

(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  
16. Januar 2014 (16.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/009362 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B67C 3/28* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/064470
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Juli 2013 (09.07.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 211 926.4 9. Juli 2012 (09.07.2012) DE
- (71) Anmelder: **KRONES AG** [DE/DE]; Böhmerwaldstrasse  
5, 93073 Neutraubling (DE).
- (72) Erfinder: **ANGERER, Florian**; Böhmerwaldstrasse 5,  
93073 Neutraubling (DE). **DOBLINGER, Josef**;  
Böhmerwaldstrasse 5, 93073 Neutraubling (DE). **JUSTL,**  
**Johann**; Böhmerwaldstrasse 5, 93073 Neutraubling (DE).  
**PÖSCHL, Stefan**; Böhmerwaldstrasse 5, 93073  
Neutraubling (DE).
- (74) Anwalt: **GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR  
& SCHWANHÄUSSER**; Leopoldstraße 4, 80802  
München (DE).
- (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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE COMPRISING VALVE PLUNGER AND VALVE HOUSING, AND A FILLER

(54) Bezeichnung : VENTIL UMFASSEND VENTILSTEMPEL UND VENTILGEHÄUSE SOWIE EIN FÜLLER

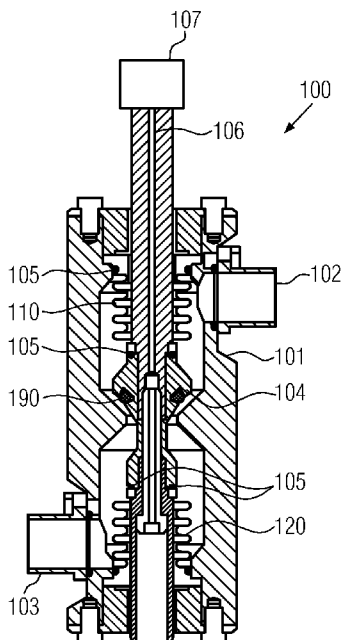


FIG. 1

(57) Abstract: A valve, preferably a proportional valve, which comprises a valve plunger within a valve housing, wherein a drive is provided which can vary the position of the valve plunger, and wherein the valve housing comprises a first valve region for supply and a second valve region for discharge and comprises a valve opening between the first valve region and the second valve region, which valve opening can be closed off by the valve plunger, characterized in that a first corrugated bellows is provided in the first valve region, said first corrugated bellows being attached to the valve plunger and to the valve housing, and a second corrugated bellows is provided in the second valve region, said second corrugated bellows being attached to the valve plunger and to the valve housing. A filler having one or more corresponding valves, and a method for filling vessels such as bottles by means of a corresponding filler, are also described.

(57) Zusammenfassung: Ventil, vorzugsweise ein Proportionalventil, das einen Ventilstempel innerhalb eines Ventilgehäuses umfasst, wobei ein Antrieb vorgesehen ist, der die Position des Ventilstempels verändern kann, und wobei das Ventilgehäuse einen ersten Ventilbereich zur Zuleitung und einen zweiten Ventilbereich zur Ableitung, sowie eine Ventilöffnung zwischen dem ersten und dem zweiten Ventilbereich, die durch den Ventilstempel verschlossen werden kann, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Faltenbalg im ersten Ventilbereich vorgesehen ist, der am Ventilstempel und am Ventilgehäuse angebracht ist,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/009362 A2



RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, 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:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

und ein zweiter Faltenbalg im zweiten Ventilbereich vorgesehen ist, der am Ventilstempel und am Ventilgehäuse angebracht ist. Ferner sind ein Füller mit einem oder mehreren entsprechenden Ventilen, sowie ein Verfahren zum Befüllen von Behältern wie Flaschen mit einem entsprechenden Füller beschrieben.

## Ventil umfassend Ventilstempel und Ventilgehäuse sowie ein Füller

Die Erfindung betrifft ein Ventil und einen Füller zum Befüllen von Behältern, insbesondere Flaschen, sowie ein entsprechendes Verfahren unter Verwendung eines entsprechenden Ventils.

