

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 548 283 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.06.2005 Patentblatt 2005/26(51) Int Cl.7: **F04B 43/02**(21) Anmeldenummer: **04030474.3**(22) Anmeldetag: **22.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU(30) Priorität: **23.12.2003 DE 10360806**(71) Anmelder: **Micro Mechatronik Technologies AG
57080 Siegen (DE)**(72) Erfinder: **Hempelmann, Willi, Dipl.-Ing.
57462 Olpe (DE)**(74) Vertreter: **Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dr. F. Zumstein,
Dipl.-Ing. F. Klingseisen,
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)****(54) Dosierpumpe**

(57) Bei einer Dosierpumpe, insbesondere zum Zumischen geringer Fluidmengen in eine größere Fluidmenge, die unter einem vorgegebenen Druck steht, wird ein ein Arbeitszylinder (1) mit einem von der größeren Fluidmenge angetriebenen Arbeitskolben (2) großen Durchmessers vorgesehen, der auf beiden Seiten einen Dosierkolben (3, 3a) kleinen Durchmessers in einem Dosierzylinder (4, 4a) antreibt, eine Umschalteneinrichtung (6), die das unter Druck stehende Fluid der einen oder anderen Seite des Arbeitskolbens (2) zuführt und

zugleich das Zumischfluid auf der einen Seite in den Dosierzylinder (4a) zuführt, während auf der gegenüberliegenden Seite des Arbeitskolbens (2) das Zumischfluid durch den Dosierkolben (3) ausgestoßen wird, wobei die Umschaltung der Steuereinrichtung (6) durch die Hubbewegung des Arbeitskolbens (2) derart erfolgt, dass bei Anlage des Arbeitskolbens (2) an einer Umschalteneinrichtung (10) oder einem Element (20) der Umschalteneinrichtung die Steuereinrichtung (6) umgeschaltet wird.

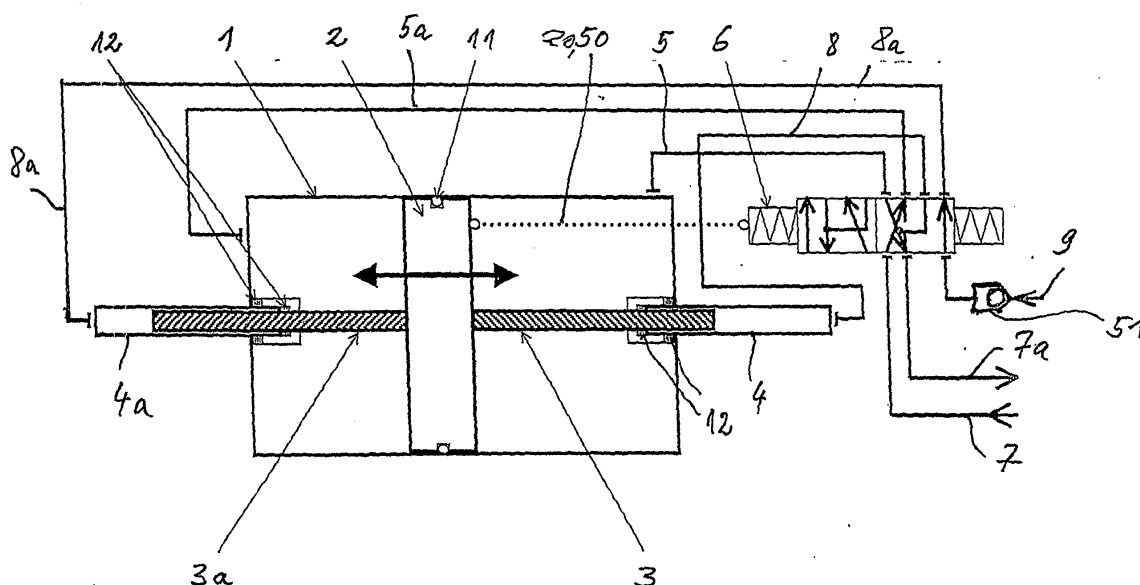


FIG. 1

EP 1 548 283 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dosierpumpe, insbesondere zum Zumischen geringer Fluidmengen in eine größere Fluidmenge.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges und zuverlässig arbeitendes Dosiergerät vorzuschlagen.

[0003] Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Dadurch, dass das unter Druck stehende Medium, in das eine geringe Fluidmenge eingebracht werden soll, einen Arbeitskolben antreibt, der zugleich einen Dosierkolben betätigt, wobei die Umschaltung der Hubbewegung des Arbeitskolbens selbsttätig durch diesen erfolgt, ergibt sich bei einem kostengünstigen Aufbau eine zuverlässige Arbeitsweise einer Dosierpumpe, die automatisch ohne Fremdenergiezuführung das Zumischfluid exakt dosiert.

