

(19)



(11)

**EP 2 362 101 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**31.08.2011 Patentblatt 2011/35**

(51) Int Cl.:

**F04B 43/067** (2006.01)

**F04B 53/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001641.9**

(22) Anmeldetag: **18.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA RS**

(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S**

**8850 Bjerringbro (DK)**

(72) Erfinder:

- **Gerz, Sergei**  
**76327 Pfinztal (DE)**

• **Knedler, Jan**

**76437 Rastatt (DE)**

• **Kraus, Andreas**

**76137 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al**

**Patentanwälte**

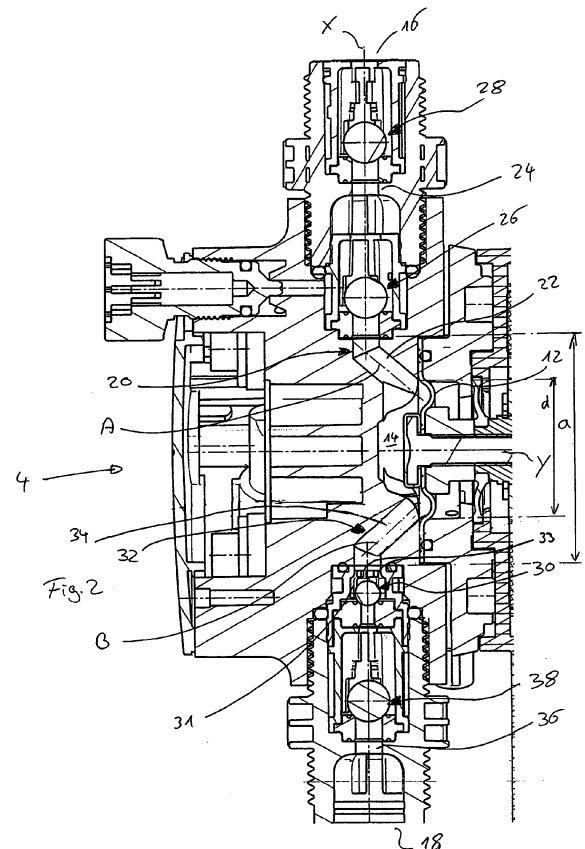
**Vollmann & Hemmer**

**Wallstrasse 33a**

**23560 Lübeck (DE)**

(54) **Dosierpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe mit einem Dosierraum (14), einem mit dem Dosierraum (14) verbundenen Saugkanal (32) und einem mit dem Dosierraum (14) verbundenen Druckkanal (20), wobei in dem Saugkanal Mittel zum Zerteilen von Gasblasen angeordnet sind. (Fig. 1)



**EP 2 362 101 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Dosierpumpen sind üblicherweise als Verdrängerpumpen ausgebildet und weisen als Verdrängerkörper einen Kolben oder eine Membran auf, welche durch einen Antriebsmotor bewegt werden. Der Verdrängerkörper verdrängt das Volumen im Inneren des Dosier-  
 raumes um ein vorbestimmtes Maß, sodass dieses Vo-  
 lumen aus dem Dosierraum herausgefördert wird. Der  
 Dosierraum weist üblicherweise zwei Anschlüsse, einen  
 Druckkanal und einen Saugkanal auf, wobei sich der  
 Druckkanal üblicherweise senkrecht nach oben und der  
 Saugkanal, ausgehend vom Dosierraum, senkrecht  
 nach unten erstreckt.

**[0003]** Probleme bestehen bei der Dosierung von aus-  
 gasenden Substanzen, wie beispielsweise Wasserstoff-  
 peroxid. Dabei kann eine Gasbildung im Dosierraum  
 nicht nur beim Dosieren, sondern auch während der Do-  
 sierpausen der Pumpe auftreten. Gasblasen im Dosier-  
 raum führen jedoch dazu, dass nicht das durch den Do-  
 sierraum vorgegebene definierte Volumen von Flüssig-  
 keit dosiert wird. Daher ist es wünschenswert, durch den  
 Saugkanal eintretende und im Dosierraum vorhandene  
 Gasblasen schnellstmöglich aus dem Dosierraum abzu-  
 leiten.

**[0004]** Im Hinblick auf diese Problematik ist es Aufga-  
 be der Erfindung, eine Dosierpumpe derart zu optimie-  
 ren, dass eventuell vorhandene oder durch den Saugka-  
 nal eintretende Gasblasen aus dem Dosierraum schnell  
 und sicher abgeleitet werden.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Dosier-  
 Pumpe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.  
 Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den  
 Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung so-  
 wie den beigefügten Figuren.

**[0006]** In bekannter Weise weist die erfindungsgemä-  
 ße Dosierpumpe einen Dosierraum auf, welcher mit ei-  
 nem Saugkanal verbunden ist, durch welchen das zu för-  
 dernde Medium, insbesondere die zu fördernde Flüssig-  
 keit in den Dosierraum eintritt. Ferner ist der Dosierraum  
 mit einem Druckkanal verbunden, durch welchen das von  
 der Dosierpumpe geförderte Medium aus dem Dosier-  
 raum austritt. Das Fördern bzw. die Pumpwirkung wird  
 in herkömmlicher Weise durch einen Verdrängerkörper  
 erreicht, welcher an oder in dem Dosierraum angeordnet  
 ist. Der Verdrängerkörper kann beispielsweise durch ei-  
 ne Membran oder einen Kolben gebildet sein.

