höheren Druck in dem Behälter überwunden werden muss, um das Betätigungselement weiter zu bewegen und den Schalter zu betätigen.

**[0017]** Vorzugsweise ist die Druckfeder in axialer Richtung mittels der Wähleinrichtung bewegbar. Dabei kann entweder die gesamte Druckfeder bewegt werden oder nur ein dem Betätigungselement zugewandtes Ende der

Druckfeder. Wird nur dieses Ende der Druckfeder bewegt, wird die Druckfeder durch die Wähleinrichtung gestaucht. Dies ist jedoch unbeachtlich, wenn gleichzeitig das Axialende der Druckfeder soweit von dem Betätigungselement entfernt wird, dass das Betätigungselement mit der Druckfeder nicht mehr in Kontakt kommen kann. Dabei kann das Betätigungselement direkt oder über zwischengelagerte Bauteile mit der Druckfeder in Kontakt kommen. Wenn kein Eingriff bzw. Kontakt stattfindet, bewirkt die Druckfeder keine Gegenkraft auf das Betätigungselement und es wird so ein niedrigerer Füllstand in dem Behälter zum Einschalten des Schalters definiert. Wenn die Druckfeder oder zumindest deren dem Betätigungselement zugewandtes Axialende in eine zweite Position bewegt wird, in welcher es näher zu dem Betätigungselement gelegen ist, wird erreicht, dass das Betätigungselement mit der Druckfeder direkt oder indirekt in Eingriff tritt und diese bei der Bewegung in die erste Schaltposition, in welcher der Schalter zum Einschalten der Pumpe betätigt wird, gestaucht wird. So wird die vorangehend beschriebene Gegenkraft erzeugt, welche einen höheren Füllstand in dem Behälter zum Einschalten der Pumpe bedingt.

**[0018]** Besonders bevorzugt ist die Wähleinrichtung drehbar ausgebildet und an einem Gehäuseteil des Füllstandsensors in axialer Richtung auf einer schraubenförmigen oder gestuften Kulisse bzw. Führungsbahn geführt. D. h. über diese Kulisse bzw. Führungsbahn wird die Wähleinrichtung bei der Drehung gleichzeitig axial verlagert. Diese axiale Verlagerung bringt das Krafterzeugungsmittel in oder außer Eingriff mit dem Betätigungselement, welches die Bewegung der Druckfläche auf den Schalter überträgt, so dass, wie vorangehend beschrieben, wahlweise eine Gegenkraft auf das Betätigungselement ausgeübt werden kann oder nicht.

**[0019]** Die Druckfläche kann vorzugsweise als Membran an ein ansonsten geschlossenes Sensorgehäuse ausgebildet sein. Auf diese Membran wirkt von außen der Flüssigkeitsdruck, welcher zu einer Verlagerung der Membran und der mit der Membran im Inneren des Sensorgehäuses gekoppelten Betätigungselemente, insbesondere einer Betätigungsstange führt. Alternativ kann die Druckfläche auch an einem Schwimmer ausgebildet sein, d. h. insbesondere die Unterseite des Schwimmers bilden, welcher mit dem Flüssigkeitsstand im Behälter auf und ab bewegt wird. Wenn auf den Schwimmer durch ein Krafterzeugungsmittel, wie oben beschrieben, von oben eine Gegenkraft ausgeübt wird, kann auch bei einem Schwimmer der Flüssigkeitsstand, bei welchem die Pumpe eingeschaltet wird, verändert werden.

**[0020]** Das Krafterzeugungsmittel weist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform eine Druckfeder auf, welche sich mit einem ersten Axialende an einem ortsfesten Federhalter, beispielsweise einer Wandung eines Sensorgehäuses, abstützt und mit ihrem entgegengesetzten Axialende an einer Anlageschulter eines Druckstiftes oder Druckelementes anliegt. Dieser Druckstift bzw. dieses Druckelement kann mit einem Betätigungselement, wenn dieses von der Druckfläche bewegt wird, in Kontakt treten und so auf das Betätigungselement von der Druckfeder erzeugte Kraft übertragen bzw. die Bewegung des Betätigungselementes auf Druckfeder übertragen, so dass diese gestaucht wird und dann die gewünschte Gegenkraft erzeugt. Um die mögliche Stauchung der Druckfeder zu verringern oder zu eliminieren kann ein Druckkörper bzw. Druckstift mit der Wähleinrichtung so verbunden sein, dass durch Bewegung der Wähleinrichtung der Druckkörper bzw. Druckstift von dem Betätigungselement weg bewegt wird. Vorzugsweise ist der Druckkörper bzw. der Druckstift einteilig mit der Wähleinrichtung verbunden und wird gemeinsam mit dieser bewegt.