[0004] Dadurch, dass bei jedem Hub des Arbeitskolbens das unter Druck stehende Fluid portioniert wird und der portionierten Menge eine vorgegebene Menge des Zumischfluids zugeführt wird, erhält man eine exakte Dosierung. Solange die Dosierpumpe nicht arbeitet, wird auch keine Zumischung vorgenommen. Erst bei Einsetzen der Pumpbewegung mit synchroner Hubbewegung zwischen Arbeitskolben und Dosierkolben ergibt sich eine durch das Verhältnis der Kolbenfläche vorgegebene Dosierung des Zumischfluids.

[0005] Die erfindungsgemäße Dosierpumpe wird insbesondere zur Aufbereitung von Wasser eingesetzt, wobei ein Entkeimungsmittel in einem Verhältnis von z. B. 1 : 15000 dem Trinkwasser zugesetzt wird.

[0006] Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine schematische Darstellung des Aufbaus der Dosierpumpe,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer praktischen Ausführungsform,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Dosierpumpe nach Fig. 2 ohne Gehäuseteile,
- Fig. 4 eine Ansicht der Gehäuseplatte mit Steuereinrichtung,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer Umschalteinrichtung,
- Fig. 6 die Steuereinrichtung in einer Vorderansicht,
- Fig. 7 die Steuereinrichtung in einer Rückansicht,
- Fig. 8 Ansichten der Ventilscheibe in zwei verschiedenen Betriebsstellungen, und
- Fig. 9 in einem Teilschnitt eine Ausführungsform der Steuereinrichtung.

[0007] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Aufbaus der Dosierpumpe. In einem Zylinder 1 ist ein Arbeitskolben 2 in beiden Richtungen verschiebbar geführt, mit dem bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mittig ein Dosierkolben 3 und 3a auf beiden Seiten verbunden ist. Der Dosierkolben 3 bzw. 3a ragt in einen

Dosierzylinder 4 bzw. 4a, der an den Stirnseiten des Zylinders 1 vorsteht. Der Arbeitszylinder 1 ist auf den beiden Stirnseiten mit Leitungen 5 und 5a verbunden, die zu einem Steuerventil 6 führen, über das der Arbeitszylinder 1 mit einer Zulaufleitung 7 und einer Ablaufleitung 7a verbunden ist. Die beiden Dosierzylinder 4 und 4a sind jeweils über eine Leitung 8 bzw. 8a mit dem Steuerventil 6 verbunden, an das eine Dosiermittelleitung 9 angeschlossen ist.

[0008] Der Arbeitskolben 2 hat einen großen Durchmesser im Verhältnis zum Dosierkolben 3 bzw. 3a, so dass sich beispielsweise ein Flächenverhältnis von 1 : 15000 ergibt. Für die Trinkwasserentkeimung wird über die Zulaufleitung 7 Trinkwasser zugeführt, das unter einem Druck von mindestens 2 bar bis maximal 10 bar steht. In der in Fig. 1 wiedergegebenen Betriebsstellung wird die Zulaufleitung 7 über das Steuerventil 6 an die Leitung 5a angeschlossen und die Leitung 5 an die Ablaufleitung 7a, so dass durch den Druck in der Zulaufleitung 7 der Arbeitskolben 2 nach rechts bewegt wird, wobei gleichzeitig der Dosierkolben 3 nach rechts bewegt und über die Leitung 8 Entkeimungsmittel in der Ablaufleitung dem Trinkwasser zugemischt wird, das durch den Arbeitskolben 2 über die Leitungen 5 und 7a ausgestoßen wird. Gleichzeitig wird durch den Dosierkolben 3a Dosier- bzw. Entkeimungsmittel im Dosierzylinder 4a über die Leitung 8a und das Steuerventil 6 aus der Zulaufleitung 9 angesaugt. Der Antrieb der Dosierpumpe erfolgt somit durch den Druck des Mediums, hier Trinkwasser, dem eine vorgegebene geringe Menge Entkeimungsmittel im Verhältnis 1 : 15000 zugemischt wird.

[0009] Die Umsteuerung der Hubbewegung des Arbeitskolbens 2 aus den Endstellungen erfolgt in der Weise, dass der Arbeitskolben eine Umschalteinrichtung beaufschlagt, durch die das Steuerventil 6 umgeschaltet und damit auch die Beaufschlagungsrichtung des Arbeitskolbens 2 umgeschaltet wird. Auf diese Weise erfolgt auch die Steuerung der Dosierpumpe selbsttätig ohne äußere Steuermaßnahmen wie beispielsweise eine elektronische Steuerung.

