

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
12. September 2014 (12.09.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/135583 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16K 37/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/054254
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
5. März 2014 (05.03.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
13158318.9 8. März 2013 (08.03.2013) EP
- (71) Anmelder: **GEORG FISCHER  
ROHRLEITUNGSSYSTEME AG** [CH/CH];  
Ebnetstrasse 111, CH-8201 Schaffhausen (CH).
- (72) Erfinder: **HEIN, Oliver**; Im Guet 2, CH-8246 Langwiesen  
(CH). **LENDL, Michaela**; Riedhofstrasse 58, CH-8408  
Winterthur (CH). **JÄCKLE, Timo**; Zollstrasse 42, 78247  
Hilzingen (DE).
- (74) Anwalt: **FENNER, Seraina**; Georg Fischer AG, Amsler-  
Laffon-Strasse 9, CH-8201 Schaffhausen (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE HAVING A LEAKAGE INDICATOR

(54) Bezeichnung : VENTIL MIT EINER LECKAGEANZEIGE

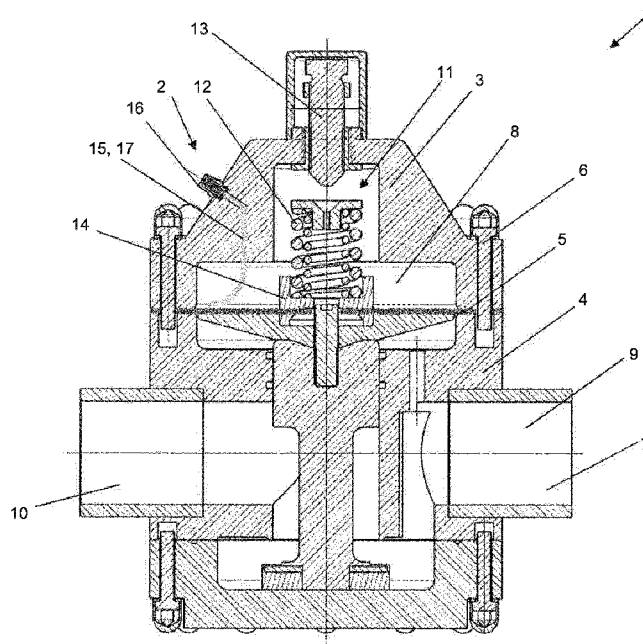


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a valve (1, 20) having a leakage indicator (2), containing a valve housing, which preferably comprises at least two parts, an upper valve-housing part (3) and a lower valve-housing part (4), and containing a membrane (5), wherein the membrane divides the valve housing into a region (7) through which fluid flows and a fluid-free region (8), wherein the leakage indicator (2) is formed by an absorbent element (15) protrudes into the fluid-free region (8).

(57) Zusammenfassung: Ventil (1, 20) mit einer Leckageanzeige (2) enthaltend ein Ventilgehäuse vorzugsweise aus mindestens zwei Teilen, einem Ventilgehäuseoberteil (3) und einem Ventilgehäuseunterteil (4) und eine Membrane (5), wobei die Membrane das Ventilgehäuse in einen fluiddurchströmten Bereich (7) und in einen fluidfreien Bereich (8) unterteilt, wobei die Leckageanzeige (2) durch ein saugfähiges Element (15) gebildet ist, wobei das saugfähige Element (15) in den fluidfreien Bereich (8) ragt.

WO 2014/135583 A1

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:** — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## 5 Ventil mit einer Leckageanzeige

Die Erfindung betrifft ein Ventil mit einer Leckageanzeige enthaltend ein Ventilgehäuse vorzugsweise aus mindestens zwei Teilen, einem Ventilgehäuseoberteil und einem Ventilgehäuseunterteil und eine Membrane, wobei  
10 die Membrane das Ventilgehäuse in einen fluiddurchströmten Bereich und in einen fluidfreien Bereich unterteilt.

Ventile wie Druckregelventil oder Membranventile weisen einen fluidfreien Bereich auf und einen Bereich durch den das Medium hindurchfließt. In der Regel werden  
15 die beiden Bereiche durch eine Membrane voneinander getrennt.

Druckregelventile wie Überströmventile und Druckhalteventile, die in Rohrleitungssystemen verbaut sind, dienen der Konstanthaltung von Arbeits- und systembedingten Drücken. Sie ermöglichen den Ausgleich von Druckpulsationen und  
20 Abbau von Druckspitzen. Druckreduzierventile, die ebenfalls unter die Gruppe der Druckregelventile fallen, ermöglichen die Reduzierung des Anlagendrucks auf einen vorgegebenen Wert.

