

(19)



(11)

EP 3 073 112 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000673.0**

(22) Anmeldetag: **18.03.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
80331 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Adler, Robert**
2201 Gerasdorf (AT)
• **Klein, Ekkehardt**
3434 Katzelsdorf (AT)
• **Nagl, Christoph**
2534 Alland (AT)
• **Reiter, Bernhard**
1170 Wien (AT)

(30) Priorität: **26.03.2015 DE 102015003943**

(54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR DOSIERUNG VON FLUIDEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur genauen Dosierung von komprimierten, temperierten Fluiden ausgeführt als Dosiervorrichtung in Kombination mit

einem Verdichter sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Dosiervorrichtung zur Dosierung von gekühlten Fluiden.

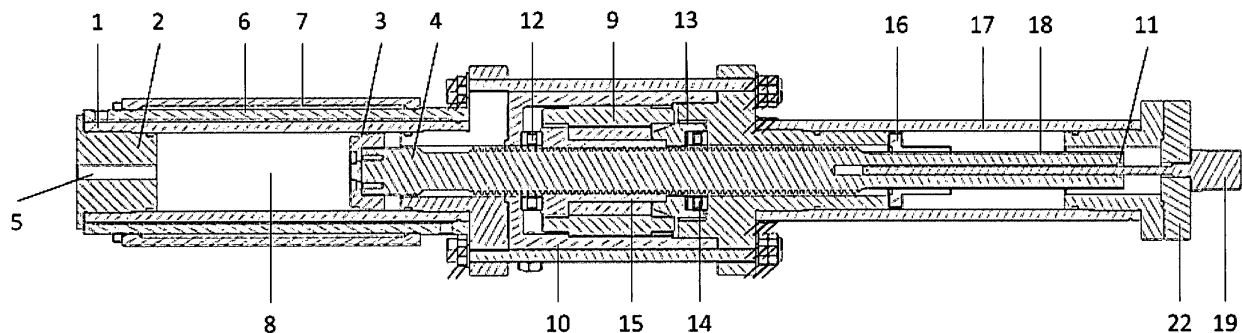


FIG 1

EP 3 073 112 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur genauen Dosierung von komprimierten, temperierten Fluiden. Diese Dosiervorrichtung umfasst einen Dosierzylinder, der auf einer Seite von einem Dosierzylinderkopf, mit wenigstens einem Verdrängerkanal, ausgestaltet als Eingangs- bzw. Ausgangskanal für ein zu dosierendes Arbeitsmedium, begrenzt wird und auf der anderen Seite von einem Verdrängerkolben und ein zwischen Verdrängerkolben und Dosierzylinderkopf ausgebildetes Dosiervolumen aufweist. Zudem umfasst die Vorrichtung einen äußeren Kühlmantel für ein erstes Kühlmedium sowie einen inneren Kühlmantel für ein zweites Kühlmedium die den Dosierzylinder ummanteln sowie weiterhin eine Antriebsspindel die auf der einen Seite mit dem Verdrängerkolben in Verbindung steht und auf der anderen Seite mit einem Positionsgeber, welcher mit einem Positionserfassungsmittel in Verbindung steht. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Dosiervorrichtung zur Dosierung von gekühlten Fluiden, bei dem zuerst eine bestimmte Menge eines Fluides in das Dosiervolumen einströmt und anschließend ausströmt.

[0002] Die Dosiervorrichtung ist insbesondere geeignet um komprimierte und/oder temperierte Fluide zu dosieren. Dies ist insbesondere bei der Dosierung von CO₂ als Kältemittel (R744) notwendig. Als Kältemittel für Klimaanlage, insbesondere in Fahrzeugen, wurden bisher fluorierte Kohlenwasserstoffe, wie beispielsweise R134a verwendet. Aufgrund einer Änderung der Gesetzgebung ist der Einsatz von diesen Mitteln mittlerweile untersagt und es konnte bisher kein geeignetes Mittel mit ähnlichen Eigenschaften gefunden werden. In der Automobilindustrie wird deshalb derzeit verstärkt CO₂ als Kältemittel verwendet. Aufgrund der anderen Eigenschaften von CO₂ können die bisherigen Dosiervorrichtungen nicht mehr verwendet werden.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Dosiervorrichtungen für CO₂, welches komprimiert und/oder temperiert ist oder sogar flüssig vorliegt, unterliegen bisher keinen großen Anforderungen bezüglich der Genauigkeit. So sind Schwankungen bei Befülldruck und der Dosiermenge z.B. bei der Befüllung von Polyurethanschaumbehältern tolerierbar.