**[0021]** Neben dem vorangehend beschriebenen Füllstandsensor ist Gegenstand der Erfindung auch eine Abwasserhebeanlage mit zumindest einem solchen Füllstandsensor. Die Abwasserhebeanlage weist darüber hinaus einen Behälter bzw. Sammelbehälter auf, in welchen das zu hebende Abwasser durch einen Einlass einströmen kann. In oder an dem Behälter ist eine Pumpe angeordnet, welche die Flüssigkeit aus dem Behälter in eine höher gelegene Abwasserleitung pumpt. Die Pumpe ist von einem elektrischen Antriebsmotor angetrieben, welcher über den vorangehend beschriebenen Füllstandsensor ein- und ausgeschaltet werden kann.

**[0022]** Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 eine Explosionsansicht einer Abwasserhebeanlage;
- Figur2A eine Schnittansicht eines Füllstandsensors, bei dem sich eine Betätigungsstange in einer ersten Schaltposition befindet;
- Figur 2B eine Außenansicht des Füllstandsensors, bei dem sich die Wähleinrichtung in einem ersten Zustand befindet;
- Figur 2C eine Draufsicht auf die Wähleinrichtung in dem ersten Zustand;
- Figur 3A eine Schnittansicht des Füllstandsensors, wobei sich die Betätigungsstange in einer zweiten Schaltposition befindet;
- Figur 3B eine Außenansicht des Füllstandsensors, wobei sich die Wähleinrichtung in dem ersten Zustand befindet;
- Figur 3C eine Draufsicht auf die Wähleinrichtung in dem ersten Zustand;
- Figur 4A eine Schnittansicht des Füllstandsensors, wobei sich die Betätigungsstange in einer ersten Schaltposition befindet;

Figur 4B eine Außenansicht des Füllstandsensors, wobei sich die Wähleinrichtung in dem zweiten Zustand befindet;

Figur 4C eine Draufsicht auf die Wähleinrichtung in dem zweiten Zustand;

Figur 5A eine Schnittansicht des Füllstandsensors, wobei sich die Betätigungsstange in der zweiten Schaltposition befindet;

Figur 5B eine Außenansicht des Füllstandsensors, wobei sich die Wähleinrichtung in dem zweiten Zustand befindet;

Figur 5C eine Draufsicht auf die Wähleinrichtung in dem zweiten Zustand;

**[0023]** Figur 1 zeigt eine Explosionsansicht einer Abwasserhebeanlage. Die Abwasserhebeanlage weist einen Behälter 2 auf, welcher bevorzugt aus Kunststoff gefertigt ist. Der Behälter 2 weist in einer Wandung eine Einlassöffnung 4 auf, an welche eine eingangsseitige Abwasserleitung angeschlossen werden kann, durch welche Abwasser in das Innere des Behälters 2 einströmen kann. 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 2 angeordnete Auslassleitung 7 und den in dem Behälter 2 vorgesehenen Auslassanschluss 8 in eine an den Auslassanschluss 8 angeschlossene Druck- bzw. Abwasserleitung zu pumpen. An der Oberseite des Behälters 2 ist eine Öffnung 10 ausgebildet. Die Öffnung 10 wird durch eine Flanschplatte 11 verschlossen, an welcher ein Pumpenaggregat bzw. die Pumpe 6 und der Füllstandsensor 14 angeordnet sind. Dabei sind der Füllstandsensor 14 und die Pumpe 6 so angeordnet, dass deren elektrische Komponenten, d. h. ein elektrischer Antriebsmotor und ein Schaltelement des Füllstandsensors oberhalb der Flanschplatte 11 und somit außerhalb des Behälters 2 angeordnet sind. Der Füllstandsensor 14 ist in eine Öffnung 12 in der Flanschplatte 11 gesetzt. Der Füllstandsensor 14 weist ein Sensorgehäuse 16 auf, welches in die Öffnung 12 eingesetzt wird.

**[0024]** Figur 2A zeigt eine Schnittansicht eines Füllstandsensors 14, bei dem sich eine Betätigungsstange 18 in einer ersten Schaltposition befindet. Das Sensorgehäuse 16 weist an seinem unteren Ende eine Öffnung auf, die durch eine Membran 20 abgedeckt bzw. verschlossen ist. An der Membran 20 ist die Betätigungsstange 18 befestigt. Die Membran 20 bildet eine Druckfläche, auf welche der Flüssigkeitsdruck in dem Behälter wirkt. Die Betätigungsstange 18 erstreckt sich durch einen Teil des Sensorgehäuses 16 hindurch und weist an ihrem oberen Ende einen Magneten 22 auf. In einem Bereich des Sensorgehäuses 16, der benachbart zu dem oberen Ende der Betätigungsstange 18 liegt, ist ein Schalter 24 vorgesehen. Das obere Ende der Betätigungsstange 18 liegt an einem Druckstift 26 an. Der Druckstift 26 ist mit einer Unterlegscheibe 28 und einer Klemmscheibe 30 versehen. An der Unterlegscheibe 28 liegt eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder 32 mit einem ersten Ende an. Das zweite entgegengesetzte Ende der Schraubenfeder 32 liegt an einer Fläche des Sensorgehäuses 16 an, welche so eine Anlagefläche für die Schraubenfeder 32 bildet. Das obere Ende des Druckstifts 26 ist mit einer drehbaren Wähleinrichtung 34 verbunden. Dabei ist die Wähleinrichtung 34 um die Längs- bzw. Wirkungsachse der Schraubenfeder 32 drehbar. Dies ist auch die Achse, entlang derer die Betätigungsstange 18 bewegbar ist.