[0010] Der Arbeitskolben 2 ist auf dem Umfang mit einer Dichtung 11 versehen, die die beiden Kammern des Arbeitszylinders 1 gegeneinander abdichtet. Bei 12 ist eine Dichtung auf der Innenseite des Arbeitszylinders 1 derart vorgesehen, dass im Falle einer Leckage nur Wasser, das unter einem höheren Druck steht als das Dosiermittel, in den Dosierzylinder 4 bzw. 4a eindringen kann, aber nicht umgekehrt Dosiermittel in den Arbeitszylinder.

[0011] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der Dosierpumpe, wobei mit 9a ein Behälter für das Dosiermittel, beispielsweise Chlordioxid, bezeichnet ist. Das Gehäuse 13 der Dosierpumpe besteht aus einem Mittelteil 13a und Stirnplatten 13b und 13c, zwischen denen der Arbeitszylinder 1 mit Arbeitskolben 2 angeordnet ist. Die Dosierzylinder 4 und 4a stehen an den Stirnplatten vor und sind mit den Lei-

tungen 8 und 8a verbunden, wie Fig. 1 zeigt. Das Steuerventil 6 befindet sich auf der Innenseite der Stirnplatte 13b, wie Fig. 3 zeigt. Fig. 3 zeigt die Dosierpumpe nach Fig. 2 ohne Mittelteil des Gehäuses und ohne Arbeitszylinder 1, der mit dem Mittelteil 13a des Gehäuses aus einem Stück bestehen kann. Eine an der Stirnplatte 13b angebrachte Umschalteneinrichtung 10 zum Umschalten des Steuerventils 6 wird im Folgenden anhand der Fig. 4 bis 7 näher erläutert.

[0012] Auf der Stirnseite des Arbeitszylinders 1 ist auf der Zylinderachse ein Bolzen 20 verschiebbar an der Stirnplatte 13b gelagert. Wie Fig. 5 zeigt, ist der Bolzen 20 in einer Zentrierbuchse 21 geführt, die stationär bzw. fest angeordnet und beispielsweise mit der Stirnwand 13b verbunden ist. Diese Zentrierbuchse weist eine in Achsrichtung verlaufende Nut 22 auf, in die ein quer durch den Bolzen 20 geführter Stift 23 eingreift, so dass sich bei der Verschiebebewegung des Bolzens 20 in der Zentrierbuchse 21 der Bolzen 20 nicht verdrehen kann. Die Zentrierbuchse 21 ist in eine Drehbuchse 24 eingesetzt, die eine schraubenlinienförmige Umfangsnut 25 aufweist, in die der mit dem Bolzen 20 verbundene Stift 23 eingreift. Die Drehbuchse 24 ist auf der dem Bolzen 20 gegenüberliegenden Seite mit einem Flansch 24a versehen, in dem eine Bohrung 24b ausgebildet ist, in die ein Ende einer Schraubenfeder 26 eingreift, die die Drehbuchse 24 umgibt, wie Fig. 6 zeigt. Das andere Ende der Schraubenfeder 26 ist über einen radial abstehenden Schenkel 26a in einem Langloch 27a eines Umschalthebels 27 geführt, der bei 27b eine Schwenkachse aufweist, auf der eine Ventildrehscheibe 28 angebracht ist. Auf dem dem Langloch 27a gegenüberliegenden Hebelarm 27c ist eine Rasteinrichtung 29 angebracht, die mit einer Lagerscheibe 45a (Fig. 4) zusammenwirkt, die fest in der Stirnplatte 13b angeordnet ist. Fig. 6 zeigt eine Vorderansicht der Umschalteneinrichtung mit Steuerventil, während Fig. 7 eine Rückansicht wiedergibt. In beiden Darstellungen ist die Ventilscheibe 30 von der Ventildrehscheibe 28 getrennt wiedergegeben. In der Praxis liegt die Ventildrehscheibe 28 unter Federdruck an der feststehenden Ventilscheibe 30 an.

[0013] Die Ventilscheibe 30 weist eine Steuernut 31 auf, die radial nach außen verläuft. Mit 32 sind Steuerbohrungen bezeichnet, die etwa an den Ecken eines Quadrats um die Achse angeordnet sind. Zwischen den Steuerbohrungen 32 und der Steuernut 31 sind kleinere Bohrungen 33 ausgebildet, die für die Dosiermittelsteuerung vorgesehen sind. Fig. 8 zeigt die Anordnung dieser Steuerbohrungen 32 und 33 in einer Stirnansicht der feststehenden Ventilscheibe 30.