[0003] In anderen Fällen wird die Dosierung über einen Massendurchflussregler erreicht. Damit kann eine ausreichende Genauigkeit erzielt werden, die Dauer eines Befüllvorgangs ist jedoch zu lang und erfüllt so nicht die Vorgaben der Automobilindustrie und Hersteller von Klimaanlage.

Die zu erzielende Befülldauer der großen deutschen Autohersteller bewegt sich im Bereich von 10s für ca. 300 bis ca. 550g Kältemittel pro Dosierung. In einer Stunde werden pro Dosiereinrichtung ca. 15-40 Befüllungen abgewickelt.

[0004] Besonders bei Klimaanlage ist es zudem wichtig besonders genau zu dosieren um innerhalb der Auslegungsparameter des Herstellers zu bleiben. Bei den bisherigen Systemen mit einer Flüssigdosierung, beispielsweise des Kühlmittels R134a, wird eine Abweichung von +/-10 g bei einer Gesamtmenge von 300 bis 550 g toleriert. Diese Abweichungen dürfen auch bei der Dosierung neuer Kühlmittel in verschiedenen Fluidzuständen nicht überschritten werden.

[0005] Aufgrund der hohen Befülldrücke zwischen 50 und 100 bar, ergeben sich neben Abweichungen aufgrund von Leckagen auch große Hubkräfte, so dass eine entsprechende Lagerung des Dosierkolbens und dessen Antriebssvorrichtung, zur Aufnahme der Kräfte gewährleistet sein muss. Besonders in Abfülleinrichtungen und Fertigungsstraßen muss eine hohe technische Verfügbarkeit (> 98 %) der Dosiervorrichtung gewährleistet sein. Die bisher vorhandenen Dosierventile können diese Standfestigkeit nicht leisten.

Leckageverluste betreffen nicht nur die Dosiergenauigkeit, sondern sind zudem besonders bei teureren Medien auch von wirtschaftlicher Relevanz und unter Umständen arbeitsplatzgefährdend.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung die im Stand der Technik beschriebenen Probleme, bezüglich der Befülldauer, des Befülldrucks und der Befüllgenauigkeit zu lösen oder zumindest zu minimieren.

[0007] Vorrichtungsseitig wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Antriebsspindel mit einem Antriebsmotor, welcher ein Motorgehäuse aufweist, in Verbindung steht und so gelagert ist, dass wenigstens eine Lagerstelle zur Aufnahme axialer Kräfte, sowie wenigstens eine Lagerstelle zur Aufnahme radialer Kräfte vorhanden ist und die Antriebsspindel an einem Ende so ausgestaltet ist, dass sie eine verdrehsichere Außenkontur aufweist, die mit einer verdrehsicheren Nabe und einem Verdrehsicherungshalterohr sowie dem Positionserfassungsmittel in Verbindung steht. Eine so ausgestaltete Vorrichtung kann die großen Hubkräfte, welche durch die hohen Befülldrücke von 80 bis 120 bar, insbesondere von 90 bis 100 bar entstehen, aufnehmen und ermöglicht so eine lange Standzeit. Durch die integrierte Kühlung können zudem genaue Volumina eingestellt werden und eine exakte Dosierung wird ermöglicht. Die Einstellung der Dosiermenge erfolgt durch das integrierte Positionserfassungsmittel.

Die Verbindung von Positionsgeber zu dem Positionserfassungsmittel oder die Kombination aus Positionsgeber und Positionserfassungsmittel ist vorteilhafterweise linear, rotativ, optisch oder geberlos ausgestaltet ist.