**[0025]** Die Wähleinrichtung 34 weist an ihrem Außenumfang einen sich parallel zur Drehachse erstreckenden Vorsprung auf, welcher einen Auflagepunkt 36 bildet. Dieser gleitet auf einer bogenförmigen Führungsbahn bzw. Kulisse 37, welche am oberen Ende des Sensorgehäuses 16 ausgebildet ist. Dabei ändert sich insbesondere die Höhe der Führungsbahn 37 in eine Richtung parallel zur Drehachse der Wähleinrichtung 34 über den Umfang, so dass der Auflagepunkt 36 je nach Winkelstellung der Wähleinrichtung 34 auf einem oberen Arretierungspunkt 38 der Führungsbahn 37 oder einem unteren Arretierungspunkt 40 der Führungsbahn 37 zu liegen kommt, wie in Figur 4B gezeigt ist. In dem ersten Zustand, welcher in den Figuren 2A, 2B, und 2C gezeigt ist, befindet sich der Auflagepunkt 36 auf dem oberen Arretierungspunkt 38.

**[0026]** Figur 2C zeigt, dass sich die Wähleinrichtung 34 in Stellung 1 befindet, wenn der Flüssigkeitsstand in der Abwasserhebeanlage ansteigt, steigt der Druck auf die Membran 20 an. Ab einem bestimmten Flüssigkeitsdruck bewegt sich die Membran 20 mit der Betätigungsstange 18 nach oben. Der Magnet 22 wird dadurch in einen Bereich bewegt, in dem er den Schalter 24 einschaltet. Dadurch, dass der Schalter 24 eingeschaltet ist, wird die Pumpe 6 mit Strom versorgt und pumpt die sich in dem Behälter 2 befindende Flüssigkeit über die Auslassleitung 7 und den Auslassanschluss 8 in ein Abwasserrohr.

**[0027]** Dadurch, dass sich die Wähleinrichtung 34 in Stellung 1 befindet, wird der Druckstift 26 aus dem Arbeitsbereich der Betätigungsstange 18 herausgehalten, d. h. die Betätigungsstange 18 drückt auch in ihrer vertikal oberen Position nicht gegen den Druckstift 26, so dass der Druckstift 26 in diesem zweiten Zustand der Wähleinrichtung 34 von der Betätigungsstange 18 nicht bewegt wird. Die Wähleinrichtung 34 zieht den Druckstift 26 nach oben. Dabei stützt sich die Wähleinrichtung 34 mit dem Auflagepunkt 36 auf dem oberen Arretierungspunkt 38 ab.

**[0028]** Figur 3A zeigt eine Schnittansicht des in den Figuren 2A und 2B gezeigten Füllstandsensors 14, bei dem sich die Betätigungsstange 18 in einer zweiten Schaltposition befindet, in welcher kein Druck von außen auf die Membran 20 wirkt. Diese zweite Schaltposition liegt unter der ersten Schaltposition. Die mit der Betäti-

gungsstange 18 verbundene Membran 20 befindet sich in einem Zustand, in dem sie teilweise nach unten aus dem Sensorgehäuse 16 herausragt. Der sich in der Betätigungsstange 18 befindende Magnet 22 befindet sich außerhalb des Bereichs, in dem er auf den Schalter 24 wirkt, so dass der Schalter 24 öffnet und einen Stromkreis unterbricht. Dadurch wird die Pumpe 6 ausgeschaltet. Der Druckstift 26 befindet sich auf derselben Höhe wie in Figur 2A gezeigt. Auch in den Figuren 3B und 3C befindet sich die Wähleinrichtung 34 wie in den Figuren 2A, 2B und 2C in Stellung 1, d. h. ihrem zweiten Zustand.