In solchen Druckregelventilen ist im fluidfreien Bereich eine Stelleinheit angeordnet, welche meist eine Feder, eine Spindel und einen Federteller beinhaltet. Die Spindel  
25 wird in der Regel durch eine Lagerung im Gehäuseoberteil geführt. Für eine zuverlässige Funktion eines solchen Ventils ist es deshalb unabdingbar, dass der fluidfreie Raum nicht durch das Medium kontaminiert wird. Würde durch ein Leck Flüssigkeit in den fluidfreien Raum eindringen, würde das die Funktion der Stelleinheit beeinflussen und das Ventil seine Funktionstüchtigkeit verlieren. Meist  
30 sind die Medien in solchen Rohrleitungssystemen korrosiv, wodurch die abgetragenen und mitgeführten Verunreinigungen ebenfalls durch das Leck in den fluidfreien Raum miteingebracht würden und eine Verschmutzung der Stelleinheit unabdingbar wäre. Bei Chemikalien, welche für die Umwelt schädlich sind besteht zudem die Gefahr, dass die Chemikalien über den fluidfreien Raum an die Umwelt  
35 gelangen.

Dadurch, dass solche Ventile komplett geschlossen und uneinsichtig sind, ist nicht erkennbar ob das Medium bereits in den fluidfreien Bereich bzw. Raum

5 eingedrungen ist, wodurch eine frühzeitige Erkennung einer Leckage nicht gegeben ist.

Auch Membranventile sind ebenfalls von den oben erwähnten Nachteilen betroffen, da sie ebenfalls zwei Bereich, einen fluiddurchströmten und einen fluidfreien Bereich, welche durch eine Membrane getrennt sind aufweisen.

10

Das Anbringen eines Schauglases würde das Eindringen des Mediums in den fluidfreien Raum erst erkennen lassen, wenn bereits eine gut sichtbare Menge des Mediums in den fluidfreien Bereich eingedrungen ist. Das wäre in den meisten Fällen zu spät um einen Ventilausfall zu verhindern. Zudem wäre das Ventil kaum mehr mit

15 einem geringen Aufwand bzw. wenigen Ersatzteilen zu reparieren sowie auch die Funktionstüchtigkeit nicht mehr einwandfrei gewährleistet wäre. Die Wahrscheinlichkeit eines kompletten Austauschs des Ventils wären sehr hoch, was hohe Kosten zur Folge hätte.

Membranventile werden beispielsweise zur Absperrung des Rohrleitungssystems

20 eingesetzt. Liegt nun im fluidfreien Bereich bereits eine so starke Verunreinigung oder Zersetzung durch das Medium vor, dass die darin angeordnete Spindeleinheit nicht mehr funktioniert aber das von aussen nicht erkennbar ist und das Betätigungsorgan wie beispielsweise ein Handrad trotzdem noch drehbar ist, wird nicht erkannt, dass das Membranventil nicht mehr schliessbar ist. Das

25 Rohrleitungssystem wird dann trotzdem noch durchströmt auch wenn angenommen wird, dass das Membranventil geschlossen worden sei. Eine solche fälschlich Annahme kann zu grösseren Schäden führen beispielsweise bei einer Demontage einer Komponente bei durchströmtem Rohrleitungssystem.

30 Die WO 90/15977 offenbart ein Ventil, welches eine Leckagedetektor aufweist, der mit einer Steuerung verbunden ist. Durch das Detektieren eines Lecks infolge des Mediumeintritts in den fluidfreien Raum gibt der Detektor ein Signal an die Steuerung weiter, welches die Pumpe zur Förderung des Mediums ausschaltet.

35 Nachteilig an diesem System ist der hohen technische Aufwand zur Erkennung einer Leckage. Durch die benötigten elektronischen Komponenten ist ein solches Ventil teuer und störungsanfällig.

- 5 Es ist Aufgabe der Erfindung ein Ventil vorzuschlagen, bei welchem ein internes Leck durch kostengünstige Mittel frühzeitig von aussen erkennbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Leckageanzeige durch ein saugfähiges Element gebildet ist, wobei das saugfähige Element in den  
10 fluidfreien Bereich ragt.

