

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

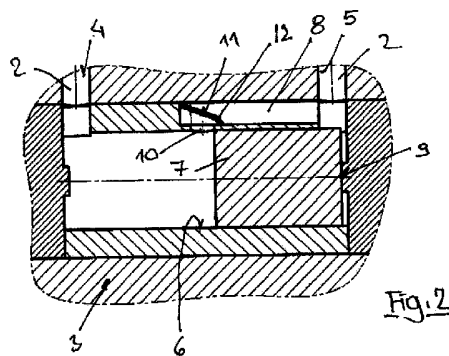
(21) Anmeldenummer: A 50063/2013  
(22) Anmeldetag: 30.01.2013  
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2013

(51) Int. Cl. : **G01F 3/16** (2006.01)

(73) Patentanmelder:  
AVL LIST GMBH  
8020 GRAZ (AT)

(54) **Durchflussmessgerät**

(57) Bei einem Durchflussmessgerät mit Verdrängerzähler (1) weist ein parallel geschalteter Druckdifferenz-Aufnehmer (3) einen Bypasskanal (8) auf, der bei an seinem Maximal-Hubanschlag (9) anliegendem Kolben (7) eine Verbindung zwischen Zu- und Abströmseite (4, 5) freigibt. Im Bypasskanal (8) ist eine Rückschlagsperre (11) angeordnet, welche den Rückfluss von Abström- zu Zuströmseite (5, 4) unterbindet und damit eine rein druckbedingte Rückführung des Kolbens (7) ermöglicht.



### Zusammenfassung

Bei einem Durchflussmessgerät mit Verdrängerzähler (1) weist ein parallel geschalteter Druckdifferenz-Aufnehmer (3) einen Bypasskanal (8) auf, der bei an seinem Maximal-Hubanschlag (9) anliegendem Kolben (7) eine Verbindung zwischen Zu- und Abströmseite (4, 5) freigibt. Im Bypasskanal (8) ist eine Rückschlagsperre (11) angeordnet, welche den Rückfluss von Abström- zu Zuströmseite (5, 4) unterbindet und damit eine rein druckbedingte Rückführung des Kolbens (7) ermöglicht.

(Fig. 2)

### Durchflussmessgerät

Die Erfindung betrifft ein Durchflussmessgerät, mit einem Verdrängerzähler, dem in einer Umgehungsleitung ein Druckdifferenz-Aufnehmer parallel geschaltet ist, wobei ein mit dem Verdrängerzähler drehverbundener Motor abhängig von einem vom Druckdifferenz-Aufnehmer festgestellten Differenzdruck zwischen Zu- und Abströmseite des Verdrängerzählers zum stetigen Differenzdruck-Ausgleich angesteuert ist, wobei der Druckdifferenz-Aufnehmer einen in einem Zylinderbereich der Umgehungsleitung frei beweglichen Kolben aufweist, dessen von einem auftretenden Differenzdruck bedingte Auslenkung ermittelt und zur Ansteuerung des Motors des Verdrängerzählers verwendet wird, und wobei die Umgehungsleitung einen Bypasskanal aufweist, der bei abströmseitig an einem Maximalhub-Anschlag anliegendem Kolben eine Verbindung zwischen Zu- und Abströmseite freigibt.

Derartige Messgeräte sind beispielsweise aus EP1644707B1, DE1798808B oder auch GB2185785A bekannt und weisen als zentrale Baugruppen einen beispielsweise als Zahnradzähler ausgebildeten Verdrängerzähler sowie einen in einem Zylinderbereich der parallel geschalteten Umgehungsleitung frei beweglichen Kolben als Druckdifferenz-Aufnehmer auf. Flüssiges Medium wird von der Zuströmseite kommend durch den Verdrängerzähler in Richtung Abströmseite geschleust, wobei ein in seiner Drehzahl steuerbarer Servomotor den Verdrängerzähler antreibt. Parallel zum Verdrängerzähler ist der zulaufseitige Raum des Zylinderbereichs des Druckdifferenz-Aufnehmers mit dem Zulauf des Verdrängerzählers und der ablaufseitige Raum dieses Zylinderbereichs mit der Abströmseite des Verdrängerzählers verbunden. Mittels einer Regelelektronik wird getrachtet, den Kolben des Druckdifferenz-Aufnehmers durch Differenzdruckausgleich immer in seiner Nullstellung zu positionieren. Jede Durchflussänderung bewirkt eine Auslenkung des Kolbens, welche sofort mittels einer Drehzahlanpassung des Motors des Verdrängerzählers korrigiert wird, womit die Drehzahl dieses Motors unmittelbar proportional dem überwachten Durchfluss ist. Es können damit auch minimale Durchflüsse bzw. Durchflussänderungen sehr genau bestimmt werden, wie dies beispielsweise für die Kraftstoffverbrauchsmessung an Prüfständen für Brennkraftmaschinen sehr wesentlich ist.