**[0029]** Figur 4A zeigt eine Schnittansicht des Füllstandsensors 14, bei dem sich die Betätigungsstange 18 in einer ersten Schaltposition befindet. Die in Figur 4A gezeigte Schaltposition entspricht der in Figur 2A gezeigten Schaltposition. Ein Unterschied besteht darin, dass in Figur 4A die Betätigungsstange 18 gegen den Druckstift 26 drückt. Dies wird dadurch erreicht, dass die Wähleinrichtung 34 sich in den Figuren 4A — 4C in ihrem ersten Zustand (Stellung 2) befindet. D. h. sie ist gegenüber dem zweiten Zustand, welcher in Figuren 2A — 3C gezeigt ist, gedreht, so dass sich der Auflagepunkt 36 von dem oberen Arretierungspunkt 38 in den unteren Arretierungspunkt 40 der Führungsbahn 37 bewegt hat. So hat sich die gesamte Wähleinrichtung 34 mit dem daran angeordneten Druckstift 26 und der Schraubenfeder 32 in der Bewegungsrichtung der Betätigungsstange 18, d. h. vertikal, nach unten verlagert. Der Druckstift 26 ragt somit weiter nach unten in das Sensorgehäuse 16 hinein als in Figur 2A. Um die erste Schaltposition erreichen zu können, in welcher der Magnet 22 den Schalter 24 betätigt, muss die Betätigungsstange 18 daher den Druckstift 26 nach oben drücken. Dabei wird die Schraubenfeder 32 zwischen der Unterlegscheibe 28 und dem Sensorgehäuse 16 gespannt.

**[0030]** Die Druckfeder erzeugt so eine Kraft, welche der nach oben gerichteten Bewegung der Betätigungsstange 18 entgegen gerichtet ist. D. h. es wird eine auf die Membran 20 wirkende, nach unten gerichtete Druckkraft erzeugt, welche so dem Druck im Inneren des Behälters 2, welcher auf die Membran 20 wirkt, entgegengerichtet ist.

**[0031]** In dem in Figur 4A gezeigten Zustand ist somit eine größere Kraft erforderlich, um die Betätigungsstange 18 in die erste Schaltposition zu bringen als in dem in Figur 2A gezeigten Zustand. Um die erste Schaltposition erreichen zu können, ist daher ein höherer Druck auf die Membran 20 erforderlich. Dieser höhere Druck entspricht einem höheren Flüssigkeitsstand in dem Behälter.

**[0032]** Figur 5A zeigt eine Schnittansicht des Füllstandsensors 14, bei dem sich die Betätigungsstange 18 in der zweiten Schaltposition befindet. Der Zustand des Füllstandsensors 14 entspricht dem Figur 3A gezeigten Zustand mit dem Unterschied, dass die Wähleinrichtung 34, wie in Figur 4 in ihrem ersten Zustand ist und der Druckstift 26 so weiter in das Sensorgehäuse 16 hineinragt. Die zweite Schaltposition der Betätigungsstange 18 ist in den Figuren 5A und 3A identisch.

**[0033]** Durch die Drehung der Wähleinrichtung 34 ist es somit möglich, die Druckfeder bzw. Schraubenfeder 32 und den Druckstift 26 zwischen zwei vertikal unterschiedlichen Positionen zu bewegen, so dass in einer Position eine der von dem Flüssigkeitsdruck im Inneren des Behälters 2 die Betätigungsstange 18 wirkende Kraft entgegen gerichtete Kraft erzeugt wird, wodurch ein höheres Schaltniveau erreicht wird. Es kann somit durch Drehung der Wähleinrichtung 34 leicht zwischen zwei verschiedenen Startniveaus umgeschaltet werden. Es ist zu verstehen, dass durch entsprechende Gestaltung der Führungsbahn 34 mit mehreren vertikal unterschiedlich gelegenen Arretierungspunkten auch mehr als zwei Zustände der Wähleinrichtung 34 auswählbar sein könnten. So können mehrere wählbare Startniveaus mit demselben Füllstandsensor 14 erreicht werden.

**Bezugszeichenliste**

**[0034]**

| | |
|---|---|
| 2 | Behälter |
| 4 | Einlassöffnung |
| 6 | Pumpe |
| 7 | Auslassleitung |
| 8 | Auslassanschluss |
| 10 | Öffnung |
| 11 | Flanschplatte |
| 12 | Öffnung |
| 14 | Füllstandsensor |
| 16 | Sensorgehäuse |
| 17 | Führungsbahn |
| 18 | Betätigungsstange |
| 20 | Membran |
| 22 | Magnet |
| 24 | Schalter |
| 26 | Druckstift |
| 28 | Unterlegscheibe |
| 30 | Klemmscheibe |

32 Schraubenfeder

34 Wähleinrichtung

36 Auflagepunkt

37 Führungsbahn

38 oberer Arretierungspunkt

40 unterer Arretierungspunkt

**Patentansprüche**

1. Füllstandsensor für eine Abwasserhebeanlage mit zumindest einer beweglichen Druckfläche (20) und zumindest einem elektrischen Schalter (24), welcher mit der Druckfläche (20) derart gekoppelt ist, dass der Schalter (24) durch Bewegung der Druckfläche (20) in einer ersten Bewegungsrichtung betätigbar ist, **gekennzeichnet durch**
ein Krafterzeugungsmittel (32), mittels welchem in zumindest einem Teilbereich der Bewegung der Druckfläche (20) in der ersten Bewegungsrichtung eine auf die Druckfläche (20) wirkende, der ersten Bewegungsrichtung entgegengesetzt gerichtete Kraft erzeugbar ist, und
eine Wähleinrichtung (34), welche zumindest zwei wählbare Zustände aufweist, wobei in einem ersten Zustand das Krafterzeugungsmittel (32) eine auf die Druckfläche (20) wirkende Kraft und in einem zweiten Zustand eine geringere oder keine auf die Druckfläche wirkende Kraft erzeugt.

2. Füllstandsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Krafterzeugungsmittel eine Feder (32) aufweist.

3. Füllstandsensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfläche (20) mit dem elektrischen Schalter (24) über eine Betätigungselement (18), insbesondere eine Betätigungsstange (18) gekoppelt ist.

4. Füllstandsensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Krafterzeugungsmittel (32) zumindest in dem ersten Zustand an dem Betätigungselement (18) zur Krafteinleitung angreift.

5. Füllstandsensor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wähleinrichtung (34) derart ausgestaltet ist, dass das Krafterzeugungsmittel (32) durch die Wähleinrichtung (34) in seiner Lage relativ zu dem Betätigungselement (18) veränderbar ist.

6. Füllstandsensor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wähleinrichtung (34) derart ausgebildet ist, dass in ihrem ersten Zustand das Krafterzeugungsmittel (32) so positioniert ist, dass es an der Betätigungseinrichtung (18) zur Krafteinleitung angreift, und in ihrem zweiten Zustand das Krafterzeugungsmittel (32) nicht an dem Betätigungselement (18) angreift.

7. Füllstandsensor nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (18) sich zumindest in der ersten Bewegungsrichtung der Druckfläche (20) an einem Axialende einer Druckfeder (32) abstützt und sich ein entgegengesetztes Ende der Druckfeder (32) an einer Anlagefläche abstützt.

8. Füllstandsensor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckfeder (32) in axialer Richtung mittels der Wähleinrichtung (34) beweg bar ist.

9. Füllstandsensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wähleinrichtung (34) drehbar ist und an einem Gehäuseteil des Füllstandsensors (14) in axialer Richtung auf einer schraubenförmigen oder gestuften Kulisse (17) geführt ist.

10. Abwasserhebeanlage mit zumindest einer Pumpe (6), **gekennzeichnet durch** einen Füllstandsensor (14) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Pumpe (6) **durch** den Füllstandsensor ein- und ausschaltbar ist.