Das saugfähige Element ist vorzugsweise am Ventilgehäuseoberteil befestigt. Das saugfähige Element ragt aus dem Gehäuse hinaus, wodurch das Austrittsende des saugfähigen Elements durch das blosser Auge gut erkennbar ist. Vorzugsweise wird das saugfähige Element über eine Bohrung im Ventilgehäuse in den fluidfreien  
15 Bereich geführt.

Hauptsächlich Druckregelventile oder Membranventile werden mit einer solchen Leckageanzeige ausgestattet. Für eine derartige Detektion ist es unabdingbar, dass das Ventil mindestens zwei Bereiche aufweist, einen Bereich der das Medium fördert  
20 bzw. vom Medium durchströmt wird und einen der mediumsfrei ist, der fluidfreie Bereich bzw. Raum, welcher durch eine Membrane getrennt vom fluiddurchströmten Bereich ist. Ob mehrere Membranen zur Unterteilung der Bereiche eingesetzt werden oder nur eine ist nicht massgebend. Bei mehreren eingesetzten Membranen besteht zudem die Möglichkeit, dass das saugfähige Element in den Bereich  
25 zwischen die beiden Membranen hinein ragt.

Das saugfähige Element ist vorzugsweise durch einen Halter, welcher an der Aussenseite des Ventilgehäuses angeordnet ist, befestigt. Von Vorteil ist, wenn der Halter einen Sichtbereich aufweist, eventuell durch Glas oder einen durchsichtigen  
30 Kunststoff durch den das saugfähige Element bzw. das Austrittsende des Elements erkennbar ist und dadurch einfach die Verfärbung des Elements festgestellt werden kann, wenn es eingetretene Flüssigkeit aufsaugt.

Bevorzugterweise ist das saugfähige Element mit einem Indikator vorzugsweise  
35 einem Universalindikator oder einem selektiven Indikator versehen bzw. getränkt. Dadurch verfärbt sich das saugfähige Element bei Feuchtigkeitsaufnahme entsprechend dem PH-Wert der aufgenommenen Feuchtigkeit bzw. des ins Ventiloberteil eingedrungenen Mediums bei der Verwendung eines

- 5 Universalindikators. Der Universalindikator sollte vorzugsweise PH-Werte anzeigen, die ausserhalb des neutralen Bereichs liegen, da Medien die korrosiv sind eher ein Leck verursachen und diese keinen neutralen PH-Wert aufweisen. Deshalb wird eine solche Anzeige hauptsächlich bei Medien eingesetzt, die eine PH-Wert haben der über oder unter dem neutralen PH-Wert von sieben liegt.
- 10 Die Verwendung eines selektiven Indikatoren ermöglicht die Anzeige eines bestimmten Mediums unabhängig des PH-Werts.

Alternativ kann auch nur das Austrittsende des saugfähigen Elements mit dem Indikator versehen sein. Durch die Aufnahme der Flüssigkeit des Elements, welche  
15 gegen das Austrittsende geleitet bzw. gesaugt wird, reicht es aus wenn sich nur das Austrittsende verfärbt, da auch nur dieses von aussen ersichtlich ist.

Das saugfähige Element besteht aus Material, welches ein gutes Saugvermögen aufweist, welches durch die Kapillarkräfte hervorgerufen wird. Das heisst, dass die  
20 atomaren Anziehungskräfte zwischen dem Material des saugfähigen Elements und der Flüssigkeit grösser sind als die der Flüssigkeitsmoleküle untereinander.

Als bevorzugt Ausführungsform eines saugfähigen Elements kann ein Docht verwendet werden, der vorzugsweise eine fadenförmige Struktur besitzt.  
25

Vorzugsweise ist das saugfähige Element aus faserförmigem Material z.B. Glasfasern oder porösen Sinterkörpern z.B. Polyethylen, vorzugsweise hydrophiliert hergestellt. Diese Materialien sind sehr saugfähig und gewährleisten eine schnelle Flüssigkeitsaufnahme wodurch das Leck bereits bei einer geringen Menge des  
30 Mediums ersichtlich wird.