**[0007]** Erfindungsgemäß sind in dem Saugkanal Mittel  
 zum Zerteilen von Gasblasen angeordnet bzw. ist der  
 Saugkanal so ausgestaltet, dass in diesem durch den  
 Saugkanal eintretende Gasblasen in kleinere Gasblasen  
 zerteilt werden können. Wenn große Gasblasen durch  
 den Saugkanal eintreten besteht die Gefahr, dass diese  
 großen Gasblasen an den Wandungen des Saugkanals  
 anhaften und somit im Saugkanal bzw. Dosierraum ver-  
 bleiben. Wenn die Gasblasen in kleinere Gasblasen zer-

teilt werden, hat dies den Vorteil, dass die Gefahr des  
 Anhaftens an den Wandungen des Saugkanals verrin-  
 gert ist und diese kleineren Gasblasen durch den Saug-  
 kanal und weiter durch den Dosierraum in den Druckka-  
 nal schneller aufsteigen können. Es ist bevorzugt, dass  
 Gasblasen, welche sich stromabwärts eines Ventils im  
 Saugkanal im Dosierraum befinden, so schnell aufstei-  
 gen, dass sie vorzugsweise nach 80 % der Gesamthub-  
 zeit (Zeit des Saughubes und des anschließenden  
 Druckhubes) das Austrittsende des Dosierraumes, d. h.  
 den Druckkanal und insbesondere ein im Druckkanal ge-  
 legenes Auslassventil erreichen, sodass sie dann gegen  
 Ende des Druckhubes aus dem Dosierraum herausge-  
 drückt werden können. Die Mittel zum Zerteilen der Gas-  
 blasen können als zusätzliche Elemente, beispielsweise  
 Vorsprünge, Rippen oder ähnliches im Saugkanal, vor-  
 zugsweise stromabwärts eines Ventils bzw. Einlassven-  
 tilis in dem Saugkanal angeordnet sein. Alternativ kann  
 ein Zerteilen bzw. Abreißen von Gasblasen, sodass sich  
 größere Gasblasen in kleinere Gasblasen aufteilen,  
 durch Querschnittsveränderungen des Saugkanals er-  
 reicht werden.

**[0008]** Dazu ist weiter bevorzugt als Mittel zum Zertei-  
 len der Gasblasen in dem Saugkanal eine Querschnitts-  
 erweiterung ausgebildet, wobei diese Querschnittser-  
 weiterung weiter bevorzugt sprunghaft, d. h. beispiels-  
 weise in Form einer Stufe oder eines Absatzes erfolgt.  
 Dabei grenzt der größere, d. h. erweiterte Querschnitt  
 des Saugkanals vorzugsweise an den Dosierraum an.  
 Der Querschnitt dieses erweiterten Saugkanals ist vor-  
 zugsweise größer als der Querschnitt der Saugkanäle  
 von herkömmlichen Dosierpumpen. D. h. hier wird der  
 Querschnitt des Saugkanals bewusst größer gewählt, als  
 es für den normalen Betrieb der Dosierpumpe erforder-  
 lich wäre, um die Abfuhr von Gasblasen zu verbessern.  
 An der Querschnittserweiterung wird erreicht, dass auf-  
 steigende Gasblasen abreißen. So werden größere Gas-  
 blasen zunächst an der oder den Wandungen des Saug-  
 kanals, in Strömungsrichtung gesehen, vor der Quer-  
 schnittserweiterung anhaften. D. h. in diesem engeren  
 Teil des Saugkanals bleiben die Gasblasen zunächst an  
 den Wandungen haften. Aufgrund der Strömung beim  
 Saughub und der Auftriebskraft reißen jedoch an der  
 Querschnittserweiterung Teile der Gasblasen ab und  
 steigen dann als kleinere Gasblasen schnell in den Do-  
 sierraum und durch diesen hindurch zum Druckkanal auf.

**[0009]** Besonders bevorzugt erweitert sich der Quer-  
 schnitt des Saugkanals von einem ersten kleineren Quer-  
 schnitt auf einen zweiten größeren Querschnitt, wobei  
 die Fläche des ersten Querschnittes eine Größe hat, wel-  
 che zwischen dem 0,3-fachen und dem 0,8-fachen der  
 Fläche des zweiten Querschnittes liegt. Bevorzugt ist der  
 erste engere Querschnitt dabei so gewählt, dass er im  
 Wesentlichen dem Querschnitt, insbesondere dem klein-  
 sten Querschnitt eines Saugkanals einer herkömmlichen  
 Dosierpumpe entspricht. D. h. der sich stromabwärts an-  
 schließende erweiterte Abschnitt ist gegenüber der  
 Querschnittsgröße des Saugkanals einer bekannten Do-

sierpumpe erweitert ausgebildet.

**[0010]** Weiter bevorzugt wird der kleinere Querschnitt durch den Austritt eines Ventils, d. h. des Einlassventils im Saugkanal definiert. Dieser Austritt stellt die engste Stelle im Saugkanal dar. Insofern werden Gasblasen zunächst in dieser Verengung hängen bleiben und dann am Austrittsende der Verengung, d. h. an der Querschnittserweiterung abreißen und so in kleinere Gasblasen zerteilt.

**[0011]** Das Ventil weist weiter bevorzugt einen in einem Käfig gehaltenen Ventilkörper, insbesondere eine Ventilkugel auf, und der kleinere Querschnitt wird durch die zwischen den Rippen bzw. Stegen des Käfigs und dem Ventilkörper gelegenen Freiräume definiert. Der Käfig bzw. Kugelkäfig weist sich in Strömungsrichtung erstreckende Stege bzw. Rippen auf, zwischen denen der Ventilkörper geführt ist. Am stromabwärtigen Ende ragen diese Stege oder Rippen radial nach innen, sodass dort ein axialer Anschlag für den Ventilkörper gebildet wird. Durch die Freiräume zwischen den Stegen und Rippen strömt die zu fördernde Flüssigkeit. Der gemeinsame Querschnitt dieser Freiräume definiert den kleineren Querschnitt vor der Querschnittserweiterung. Bevorzugt sind drei oder vier derartige Rippen oder Stege, welche den Käfig bilden, vorgesehen.