[0014] Die Ventildrehscheibe 28 weist, wie Fig. 7 zeigt, von der Achse ausgehend eine schmale Steuernut 40 auf, auf deren beiden Seiten in einem Abstand größere Steuernuten 41 und 42 ausgebildet sind. Diese Steuernuten 40, 41, 42 wirken mit den Steuerbohrungen 32, 33 und der Steuernut 31 auf der feststehenden Ventilscheibe zusammen wie durch gestrichelte Linien in Fig. 8 wiedergegeben, wobei durch gestrichelte Linien

die Steuernuten 40, 41 und 42 in den beiden Betriebsstellungen auf der feststehenden Ventilscheibe 30 angedeutet sind. Die Verbindung der Steuerbohrungen in den beiden Betriebsstellungen wird durch die Steuernuten wiedergegeben.

[0015] Fig. 9 zeigt die Zuführung des Zumischfluids in das aus dem Arbeitszylinder 1 ausgestoßene Fluid entsprechend der Stellung der Ventilscheiben 28, 30 in Fig. 8b, wobei das Zumischfluid quer zum Strömungskanal des ausgestoßenen Fluids zugeführt wird und dieses durch Umlenkungen in der Ventildrehscheibe geführt wird, so dass sich Turbulenzen ergeben, die eine gute Durchmischung wegen hoher Strömungsgeschwindigkeit unterstützen.

[0016] Die Umschaltung des Steuerventils erfolgt über die Schraubenfeder 26, die von dem Arbeitskolben 2 gespannt wird. Beim Auftreffen des Arbeitskolbens 2 auf den Bolzen 20 bei Erreichen der Endstellung in dem Arbeitszylinder 1 wird der Bolzen 20 relativ zur feststehenden Zentrierbuchse 21 verschoben, wobei über den in die schraubenlinienförmige Nut 25 der Drehbuchse 24 eingreifenden Stift 23 die Drehbuchse 24 in der Ansicht nach Fig. 5 nach links verdreht wird. Hierdurch wird die mit dem Flansch 24a der Drehbuchse verbundene Feder gespannt, die zunächst durch den Eingriff des Schenkels 26a in dem Langloch 27a des Steuerhebels 27 gehalten wird, der über die Rasteinrichtung 29 in seiner Stellung festliegt. Erst wenn die Schraubenfeder 26 bei Erreichen der Endstellung des Arbeitskolbens 2 vollständig gespannt ist, wird der Rastwiderstand der Raste 29 überwunden und der Umschalthebel 27 durch die Federwirkung schnell in die andere Betriebsstellung verschwenkt, in der er ebenfalls durch die Rasteinrichtung 29 gehalten wird. Hierdurch wird zwischen den Steuerstellungen in Fig. 8a und 8b umgeschaltet, weil sich mit dem Umschalthebel 27 die Ventildrehscheibe 28 relativ zur Ventilscheibe 30 verdreht. Auf diese Weise wird die Beaufschlagungsrichtung des Arbeitskolbens 2 durch das unter Druck stehende Medium umgekehrt und gleichzeitig wird über die kleinen Steuerbohrungen 33 und die Steuernut 40 die Dosiermittelabgabe so umgeschaltet, dass der das Dosiermittel ausstoßende Dosierzylinder 4 das Dosiermittel dem abfließenden Trinkwasser zuführt, während der gegenüberliegende Dosierzylinder 4a Dosiermittel ansaugt, wie dies Fig. 1 zeigt.

[0017] Die in den Fig. 6 und 7 wiedergegebene Ventilscheibe 30 ist mit einer Adapterscheibe 30a verbunden. Fig. 4 zeigt den Einbau der Umschalteneinrichtung 10 mit dem Bolzen 20 auf der Achse der Stirnplatte 13b, wobei die Ventildrehscheibe 28 in einer exzentrisch angeordneten Bohrung 45 der Stirnwand 13b verdrehbar gelagert ist. Die in Fig. 4 wiedergegebene Lagerscheibe 45a hält den Umschalthebel 27 verschwenkbar, wobei die Ventildrehscheibe 28 auf der Rückseite der Lagerscheibe 40a in der Ansicht der Fig. 4 angeordnet ist.