[0008] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Dosiervorrichtung sieht zudem ein zusätzliches Verdichterzylinderrohr vor, welches auf der einen Seite von einem Verdichterkolben, der mit der Antriebsspindel in Verbindung steht, und auf der anderen Seite von einem Zylinderkopf, welcher ein Saugventil und ein Druckventil aufweist, begrenzt wird und einen dazwischenliegenden Kompressionsraum, aufweist. Dadurch wird eine kompakte Bauweise der Dosiervorrichtung ermöglicht, da externe Verdichter eingespart werden können und der Dosierdruck trotzdem konstant gehalten werden kann. Zudem kann ein niedriger Druck in der Speichereinrichtung des zu dosierenden Mediums durch den integrierten Verdichter auf den Befülldruck erhöht werden. Durch den gegensinnigen Aufbau von Dosier- und Verdichtereinrichtung

wirken zwei entgegengesetzte Kräfte auf die Antriebsspindel. Die resultierende Spindelkraft verringert sich somit, so dass der Antriebsmotor leistungsmäßig verkleinert werden kann.

[0009] Vorteilhafterweise ist das Lager der Antriebsspindel so ausgestaltet, dass sowohl axiale als auch radiale Kräfte aufgenommen werden können. Bevorzugterweise sind beide Lager so ausgestaltet, dass sowohl axiale als auch radiale Kräfte aufgenommen werden können. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Antriebsspindel zudem sowohl in Hubrichtung als auch radial, insbesondere spielfrei, gelagert

[0010] Bevorzugt weist der Dosierzylinderkopf mehrere Verdrängerkanäle auf. So kann die Befüllung gleichmäßiger durchgeführt werden.

[0011] Durch eine bevorzugte einteilige Bauweise des Motorgehäuses kann die Gefahr von Leckagen weiter verringert werden.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Antriebsspindel als Gewinde- oder Kugelumlaufspindel ausgeführt.

[0013] Die gesamte Vorrichtung ist thermisch isoliert. Das heißt, es findet keine Wärmeübertragung nach außen hin statt und die Vorrichtung kann von äußeren Temperatureinflüssen unabhängig betrieben werden. Dazu können dem Fachmann bekannte Isolationsverfahren und Isolationsmaterialien verwendet werden. Beispielsweise durch einen Kunststoff-Schaumstoff Verbindung.

[0014] Verfahrensseitig wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass das Ein- und Ausströmen durch eine Hubbewegung des Verdrängerkolbens und einer dadurch erzielten Veränderung des Dosiervolumens erfolgt, und dass das Ein- und Ausströmen von der Bewegungsrichtung des Verdrängerkolbens abhängt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsvariante erfolgt simultan eine Veränderung des Kompressionsraumes, wodurch ein Kompressionsmedium je nach Bewegungsrichtung durch das Saugventil angesaugt wird oder durch das Druckventil verdrängt wird. Durch die Kombination des Verfahrensschrittes der Befüllung und der Komprimierung entstehen die bereits oben beschriebenen Vorteile bezüglich eines erhöhten Befülldrucks, gegenüber der Speichereinrichtung des Mediums und einer reduzierten notwendigen Antriebsmotorleistung.

Die Bewegungsrichtung des Verdrängerkolbens und/oder des Verdichterkolbens ist vorzugsweise durch die Drehrichtung des Antriebsmotors definiert.

[0016] Vorteilhafterweise ist das Motorgehäuse entsprechend dem Dosierdruck druckbeaufschlagt.

[0017] Das Dosiervolumen wird mittels der Parameter Druck und Temperatur eingestellt, so dass eine besonders genaue Dosierung möglich ist. Die Temperatur kann durch die integrierte Kühlung eingestellt werden. Die Parameter werden in einer einfachen Ausgestaltung unmittelbar vor dem Verdrängerkanal gemessen, wobei eine Messung vorzugsweise direkt im Dosierzylinder, also direkt im Dosiervolumen durchgeführt wird.

