

(19)



(11)

EP 2 489 798 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: **11001251.5**

(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)
• **Jürges, Henning**
23824 Tensfeld (DE)

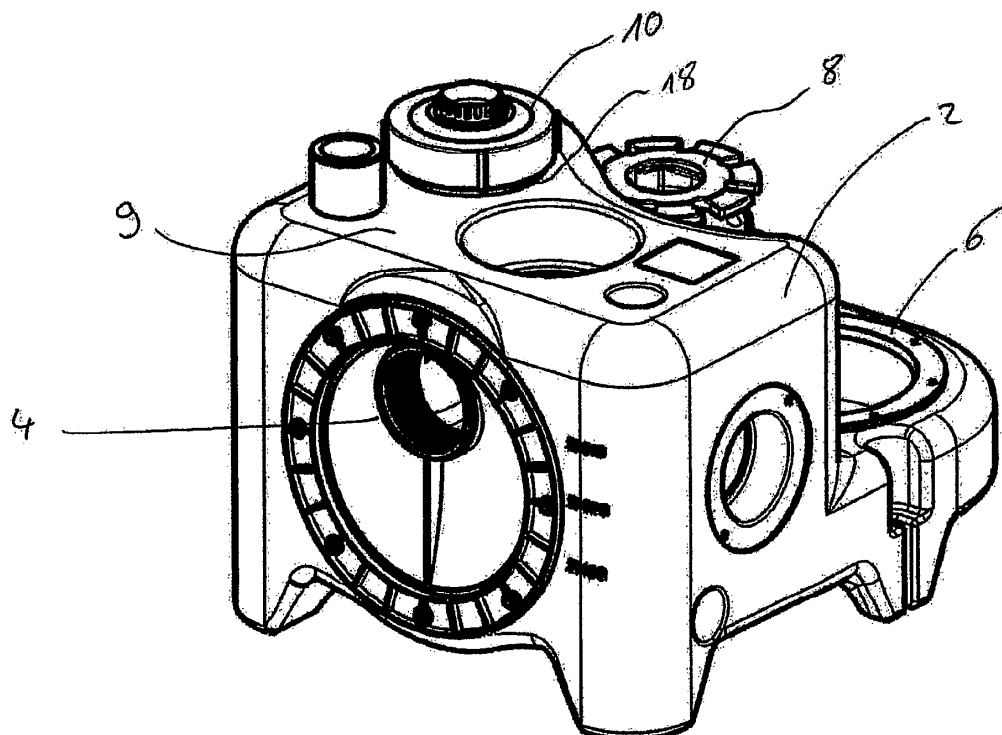
(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**
Patentanwälte
Vollmann & Hemmer
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)

(54) **Abwasserhebeanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abwasserhebeanlage mit einem Behälter (2) und einem darin angeordneten Füllstandsensord (10), wobei der Füllstandsensord (10) ein sich vertikal in dem Behälter (2) erstreckendes Rohr (22),

welches an seinem oberen Ende (26) geschlossen ausgebildet und an seinem unteren Ende (24) geöffnet ist, und einen im Inneren des Rohres (22) angeordneten oder mit dem Inneren des Rohres (22) in Verbindung stehenden Drucksensord (30) aufweist.

Fig. 1



EP 2 489 798 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abwasserhebeanlage mit einem Behälter und einem darin angeordneten Füllstandsensor.

[0002] Derartige Abwasserhebeanlagen werden eingesetzt, um Abwässer, welche auf einem Niveau, welches unterhalb eines Niveaus einer Kanalisation liegt, anfallen, auf das Niveau der Kanalisation zu heben. Derartige Abwasserhebeanlagen weisen einen Behälter auf, in welchen das Abwasser einströmt und in dem oder an dem zumindest eine Pumpe angeordnet ist, welche das Abwasser aus dem Behälter auf ein höheres Niveau pumpt. Dazu ist ein Füllstandsensor vorgesehen, welcher die Pumpe bei Erreichen eines bestimmten Flüssigkeitsniveaus in dem Behälter einschaltet und beim Erreichen eines vorbestimmten niedrigeren Flüssigkeitsniveaus in dem Behälter wieder ausschaltet. Darüber hinaus sind auch Abwasserhebeanlagen mit mehreren Pumpen bekannt, wobei dann die Anzahl der einzuschaltenden Pumpen vom Füllstand im Behälter abhängen kann, sodass auch hierzu der Füllstandsensor Verwendung findet.

[0003] Da die zu fördernden bzw. zu hebenden Abwässer verschiedenste Verunreinigungen enthalten können, müssen die Füllstandsensoren möglichst robust ausgebildet sein, um dauerhaft fehlerfrei funktionieren zu können.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung eine derartige Abwasserhebeanlage bereitzustellen, welche einen dauerhaft zuverlässig funktionierenden Füllstandsensor aufweist.

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

[0006] Wie bekannte Abwasserhebeanlagen weist auch die erfindungsgemäße Abwasserhebeanlage einen Behälter auf, in welchem das zu fördernde bzw. zu hebende Abwasser gesammelt wird. Dazu weist der Behälter zumindest einen Abwassereingang auf, an welchem eine Abwasserleitung anschließbar ist. Darüber hinaus ist der Behälter so ausgebildet, dass entweder in dem Behälter zumindest eine Pumpe angeordnet werden kann oder eine derartige Pumpe außerhalb des Behälters angeordnet werden kann und über eine Saugleitung mit dem Inneren des Behälters verbunden werden kann. Ausgangsseitig der Pumpe schließt sich eine Druck- bzw. Ausgangsleitung an, durch welche das Abwasser auf ein höheres Niveau gepumpt wird.