### Stand der Technik

Aus dem bisherigen Stand der Technik sind bereits druckentlastete Ventile bekannt. So zeigt beispielsweise die DE 11 30 235 B ein druckentlastetes Ventil, insbesondere ein Dampfventil, wobei ein kolbenartiges Verschlussstück in einer im Zuströmraum des Ventils befindlichen Hülse geführt wird. Der in den Abströmraum des Ventils ragende Teil des Verschlussstückes bildet dabei einen Kegelstumpf mit konkav gewölbter Mantelfläche, wobei an dessen entgegengesetztem Ende ein Entlastungsraum vorgesehen ist, der einerseits mit dem Zuströmraum über einen engen Führungsspalt zwischen Hülse und Verschlussstück in Verbindung steht und andererseits über ein im Inneren des Verschlussstücks gelegenes Vorhubventil und einen durch das Verschlussstück geführten Kanal mit dem Abströmraum verbindbar ist. Dabei zeichnet sich das druckentlastete Ventil der DE 11 30 235 B dadurch aus, dass mehrere nach Innen zum Vorhubventil verlaufende Kanäle durch die konkav gekrümmte Mantelfläche des Verschlussstückes angeordnet sind.

Weiterhin sind Ventile bekannt, die beispielsweise in Aseptikanlagen verwendet werden und die Sterilitätsanforderungen erfüllen. So offenbart die DE 203 17 882 U1 ein Prozessventil mit mehreren Ventilkammern, wobei zwischen den Ventilkammern eine mit einem Sperrmedium beaufschlagbare Sperrkammer angeordnet ist und jede Ventilkammer über ein autonom betätigbares Ventilkammerabsperrorgan verfügt, wodurch es mit der Sperrkammer verbindbar ist. Dieses Prozessventil umfasst ferner ein autonom betätigbares Sperrkammer-Absperrorgan, wodurch die Sperrkammer in wenigstens zwei Einzelsperrkammern unterteilbar ist, die jeweils unabhängig voneinander mit einem Sperrmedium beaufschlagbar sind.

Die genannten Ventile haben jedoch den Nachteil, dass sie entweder zwar druckentlastet, dafür aber nicht aseptisch betrieben werden können oder aseptisch betrieben werden können, dafür aber nicht druckentlastet sind.

### Aufgabe

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Ventil bereitzustellen, das sowohl druckentlastet arbeiten als auch aseptisch ausgeführt werden kann und gleichzeitig möglichst wenig stör anfällig und flexibel ist.

Weiterhin ist es eine Aufgabe einen verbesserten Füller bereitzustellen.

### **Lösung**

Diese Aufgabe wird durch das Ventil gemäß Anspruch 1 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen sowie der Einsatz eines solchen Ventils im Rahmen einer Befüllvorrichtung und einem entsprechenden Verfahren sind in den Unteransprüchen bzw. in den Ansprüchen 11 bis 14 erfasst.

Das Ventil ist bevorzugt ein Proportionalventil, und umfasst einen Ventilstempel innerhalb eines Ventilgehäuses, wobei ein Antrieb vorgesehen ist, der die Position des Ventilstempels verändern kann und wobei das Ventilgehäuse einen ersten Ventilbereich zur Zuleitung und einen zweiten Ventilbereich zur Ableitung sowie eine Ventilöffnung zwischen dem ersten und dem zweiten Ventilbereich, die durch den Ventilstempel verschlossen werden kann, umfasst, wobei ein erster Faltenbalg im ersten Ventilbereich vorgesehen ist, der am Ventilstempel und am Ventilgehäuse angebracht ist und ein zweiter Faltenbalg im zweiten Ventilbereich vorgesehen ist, der am Ventilstempel und am Ventilgehäuse angebracht ist. Durch diese Ausführung des Ventils lässt sich eine Druckentlastung des Ventilstempels durch die Verwendung der beiden Faltenbälge erreichen und gleichzeitig kann durch die Isolierung der beweglichen Teile des Ventilstempels vom Innenraum des Ventilgehäuses, das mit einem Medium gefüllt wird, eine aseptische Prozessführung realisiert werden. Jeder der zwei Faltenbälge ist mit einem seiner jeweiligen Enden unbeweglich mit dem Ventilgehäuse verbunden. Das jeweils andere Ende ist mit dem beweglichen Ventilstempel verbunden.