[0018] Eine Anpassung der Dosiertemperatur erfolgt vorzugsweise automatisch durch eine Regeleinrichtung die beeinflussend auf die Temperatur des Kühlmittels, welches zur Temperierung der Vorrichtung verwendet wird, wirkt. Als Kühlmittel zur Temperierung der Vorrichtung können dem Fachmann bekannte Mittel verwendet werden. Insbesondere eine Mischung aus Wasser, Glycol und Korrosionsinhibitoren.

[0019] Das komprimierte, temperierte Fluid, welches dosiert wird, kann aus verschiedenen Speichereinrichtungen, insbesondere aus Flüssigspeichern, Ringleitungen, Speicherbündeln und Speicherflaschen entnommen werden.

[0020] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden zwischen 200 und 1000 g, insbesondere 300 bis 550 g des komprimierten, temperierten Fluides dosiert. Wird das Fluid zuerst im zweiten Teil der Vorrichtung verdichtet und auf den Befülldruck gebracht, strömt es durch das Druckventil aus und wird dem Verdrängerkanal zugeführt. Die Anforderungen bezüglich der Genauigkeit des Dosiervorgangs können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem Verfahren erfüllt werden.

[0021] Im Unterschied zu einer Pumpe kann eine Dosiervorrichtung in der Regel nicht kontinuierlich betrieben werden. Dosiervorrichtungen weisen meist ein maximales Dosiervolumen auf, welches über einen Verdrängerkanal zugänglich ist. Dieser Verdrängerkanal fungiert in den meisten Ausführungsformen als Medieneinlass und Medienauslass. Soll mit einer Dosiervorrichtung eine Menge gefördert werden, welche größer als das maximale Dosiervolumen ist, muss dieses mehrmals befüllt und in den Empfängerbehälter entleert werden. Eine Pumpe kann ein Medium kontinuierlich aus einem Vorratsbehälter in einen anderen Behälter fördern, da Pumpeneinlass und Pumpenauslass in der Regel nicht identisch sind. Die geförderte oder dosierte Menge wird in der Regel über die Pumpenleistung und die Betriebsdauer oder durch separate Messeinrichtungen, insbesondere über Füllstandssensoren oder Massendurchflussregler welche mit der Pumpe in Verbindung stehen, bestimmt. Pumpen weisen zudem größere Toleranzen in Bezug auf die dosierte Menge eines Fluides auf. Dies gilt insbesondere für die Dosierung von kryogenem CO₂.

[0022] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht eine rotierende Antriebsspindel vor. Die Antriebsspindel führt keine oszillierende Bewegung durch, sondern eine reine Rotation.

[0023] Sie ist form- oder kraftschlüssig mit dem Rotor des Antriebsmotors verbunden. Der Verdrängerkolben und der Verdichterkolben bilden mit einer geeigneten Verdrehsicherung und einem Gegengewinde das Gegenstück zur Antriebsspindel.

[0024] Die Vorteile der Erfindung zeigen sich zudem im kompakten und vollhermetischen Aufbau. Eine statische Abdichtung durch O-Ringe gewährt ein nahezu Leckage freies System. Die Einstellung des Dosiervolumens ist exakt

möglich, so dass die Anforderungen bezüglich der Dosiergenauigkeit erreicht werden. So ist eine exakte Auslegung der Klimaanlage möglich. Die benötigte Standzeit der Dosiervorrichtung wird durch entsprechend stabile Lager gewährleistet.

[0025] Die Erfindung ist nicht auf die Befüllung von Klimaanlage mit CO₂ als Kältemittel beschränkt. Sie eignet sich allgemein zur genauen und schnellen Dosierung von komprimierten Gasen.

[0026] Im Folgenden ist die Erfindung anhand von in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Vorrichtungsbestandteile, die in beiden Ausführungsbeispielen vorkommen, sind mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Figur 1 zeigt schematisch eine Dosiervorrichtung

Figur 2 zeigt schematisch eine Dosiervorrichtung mit zusätzlichem Verdichter.