Die Querschnittsfläche eines saugfähigen Elements ist vorzugsweise kleiner als  $50\text{mm}^2$ . Durch einen geringen Querschnitt bedarf es sehr wenig an Flüssigkeit bis sie erkennbar am Element ist bzw. in den erkennbaren Bereich hochgesogen wurde. Ein bevorzugter Durchmesser eines saugfähigen Elements das vorteilhaft als Docht  
35 ausgebildet ist liegt bei 3-5mm, wobei auch ein entsprechend rechteckiger Querschnitt denkbar ist.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren beschrieben, wobei sich die Erfindung nicht nur auf die Ausführungsbeispiele beschränkt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemässes Druckregelventil mit einer Leckageanzeige und

10 Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemässes Membranventil mit einer Leckageanzeige

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein Druckregelventil 1 mit einer Leckageanzeige 2. Das Ventilgehäuse enthält ein Ventilgehäuseoberteil 3 und ein Ventilgehäuseunterteil 4. Die beiden Teile des Ventilgehäuses werden durch Befestigungsmittel 6 miteinander verbunden. Vorzugsweise werden Schrauben dazu eingesetzt, wobei auch eine direkte Verschraubung der beiden Gehäuseteile miteinander denkbar ist indem beispielsweise am Gehäuseunterteil ein Aussengewinde und am Gehäuseoberteil ein Innengewinde angeordnet ist, die direkt miteinander verschraubt werden. Die Membrane 5 unterteilt das Gehäuse in zwei Bereiche. Unterhalb der Membrane 5 befindet sich der fluiddurchströmte Bereich 7. In der Regel weist er einen Eingang des Strömungskanals 9 und einen Ausgang des Strömungskanals 10 auf, wobei auch mehrere Ein- und Ausgänge möglich sind. Oberhalb der Membrane 5 befindet sich der fluidfreie Bereich 8. Der Raum 8 ist durch die Membrane 5 vom fluiddurchströmten Bereich abgetrennt. Darin angeordnet ist die Stelleinheit 11, welche die Strömung bzw. den Druck regelt. Meist wird ein solches Ventil 1 einmal auf einen bestimmten Wert bzw. Druck eingestellt und dabei belassen, weshalb in Fig. 1 kein Bedienorgan wie beispielsweise ein Handrad abgebildet ist um das Ventil einzustellen, da dieses nach der Einstellung entfernt wird. Die Stelleinheit beinhaltet in der Regel eine Feder 12, eine Spindel 13, welche meist durch eine Lagerung im Gehäuseoberteil 3 geführt ist und einen Federteller 14. Da dieser Raum in dem die Stelleinrichtung 11 angeordnet ist fluidfrei ist, ist gewährleistet, dass der Raum sowie die Stelleinheit 11 nicht verschmutzt und die Funktionstüchtigkeit des Ventil bzw. das Beibehalten des konstanten Drucks gewährleistet ist. Deshalb ist eine frühzeitige Erkennung eines Lecks wichtig. Zudem könnten Medien, die in den fluidfreien Bereich 8 eintreten einfach an die Umwelt gelangen, was bei manchen chemischen Medien, die in einem Rohrleitungssystem transportiert werden schädlich für die Umwelt wäre.

5 Zur Anzeige ob ein Leck in der Membrane 5 vorliegt, ragt ein saugfähiges Element  
15, hier als Docht 15 ausgebildet, der als Leckageanzeige 2 dient, in den fluidfreien  
Bereich bzw. Raum 8. Der Docht 15 wird durch einen Halter 16, welcher  
beispielsweise an der Aussenseite des Ventilgehäuses angeordnet ist, befestigt. Der  
Docht 15 verläuft vorzugsweise in einer Bohrung 17 durch das Ventilgehäuseoberteil  
10 3 und ragt dann in den fluidfreien Bereich 8. Vorzugsweise liegt er auf der Membrane  
5 auf und verteilt sich regelmässig auf der Fläche der Membrane 5. Vorstellbar ist,  
dass der Docht 15 sich spiralförmig auf der Membrane 5 ausbreitet. Dadurch ist  
gewährleistet, dass eine grosse Fläche mit dem Docht 15 abgedeckt ist auch wenn  
die Windungen nicht aneinander anliegen sondern mit einem Abstand zueinander  
15 aufgewunden sind. Durch diese grosse Flächenabdeckung lässt sich bereits das  
Eindringen von nur wenig Flüssigkeit in den fluidfreien Bereich 8 erkennen. Auch  
andere Verläufe des Dochts 15 sind vorstellbar, wichtig ist, dass der Docht 15 bis auf  
die Membrane 5 ragt. Durch das Aufsaugen der Flüssigkeit durch den Docht 15  
verfärbt sich der Docht 15 bzw. der Indikator mit dem der Docht 15 versehen ist. Bei  
20 der Verwendung eines Universalindikators verfärbt sich der Indikator entsprechend  
des PH-Werts des Mediums, wodurch ein Leck schnell ersichtlich gemacht wird,  
jedoch kann auch ein anderer Indikator verwendet werden. Durch die Verfärbung ist  
die Flüssigkeitsaufnahme besser erkennbar als wenn keine Verfärbung stattfinden  
würde und nur der nasse Docht 15 als Indikator dienen würde. Dadurch, dass diese  
25 Medien meist korrosiv sind bzw. ein Leck eher bei einem Medium entsteht welches  
korrosiv ist verfärbt sich der Docht 15, welcher mit dem Universalindikator versehen  
ist entsprechend. Korrosive Medien haben entsprechend keinen neutralen PH-Wert  
und eignen sich deshalb sehr gut für die Erkennung durch den Universalindikator. Es  
reicht vollkommen aus, wenn der Docht 15 nur am Austrittsende mit diesem  
30 Universalindikator getränkt ist, da nur dieser Abschnitt des Dochts 15 ersichtlich ist  
und er die aufgenommene Flüssigkeit bis ans Austrittsende des Dochts 15 durch die  
Kapillarkräfte hochsaugt und sich entsprechend dort verfärbt. Vorzugsweise weist  
der Halter 16 ein Schauglas auf, durch den die Verfärbung erkennbar ist.