**[0012]** Bevorzugt erstreckt sich der Druckkanal in einem ersten Abschnitt, welcher an den Dosierraum angrenzt, schräg zur Vertikalen nach oben von dem Dosierraum weg. Durch die schräge Ausgestaltung dieses Druckkanals, d. h. des Austrittskanals, welcher am vertikal oberen Ende des Dosierraumes angeordnet ist, wird erreicht, dass es im Bereich des Druckkanals im Wesentlichen keine sich horizontal erstreckenden oberen Begrenzungsflächen gibt, an welchen sich Gasblasen anlagern können. Durch den schrägen Verlauf ergeben sich schräg zur Vertikalen erstreckende obere Begrenzungsflächen, an welchen entlang Gasblasen aufsteigen. Durch den schrägen Verlauf nach oben werden die Gasblasen entlang dieser Oberflächen weiter aufwärts steigen und somit selbsttätig in den Druckkanal eintreten und in diesem aufsteigen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Gasblasen in dem Dosierraum, welche sich aufgrund des Auftriebs am oberen Ende des Dosierraumes sammeln, zuverlässig in den Druckkanal eintreten und durch diesen aus dem Dosierraum schnellstmöglich herausgeführt werden.

**[0013]** Weiter bevorzugt schließt sich stromabwärts an den ersten Abschnitt des Druckkanals ein zweiter Abschnitt an, welcher sich in vertikaler Richtung erstreckt. Auch in diesem Abschnitt des Druckkanals können somit Gasblasen ungehindert aufsteigen und können sich nicht anlagern. Auf diese Weise wird ein Druckkanal geschaffen, welcher keine waagerecht verlaufenden Abschnitte oder Wandungen aufweist, an welchen sich Gasblasen sammeln bzw. festsetzen könnten.

**[0014]** In dem zweiten Abschnitt des Druckkanals ist vorzugsweise ein Ventil angeordnet. Bei diesem Ventil kann es sich um ein Rückschlagventil handeln, wie es

üblicherweise ausgangsseitig des Dosierraumes bei derartigen Dosierpumpen angeordnet ist. Dieses Ventil verhindert beim Saughub des Verdrängerkörpers in dem Dosierraum ein Rückströmen des zu fördernden Mediums durch den Druckkanal in den Dosierraum hinein. Dieses Ventil wird im vertikalen Abschnitt des Druckkanals angeordnet, sodass auch dort vorzugsweise im Wesentlichen keine horizontalen Flächen bestehen, an welchen sich größere Gasblasen anlagern könnten. Ferner ist diese Anordnung von Vorteil, da derartige Ventile üblicherweise durch Schwerkraft schließen.

**[0015]** Weiter bevorzugt ist auch der in den Dosierraum mündende Saugkanal entsprechend ausgestaltet, sodass sich der Saugkanal in einem ersten an den Dosierraum angrenzenden Abschnitt schräg zur Vertikalen nach unten von dem Dosierraum weg erstreckt. Dadurch wird erreicht, dass in diesem Abschnitt des Saugkanals im Wesentlichen keine horizontal verlaufenden oberen Flächen vorhanden sind, an welchen sich Gasblasen anlagern könnten. Vielmehr können aufgrund des schrägen Verlaufes Gasblasen in dem Saugkanal an der schräg verlaufenden oben gelegenen Wandung des Saugkanals entlang aufsteigen und in den Dosierraum eintreten. Dort können sie dann weiter aufsteigen und treten, wie oben beschrieben, in den Druckkanal ein.

**[0016]** Weiter bevorzugt schließt sich stromaufwärts an den ersten Abschnitt des Saugkanals ein zweiter Abschnitt an, welcher sich in vertikaler Richtung erstreckt. Auch in diesem Abschnitt sind somit keine horizontalen Flächen gegeben, an welchen sich Gasblasen anlagern könnten.

**[0017]** Die schräg verlaufenden ersten Abschnitte von Druckkanal und gegebenenfalls Saugkanal ermöglichen es dabei aber weiterhin, wie bei bislang bekannten, sich horizontal vom Dosierraum wegerstreckenden Kanälen, die Anschlüsse und gegebenenfalls Ventile von Saug- und Druckkanälen horizontal versetzt zur Mitte des Dosierraumes bzw. seitlich des Dosierraumes anzuordnen. Dies ist meist aus baulichen Gründen wünschenswert, um ausreichend Bauraum für die Anschlüsse und Ventile zur Verfügung zu haben, da an einer Seite direkt angrenzend an den Dosierraum üblicherweise ein Verdrängerkörper, wie beispielsweise eine Membran, mit deren Antrieb angeordnet wird, sodass dort der Bauraum für Anschlüsse und Ventile eingeschränkt ist. Darüber hinaus weisen diese Anschlüsse und Ventile üblicherweise einen Durchmesser auf, welcher größer ist als die Breite des Dosierraumes, insbesondere in Hubrichtung des Verdrängerkörpers gesehen. Insofern ist es erforderlich, dass sich diese Bauteile seitlich über die Grenzen des Dosierraumes hinaus erstrecken.

**[0018]** Weiter bevorzugt ist in dem zweiten Abschnitt des Saugkanals, d. h. in dem sich vertikal erstreckenden Abschnitt des Saugkanals, ein Ventil angeordnet. Bei diesem Ventil kann es sich um ein Rückschlagventil handeln, wie es von herkömmlichen Dosierpumpen her bekannt ist. Dieses Rückschlagventil schließt beim Druckhub und verhindert so, dass das zu fördernde Medium

anstatt in den Druckkanal, in den Saugkanal zurückfließt. Ein solches Ventil ist üblicherweise so ausgebildet, dass es durch Schwerkraft schließt, sodass es in einem vertikal verlaufenden Kanalabschnitt besonders günstig angeordnet wird.

**[0019]** Bezüglich der Anordnung eines Ventils in dem Druckkanal und gegebenenfalls dem Saugkanal ist zu verstehen, dass dort auch mehrere Ventile in Reihe angeordnet vorgesehen werden können.

**[0020]** Weiter bevorzugt sind der erste Abschnitt des Druckkanals und/oder der erste Abschnitt des Saugkanals in eine Richtung gegenüber der Vertikalen geneigt, welche einem Verdrängerkörper der Dosierpumpe abgewandt ist. Auf diese Weise wird es möglich, dass die Anschlüsse für Saug- und Druckkanal, mittels welchen die Dosierpumpe mit äußeren Leitungssystemen verbunden wird, und insbesondere auch Ein- und Auslassventile bzw. Rückschlagventile seitlich versetzt zu dem Dosierraum angeordnet werden können. Dabei können diese Bauteile zu einer den Verdrängerkörper und dessen Antrieb abgewandten Seite versetzt angeordnet werden, an welcher ausreichend Bauraum für diese Bauteile, insbesondere für die Ventile vorhanden ist.