[0027] Die in Figur 1 dargestellte Ausgestaltungsvariante zeigt eine Dosiervorrichtung mit einem Dosierzylinder 1. Dieser ist auf der einen Seite durch einen Dosierzylinderkopf 2 verschlossen, welcher einen Verdrängerkanal 5 aufweist. Der Dosierzylinderkopf kann jedoch auch mehrere Verdrängerkanäle aufweisen. Im Dosierzylinder 1 befindet sich ein Verdrängerkolben 3, welcher mit einer Antriebsspindel 4 in Verbindung steht. Zwischen dem Dosierzylinderkopf 2 und dem Verdrängerkolben 3 kann so ein Dosiervolumen 8 ausgebildet werden. Der gesamte Dosierzylinder wird von einem inneren Kühlmantel 6 und einem äußeren Kühlmantel 7 ummantelt. Im hier vorliegenden Fall sind zwei Kühlmäntel gezeigt. Diese können mit den gleichen oder unterschiedlichen Kühlmitteln zur Temperierung der Vorrichtung betrieben werden. Zudem ist es denkbar, dass die Vorrichtung nur einen Kühlmantel enthält. Die Antriebsspindel 4 steht mit dem Antriebsmotor 9 über das Gewinderohr 15 in Verbindung. Der gesamte Motor befindet sich in einem Motorgehäuse 10. In der gezeigten Variante sind die Antriebsspindel 4 und der Antriebsmotor 9 über zwei axiale Lager (12 und 14) sowie ein radiales Lager (13) gelagert. Die Position des Verdrängerkolbens 3 und somit die Größe des Dosiervolumens 8 wird über den Positionsgeber 11 ermittelt. Der Positionsgeber 11 steht einerseits in Verbindung mit einem Positionserfassungsmittel 19 und andererseits mit der Antriebsspindel 4. An diesem Ende ist die Antriebsspindel mit einer verdrehsicheren Außenkontur 18 in eine verdrehsichere Nabe 16 eingepasst. Zum Schutz nach außen hin befindet sich dieser Teil der Vorrichtung in einem Verdrehsicherungshalterrohr 17. Das Positionserfassungselement 19 steht mit dem Zylinderkopf 22 in Verbindung.

[0028] Figur 2 zeigt eine erweiterte Ausgestaltungsvariante der Figur 1. Es werden nur mehr die zusätzlichen Bauteile beschrieben. Zusätzlich zu Figur 1 weist die Vorrichtung einen Verdichter auf. In das Verdrehsicherungshalterrohr 17 ist ein Verdichterzylinderrohr 25 integriert. In diesem wird über einen Verdichterkolben 24, welcher mit der Antriebsspindel 4 in Verbindung steht und über den Zylinderkopf 22 ein Kompressionsraum 23 definiert. Der Zylinderkopf 22 enthält ein Saugventil 21 und ein Druckventil 20, welche als Ein- bzw. Auslass für das Kompressionsmedium dienen.

[0029] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels weiter erläutert:

Das Anwendungsbeispiel betrifft die Anwendung der Dosiervorrichtung für den speziellen Fall der Befüllung von Klimaanlage mit CO₂ als Kältemittel. Dabei kann die Vorrichtung bei folgenden Parametern betrieben werden:

- Eingangstemperatur des Fluides in die Vorrichtung ca. 313 K
- Befülldruck ca. 80 bar
- Dosiervolumen ca. 2,161 L
- Masse CO₂ bei (313 K und 80 bar) ca. 600 g

Die Dosierdauer beträgt dabei unter 10 Sekunden bei einer Spindelsteigung von ca. 6 mm, einem Motordrehmoment von max. 50 Nm und einer Spindelzugkraft von max. 100 kN. Ein Vorteil der Vorrichtung nach Figur 2, in der sowohl eine Dosierung als auch Verdichtung möglich ist, ergibt sich darin, dass sich die maximal resultierende Spindelkraft von 100kN einerseits aus der Gaskraft der Verdichterseite bzw. der Gaskraft der Dosierseite und der Antriebskraft des Motors zusammensetzt. Daher können auch höhere Kräfte in der Spindel wirken, als der Antriebsmotor alleine zulassen würde.