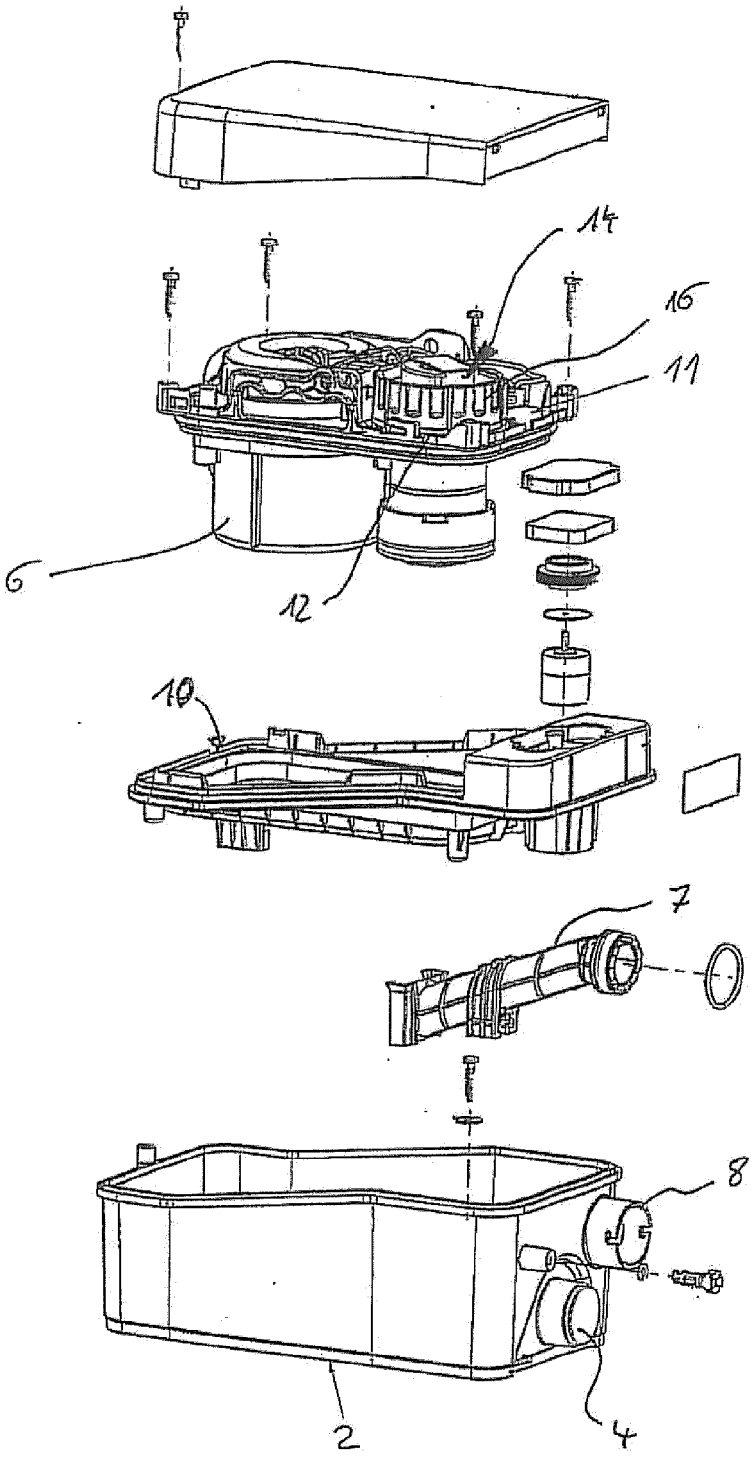



Fig. 1

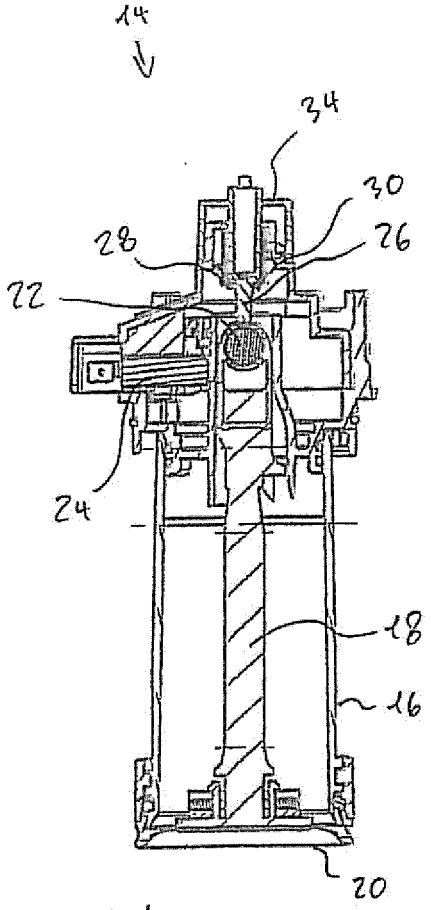



Fig. 2A

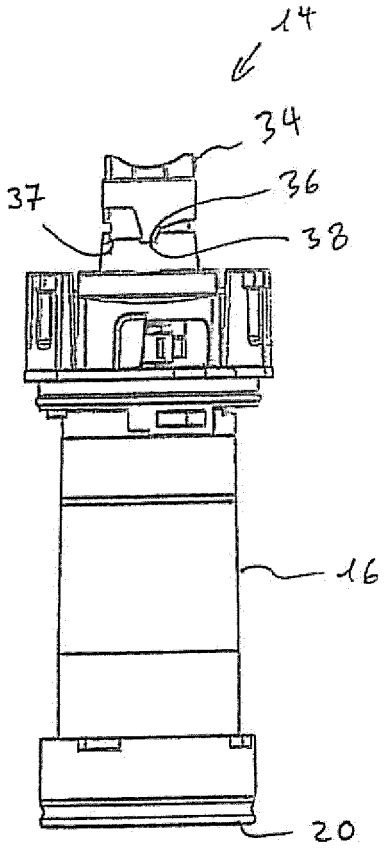



Fig. 2B

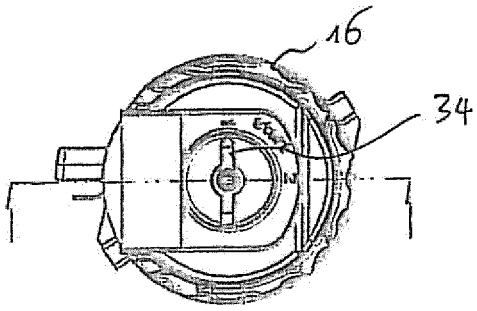



Fig. 2C

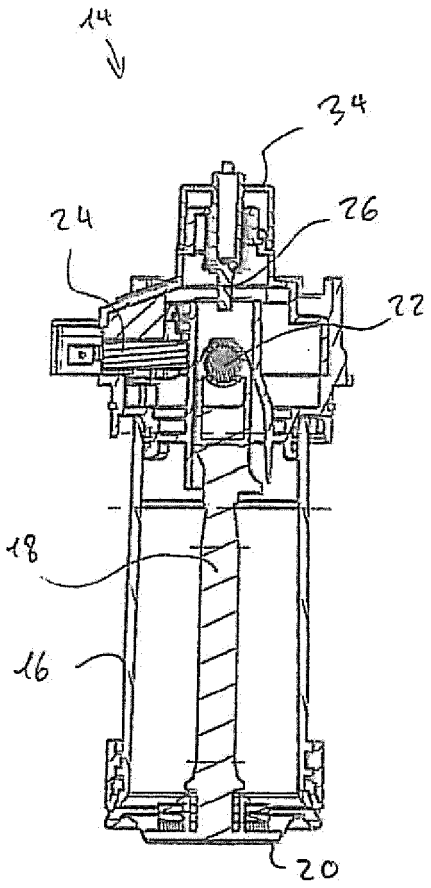



Fig. 3A

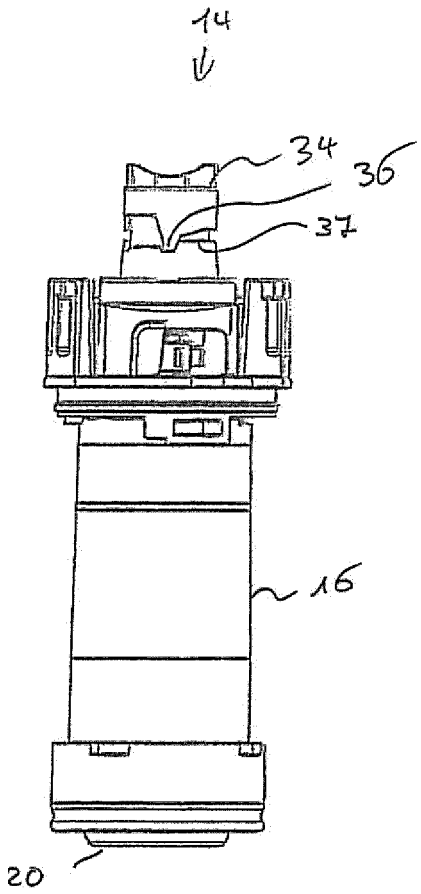



Fig. 3B

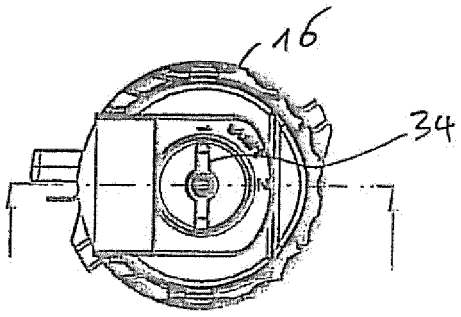



Fig. 3C

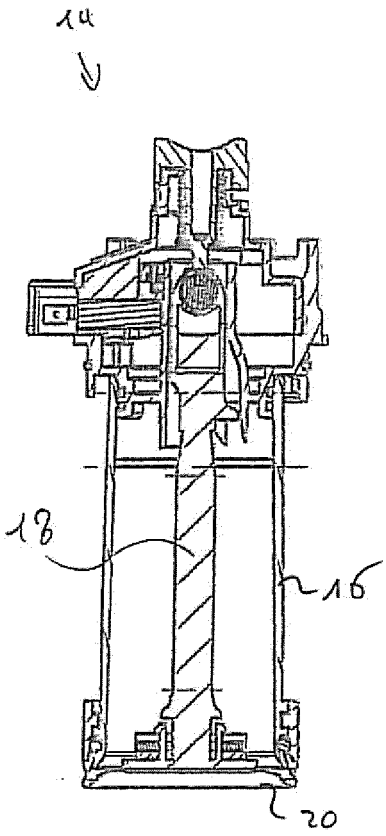



Fig. 4A

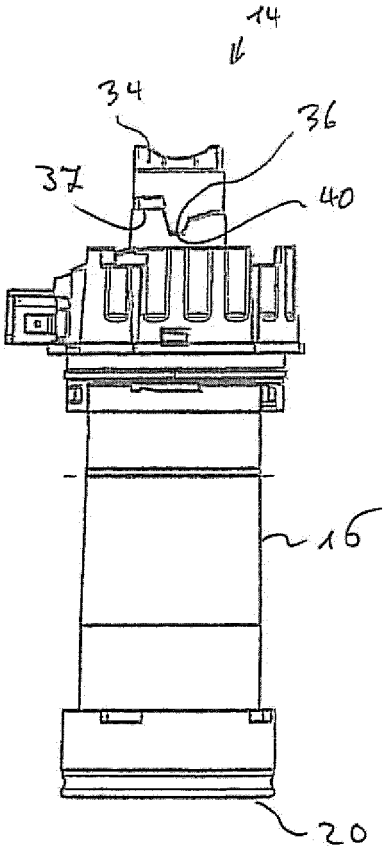



Fig. 4B

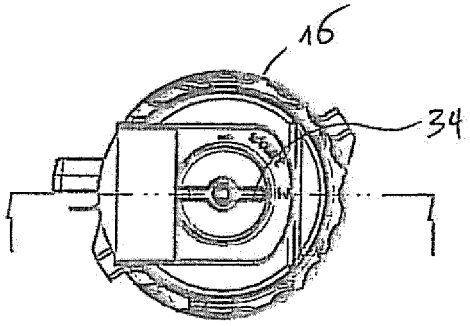



Fig. 4C

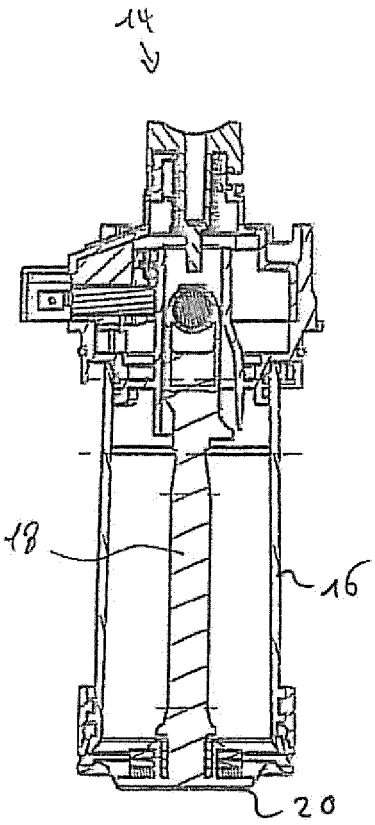



Fig. 5A

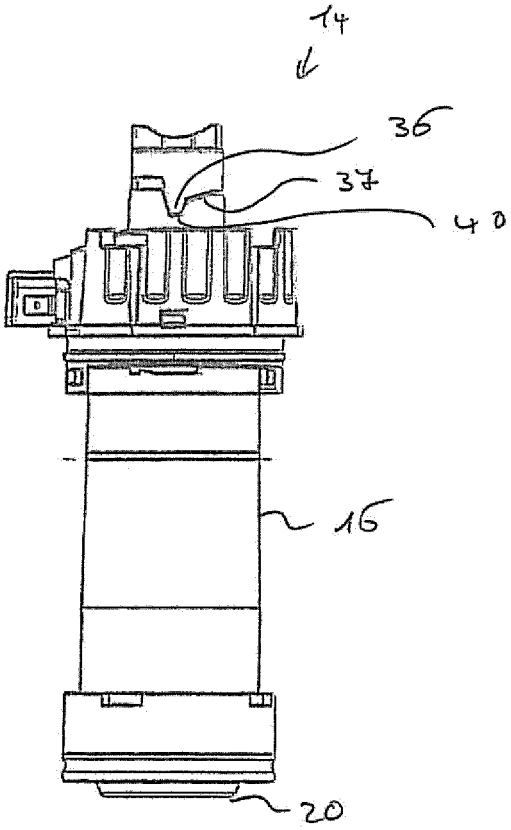



Fig. 5B

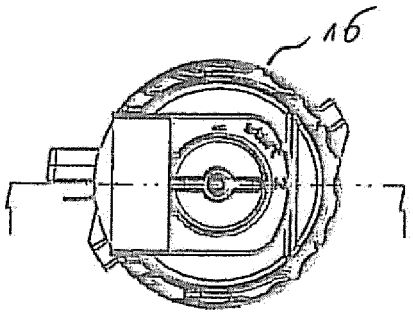



Fig 5C

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 5759