**[0021]** Weiter ist es bevorzugt, dass der Druckkanal und/oder der Saugkanal mit dem Dosierraum im Bereich dessen Außenumfanges verbunden sind. Der Dosierraum weist bevorzugt um die horizontale Achse, vorzugsweise die Hubachse des Verdrängerkörpers, einen kreisförmigen Querschnitt auf. Saugkanal und Druckkanal erstrecken sich dabei vorzugsweise vom Außenumfang des Dosierraumes am tiefsten und am höchsten Punkt des Dosierraumes weg, sodass auch dort keine oben gelegenen horizontalen Flächen gebildet werden, an welchen sich Gasblasen ansammeln können. Durch den kreisförmigen Außenumfang des Dosierraumes verlaufen somit auch die an die Eintrittsöffnung des Druckkanals anschließenden Flächen gekrümmt und zum höchsten Punkt aufsteigend, sodass sich dort ansammelnde Gasblasen weiter aufsteigen können, bis in die Eintrittsöffnung des Druckkanals, wo sie dann in dem sich anschließenden ersten schräg verlaufenden Abschnitt und dem gegebenenfalls sich daran anschließenden zweiten vertikalen Abschnitt weiter aufsteigen und aus dem Dosierraum austreten können.

**[0022]** Der Druckkanal und gegebenenfalls der Saugkanal erstrecken sich mit ihrem ersten schrägen Abschnitt vorzugsweise in einem Winkel zwischen 20 und 70 Grad, weiter bevorzugt in einem Winkel zwischen 10 und 60 Grad, und insbesondere zwischen 10 und 60 Grad zur Vertikalen.

**[0023]** Um den Durchtritt für Gasblasen zu verbessern, weisen der erste Abschnitt des Druckkanals und/oder der erste Abschnitt des Saugkanals bevorzugt einen Durchmesser größer 4 mm, weiter bevorzugt größer 5 mm und insbesondere größer 6 mm, z. B. 6,5 mm, auf. Durch einen derart großen Kanaldurchmesser wird sichergestellt, dass auch größere Gasblasen den Kanal schnell passieren und sich nicht in dem Kanal festsetzen.

**[0024]** Weiter bevorzugt weist der Druckkanal stromaufwärts eines in dem Druckkanal angeordneten Ventilkörpers einen größeren Durchmesser bzw. Querschnitt auf, als stromabwärts des Ventilkörpers. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass Gasblasen möglichst schnell durch das Ventil in dem Druckkanal abgeführt werden können und somit der Dosierraum möglichst frei von Gasblasen gehalten wird. Stromabwärts des Ventils kann sich dann der Leitungsquerschnitt wieder auf das übliche Maß verringern.

**[0025]** Ferner ist es bevorzugt, den vertikalen Abstand zwischen einem Ventil im Druckkanal und einem Ventil im Saugkanal, d. h. den üblichen Rückschlagventilen, möglichst klein auszubilden. Das bedeutet, die Ventile werden möglichst nahe am Dosierraum angeordnet, um die an den Dosierraum angrenzenden Kanäle und insgesamt das Volumen und den Weg des zu fördernden Mediums zwischen den beiden Ventilen möglichst klein zu halten. Durch die Verkleinerung des Abstandes zwischen den Ventilen im Druckkanal und im Saugkanal wird die Aufstiegszeit für Gasblasen vom Ventil im Saugkanal zu dem Ventil im Druckkanal verkürzt, sodass vorzugsweise erreicht werden kann, dass diese Aufstiegszeit kleiner als 80 % der Gesamthubzeit von Saug- und Druckhub ist.

**[0026]** Bevorzugt ist der vertikale Abstand zwischen einem Ventil im Druckkanal und einem Ventil im Saugkanal gleich oder kleiner als der 2,5-fache und vorzugsweise gleich oder kleiner als der zweifache maximale Durchmesser des Dosierraumes quer zur horizontalen Achse. Durch diese Ausgestaltung wird ein derart kleiner Abstand zwischen den Ventilen erreicht.

**[0027]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der vertikale Abstand zwischen einem Ventil im Druckkanal und einem Ventil im Saugkanal, d. h. insbesondere den Rückschlagventilen angrenzend an den Dosierraum, gleich oder kleiner dem Außendurchmesser einer den Verdrängungskörper bildenden Membran. Die Membran erstreckt sich üblicherweise um ein gewisses Maß über den Außendurchmesser des Dosierraumes hinaus, da sie in diesem Bereich abgedichtet und fixiert wird. Dadurch, dass der Abstand zwischen den Ventilen gleich oder kleiner dem Außendurchmesser dieser Membran ist, wird insgesamt ein sehr kompakter Aufbau des Dosierkopfes der Dosierpumpe erreicht und insbesondere das zwischen den Ventilen gelegene Volumen möglichst klein gehalten, mit den vorangehend beschriebenen positiven Effekten.

**[0028]** Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten

**[0029]** Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Dosierpumpenaggregates gemäß der Erfindung, und

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittansicht des Pumpenkopfes des Dosierpumpenaggregates gemäß Fig. 1.

**[0030]** Das Dosierpumpenaggregat weist in bekannter Weise ein Motorgehäuse 2 mit einem daran angesetzten Pumpenkopf 4 auf. In dem Motorgehäuse 2 ist ein Antriebsmotor 6 angeordnet, welcher über ein Getriebe 8 ein Pleuel 10 antreibt, sodass dieses den Mittelbereich einer Membran 12 linear vor und zurück bewegt.