[0030] Die Abweichungen von der Position des Verdrängerkolbens liegt dabei bei unter 0,1 mm, was unter Berücksichtigung der jeweiligen Messfehler in der Temperatur- bzw. Druckmessung einer Abweichung in der Dosiermasse von weniger als +/- 10 g entspricht.

Liste der Bezugszeichen

1	Dosierzylinder
2	Dosierzylinderkopf
3	Verdrängerkolben

(fortgesetzt)

4	Antriebsspindel
5	Verdrängerkanal
6	innerer Kühlmantel
7	äußerer Kühlmantel
8	Dosiertvolumen
9	Antriebsmotor
10	Motorgehäuse
11	Positionsgeber
12	Axiallager
13	Radiallager
14	Axiallager
15	Gewinderohr
16	verdrehssichere Nabe
17	Verdrehssicherungshalterohr
18	verdrehssichere Außenkontur der Antriebsspindel
19	Positionserfassungsmittel
20	Druckventil
21	Saugventil
22	Zylinderkopf
23	Kompressionsraum
24	Verdichterkolben
25	Verdichterzylinderrohr

Patentansprüche

- Vorrichtung zur genauen Dosierung von komprimierten, temperierten Fluiden, umfassend einen Dosierzylinder (1), der auf einer Seite von einem Dosierzylinderkopf (2), mit wenigstens einem Verdrängerkanal (5), ausgestaltet als Eingangs- bzw. Ausgangskanal für ein zu dosierendes Arbeitsmedium, begrenzt wird und auf der anderen Seite von einem Verdrängerkolben (3) und ein zwischen Verdrängerkolben (3) und Dosierzylinderkopf (2) ausgebildetes Dosiertvolumen (8) aufweist und einen äußeren Kühlmantel (7) für ein erstes Kühlmedium sowie einen inneren Kühlmantel (6) für ein zweites Kühlmedium, die den Dosierzylinder ummanteln und eine Antriebsspindel (4) die auf der einen Seite mit dem Verdrängerkolben (3) in Verbindung steht und auf der anderen Seite mit einem Positionsgeber (11), welcher mit einem Positionserfassungsmittel (19) in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsspindel mit einem Antriebsmotor (9), welcher ein Motorgehäuse (10) aufweist, in Verbindung steht und so gelagert ist, dass wenigstens eine Lagerstelle zur Aufnahme axialer Kräfte (12), sowie wenigstens eine Lagerstelle zur Aufnahme radialer Kräfte (13) vorhanden ist und die Antriebsspindel an einem Ende so ausgestaltet ist, dass sie eine verdrehssichere Außenkontur (18) aufweist, die mit einer verdrehssicheren Nabe (16) und einem Verdrehssicherungshalterohr (17) sowie dem Positionserfassungsmittel (19) in Verbindung steht.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zusätzlich ein Verdichterzylinderrohr (25) aufweist, welches auf der einen Seite von einem Verdichterkolben (24), der mit der Antriebsspindel (4) in Verbindung steht, und auf der anderen Seite von einem Zylinderkopf (22), welcher ein Saugventil (21) und ein Druckventil (20) aufweist,

begrenzt wird
und einen dazwischenliegenden Kompressionsraum (23), aufweist.