[0018] Auf der gegenüberliegenden Stirnplatte 13c des Gehäuses ist keine Umschalteneinrichtung 10 vorge-

sehen, vielmehr wird die auf der Stirnplatte 13b angebrachte Umschalteneinrichtung 10 beispielsweise über einen Seilzug 50 umgesteuert, wenn sich der Arbeitskolben 2 nach Umschalten der Druckbeaufschlagung von der Umschalteneinrichtung 10 weg bewegt. In dem zuvor beschriebenen Betriebszustand wird der Bolzen 20 durch den Arbeitskolben 2 in der Ansicht der Fig. 3 und 4 in der Stirnplatte 13b eingedrückt, wenn der Arbeitskolben die in Fig. 3 und 4 nicht wiedergegebene Endstellung an der Stirnplatte 13b erreicht, worauf die Umschaltung des Umschalthebels 27 durch die Feder 26 erfolgt und diese entspannt wird. Hierauf wird die in Fig. 3 rechte Seite des Arbeitskolbens 2 mit Druckmittel beaufschlagt, so dass sich der Arbeitskolben 2 in die in Fig. 3 wiedergegebene linke Endstellung bewegt. Durch die Seilverbindung 50 zwischen Bolzen 20 und Arbeitskolben 2 wird der Bolzen 20 aus der Zentrierbuchse 21 herausgezogen, wobei die Drehbuchse 24 in die Gegenrichtung gedreht und dadurch die Feder wieder gespannt wird. Sobald die Endstellung in Fig. 3 erreicht und die Feder 26 entsprechend gespannt ist, wird durch die Feder der Umschalthebel 27 in die andere Schwenkstellung verschwenkt, in der er durch die Rasteinrichtung 29 gehalten wird, so dass die Umschaltung der Druckbeaufschlagung des Arbeitskolbens 2 und damit die Umschaltung der Dosierzylinder 4 und 4a erfolgt.

[0019] Fig. 3 zeigt die Kolbenstange des Dosierkolbens 3 als dünnen Stab, der durch den Umschaltbolzen 20 geführt ist.

[0020] Durch das Flächenverhältnis zwischen Dosierkolben 3 und Arbeitskolben 2 von beispielsweise 1 : 15000 wird bei der Trinkwasserentkeimung dem Trinkwasser Entkeimungsmittel im Verhältnis 1 : 15000 zugeführt, wobei die Zumischung noch innerhalb der Dosierpumpe im Bereich des Steuerventils erfolgt, so dass die Zumischung unmittelbar abhängig ist von der Bewegung des Arbeitskolbens bzw. der Entnahme von Trinkwasser aus einem nicht dargestellten Entnahmehahn in der Ablaufleitung 7 a.

[0021] Als Entkeimungsmittel für die Trinkwasserentkeimung kann beispielsweise Chlordioxid verwendet werden.

[0022] Die an der Dosierpumpe auftretenden Reibungsverluste durch Kolbenbewegung und Umsteuerung werden durch die Druckdifferenz zwischen Zulaufleitung und Ablaufleitung kompensiert, sobald die Ablaufleitung bei Wasserentnahme geöffnet wird. Bei Schließen der Wasserentnahme bleibt die Dosierpumpe in der jeweiligen Betriebsstellung stehen, bis wieder Wasser entnommen wird und der Antrieb der Dosierpumpe über die Zulaufleitung erfolgt.

[0023] Es sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsform möglich. So können unterschiedliche Dosierungsverhältnisse vorgesehen werden durch unterschiedliche Verhältnisse der Kolbendurchmesser zwischen Arbeitskolben und Dosierkolben.

[0024] Die Umschalteneinrichtung 10 ist bei der darge-

stellten Ausführungsform innerhalb der Gehäuseplatte 13b angeordnet. Sie kann auch außerhalb des Gehäuses 13 angebracht werden, damit sie von außen für Instandsetzungsmaßnahmen zugänglich ist. Hierbei ragt ein Betätigungselement entsprechend dem Bolzen 20 in den Hubbereich des Arbeitskolbens 2. Ebenso kann die Steuereinrichtung 6 außerhalb des Gehäuses angeordnet werden, wie dies schematisch Fig. 1 zeigt.

[0025] Wesentlich bei der beschriebenen Bauform ist, dass das Dosiergerät bzw. die Dosierpumpe durch das unter Druck stehende Fluid angetrieben wird und automatisch die Dosierung des Zumischfluids ohne jegliche Fremdenergiezuführung erfolgt, wobei jeweils einer portionierten Menge des Fluids, hier Trinkwasser, eine vorbestimmte Menge an Entkeimungsmittel, hier Chlordioxid, zugemischt wird, wobei die Förderung des Trinkwassers synchron erfolgt mit der Zumischung des Entkeimungsmittels.

[0026] In der Zulaufleitung 9 für das Dosiermittel, beispielsweise Chlordioxid, kann ein in Fig. 1 wiedergegebenes Rückschlagventil 51 vorgesehen werden, das eine Rohrbruchsicherung darstellt und bei Dichtungsverschleiß eine Rückströmung in den Behälter 9a verhindert.

[0027] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Dosiermittel im Behälter 9a im Wesentlichen drucklos und es wird durch die Hubbewegung der Dosierkolben 3 bzw. 3a angesaugt. Es ist auch möglich, das Dosiermittel unter einem geringen Druck im Behälter 9a zu halten, um die Zuführung zu den Dosierzylindern sicherzustellen.