Um bei kurzzeitig übergroßen Volumenströmen bzw. großen Druckanstiegen, bedingt beispielsweise durch einen Ausfall der Pumpe oder einer Blockade im System, ein zusätzliches Abströmen über den Druckdifferenz-Aufnehmer zu ermöglichen, kann die Umgehungsleitung parallel zum Verdrängerzähler auch einen Bypasskanal aufweisen, der bei an einem Maximal-Hubanschlag anliegendem Kolben eine Verbindung zwischen Zu- und Abströmseite freigibt. Auch speziell bei Neustart, wenn das Gerät gespült werden soll (also von Luft befreit wird) wird der Kolben bis zum Anschlag ausgelenkt. Sobald aber der Kolben

an diesem Anschlag anliegt, wird er vom Systemdruck auch weiterhin an diesem Anschlag gehalten, sodass zur neuerlichen Rückführung in die Mittellage ein wiederum erfolgter Druckausgleich nicht genügt, sondern zusätzliche Maßnahmen getroffen werden müssen. Bekannt ist in diesem Zusammenhang die Anordnung einer Feder am mit der Stirnseite des Kolbens zusammenwirkenden Anschlag, welche bei Druckausgleich zwischen Zu- und Abströmseite den Kolben jedenfalls anfänglich vom Anschlag wegdrückt und damit, nachdem der Bypasskanal wieder abgeschlossen ist, die hydraulische Rückführung in die Mittellage wieder sicherstellt.

Ausgehend von den genannten bekannten Geräten stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, das angesprochene hydraulische Rückführen des Kolbens des Druckdifferenz-Aufnehmers in seine Mittellage zu vereinfachen, ohne zusätzliche Federn oder dergleichen am Kolben oder im Zylinderraum verwenden zu müssen, was einen gewissen Mehraufwand erfordert und das Messgerät störungsanfälliger macht.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Messgerät der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass im Bypasskanal eine Rückschlagsperre angeordnet ist, welche den Rückfluss von Abström- zu Zuströmseite unterbindet. Wenn nun also der Kolben des Druckdifferenz-Aufnehmers an seinem Maximalhub-Anschlag anliegt und dabei den Bypasskanal öffnet, so öffnet durch das strömende Fluid auch die Rückschlagsperre, womit eine relativ ungehinderte Durchströmung über die Umgehungsleitung erfolgen kann. Wenn der Druck auf der Abströmseite wieder größer wird, so wird bei Erreichen des Druckniveaus der Zuströmseite jeder weitere Durchfluss in Richtung Abströmseite über den Druckdifferenz-Aufnehmer aufhören, womit die Rückschlagsperre, die bevorzugt als federnde oder im Endbereich entgegen der freien Durchströmrichtung abgeknickte Rückschlagklappe ausgebildet sein kann, schließt und der sich auf der abströmseitigen Stirnfläche des Kolbens im zugehörigen Zylinderbereich aufbauende Druck bzw. die damit auf den Kolben wirkende Kraft größer wird und schließlich den Kolben so weit in Richtung Mittellage verschiebt, dass die Bypassleitung wieder geschlossen wird. Dann kann der frei bewegliche Kolben wieder für die Ausregelung des Differenzdruckes zwischen Zu- und Abströmseite des Verdrängerzählers dienen.

Zumindest die abströmseitige Stirnseite des Kolbens und/oder der zugehörige Maximal-Hubanschlag im Zylinderbereich ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung gegenüber dem sonstigen Kolben- bzw. Zylinderdurchmesser verkleinert, was das anfängliche Lösen des Kolbens vom Anschlag weg in Richtung Mittelposition bei kleinen Differenzdrücken vereinfacht bzw. unterstützt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei eine schematische Skizze zur Erläuterung der Funktionsweise eines erfindungsgemäßen Durchflussmessgerätes und Fig. 2 zeigt ein Detail des Druckdifferenz-Aufnehmers eines erfindungsgemäßen Durchflussmessgerätes im Axialschnitt durch die Kolbenachse.

Das Durchflussmessgerät gemäß Fig. 1 weist einen Verdrängerzähler 1 auf, der beispielsweise als bekannter Zahnradzähler ausgeführt sein kann und dem in einer Umgehungsleitung 2 ein Druckdifferenz-Aufnehmer 3 parallel geschaltet ist. Ein mit dem Verdrängerzähler 1 drehverbundener Motor M wird abhängig von einem am Druckdifferenz-Aufnehmer 2 festgestellten Differenzdruck zwischen Zu- und Abströmseite (4, 5) des Verdrängerzählers 1 zum stetigen Differenzdruckausgleich angesteuert. Der Differenzdruckaufnehmer 3 weist einen in einem Zylinderbereich 6 der Umgehungsleitung 2 frei beweglichen Kolben 7 auf, dessen von einem auftretenden Differenzdruck bedingte Auslenkung ermittelt und zur Ansteuerung des Motors M des Verdrängerzählers 1 verwendet wird. Die Auslenkung (-x/+x) des Kolbens 7 aus seiner Mittellage gemäß Darstellung wird auf hier nicht weiter abgebildete Weise durch bekannte Sensorik gemessen bzw. überwacht – beispielsweise mittels optischer Sensoren, Hallsensoren oder dergleichen.