[0007] Im Inneren des Behälters ist zumindest ein Füllstandsensor angeordnet, welcher das Flüssigkeitsniveau im Inneren des Behälters erfasst. In Abhängigkeit dieses Flüssigkeitsniveaus kann die zumindest eine Pumpe ein- und ausgeschaltet werden. Hierzu ist eine geeignete Steuereinrichtung vorgesehen, welche mit dem Füllstandsensor derartig verbunden ist, dass sie ein

Ausgangssignal von dem Füllstandsensor erfasst und verarbeitet. Darüber hinaus ist die Steuereinrichtung mit der zumindest einen Pumpe verbunden und so ausgebildet, dass sie diese Pumpe zumindest ein- und ausschalten kann. Darüber hinaus könnte die Steuereinrichtung auch zur Drehzahlregelung der Pumpe ausgebildet sein.

[0008] Erfindungsgemäß ist der Füllstandsensor als ein sich vertikal im Inneren des Behälters erstreckendes Rohr ausgebildet. Dabei ist das Rohr so ausgebildet und in dem Behälter angeordnet, dass es zumindest bei Überschreiten eines bestimmten Flüssigkeitsniveaus im Inneren des Behälters in die Flüssigkeit bzw. das Abwasser eintaucht. Das Rohr ist an seinem oberen Ende geschlossen ausgebildet und an seinem unteren Ende geöffnet. Dazu kann das Rohr an seinem unteren Ende vollständig offen ausgebildet sein oder aber eine oder mehrere stirnseitig oder auch umfangsseitig angeordnete Öffnungen am unteren Ende aufweisen. Dabei ist das Rohr in dem Behälter so angeordnet, dass das untere Ende zumindest ab Erreichen eines bestimmten Flüssigkeitsniveaus in die Flüssigkeit eintaucht, sodass die Flüssigkeit dann von unten in das Rohr eintritt und diesem aufsteigt. Erfindungsgemäß ist ein Drucksensor vorgesehen, welcher den Innendruck im Inneren des Rohres erfassen kann. Dabei ist der Drucksensor so platziert, dass er den Druck des Luftvolumens oberhalb der Flüssigkeit im Inneren des Rohres erfasst. Der Drucksensor kann dazu im Inneren des Rohres selber angeordnet sein oder aber außerhalb des Rohres angeordnet sein und über einen Verbindungskanal mit dem Inneren des Rohres so in Verbindung stehen, dass er den Innendruck des Rohres oberhalb der in dem Rohr aufsteigenden Flüssigkeit erfassen kann.

[0009] Wenn die Flüssigkeit im Inneren des Behälters ansteigt, tritt sie in das untere Ende des Rohres ein. Da das Rohr an seinem oberen Ende geschlossen ist, kann dann das Luftvolumen in dem Rohr nicht mehr entweichen und wird bei einem weiteren Flüssigkeitsanstieg komprimiert, sodass der Druck dieses Luftvolumens ansteigt. Diese Druckänderung kann von dem Drucksensor erfasst werden. Dabei bildet der Druck ein dem Flüssigkeitspegel bzw. Flüssigkeitsniveau in dem Behälter proportionales Signal, welches von einer Steuereinrichtung verarbeitet werden kann, um in Abhängigkeit dieses Signals die Pumpe ein- und auszuschalten. Der Vorteil dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist der, dass der eigentliche Sensor des Füllstandsenors, d. h. in diesem Fall der Drucksensor, mit der zu fördernden Flüssigkeit überhaupt nicht in Kontakt kommt. Insofern können Verunreinigungen in der Flüssigkeit, wie sie in Abwässern auftreten, die Funktion des Sensors hier nicht beeinträchtigen. Darüber hinaus weist der Füllstandsensor keine beweglichen Teile auf, wodurch die Zuverlässigkeit im Betrieb weiter erhöht wird, da insbesondere ein Verklemmen oder Festsetzen beweglicher Teile ausgeschlossen werden kann.

[0010] Vorzugsweise ist der Drucksensor im Bereich

des oberen Endes des Rohres angeordnet oder mit dem Inneren des Rohres im Bereich dessen oberen Endes verbunden. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass der Drucksensor in einem Bereich des Rohres angeordnet ist oder mit einem Bereich des Rohres verbunden ist, in welchem im normalen Betrieb der Abwasserhebeanlage die Flüssigkeit bzw. das Abwasser nicht eintritt. Auf diese Weise wird der Drucksensor vor Kontakt mit der zu fördernden Flüssigkeit bzw. dem Abwasser geschützt. Am oberen Ende des Rohres kann ein nach außen gedichteter Kanal münden, welcher mit dem Drucksensor bzw. dessen Druckaufnahmebereich in Verbindung steht. Ferner kann am oberen Ende des Rohres eine Aufnahme für den Drucksensor vorgesehen sein, in welche der Drucksensor so eingesetzt werden kann, dass sein Druckaufnahmebereich mit dem Inneren des Rohres in Verbindung steht, gleichzeitig das obere Ende des Rohres aber nach außen hin, d. h. zur Umgebung des Rohres hin abgedichtet ist, sodass ein Luftvolumen im Inneren des Rohres bei Anstieg der Flüssigkeit im Inneren des Rohres komprimiert und unter Druck gesetzt wird.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Drucksensor als Differenzdrucksensor ausgebildet, dessen erste Druckaufnahmeseite mit dem Inneren des Rohres und dessen zweite Druckaufnahmeseite mit der Umgebung des Rohres im Inneren des Behälters in Verbindung steht. Die Verwendung eines solchen Differenzdrucksensors hat den Vorteil, dass der Drucksensor nur auf den durch den Fluidanstieg im Inneren des Rohres verursachten Druck reagiert, nicht jedoch auf den Absolutdruck im Inneren des Behälters. Beispielsweise bei verstopften Entlüftungsleitungen bzw. Entlüftungsventilen kann es zu einem Anstieg des Absolutdruckes im Inneren des Behälters kommen, was dann bei Verwendung eines einfachen Drucksensors zu einem fehlerhaften Messergebnis führen würde. Beispielsweise könnte der Füllstandsensors dann fälschlicherweise einen Anstieg des Flüssigkeitsniveaus in dem Behälter signalisieren, welcher tatsächlich nicht gegeben ist, sodass möglicherweise die Pumpe fehlerhaft eingeschaltet würde. Durch die Verwendung des Differenzdrucksensors ist sichergestellt, dass das im Inneren des Rohres erfasste Drucksignal um den Absolutdruck im Inneren des Behälters, d. h. außerhalb des Rohres, korrigiert wird, sodass tatsächlich nur der Druckanstieg aufgrund des Flüssigkeitsanstieges erfasst wird und so eine fehlerfreie Erfassung des Flüssigkeitsniveaus im Inneren des Behälters über den Innendruck im Rohr möglich ist. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Rohr am Außenumfang radial beabstandet von einer rohrförmigen Schutzhülse umgeben, welche an ihrem oberen und ihrem unteren Ende offen ausgebildet ist und deren unteres Ende vertikal unterhalb des unteren Endes des Rohres gelegen ist. Die Schutzhülse kann ebenfalls rohrförmig ausgebildet sein und offene obere und untere Stirnseiten aufweisen. Dabei können diese Stirnseiten vollständig offen ausgebildet sein oder mit Öffnungen