35 Fig. 2 zeigt ein Membranventil 20 mit einer Leckageanzeige 2. Das Ventilgehäuse  
beinhaltet unter anderem ein Ventilgehäuseoberteil 3 und ein Ventilgehäuseunterteil  
4. Die Membrane 5 teilt das Ventilgehäuse in einen fluiddurchströmten Bereich 7 und  
einen fluidfreien Bereich 8. Im fluidfreien Bereich 8 ist die Spindelanordnung 21

5 angeordnet, welche die Membrane 5 und das Bedienorgan 22 miteinander verbindet und dadurch die Membrane 5 verstellbar ist. Durch den fluidfreien Raum 8 ist eine zuverlässige Funktion der Verstellung des Ventils 20 bzw. der Membrane 5 gewährleistet, da die Spindelanordnung 21 keine Verunreinigung erfährt. Wenn nun ein Leck beispielsweise in der Membrane 5 auftritt ist es wichtig dies frühzeitig zu  
10 erkennen um den Schaden gering zu halten und die Funktionstätigkeit des Ventils 20 zu gewährleisten. Bei einer Verschmutzung der Spindelanordnung 21 kann es sonst vorkommen, dass sich das Ventil 20 nicht mehr schliessen lässt und dadurch eine Absperrung der Rohrleitung in die das Ventil 20 eingebaut ist, verunmöglicht wird. Durch ein erfindungsgemässes Ventil 1, 20 mit einer Leckageanzeige wird frühzeitig  
15 erkannt, wenn ein Leck aufgetreten ist und die Flüssigkeit bzw. das Medium in den fluidfreien Bereich 8 eingedrungen ist, wodurch das Leck frühzeitig behoben und der Schaden gering gehalten werden kann. Was durch die verschlossenen und uneinsichtigen Ventile ansonsten nicht möglich ist. Der Docht 15 dient der Leckageanzeige 2 und weist, wie bereits beim Druckregelventil 1 erwähnt einen  
20 Indikator auf. Ebenso ist es auch hier von Vorteil, wenn sich der Docht 15 über eine grosse Fläche im fluidfreien Raum 8 erstreckt bzw. verteilt. Durch die Ausbreitung des Dochts 15 auf der Membrane 5 wird ein Leck bereits bei einer geringen Menge an eingetretenem Medium erkannt. Auch beim Membranventil 20 wird der Docht 5 durch einen Halter 16, welcher sich vorzugsweise an der Aussenseite des Ventilgehäuses  
25 befindet, befestigt. Die Bohrung zur Führung des Dochts 15 verläuft im Membranventils 20 durch das Ventilgehäuseoberteil 3, welches auch die Klemmung der Membrane 5 übernimmt. Die Bohrung 17 verläuft bei all den Ventilen die eine Leckageanzeige 2 durch einen Docht 15 umsetzen vom fluidfreien Bereich 8 bis hin zur Halterung welche sichtbar an der Aussenseite des Gehäuses angeordnet ist,  
30 damit der Docht 15 bzw. die Verfärbung von blossen Auge und ohne das Ventil öffnen zu müssen erkennbar ist.