Um nun ein Spülen vor allem bei Neustart bzw. bei großen Durchflussraten bzw. großen Druckdifferenzen zwischen Zu- und Abströmseite 4, 5 des Verdrängerzählers 1 aus Sicherheitsgründen auch ein Überströmen über den Druckdifferenz-Aufnehmer 3 zu ermöglichen, ist gemäß Fig. 2 in der Umgehungsleitung 2 ein Bypasskanal 8 vorgesehen, der bei abströmseitig an einem Maximalhub-Anschlag 9 anliegendem Kolben 7 eine Verbindung zwischen Zu- und Abströmseite 4, 5 freigibt. Dabei wird vom Kolben 7 eine Bohrung 10 in der Wand des Zylinderbereichs 6 freigegeben und zwar kurz bevor der Kolben 7 gemäß Fig. 2 am Anschlag 9 anliegt. In diesem Bypasskanal 8 ist eine Rückschlagsperr 11 (ausgebildet z. B. als federnde Rückschlagklappe 12 oder wie dargestellt mit leichtem Knick, wodurch die (offene) Klappe bei Umkehrung der Strömung sicherer geschlossen wird) angeordnet, welche in der in Fig. 1 dargestellten Stellung funktionslos ist, da die Umgehungsleitung 2 durch den Kolben sowieso gesperrt ist. Solange der Druck auf der Zuströmseite 4 höher ist als auf der Abströmseite 5, wird Medium durch die Bohrung 10 in den Bypasskanal 8 (bei nicht dargestellter geöffneter Rückschlagklappe 12) und von dort zur Abströmseite 5 fließen. Wenn der Druck zu- und abströmseitig wieder gleich wird, bleibt der Kolben 7 vorerst am Anschlag 9 und würde sich (ohne Rückschlagsperr 11) auch von dort nur schwer wieder wegbewegen, da die Kolbenfläche auf der gegenüberliegenden freien Seite jedenfalls größer ist als die freie Kolbenfläche auf der Seite des Anschlags 9. Erst die geschlossene Rückschlagklappe 12 ermöglicht den Aufbau eines entsprechenden Drucks

auf der anschlagseitigen Stirnseite des Kolbens und damit eine Bewegung desselben in Richtung Mittelposition bis die Bohrung 10 und damit der Bypasskanal 8 durch den Kolben 7 wieder verschlossen ist. Die Klappe hat einen leichten Knick, welcher hilft, die Klappe bei Rückströmung von ihrer geöffneten Stellung wieder loszulösen. Daher ist eine Feder hier nicht notwendig. Sogar, wenn die Klappe kopfüber eingebaut ist (Schwerkraft möchte die Klappe offen halten), kann diese aufgrund dieses Knicks sehr früh schließen.

Um den Kolben 7 anfänglich leichter druckbedingt vom Maximalhub-Anschlag 9 lösen zu können, weist die entsprechende Stirnseite des Kolbens (oder wie hier dargestellt der zugehörige Maximal-Hubanschlag 9 im Zylinderbereich 6) einen gegenüber dem sonstigen Kolben-bzw.Zylinderdurchmesser verkleinerten Durchmesser auf, was eine anfänglich größere Angriffsfläche für den Betätigungsdruck bereitstellt.

### Patentansprüche

1. Durchflussmessgerät, mit einem Verdrängerzähler (1), dem in einer Umgehungsleitung (2) ein Druckdifferenz-Aufnehmer (3) parallel geschaltet ist, wobei ein mit dem Verdrängerzähler (1) drehverbundener Motor (M) abhängig von einem vom Druckdifferenz-Aufnehmer (3) festgestellten Differenzdruck zwischen Zu- und Abströmseite (4, 5) des Verdrängerzählers (1) zum stetigen Differenzdruck-Ausgleich angesteuert ist, wobei der Druckdifferenz-Aufnehmer (3) einen in einem Zylinderbereich (6) der Umgehungsleitung (2) frei beweglichen Kolben (7) aufweist, dessen von einem auftretenden Differenzdruck bedingte Auslenkung ermittelt und zur Ansteuerung des Motors (M) des Verdrängerzählers (1) verwendet wird, und wobei die Umgehungsleitung (2) einen Bypasskanal (8) aufweist, der bei abströmseitig an einem Maximalhub-Anschlag (9) anliegendem Kolben (7) eine Verbindung zwischen Zu- und Abströmseite (4, 5) freigibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bypasskanal (8) eine Rückschlagsperre (11) angeordnet ist, welche den Rückfluss von Abström- zu Zuströmseite (5, 4) unterbindet.
2. Durchflussmessgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückschlagsperre (11) als **fedemde oder im Endbereich entgegen der freien Durchströmrichtung abgeknickte Rückschlagklappe (12)** ausgebildet ist.
3. Durchflussmessgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass **zumindest die abströmseitige Stirnseite des Kolbens (7) und/oder der zugehörige Maximalhub-Anschlag (9) im Zylinderbereich (6) gegenüber dem sonstigen Kolben- bzw. Zylinderdurchmesser verkleinert ist.**