versehen sein. Auch könnten entsprechende Öffnungen alternativ oder zusätzlich im Umfangsbereich in der Nähe des oberen und/oder unteren Endes in der Wandung der Schutzhülse ausgebildet sein.

[0012] Wesentlich ist, dass das untere Ende der Schutzhülse, d. h. die vertikale Oberkante der Öffnungen am unteren Ende der Schutzhülse unterhalb eines minimalen Wasserstandes gelegen ist. Dabei ist der minimale Wasserstand in dem Behälter der minimale Wasserstand bzw. das minimale Flüssigkeitsniveau, welches im normalen Betrieb der Abwasserhebeanlage im Inneren des Behälters auftritt. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, dass die Schutzhülse stets in die Flüssigkeit bzw. das Wasser im Inneren des Behälters eintaucht. Dadurch wird erreicht, dass Verunreinigungen, wie Fett, Schäume und Öl, welche an der Oberfläche der Flüssigkeit im Inneren des Behälters schwimmen, nicht in das Innere der Schutzhülse eintreten sondern außerhalb der Schutzhülse gehalten werden. Auf diese Weise wird dann auch verhindert, dass derartige Verunreinigungen in das Rohr im Inneren der Schutzhülse eintreten können, wenn die Flüssigkeit im Behälter weiter ansteigt. Derartige Verunreinigungen könnten sich in dem Rohr anlagern und zu einer Funktionsbeeinträchtigung des Füllstandsensors führen. Durch die Schutzhülse wird dies sicher verhindert.

[0013] Das Rohr ist vorzugsweise so ausgestaltet bzw. in dem Behälter angeordnet, dass das untere Ende des Rohres bzw. eine Öffnung am unteren Ende des Rohres bei minimalem Wasserstand im Inneren des Behälters oberhalb der Flüssigkeits- bzw. Wasseroberfläche gelegen ist. In diesem Zustand wird somit von dem Drucksensor im Inneren des Rohres der Behälterinnendruck erfasst und auf diese Weise der minimale Wasserstand signalisiert, bei welchem beispielsweise die Pumpe ausgeschaltet werden soll. Alternativ wäre es jedoch auch denkbar, das Rohr so auszubilden, dass die Öffnung am unteren Ende des Rohres stets unterhalb des minimalen Wasserstandes in dem Behälter, d. h. dem im normalen Betrieb der Abwasserhebeanlage, auftretenden minimalen Wasserstand gelegen ist. Bei dieser Ausgestaltung würde das Rohr selber verhindern, dass auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmende Verunreinigungen in das Innere des Rohres eintreten, d. h. das Rohr hätte eine ähnliche Funktion wie die zuvor beschriebene Schutzhülse. Allerdings wäre dann keine Belüftung des Inneren des Rohres bei minimalem Flüssigkeits- bzw. Wasserstand mehr gegeben, sodass sich das Druckniveau im Inneren des Rohres bei Entweichen der Luft aufgrund von Undichtigkeiten verändern würde und somit langfristig die Messgenauigkeit möglicherweise beeinträchtigt würde.

[0014] Weiter bevorzugt ist der Drucksensor im Inneren des Behälters an dessen Oberseite angeordnet. Durch diese Anordnung ist der Drucksensor zum einen leicht zugänglich, da er von der Oberseite des Behälters leicht in diesen eingesetzt und aus diesem wieder entfernt werden kann. Dies kann beispielsweise zu War-

tungs- oder Reparaturzwecken erforderlich sein. Darüber hinaus wird im normalen Betrieb das Wasser im Inneren des Behälters nicht bis zur Oberseite des Behälters ansteigen, sodass der Drucksensor an dieser Stelle so angeordnet ist, dass er im normalen Betrieb mit dem Abwasser im Inneren des Behälters nicht in Kontakt kommt und so vor Verunreinigung geschützt ist.