5

**Bezugszeichenliste**

	1	Druckregelventil
	2	Leckageanzeige
10	3	Ventilgehäuseoberteil
	4	Ventilgehäuseunterteil
	5	Membrane
	6	Befestigungsmittel
	7	Fluiddurchströmter Bereich
15	8	Fluidfreier Bereich
	9	Eingang Strömungskanal
	10	Ausgang Strömungskanal
	11	Stelleinheit
	12	Feder
20	13	Spindel
	14	Federteller
	15	Saugfähiges Element, Docht
	16	Halter
	17	Bohrung
25	18	
	19	
	20	Membranventil
	21	Spindelanordnung
30	22	Bedienorgan

35

## 5 Patentansprüche

1. Ventil (1, 20) mit einer Leckageanzeige (2) enthaltend ein Ventilgehäuse vorzugsweise aus mindestens zwei Teilen, einem Ventilgehäuseoberteil (3) und einem Ventilgehäuseunterteil (4) und eine Membrane (5), wobei die Membrane das Ventilgehäuse in einen fluiddurchströmten Bereich (7) und in einen fluidfreien Bereich (8) unterteilt, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckageanzeige (2) durch ein saugfähiges Element (15) gebildet ist, wobei das saugfähige Element (15) in den fluidfreien Bereich (8) ragt.  
10
2. Ventil (1, 20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (1, 20) ein Membranventil (20) oder ein Druckregelventil (1) ist.  
15
3. Ventil (1, 20) nach einer der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das saugfähige Element (15) insbesondere das Austrittsende des saugfähigen Elements (15) mittels eines Halters (16) befestigt ist.
4. Ventil (1, 20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das saugfähige Element (15) mit einem Indikator versehen ist, vorzugsweise einem Universalindikator oder einem selektiven Indikator.  
20
5. Ventil (1, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Austrittsende des saugfähigen Elements (15) mit einem Indikator versehen ist, vorzugsweise einem Universalindikator oder einem selektiven Indikator.  
25
6. Ventil (1, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das saugfähige Element (15) ein Docht ist.
7. Ventil (1, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das saugfähige Element (15) aus Glasfasermaterial oder hydrophiliertem Polyethylen hergestellt ist.  
30
8. Ventil (1, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das saugfähige Element (15) eine Querschnittfläche

5 aufweist, die kleiner als  $50\text{mm}^2$  ist.