**[0031]** Die Membran 12 bildet den Verdrängerkörper an einem Dosierraum 14 in dem Pumpenkopf 4. Der Dosierraum 14 bildet ein definiertes Volumen, welches durch Bewegung der Membran 12 verkleinert und vergrößert werden kann, wodurch über den Dosierraum 14 von der Pumpe ein definiertes Volumen bei jedem Hub der Membran 12 gefördert wird. Der Pumpenkopf 4 ist so angeordnet, dass an seinem oberen Ende ein Druckanschluss 16 und an seinem unteren Ende ein Sauganschluss 18 gelegen ist. Über den Sauganschluss 18 wird das zu fördernde Medium bzw. die zu fördernde Flüssigkeit angesaugt. Über den Druckanschluss 18 wird die geförderte bzw. dosierte Flüssigkeit ausgegeben. Der Druckanschluss 16 und der Sauganschluss 18 sind dazu vorgesehen, um mit Anschlussleitungen verbunden zu werden.

**[0032]** Der Druckanschluss 16 ist mit dem Dosierraum 14 über einen Druckkanal 20 verbunden. Dabei weist der Druckkanal 20 einen ersten Abschnitt 22 und einen sich daran stromabwärts anschließenden zweiten Abschnitt 24 auf. Der erste Abschnitt 22 des Druckkanals 20 erstreckt sich mit seiner Längsachse A schräg zur Vertikalen X von dem Dosierraum 14 nach oben. Dabei mündet dieser erste Abschnitt 22 des Druckkanals 20 am oberen Ende des im Querschnitt bezüglich der horizontalen Achse Y kreisförmigen Dosierraumes 14. Gleichzeitig erstreckt sich der erste Abschnitt des Druckkanals 22 geneigt in eine Richtung von dem Dosierraum 14 weg, welche dem Verdrängerkörper in Form der Membran 12 bzw. dem Motorgehäuse 2 abgewandt ist. Im gezeigten Beispiel erstreckt sich die Längsachse A des ersten Abschnittes 22 des Druckkanals 20 in einem Winkel von 45 Grad zur Vertikalen X und zur Horizontalen Y. Es ist jedoch zu verstehen, dass auch ein anderer Winkel, bevorzugt ein Winkel zwischen 15 und 70 Grad gewählt werden kann. Die schräge Anordnung des ersten Abschnittes des Druckkanals 22 hat den Vorteil, dass es zum einen möglich ist, den vertikalen zweiten Abschnitt 24 des Druckkanals 20 seitlich, d. h. in Richtung der waagerechten Achse Y, von dem Dosierraum 14 in der der Membran 12 abgewandten Richtung zu versetzen. Dies schafft ausreichend Raum, um den Druckanschluss 16 sowie die zwei Ventile 26 und 28, welche in dem Druckkanal gelegen sind, in dem Pumpenkopf 4 anzuordnen, ohne diese im Bereich des Motorgehäuses 2 platzieren zu müssen. Gleichzeitig besteht der Vorteil des schrägen Verlaufes des ersten Abschnittes 22 des Druckkanals gegenüber einem horizontalen Verlauf darin, dass in dem schrägen ersten Abschnitt des Druckkanals 22 eventuell in dem Dosierraum 14 vorhandene Gasblasen ungehindert aufsteigen können. Es gibt somit an der Oberseite des Dosierraumes keine größeren horizontalen Flächen,

an welchen sich Gasblasen ansammeln könnten. Auch die übrige Umfangswandung des Dosierraumes 14 ist aufgrund der kreisförmigen Gestalt so geformt, dass Gasblasen nach oben zur Einmündung bzw. zum Abzweig des Druckkanals 20 ungehindert aufsteigen können.

**[0033]** Ferner ist der erste Abschnitt 22 des Druckkanals 20 in seinem Querschnitt ausreichend groß dimensioniert, d. h. der Querschnitt hat bei diesem Beispiel einen Durchmesser, welcher größer als 5 mm ist, sodass auch größere Gasblasen diesen ungehindert passieren können. Stromabwärts schließt sich an dem ersten Abschnitt 22 ein vertikaler Abschnitt 24 an, in dem die beiden Rückschlagventile 26, 28 gelegen sind, welche zueinander in Reihe geschaltet sind. Aufgrund des senkrechten Verlaufes dieses zweiten Abschnittes 24 können auch in diesem Gasblasen ungehindert aufsteigen. Darüber hinaus können in bekannter Weise die Ventile 26 und 28 durch Schwerkraft schließen. Der Druckkanal 20 zweigt am höchsten Punkt des Dosierraumes 14 von diesem ab. Vertikal gegenüberliegend, d. h. am unteren Ende, mündet der Saugkanal 32 in den Dosierraum 14. Der Saugkanal 32 weist einen ersten Abschnitt 34 und einen sich stromaufwärts daran anschließenden zweiten Abschnitt 36 auf. Wie der erste Abschnitt des Druckkanals 20 erstreckt sich der erste Abschnitt 34 des Saugkanals 32 mit seiner Längsachse B schräg zur Vertikalen X und zur Horizontalen Y nach unten. Im hier gezeigten Beispiel beträgt der Winkel der Längsachse B zur Horizontalen Y und zur Vertikalen X ebenfalls 45 Grad, jedoch könnte der Winkel auch anders, vorzugsweise im Bereich zwischen 15 und 70 Grad gewählt werden. Wesentlich ist, dass sich der erste Abschnitt 34 des Saugkanals 32 nicht horizontal erstreckt, wie sich erfindungsgemäß auch der erste Abschnitt 22 des Druckkanals 20 nicht horizontal erstrecken soll. Durch den schrägen Verlauf des ersten Abschnittes 34 des Saugkanals 32 wird erreicht, dass Gasblasen, welche sich im Saugkanal 32 befinden, in diesem Abschnitt ungehindert nach oben aufsteigen können. Sie werden an der oberen Wandung des Abschnittes 34 entlang gleiten und in den Dosierraum 14 eintreten, wo sie dann zu dem ersten Abschnitt 22 des Druckkanals 20 aufsteigen und durch diesen zu dem Druckanschluss 16 weggeführt werden. Auch der Saugkanal 32 weist somit im Wesentlichen keinerlei horizontal verlaufende obere Begrenzungsflächen auf, an welchem sich Gasblasen anlagern könnten. Durch den schrägen Verlauf des ersten Abschnittes 34 des Saugkanals 32 in eine der Membran 12 und dem Motorgehäuse 2 abgewandte Richtung wird erreicht, dass auch der Sauganschluss 18 mit den Ventilen 30 und 38 im Saugkanal 32 in horizontaler Richtung zur Seite versetzt von dem Dosierraum 14 in dem Pumpenkopf 4 ausgebildet werden können, sodass diese Bauteile nicht mit der Anordnung der Membran kollidieren.