[0015] Weiter bevorzugt ist zumindest eine dem Inneren des Behälters zugewandte Druckaufnahmeseite des Drucksensors in einer Tasche gelegen, welche nur an ihrer Unterseite zum Inneren des Behälters hin geöffnet ist. Auch diese Tasche ist vorzugsweise an der Oberseite des Behälters angeordnet. Dabei ist die Tasche so ausgebildet, dass für den Fall, dass das Wasser im Inneren des Behälters bis zur Unterseite der Tasche hin ansteigen sollte, in der Tasche ein Luftvolumen gefangen wird, welches aus dieser bei weiterem Wasseranstieg nicht entweichen kann, da die Tasche nur zur Unterseite hin geöffnet ist. Bei dieser Ausgestaltung wird sichergestellt, dass auch für den Aufnahme-fall, in dem das Wasser bis zur Oberseite des Behälters hin ansteigen sollte, das Wasser nicht mit der Druckaufnahmeseite des Drucksensors selber in Kontakt kommen kann, sondern dass in der Tasche stets ein Luftpolster zwischen Wasser und Druckaufnahmeseite des Drucksensors gefangen wird, welches den Drucksensor selber vor Verunreinigungen durch das Abwasser schützt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Füllstandsensor mit dem Rohr und dem Drucksensor als eine in eine Öffnung des Behälters eingesetzte Baueinheit ausgebildet. Dies ermöglicht eine einfache Montage und gegebenenfalls einen einfachen Austausch des Füllstandsen-sors, da dieser komplett als vormontierte Baueinheit in die Öffnung des Behälters eingesetzt werden kann und aus dieser auch zu Wartungszwecken oder zum Austausch wieder entnommen werden kann. Dazu wird der Füllstandsensor vorzugsweise lösbar mit der Behälterwandung verbunden. Darüber hinaus ist vorzugsweise zwischen dem Füllstandsensor und der Behälterwandung im Bereich der Öffnung des Behälters eine Dichtung vorgesehen, welche den Behälter bei eingesetztem Füllstandsensor nach außen abdichtet, sodass für den Fall, dass das Wasser im Behälter über ein im Normalbetrieb maximales Flüssigkeitsniveau ansteigen sollte, der Austritt des Wassers aus dem Behälter verhindert wird. Vorzugsweise ist die Öffnung zur Aufnahme des Füllstandsen-sors an der Oberseite des Behälters angeordnet. Durch entsprechende Abdichtung wird erreicht, dass auch dann, wenn das Wasser den Behälter vollständig ausfüllen sollte, das Wasser nicht an der Öffnung für den Füllstandsensor nach außen austreten kann.

[0017] Vorzugsweise ist die Öffnung des Behälters von einem Gewinde umgeben und der Füllstandsensor weist ein korrespondierendes Gewinde auf, mittels welchem er an dem Gewinde des Behälters verschraubt ist. So kann der gesamte Füllstandsensor in der Öffnung mit der Behälterwandung verschraubt werden. Der Behälter,

welcher vorzugsweise aus Kunststoff ausgebildet ist, weist weiter bevorzugt im Bereich der Öffnung einen nach außen hervorstehenden zylindrischen Kragen auf, an dessen Außen- oder Innenseite das Gewinde ausgebildet ist. In dieses Gewinde wird der Füllstandsensor mit einem korrespondierenden Gewinde im Bereich des oberen Endes des Füllstandsen-sors eingeschraubt. Der Füllstandsensor kann an seinem oberen Ende ein Sensorgehäuse aufweisen, in welchem der Drucksensor angeordnet ist und von welchem ausgehend sich das beschriebene Rohr vertikal nach unten erstreckt. An diesem Sensorgehäuse kann dann entsprechend ein korrespondierendes Gewinde zum Einschrauben in das Gewinde an der Wandung des Behälters ausgebildet sein. Im Bereich des beschriebenen Gewindes ist vorzugsweise auch eine Aufnahme für die beschriebene Dichtung vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich kann die Dichtung fest mit dem Füllstandsensor oder der Wandung des Behälters verbunden sein, beispielsweise direkt an diese angespritzt sein.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben, in diesen zeigt:

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Abwasser-hebeanlage,

Fig. 2 eine Schnittansicht des Füllstandsen-sors einer solchen Ab-wasserhebeanlage, und

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des oberen Endes des Füllstand-sensors gemäß Fig. 2 mit dem dort angeordneten Druck-sensor.

[0019] Die gezeigte Abwasserhebeanlage weist einen Behälter 2 auf, welcher mindestens eine Eintrittsöffnung 4 aufweist, durch welche Flüssigkeit bzw. Abwasser in das Innere des Behälters 2 eintritt. Der Behälter 2 weist darüber hinaus eine Aufnahme 6 für eine hier nicht gezeigte Pumpe auf, welche das Abwasser im Inneren des Behälters durch den Druckstutzen 8 in eine sich anschließende Druck- bzw. Ausgangsleitung fördert. Von der Oberseite 9 des Behälters her ist ein Füllstandsensor 10 durch eine Öffnung in den Behälter 2 eingesetzt. Der Aufbau dieses Füllstandsen-sors 10 wird näher anhand der Figuren 2 und 3 beschrieben.

[0020] Der Füllstandsensor 10 weist an seinem oberen Ende ein Sensorgehäuse 12 auf, welches an seinem Außenumfang einen nach unten gerichteten zylindrischen Kragen 14 mit einem Innengewinde 16 aufweist. Das Innengewinde 16 ist zum Eingriff mit einem Außengewinde an einem Stutzen 18 ausgebildet, welcher von der Oberseite 9 des Behälters 2 nach oben vorsteht und die Öffnung zur Aufnahme des Füllstandsen-sors 10 umgibt. Zur Abdichtung des Sensorgehäuses 12 an diesem Stutzen 18 ist im Inneren des Kragens 14 ein Dichtungsring 20 angeordnet, welcher bei eingesetztem Füllstandsensor 10 auf der Oberseite des Stutzens 18 dichtend zur Anlage

kommt. Ausgehend von dem Sensorgehäuse 12 erstreckt sich ein Rohr 22 vertikal nach unten. Das Rohr 22 ist an seinem unteren Ende 24 offen ausgebildet und an seinem oberen Ende 26 geschlossen ausgebildet. Dabei wird das obere Ende 26 durch den unteren Teil 12a des Sensorgehäuses 12 dicht verschlossen. Der untere Teil 12a des Sensorgehäuses 12 weist im Inneren des Sensorgehäuses 12 eine Aufnahme 28 (siehe Fig. 3) auf, in welche ein Differenzdrucksensor 30 eingesetzt ist. Der Differenzdrucksensor 30 weist zwei entgegengesetzt gerichtete Druckaufnahmebereiche bzw. Druckaufnahme-

seiten 32 und 34 auf. Die Aufnahme 28 und das Äußere des Differenzdrucksensors 30 sind so gestaltet, dass diese Druckaufnahmebereiche 32 und 34 voneinander getrennt sind. Der Druckaufnahmebereich 32 steht über einen an der Aufnahme 28 ausgebildeten Kanal 36 mit dem Inneren des Rohres 22 in Verbindung, d. h. der Kanal 36 mündet an dem oberen Ende 26 in das Innere des Rohres 22.