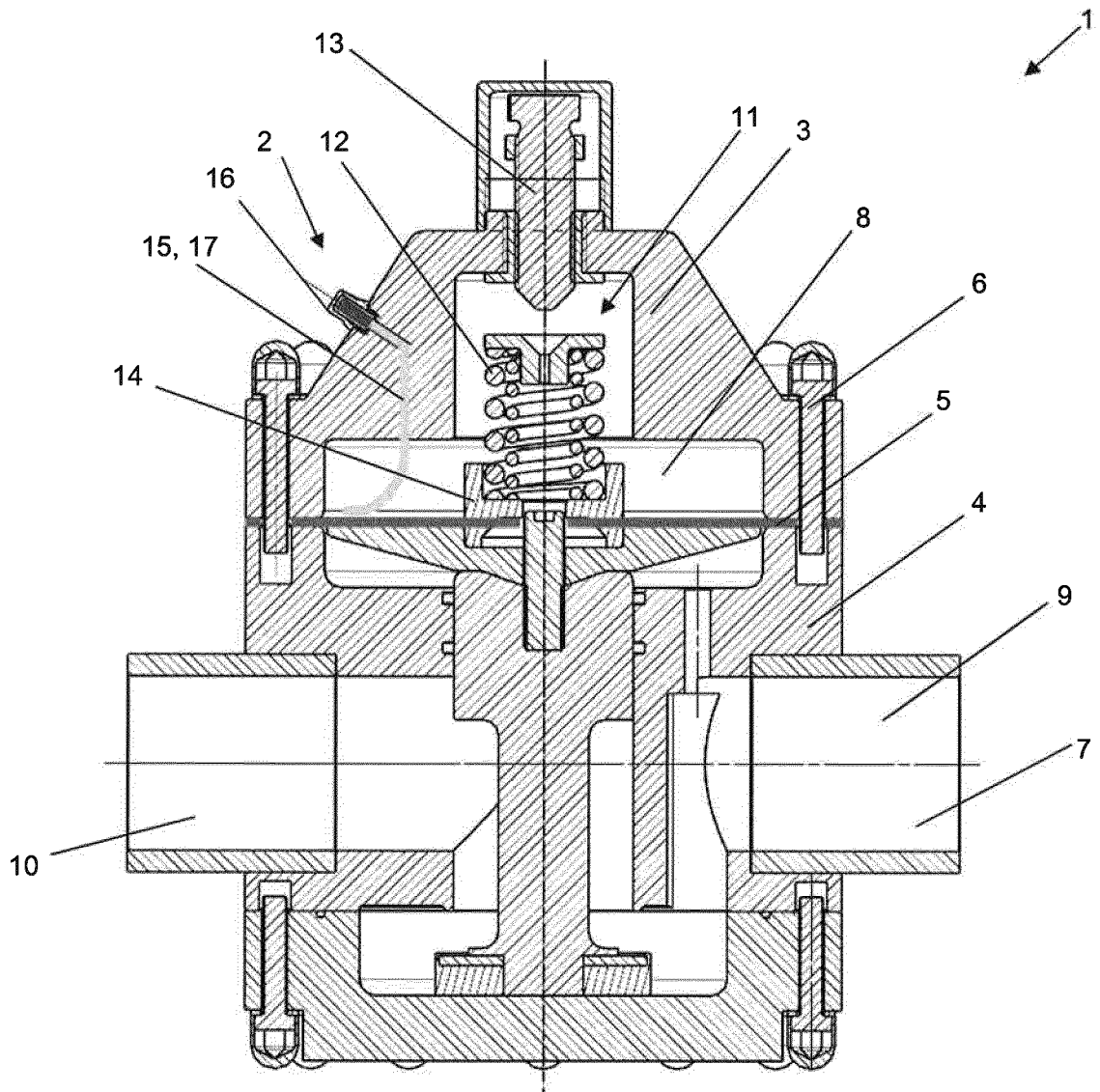


Fig. 1

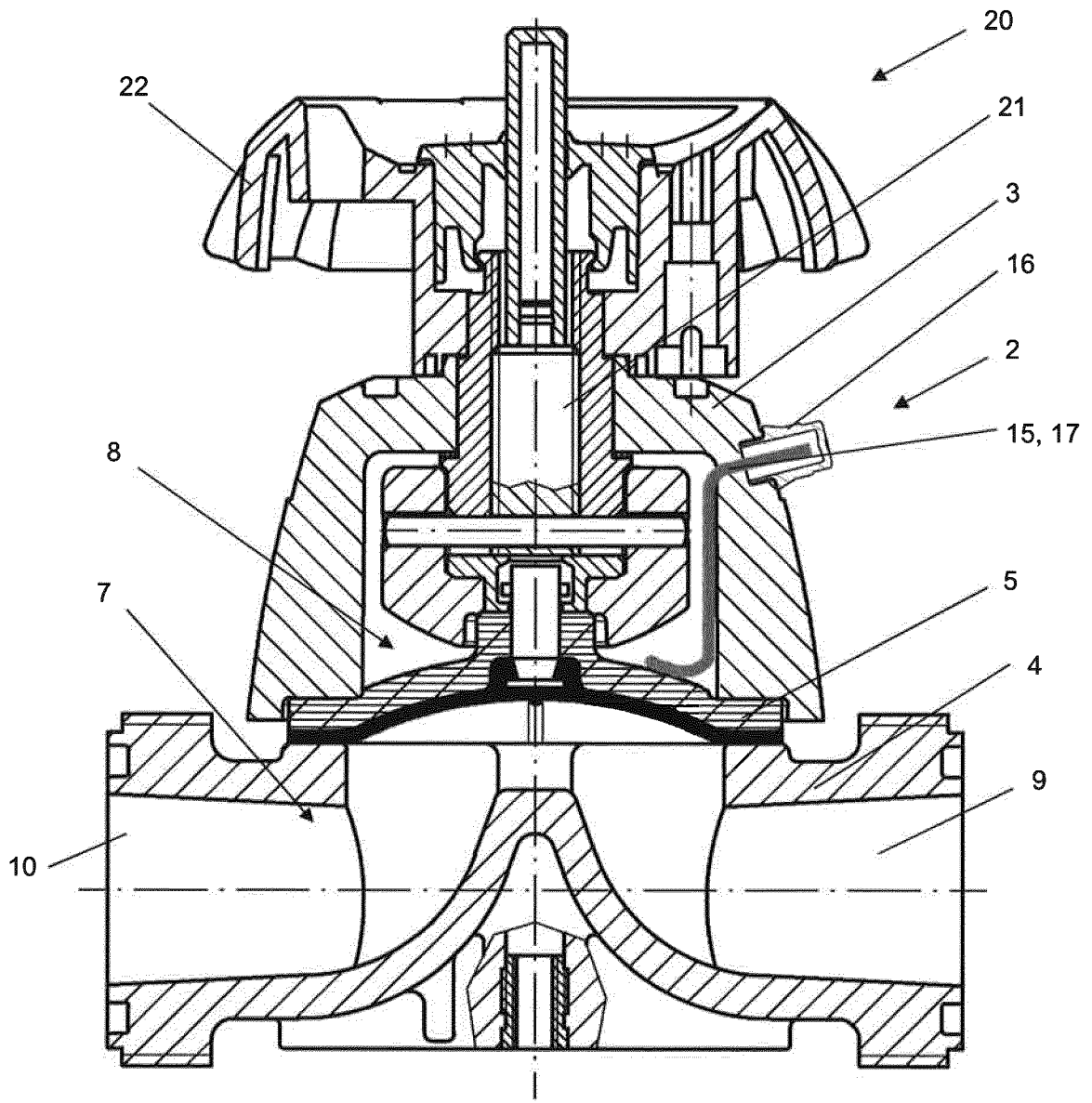


Fig. 2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2014/054254

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F16K37/00  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G01M F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 726 855 A2 (BIG DUTCHMAN SKANDINAVIEN AS [DK]) 29 November 2006 (2006-11-29) paragraph [0024]; figure 3 -----	1-3,7,8
A	US 4 694 848 A (JORGENSEN WALTER E [US] ET AL) 22 September 1987 (1987-09-22) the whole document -----	1-8
A	EP 1 376 289 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2 January 2004 (2004-01-02) the whole document -----	1-8
A	WO 90/15977 A1 (SYSTEMS CHEMISTRY INC [US]) 27 December 1990 (1990-12-27) cited in the application the whole document -----	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  24 March 2014	Date of mailing of the international search report  01/04/2014
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Schumacher, G
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/054254

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1726855	A2	29-11-2006	AT 507423 T 15-05-2011
			DK 1726855 T3 25-07-2011
			EP 1726855 A2 29-11-2006
-----			
US 4694848	A	22-09-1987	NONE
-----			
EP 1376289	A1	02-01-2004	AT 335229 T 15-08-2006
			DE 10228276 A1 22-01-2004
			EP 1376289 A1 02-01-2004
			ES 2269868 T3 01-04-2007
-----			
WO 9015977	A1	27-12-1990	AT 137578 T 15-05-1996
			DE 69026824 D1 05-06-1996
			DE 69026824 T2 05-12-1996
			EP 0477304 A1 01-04-1992
			JP 2552957 B2 13-11-1996
			JP H05500414 A 28-01-1993