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| X | EP 1 775 476 A1 (PESCAGLINI ALESSIO [IT]) 18. April 2007 (2007-04-18) * Absätze [0001], [0002], [0009], [0013], [0035] - [0037], [0045] - [0048]; Abbildungen * | 1-10 | INV. E03F5/22 E03F11/00 F04D15/02 |
| A | US 2 922 002 A (GILMAN MORRIS A) 19. Januar 1960 (1960-01-19) * Abbildungen 2,3 * | 1,3,4,10 | |
| A | GB 2 032 178 A (LUCAS INDUSTRIES LTD) 30. April 1980 (1980-04-30) * Abbildung 2 * | 1,2,7,10 | |
| A | FR 2 772 917 A1 (DELATTRE JEAN YVES [FR]) 25. Juni 1999 (1999-06-25) * Abbildungen 1,4 * | 1,2,7,10 | |

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

E03F
F04D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| München | 22. März 2012 | Isailovski, Marko |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

3

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

## ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 11 18 5759

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.

22-03-2012

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| EP 1775476 A1 | 18-04-2007 | KEINE | |
| US 2922002 A | 19-01-1960 | KEINE | |
| GB 2032178 A | 30-04-1980 | DE 2942016 A1 | 08-05-1980 |
| | | ES 485125 A1 | 16-05-1980 |
| | | FR 2439390 A1 | 16-05-1980 |
| | | GB 2032178 A | 30-04-1980 |
| | | IT 1129047 B | 04-06-1986 |
| FR 2772917 A1 | 25-06-1999 | KEINE | |

EPO FORM P0461

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