[0021] Der zweite Druckaufnahmebereich 34 steht über einem Kanal 38 mit dem das Rohr 22 umgebenden Innenraum 40 des Behälters 2 in Verbindung.

[0022] Das Rohr 22 ist radial beabstandet von einer Schutzhülse 42 umgeben. Diese Schutzhülse 42 ist ebenfalls rohrförmig ausgebildet und erstreckt sich in vertikaler Richtung X. Dabei sind das untere Ende 44 und das obere Ende 46 der Schutzhülse jeweils offen ausgebildet, d. h. zum Innenraum 40 des Behälters 2 hin geöffnet. Die Schutzhülse 42 ist über Schrauben 48 an dem Rohr 22 fixiert. Zusätzlich wird die Schutzhülse an ihrem oberen Ende über eine Bajonettverbindung 49 mit dem unteren Teil 12a des Sensorgehäuses 12 verbunden.

[0023] Das untere Ende 44 der Schutzhülse 42 liegt vertikal unterhalb des unteren Endes 24 des Rohres 22. Dabei ist die Schutzhülse 42 so ausgebildet und in dem Behälter 2 angeordnet, dass das untere Ende 44 unter dem minimalen Flüssigkeitsniveau 50 liegt, welches im normalen Betrieb der Abwasserhebeanlage in dem Behälter 2 auftritt. Dadurch ist sichergestellt, dass das untere Ende der Schutzhülse 42 immer in das Abwasser eintaucht. Auf diese Weise werden Verunreinigungen wie Öl, Fett, und Schaum, welche in dem Behälter 2 durch die Eintrittsöffnung 4 eintreten und auf dem Abwasser schwimmen, daran gehindert, in das Innere der Schutzhülse 42 einzutreten. Sie bleiben somit außerhalb der Schutzhülse 42. Da das Rohr 22 im Inneren der Schutzhülse 42 angeordnet ist, wird auf diese Weise verhindert, dass derartige Verunreinigungen in das Rohr 22 eintreten können.

[0024] Das Rohr 22 ist wiederum so dimensioniert und angeordnet, dass sein unteres offenes Ende 24 bei minimalem Wasserstand bzw. Flüssigkeitsniveau 50 über diesem minimalen Flüssigkeitsniveau liegt, sodass in diesem Zustand das Rohr 22 über das Innere der Schutzhülse 42 und deren offenes oberes Ende 46 zum Innenraum 40 des Behälters 2 hin belüftet wird.

[0025] Wenn nun weiter Abwasser in den Behälter 2

einströmt, steigt das Flüssigkeitsniveau in dem Behälter an, beispielsweise auf ein zweites höheres Flüssigkeitsniveau 52. Dieses zweite höhere Flüssigkeitsniveau 52 ist so hoch, dass das untere Ende 24 des Rohres 22 in das Abwasser eintaucht. Auf diese Weise steigt das Abwasser auch im Inneren des Rohres 22 und komprimiert das darin vorhandene Luftvolumen 54 zum oberen Ende 26 des Rohres 22 hin. Dies führt zu einem Druckanstieg in dem Luftvolumen 54 im Inneren des Rohres 22. Dieser Druckanstieg ist proportional zum Anstieg des Flüssigkeitsniveaus im Inneren des Rohres 22. Dieser Druckanstieg wird durch den Drucksensor 30 erfasst. Dabei erfasst der Druckaufnahmebereich 32 den Innendruck des Luftvolumens 54 im Rohr 22, während gleichzeitig der zweite Druckaufnahmebereich 34 den Innendruck im Inneren 40 des Behälters 2 erfasst. Auf diese Weise wird lediglich die durch den Anstieg des Flüssigkeitsniveaus im Inneren des Rohres 22 verursachte Druckdifferenz durch den Differenzdrucksensor 30 erfasst, sodass ein Anstieg des Absolutdruckes im Inneren 40 des Behälters 2 keinen Einfluss auf das Messergebnis hat. Der Differenzdrucksensor 30 liefert somit ein Ausgangssignal, welches proportional zu dem Niveau des Abwassers in dem Behälter 2 ist und von einer Steuereinrichtung (hier nicht gezeigt) zum Ein- und Ausschalten der Pumpe verarbeitet werden kann.

[0026] Dadurch, dass der Differenzdrucksensor 30, sobald das Flüssigkeitsniveau das untere Ende 24 des Rohres 22 übersteigt, ein kontinuierlich ansteigendes Drucksignal erfasst, kann auch das Wasser- bzw. Flüssigkeitsanstieg kontinuierlich erfasst werden und es ist möglich, in einer Steuereinrichtung beliebige verschiedene Schaltschwellen beispielsweise zum Zuschalten weiterer Pumpen zu definieren und gegebenenfalls auch zu verändern. Insofern kann hier eine leichte Einstellbarkeit erreicht werden, wie sie mit mechanischen Niveauschaltern so ohne weiteres nicht erreicht werden könnte.

[0027] Da das Luftvolumen 54 aus dem Inneren des Rohres 22 nicht entweichen kann, verhindert dieses Luftvolumen 54 auch bei einem weiteren Flüssigkeitsanstieg bis zur Oberseite des Behälters 2 hin, dass die Flüssigkeit bzw. das Abwasser in den Kanal 36 eintreten könnte und mit dem Druckaufnahmebereich 32 des Drucksensors 30 in Kontakt treten könnte. Auf diese Weise wird der Drucksensor in diesem Bereich sicher vor einem Kontakt mit dem Abwasser geschützt. Auch eine Verunreinigung oder möglicherweise ein Verstopfen des Kanals 36 kann auf diese Weise verhindert werden.