Patentansprüche

1. Dosierpumpe, insbesondere zum Zumischen geringer Fluidmengen in eine größere Fluidmenge, die unter einem vorgegebenen Druck steht, umfassend einen Arbeitszylinder (1) mit einem von der größeren Fluidmenge angetriebenen Arbeitskolben (2) großen Durchmessers, der auf beiden Seiten einen Dosierkolben (3, 3a) kleinen Durchmessers in einem Dosierzylinder (4, 4a) antreibt, eine Umschalteneinrichtung (6), die das unter Druck stehende Fluid der einen oder anderen Seite des Arbeitskolbens (2) zuführt und zugleich das Zumischfluid auf der einen Seite in den Dosierzylinder (4a) zuführt, während auf der gegenüberliegenden Seite des Arbeitskolbens (2) das Zumischfluid durch den Dosierkolben (3) ausgestoßen wird, wobei die Umschaltung der Steuereinrichtung (6) durch die Hubbewegung des Arbeitskolbens (2) derart erfolgt, dass bei Anlage des Arbeitskolbens (2) an einer Umschalteneinrichtung (10) oder einem Element (20) der Umschalteneinrichtung die Steuereinrichtung (6) umgeschaltet wird.

2. Dosierpumpe nach Anspruch 1, wobei die Um-

schalteinrichtung (10) einen in Achsrichtung durch den Arbeitskolben (2) verschiebbaren Bolzen (20) aufweist, dessen Verschiebewegung durch eine Drehführung zum Spannen einer Feder (26) umgesetzt wird, die die Steuereinrichtung (6) beaufschlagt. 5

3. Dosierpumpe nach Anspruch 2, wobei die von der Bewegung des Arbeitskolbens (2) gespannte Feder (26) einen Steuerhebel (27) beaufschlagt, der in seinen Endstellungen durch eine Rasteinrichtung (29) gehalten ist, die durch die Federkraft überwunden wird. 10

4. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zumischung des Zumischfluids im Bereich der Steuereinrichtung derart erfolgt, dass das Zumischfluid in die Ablaufleitung des vom Arbeitskolben (2) portionierten und ausgestoßenen Fluids eingeführt wird. 15 20

5. Dosierpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dosierzylinder (4, 4a) stirnseitig an dem Arbeitszylinder (1) angeordnet sind und die mit dem Arbeitskolben (2) verbundenen Dosierkolben (3, 3a) derart gegenüber dem Arbeitszylinder (1) abgedichtet sind, dass der Druck des Fluids im Arbeitszylinder an der Dichtung (12) anliegt und einen Austritt des Zumischfluids in den Arbeitszylinder verhindert. 25 30