**[0034]** Stromaufwärts schließt sich an den ersten Abschnitt 34 des Saugkanals 32 ein zweiter sich in vertikaler Richtung X erstreckender Abschnitt 36 an, in welchem

in Reihe zwei Ventile 30 und 38 angeordnet sind. Auch die Ventile 30 und 38 stellen in bekannter Weise zwei durch Schwerkraft schließende Rückschlagventile dar.

**[0035]** In dem Saugkanal 32 sind darüber hinaus Mittel zum Zerteilen von Gasblasen in der eintretenden Flüssigkeitsströmung ausgebildet. In diesem Fall sind diese Mittel in Form einer Querschnittserweiterung realisiert. Das Ventil 30 ist von einer Ventilkugel gebildet, welche in einem Kugelkäfig 31 gehalten ist. Der Kugelkäfig ist aus sich parallel zur Vertikalen X erstreckenden Rippen bzw. Stegen gebildet, wobei die Freiräume 33 zwischen diesen Stegen die Strömungswege durch das Ventil definieren. Die Freiräume 33 im Umfang der Kugel und zwischen den Stegen des Kugelkäfigs 31 definieren gemeinsam einen ersten kleineren Querschnitt, welcher kleiner ist als der Querschnitt in des sich stromabwärts anschließenden Saugkanals 32. D. h. am Austrittsende der Freiräume 33 ist eine Querschnittserweiterung gegeben. Die Querschnittserweiterung ist so ausgebildet, dass die Gesamtquerschnittsfläche der Freiräume 33 vorzugsweise zwischen dem 0,3-fachen und 0,8-fachen der Querschnittsfläche des sich stromabwärts anschließenden Saugkanals 32 liegt. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, dass Gasblasen, welche durch den Sauganschluss 18 eintreten, in den Freiräumen 33 an deren Wandungen anhaften und dann an der Querschnittserweiterung zu dem sich stromabwärts hin anschließenden Saugkanal 32 einzelne kleinere Gasblasen abreißen, so dass hier größere Gasblasen in kleinere Gasblasen zerteilt werden und die kleineren Gasblasen dann schnell durch den Saugkanal 32, den Dosierraum 14 und den Druckkanal 20 aufsteigen können.

**[0036]** Durch den seitlichen Versatz der vertikalen Abschnitte 24 und 36 des Druckkanals 20 bzw. des Saugkanals 32 wird es darüber hinaus möglich, das erste Ventil 26 auf der Druckseite und das erste Ventil 30 auf der Saugseite in vertikaler Richtung X nah zueinander anzuordnen, um insgesamt das Volumen und den Abstand zwischen diesen beiden Ventilen 26 und 30, insbesondere der zwischen diesen Ventilen gelegene Abstand außerhalb des Dosierraumes 14, d. h. im Wesentlichen die Länge des Druckkanals 20 stromaufwärts des Ventils 26 und die Länge des Saugkanals 32 stromabwärts des Ventils 30 möglichst klein zu halten. Dies hat auch den Vorteil, dass bei Stillstand der Pumpe das Volumen des zu fördernden Mediums bzw. der zu fördernden Flüssigkeit in diesem Bereich möglichst gering ist, sodass im Fall eines ausgasenden Mediums auch nur eine geringere Menge von Gas freigesetzt werden kann, sodass die Menge und Größe von in diesem Bereich sich ansammelnden Gasblasen möglichst klein gehalten wird. Der Abstand a zwischen der Ausgangsseite des Ventils 30 und der Eingangsseite des Ventils 26 ist im gezeigten Beispiel gleich dem Außendurchmesser der Membran 12. Eine solche Anordnung, bei welcher der Abstand a im Wesentlichen gleich oder kleiner dem Außendurchmesser der Membran 12 ist, weist einen derart zweckmäßigen geringen vertikalen Abstand zwischen den

Ventilen 26 und 30 auf. Dieser Abstand a hat ferner eine Größe, welche gleich oder kleiner als der 2,5-fache, weiter bevorzugt kleiner als der zweifache maximale Durchmesser d des Dosierraumes 14 ist.

## Bezugszeichenliste

### [0037]

2	- Motorgehäuse
4	- Pumpenkopf
6	- Antriebsmotor
8	- Getriebe
10	- Pleuel
12	- Membran
14	- Dosierraum
16	- Druckanschluss
18	- Sauganschluss
20	- Druckkanal
22	- erster Abschnitt des Druckkanals 20
24	- zweiter Abschnitt des Druckkanals 20
26,28,30	- Ventile
31	- Kugelkäfig
32	- Saugkanal
33	- Freiräume
34	- erster Abschnitt des Saugkanals 32
36	- zweiter Abschnitt des Saugkanals 32
38	- Ventil
X	- vertikale Achse
Y	- horizontale Achse
A	- Längsachse des ersten Abschnittes 22 des Druckkanals 20
B	- Längsachse des ersten Abschnittes 34 des Saugkanals 32
a	- Abstand