[0028] Der Kanal 38 mündet im Inneren des Kragens 14 an einer Position, welche vertikal oberhalb des unteren Endes 56 des Kragens 14 gelegen ist. Auf diese Weise bildet der Kragen 14 eine nach unten geöffnete Glocke bzw. Tasche. Diese ist nur zu ihrem unteren Ende 56 hin geöffnet und nach oben hin dicht verschlossen. Dadurch wird erreicht, dass wenn das Abwasser in dem Behälter 2 bis zur Oberseite des Behälters ansteigen sollte, dieses zwar bis zum unteren Ende 56 des Kragens 14 ansteigen kann, dann jedoch die Luft im Inneren des Kragens 14

einschließt, sodass das Abwasser im Inneren des Kragens 14 im Wesentlichen nicht weiter aufsteigen kann und insbesondere nicht bis zu dem vertikalen Niveau des Austrittes des Kanals 38. Auf diese Weise wird sicher verhindert, dass auch bei einem vollständigen Füllen des Behälters 2 mit Wasser dieses nicht in den Kanal 38 eintreten kann. So werden auch der Kanal 38 und der zweite Druckaufnahmebereich 34 des Differenzdrucksensors 30 vor Verunreinigungen durch das Abwasser im Inneren des Behälters 2 sicher geschützt.

[0029] Es ist somit zu erkennen, dass der hier gezeigte Füllstandsensor 10 zum einen ohne bewegliche Teile auskommt, wodurch bereits die Zuverlässigkeit im Betrieb erhöht wird. Zum anderen sind alle für die eigentliche Messung wesentlichen Komponenten des Sensors, d. h. nämlich insbesondere der Differenzdrucksensor 30 so angeordnet, dass sie nicht mit der Flüssigkeit im Inneren des Behälters in Kontakt kommen können. Auf diese Weise werden die eigentlichen Messelemente sicher vor Verunreinigungen durch die Flüssigkeit geschützt.

Bezugszeichenliste

[0030]

- 2 - Behälter
- 4 - Eintrittsöffnung
- 6 - Aufnahme für Pumpe
- 8 - Druckstutzen
- 9 - Oberseite
- 10 - Füllstandsensor
- 12 - Sensorgehäuse
- 14 - Kragen
- 16 - Innengewinde
- 18 - Stutzen
- 20 - Dichtungsring
- 22 - Rohr
- 24 - unteres Ende
- 26 - oberes Ende
- 28 - Aufnahme
- 30 - Differenzdrucksensor
- 32, 34 - Druckaufnahmebereiche

- 36, 38 - Kanäle
- 40 - Innenraum
- 5 42 - Schutzhülse
- 44 - unteres Ende
- 46 - oberes Ende
- 10 48 - Schrauben
- 49 - Bajonettverbindung
- 15 50 - minimales Flüssigkeitsniveau
- 52 - zweites, höheres Flüssigkeitsniveau
- 54 - Luftvolumen
- 20 56 - unteres Ende
- X - vertikale Richtung

25

Patentansprüche

1. Abwasserhebeanlage mit einem Behälter (2) und einem darin angeordneten Füllstandsensor (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandsensor (10) ein sich vertikal in dem Behälter (2) erstreckendes Rohr (22), welches an seinem oberen Ende (26) geschlossen ausgebildet und an seinem unteren Ende (24) geöffnet ist, und einen im Inneren des Rohres (22) angeordneten oder mit dem Inneren des Rohres (22) in Verbindung stehenden Drucksensor (30) aufweist.
2. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (30) im Bereich des oberen Endes (26) des Rohres (22) angeordnet ist oder mit dem Inneren (26) des Rohres (22) im Bereich dessen oberen Endes (26) in Verbindung steht.
3. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor ein Differenzdrucksensor (30) ist, dessen erste Druckaufnahmeseite (32) mit dem Inneren des Rohres (22) und dessen zweite Druckaufnahmeseite (32) mit der Umgebung des Rohres (22) im Inneren (40) des Behälters (2) in Verbindung steht.
4. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (22) am Außenumfang beabstandet von einer rohrförmigen Schutzhülse (42) umgeben ist, welche an ihrem oberen (46) und ihrem unteren En-

de (44) offen ausgebildet ist und deren unteres Ende (44) vertikal unterhalb des unteren Endes (24) des Rohres (22) gelegen ist.

5. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Ende (44) der Schutzhülse (42) vertikal unterhalb eines minimalen Wasserstandes (50) in dem Behälter (2) gelegen ist. 5
6. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drucksensor (30) im Inneren des Behälters (2) an dessen Oberseite (9) angeordnet ist. 10
7. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine dem Inneren (40) des Behälters (2) zugewandte Druckaufnahmeseite (34) des Drucksensors (30) in einer Tasche gelegen ist, welche nur an ihrer Unterseite (56) zum Inneren (40) des Behälters (2) hin geöffnet ist. 15
20
8. Abwasserhebeanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstandsensor (10) mit dem Rohr (22) und dem Drucksensor (30) als eine in eine Öffnung des Behälters (2) eingesetzte Baueinheit ausgebildet ist. 25
9. Abwasserhebeanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung von einem Gewinde umgeben ist und der Füllstandsensor (10) ein korrespondierendes Gewinde (16) aufweist, mittels welchem er an dem Gewinde des Behälters (2) verschraubt ist. 30