			US 4901751 A 20-02-1990
			WO 9015977 A1 27-12-1990
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/054254

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16K37/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) G01M F16K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 726 855 A2 (BIG DUTCHMAN SKANDINAVIEN AS [DK]) 29. November 2006 (2006-11-29) Absatz [0024]; Abbildung 3 -----	1-3,7,8
A	US 4 694 848 A (JORGENSEN WALTER E [US] ET AL) 22. September 1987 (1987-09-22) das ganze Dokument -----	1-8
A	EP 1 376 289 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) das ganze Dokument -----	1-8
A	WO 90/15977 A1 (SYSTEMS CHEMISTRY INC [US]) 27. Dezember 1990 (1990-12-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-8
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 24. März 2014		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 01/04/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Schumacher, G

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/054254

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1726855	A2	29-11-2006	AT 507423 T 15-05-2011
			DK 1726855 T3 25-07-2011
			EP 1726855 A2 29-11-2006
-----			
US 4694848	A	22-09-1987	KEINE
-----			
EP 1376289	A1	02-01-2004	AT 335229 T 15-08-2006
			DE 10228276 A1 22-01-2004
			EP 1376289 A1 02-01-2004
			ES 2269868 T3 01-04-2007
-----			
WO 9015977	A1	27-12-1990	AT 137578 T 15-05-1996
			DE 69026824 D1 05-06-1996
			DE 69026824 T2 05-12-1996
			EP 0477304 A1 01-04-1992
			JP 2552957 B2 13-11-1996
			JP H05500414 A 28-01-1993
			US 4901751 A 20-02-1990
			WO 9015977 A1 27-12-1990
-----			