35

40

45

50

55

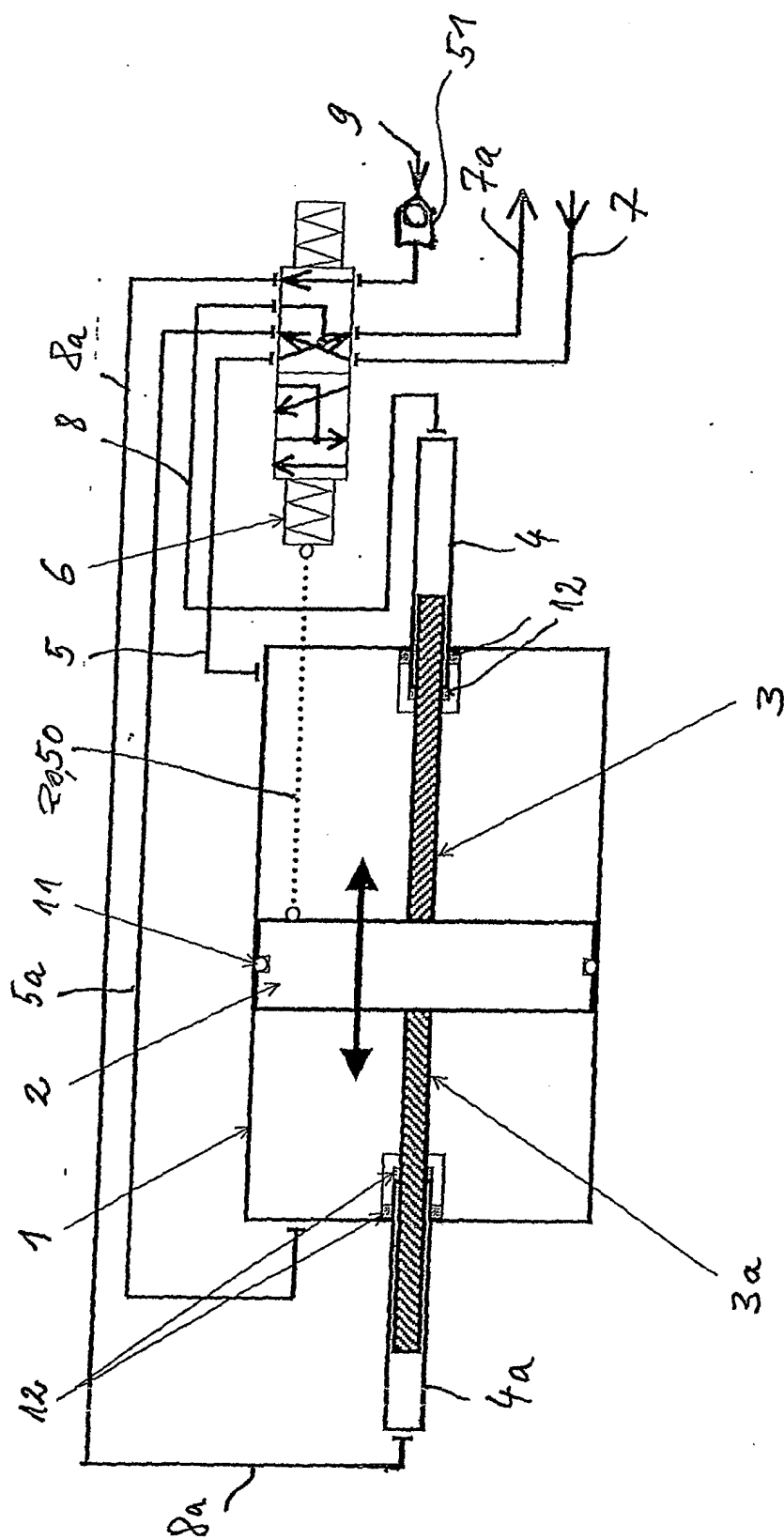
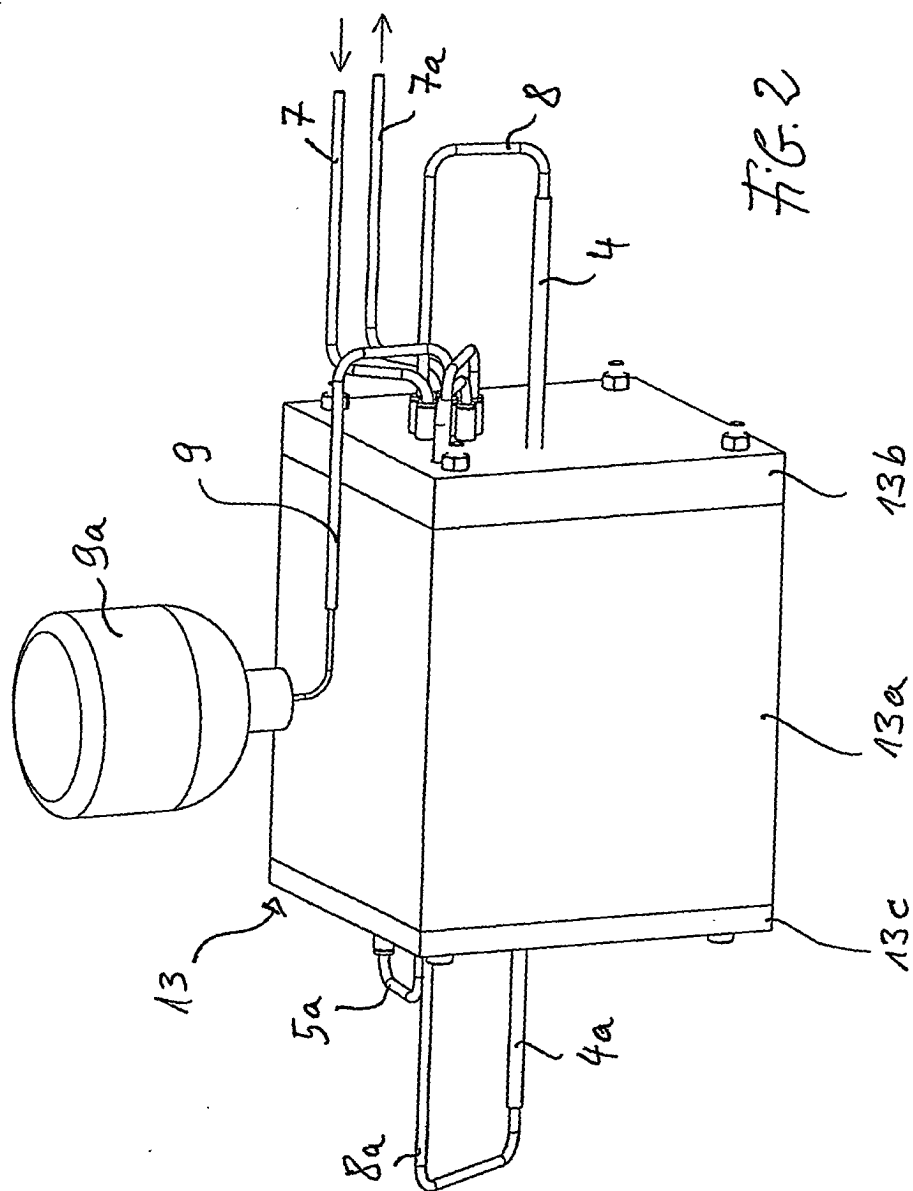