35

40

45

50

55

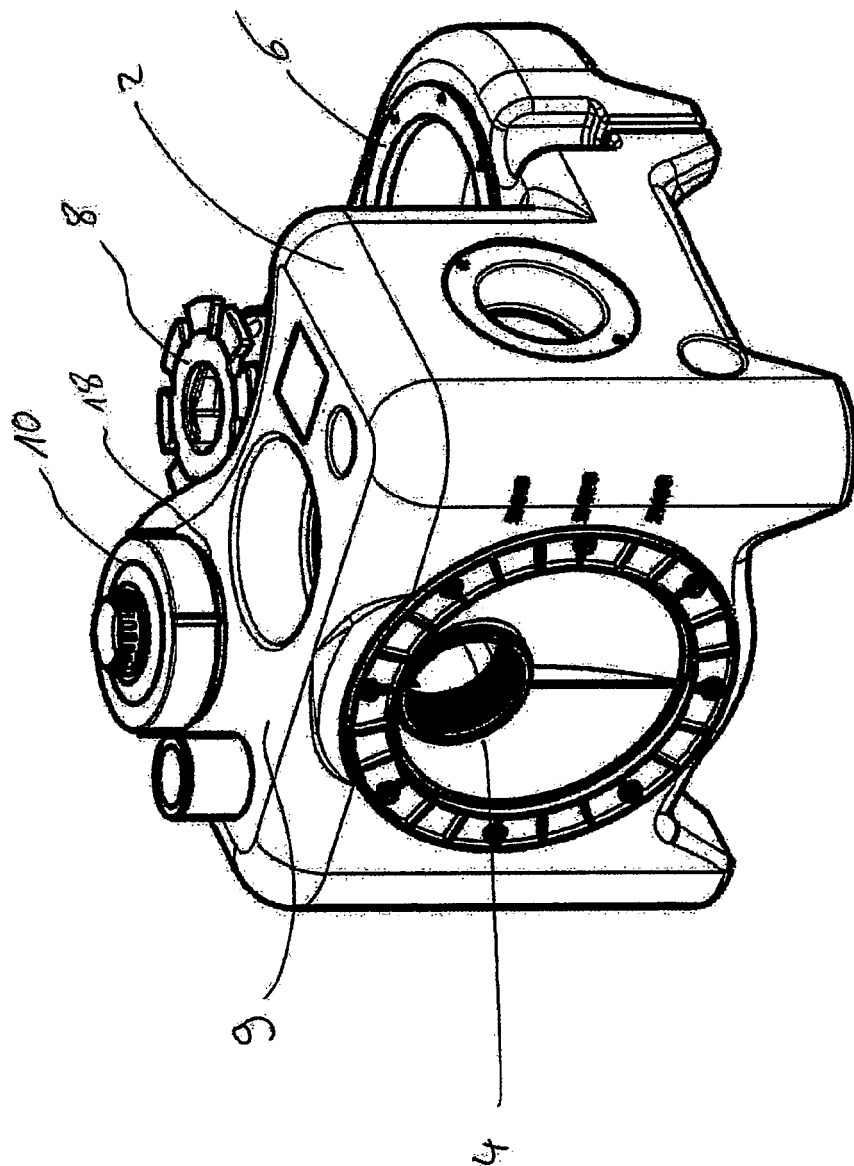
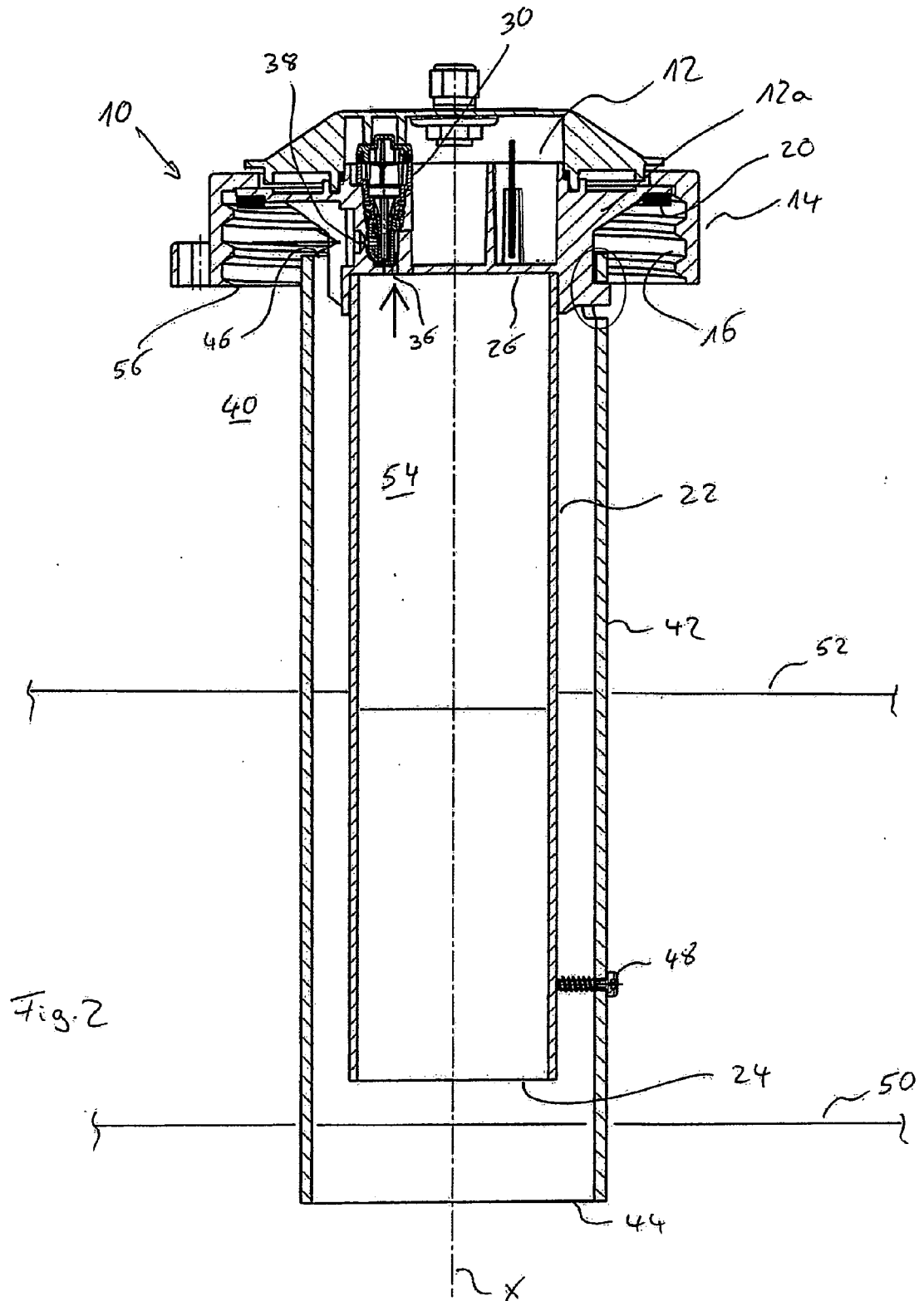