- 5 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager der Antriebsspindel so ausgestaltet ist, dass sowohl axiale als auch radiale Kräfte aufgenommen werden.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosierzylinderkopf (2) mehrere Kanäle aufweist.
- 10 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuse (10) einteilig aufgebaut ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsspindel (4) sowohl in Hubrichtung als auch radial, insbesondere spielfrei, gelagert ist.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsspindel (4) als Gewinde- oder Kugelumlaufspindel ausgeführt ist.
- 20 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung von Positionsgeber (11) zu dem Positionserfassungsmittel (19) linear, rotativ, optisch oder geberlos ausgestaltet ist.
9. Verfahren zum Betrieb einer Dosiervorrichtung zur Dosierung von gekühlten Fluiden, bei dem zuerst eine bestimmte Menge eines Fluides in das Dosiervolumen (8) einströmt und anschließend ausströmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ein- und Ausströmen durch eine Hubbewegung des Verdrängerkolbens (3) und einer dadurch erzielten Veränderung des Dosiervolumens (8) erfolgt und dass das Ein- und Ausströmen von der Bewegungsrichtung des Verdrängerkolbens abhängt.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** simultan eine Veränderung des Kompressionsraumes (23) erfolgt, wodurch ein Kompressionsmedium je nach Bewegungsrichtung durch das Saugventil (21) angesaugt wird oder durch das Druckventil (20) verdrängt wird.
- 30 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsrichtung des Verdrängerkolbens (3) und des Verdichterkolbens (24) durch die Drehrichtung des Antriebsmotors (9) definiert ist.
- 35 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dosiervolumen entsprechend der Parameter Druck und Temperatur eingestellt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motorgehäuse (10) entsprechend dem Dosierdruck druckbeaufschlagt ist.