d - maximaler Durchmesser des Dosier-  
raumes 14

#### Patentansprüche

1. Dosierpumpe mit einem Dosierraum (14), einem mit dem Dosierraum (14) verbundenen Saugkanal (32) und einem mit dem Dosierraum (14) verbundenen Druckkanal (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Saugkanal (32) Mittel zum Zerteilen von Gasblasen angeordnet sind.
2. Dosierpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Mittel zum Zerteilen von Gasblasen in dem Saugkanal (32) eine, vorzugsweise sprunghafte Querschnittserweiterung ausgebildet ist.
3. Dosierpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Querschnitt des Saugkanals (32) von einem ersten kleineren Querschnitt auf einen zweiten größeren Querschnitt erweitert, wobei die Fläche des ersten Querschnittes dem 0,3fachen bis 0,8fachen der Fläche des zweiten Querschnittes entspricht.
4. Dosierpumpe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Querschnitt des Saugkanals (32) von einem ersten kleineren Querschnitt auf einen zweiten größeren Querschnitt erweitert, wobei der kleinere Querschnitt durch den Austritt eines Ventils (30) im Saugkanal (32) definiert wird.
5. Dosierpumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ventil (30) einen in einem Käfig gehaltenen Ventilkörper aufweist und der kleinere Querschnitt durch die zwischen den Rippen des Käfigs (31) und dem Ventilkörper gelegenen Freiräume (33) definiert wird.
6. Dosierpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Druckkanal (20) in einem ersten, an den Dosierraum (14) angrenzenden Abschnitt (22) schräg zur Vertikalen (X) nach oben von dem Dosierraum (14) weggestreckt.
7. Dosierpumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich stromabwärts an den ersten Abschnitt (22) des Druckkanals (20) ein zweiter Abschnitt (24) anschließt, welcher sich in vertikaler Richtung (X) erstreckt und in welchem vorzugsweise zumindest ein Ventil (26) angeordnet ist.
8. Dosierpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Saugkanal (32) in einem ersten an den Dosierraum

(14) angrenzenden Abschnitt (34) schräg zur Vertikalen (X) nach unten von dem Dosierraum (14) weggestreckt.

9. Dosierpumpe nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich stromaufwärts an den ersten Abschnitt (34) des Saugkanals (32) ein zweiter Abschnitt (36) anschließt, welcher sich in vertikaler Richtung (X) erstreckt und in welchem vorzugsweise zumindest ein Ventil (30) angeordnet ist
10. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (22) des Druckkanals (20) und/oder der erste Abschnitt (34) des Saugkanals (32) in eine Richtung gegenüber der Vertikalen (X) geneigt sind, welche einem Verdrängerkörper (12) der Dosierpumpe abgewandt ist.
11. Dosierpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckkanal (20) und/oder der Saugkanal (32) mit dem Dosierraum (14) im Bereich dessen Außenumfanges verbunden sind.
12. Dosierpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (22) des Druckkanals (20) und/oder der erste Abschnitt (34) des Saugkanals (32) einen Durchmesser größer 4 mm, vorzugsweise größer 5 mm und weiter bevorzugt größer 6 mm aufweisen.
13. Dosierpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vertikale Abstand (a) zwischen einem Ventil (26) im Druckkanal (20) und einem Ventil (30) im Saugkanal (32) gleich oder kleiner als der 2,5-fache und vorzugsweise gleich oder kleiner als der 2-fache maximale Durchmesser (d) des Dosierraumes (14) ist.
14. Dosierpumpe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vertikale Abstand (a) zwischen einem Ventil (26) im Druckkanal (20) und einem Ventil (30) im Saugkanal (32) gleich oder kleiner dem Außendurchmesser einer den Verdrängerkörper bildenden Membran (12) ist.