FIG. 1



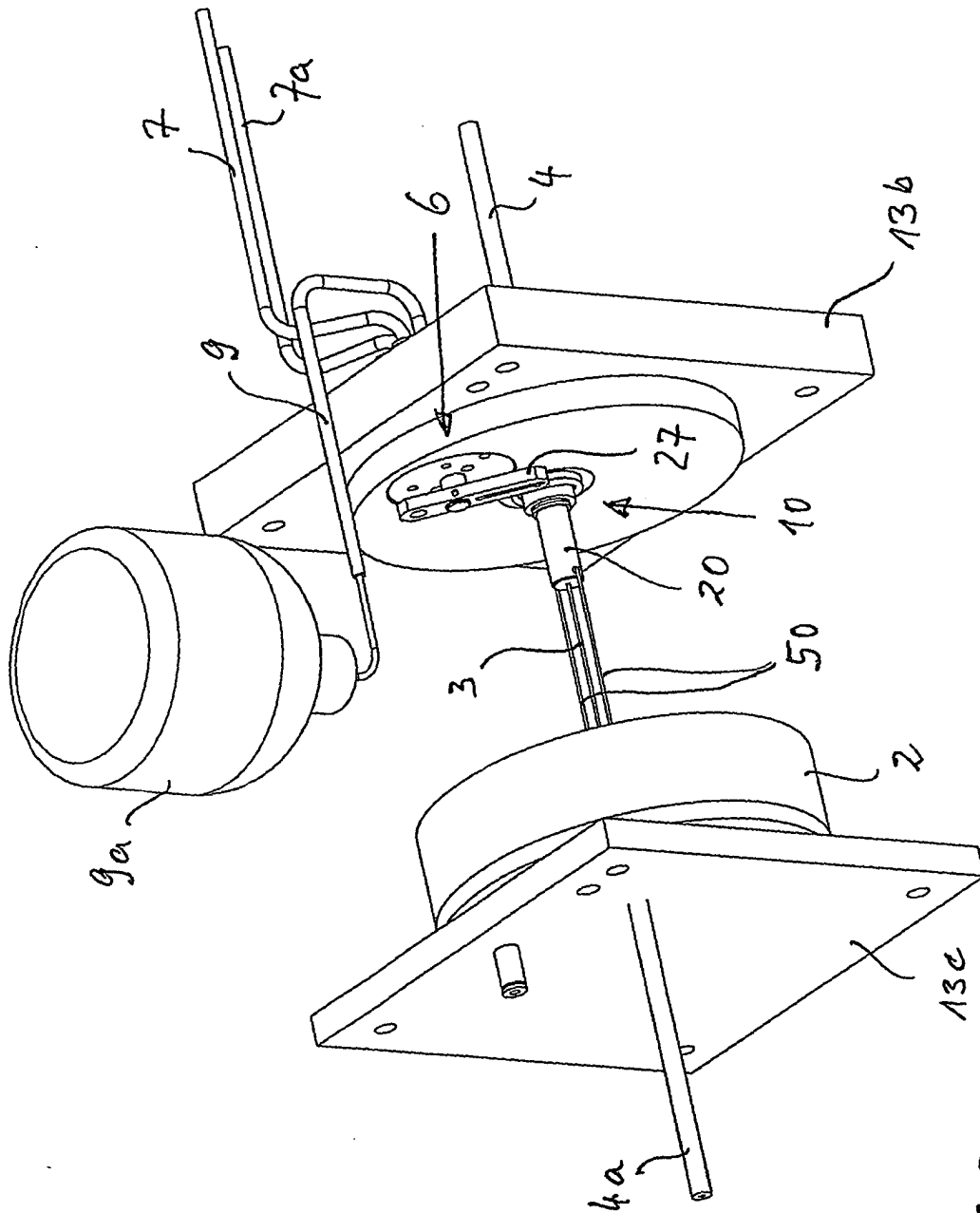


FIG. 3