40

45

50

55

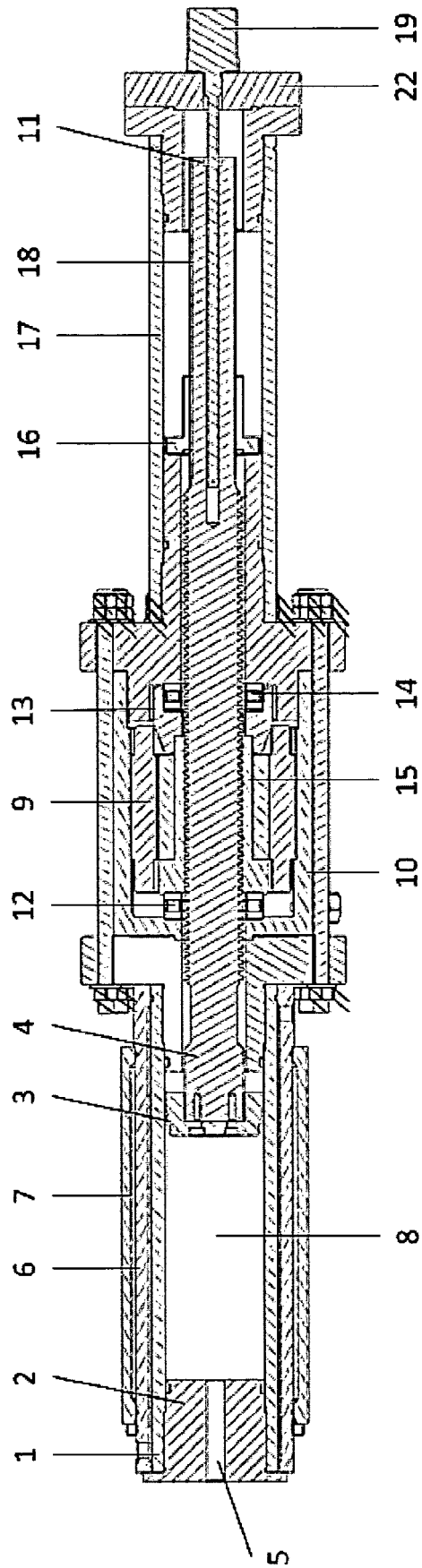


FIG 1

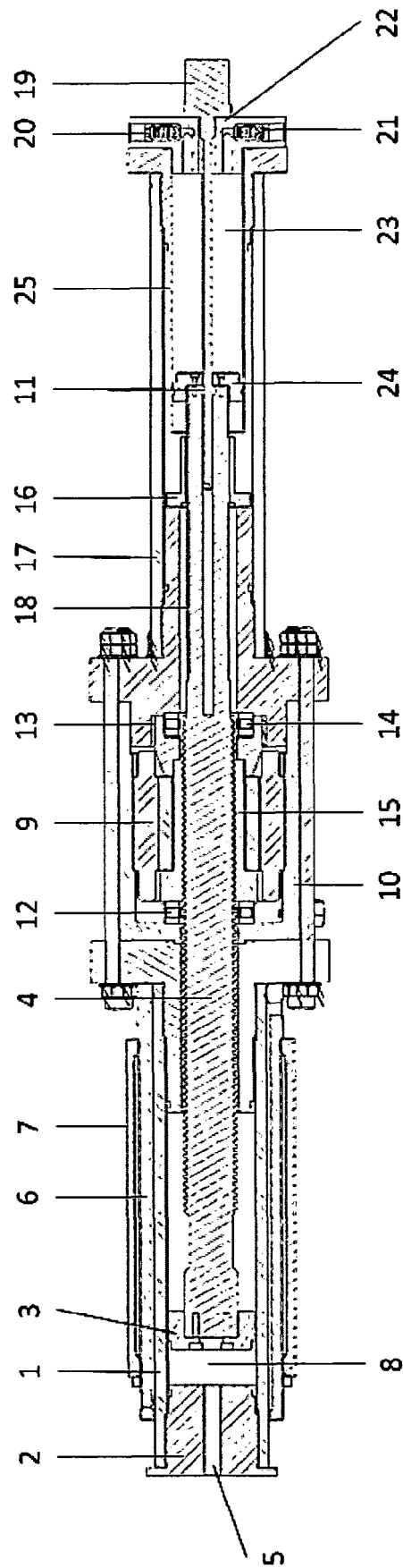


FIG 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 0673

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 757 809 A1 (PROMINENT DOSIERTECHNIK GMBH [DE]) 28. Februar 2007 (2007-02-28)	9-13	INV. F04B13/00
A	* Absätze [0051] - [0059], [0103] - [0105] *	1,3-6,8	
	* Abbildungen 1,3,4,6,13 *		

A	EP 1 213 479 A1 (GILSON INC [US]) 12. Juni 2002 (2002-06-12)	1	
	* Absätze [0009], [0013] *		
	* Abbildung 1 *		

A	DE 10 2013 105955 A1 (DIONEX SOFTRON GMBH [DE]) 11. Dezember 2014 (2014-12-11)	1	
	* Absätze [0027] - [0030] *		
	* Abbildungen 1,2 *		

A	DE 10 2011 107761 A1 (THOMAS MAGNETE GMBH [DE]) 17. Januar 2013 (2013-01-17)	1	
	* Absatz [0035] *		
	* Abbildung 2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. Juli 2016	Lange, Christian
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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 00 0673

5 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.

29-07-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1757809 A1	28-02-2007	AT 451552 T	15-12-2009
		DE 102005039772 A1	08-03-2007
		EP 1757809 A1	28-02-2007
		ES 2335800 T3	05-04-2010
		JP 5284572 B2	11-09-2013
		JP 2007092750 A	12-04-2007
		US 2007040454 A1	22-02-2007

EP 1213479 A1	12-06-2002	AT 234429 T	15-03-2003
		AU 1996302 A	24-06-2002
		CA 2399817 A1	20-06-2002
		CN 1398330 A	19-02-2003
		DE 60001672 D1	17-04-2003
		DE 60001672 T2	14-08-2003
		DK 1213479 T3	07-07-2003
		EP 1213479 A1	12-06-2002
		ES 2188493 T3	01-07-2003
		JP 4025646 B2	26-12-2007
		JP 2004515697 A	27-05-2004
		MX PA02007718 A	10-09-2004
		PT 1213479 E	31-07-2003
		WO 0248582 A1	20-06-2002

DE 102013105955 A1	11-12-2014	KEINE	

DE 102011107761 A1	17-01-2013	CN 103765006 A	30-04-2014
		DE 102011107761 A1	17-01-2013
		US 2014127054 A1	08-05-2014
		WO 2013010638 A1	24-01-2013

EPO FORM P0461

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