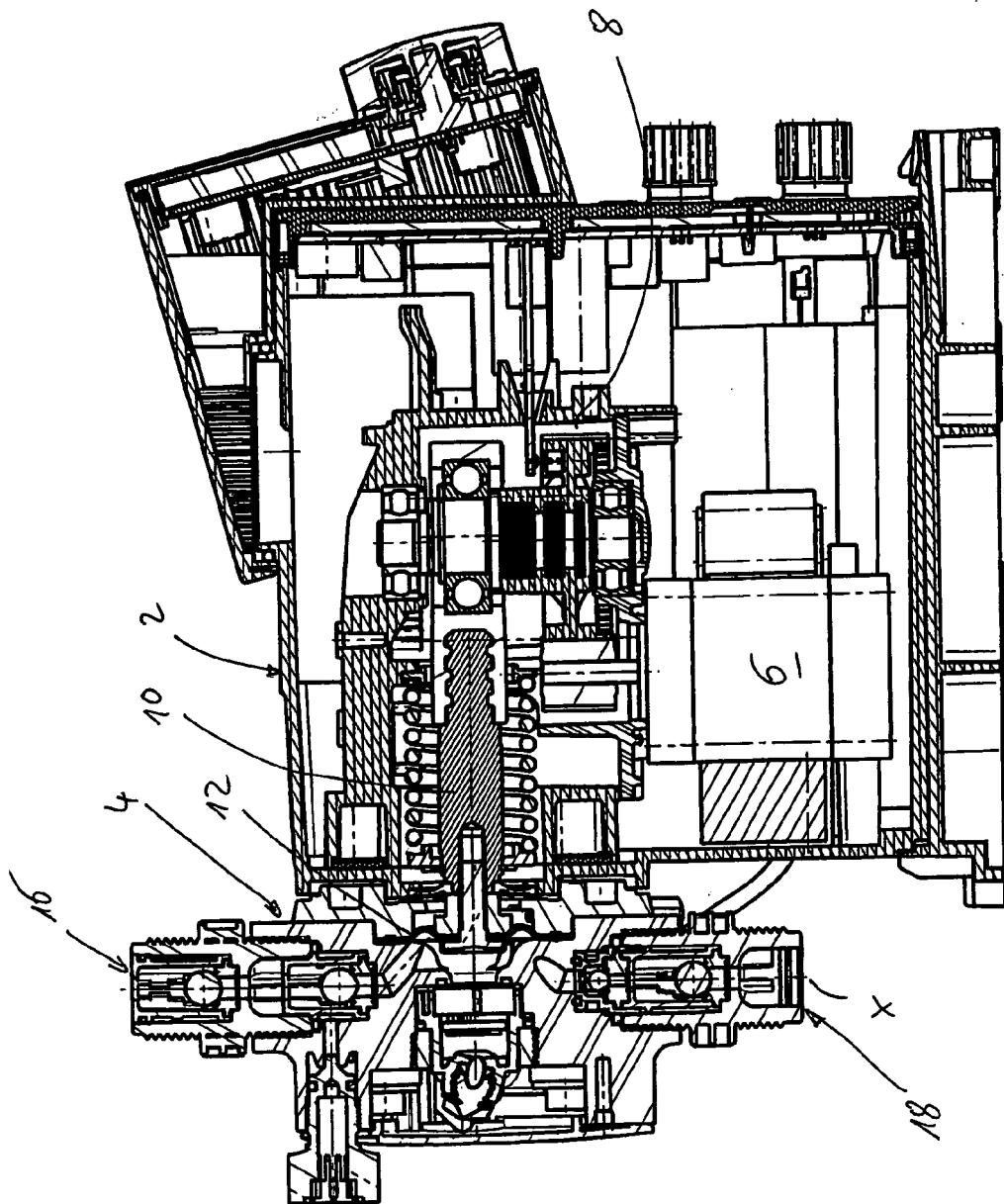
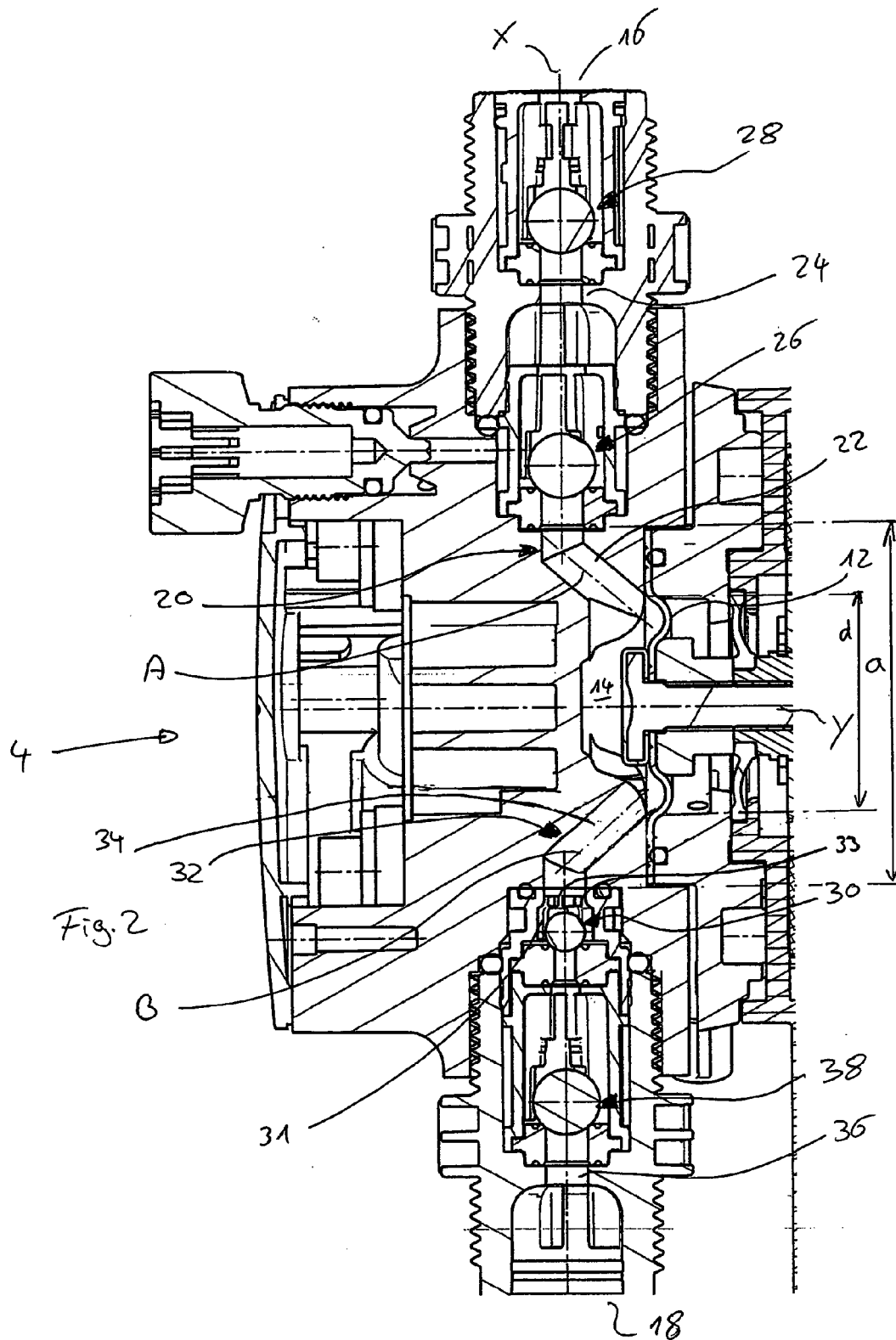


Fig. 1







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 10 00 1641

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 84 37 633 U1 (LEWA HERBERT OTT GMBH) 19. Februar 1987 (1987-02-19) * das ganze Dokument *	1-14	INV. F04B43/067 F04B53/06
X	DE 22 16 215 A1 (OTT KG LEWA) 18. Oktober 1973 (1973-10-18) * das ganze Dokument *	1-14	
A	EP 0 228 628 A2 (SAPHIRWERK IND PROD [CH]) 15. Juli 1987 (1987-07-15) * Seite 2, Zeile 21 - Zeile 29 * * Seite 17, Zeile 31 - Zeile 35 *	1	
A	US 4 336 000 A (JORGENSEN HANS ET AL) 22. Juni 1982 (1982-06-22) * Spalte 6, Zeile 67 - Spalte 8, Zeile 33; Anspruch 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. Mai 2010</b>	Prüfer <b>Fistas, Nikolaos</b>
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	

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 1641

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.

26-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 8437633	U1	19-02-1987	KEINE		
DE 2216215	A1	18-10-1973	KEINE		
EP 0228628	A2	15-07-1987	KEINE		
US 4336000	A	22-06-1982	CH	643327 A5	30-05-1984
			DK	2979 A	04-07-1980

EPO FORM P0461

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