Fig. 1



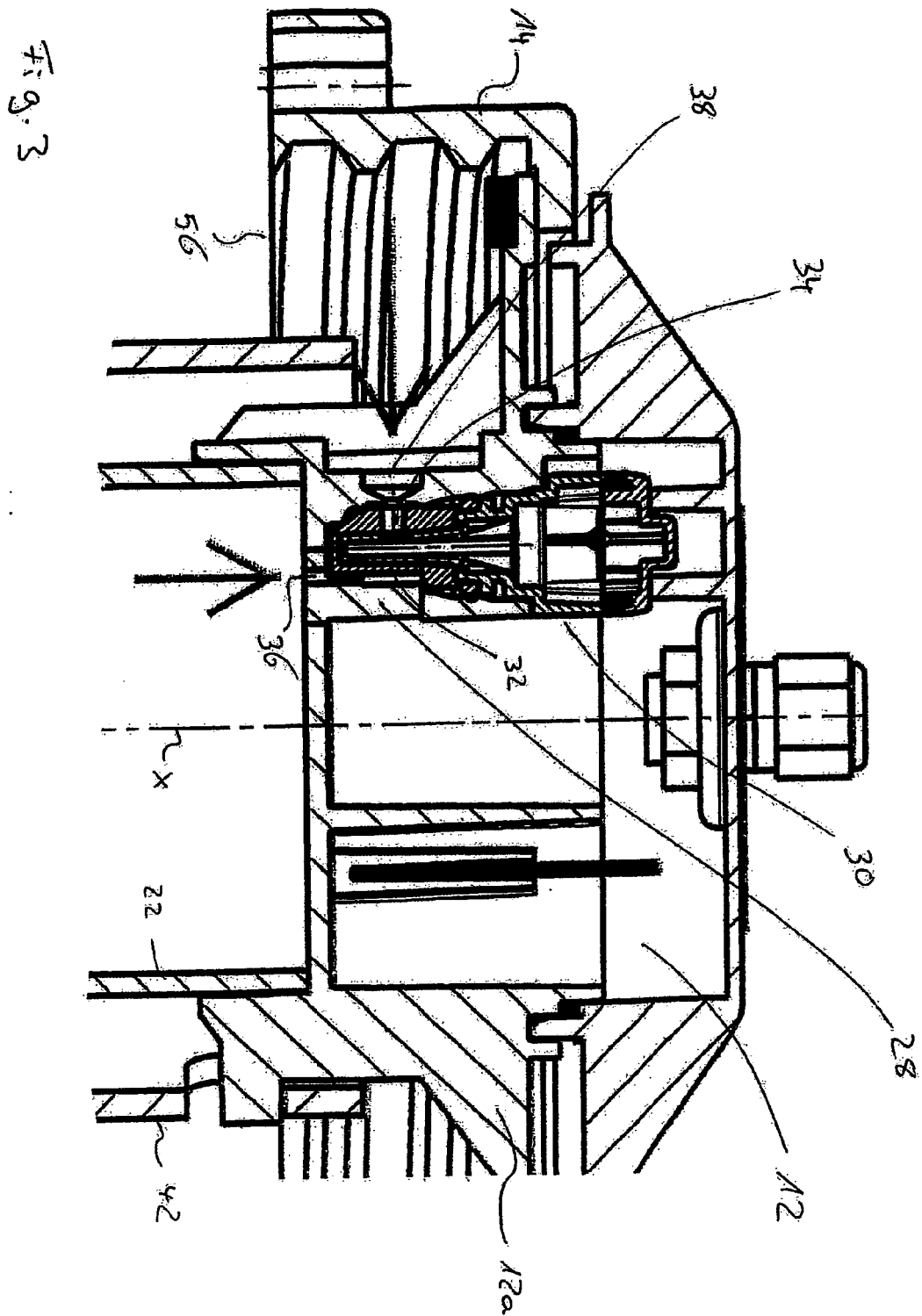


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 00 1251

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 940 336 A1 (BALLESTRA VICTOR JEAN [FR]) 25. Juni 2010 (2010-06-25) * Zusammenfassung *	1,2,6,8,9	INV. E03F5/22 F04D15/02
X	DE 31 10 735 A1 (COMBE HUBERT) 23. September 1982 (1982-09-23) * das ganze Dokument *	1,2	
X	US 6 076 399 A (FREE DAN G [US] ET AL) 20. Juni 2000 (2000-06-20) * Spalte 4, Zeile 34 - Zeile 40 *	1	
A	EP 1 961 963 A2 (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG [DE]) 27. August 2008 (2008-08-27) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 1 559 841 A2 (JUNG PUMPEN GMBH [DE]) 3. August 2005 (2005-08-03) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E03F F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2011	Prüfer Flygare, Esa
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 : mündliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P4C03)

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

EP 11 00 1251

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.

11-07-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2940336	A1	25-06-2010	KEINE	
DE 3110735	A1	23-09-1982	KEINE	
US 6076399	A	20-06-2000	KEINE	
EP 1961963	A2	27-08-2008	DE 102007008692 A1	21-08-2008
EP 1559841	A2	03-08-2005	AT 384834 T	15-02-2008
			DE 102004004401 A1	25-08-2005

EPO FORM P0461

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