In einer Ausführungsform zeichnet sich das Ventil dadurch aus, dass der erste und der zweite Faltenbalg ein Metallbalg oder ein Teflonbalg sind. Beide sind besonders widerstandsfähig gegenüber anliegendem Druck und erlauben darüber hinaus ein zuverlässiges Abfließen von eventuell auf den Falten des Faltenbalgs zurückbleibenden Flüssigkeitsresten. Dadurch wird die Sterilität des Ventils weiterhin unterstützt.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Ventilöffnung an einem in der Mitte befindlichen Mittelteil des Ventilgehäuses angeordnet. Eine möglichst symmetrische Ausführung des Ventils, insbesondere der Ventilöffnung, bezogen auf das Ventilgehäuse, erlaubt eine gleichmäßige Druckverteilung in beiden Bereichen des Ventils und erlaubt darüber hinaus eine zuverlässige Konstruktion des Ventils.

In einer weiteren Ausführungsform weisen der erste und der zweite Faltenbalg die gleichen äußeren Abmessungen, insbesondere die gleiche Anzahl von Falten oder die gleiche Geometrie auf. Dadurch kann eine gleichmäßige Druckentlastung in beiden Richtungen des Ventilstempels erreicht werden und somit sowohl das Öffnen als auch Schließen des Ventils möglichst druckentlastet durchgeführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Antrieb des Ventilstempels außerhalb des Ventilgehäuses angeordnet. Dadurch wird verhindert, dass Verunreinigungen des Produktes, beispielsweise durch unbeabsichtigt in den Kreislauf gelangende Schmiermittel, entstehen und die Konstruktion des Ventilstempels selbst innerhalb des Ventilgehäuses und insbesondere umgeben von den Faltenbälgen, kann verkleinert werden.

In einer anderen Ausführungsform ist der Antrieb innerhalb des Ventilgehäuses innerhalb des ersten oder zweiten Faltenbalgs angeordnet. Durch diese Ausführungsform des Antriebs des Ventilstempels lassen sich die Übertragungswege der Antriebskraft vom Antrieb zum Ventilstempel minimieren und so eventuelle Verluste reduzieren.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Antrieb ein Schrittmotor. Durch die Verwendung von Schrittmotoren ist eine sehr genaue Regelung des Ventils, insbesondere des Durchflusses, möglich, was gerade bei Verwendung in einem Proportionalventil vorteilhaft ist. Es kann anstelle des Schrittmotors aber auch ein Hubmagnet, ein Servomotor, ein Piezomotor oder ein ähnlicher Antrieb verwendet werden.

In einer Ausführungsform umfasst das Ventil eine Steuereinheit, die die Position des Ventilstempels relativ zur Ventilöffnung steuern kann. Diese automatisierte Steuerung des Ventils gestattet den Einsatz auch in vollautomatischen Produktionsabläufen, wie beispielsweise in Befüllanlagen und entsprechenden Verfahren.

In einer weiteren Ausführungsform weist der Ventilstempel eine dem Flüssigkeitsdruck ausgesetzte Querschnittsfläche auf, die der hydraulisch wirkenden Querschnittsfläche eines Balges der Faltenbälge entspricht. Durch diese Ausführung wird die Druckentlastung maximiert und es ist ein nahezu, vorzugsweise vollständig druckentlasteter Betrieb des Ventils möglich.

Es lässt sich ein Füller zum Befüllen von Behältern mit Flüssigkeit, der eine Vielzahl von Füllstationen umfasst, insbesondere einer Rundläufermaschine konstruieren, die dadurch gekennzeichnet ist, dass an einer, vorzugsweise an jeder Füllstation, ein Ventil und ein Durchflussmesser oder eine Wägezelle oder ein anderes Messmittel zur Bestimmung der aktuellen Fließge-

schwindigkeit und der bisher abgefüllten Fließmenge vorgesehen sind, die über eine Steuereinheit verbunden sind, wobei die Steuereinheit das Ventil so steuern kann, dass ein vorgegebener Volumenfluss der Flüssigkeit erreicht wird und der Durchflussmesser den Volumenfluss messen und Daten an die Steuereinheit weitergeben kann. Das kann beispielsweise durch eine Inline-Regelung der Fließgeschwindigkeit oder durch einen Nachstellen einer vorgegebenen Fließkurve erfolgen.

In einer Ausführungsform ist der Füller dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil bzw. jedes Ventil, ein Ventil gemäß obigen Ausführungsformen ist.

Unter Verwendung beispielsweise dieser Vorrichtung lässt sich ein Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einem Füller, der eine Vielzahl von Füllstationen umfasst, verwirklichen, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Steuereinheit den Volumenfluss durch Steuerung eines Ventils regelt und der Volumenfluss durch einen Durchflussmesser gemessen wird. Dadurch lässt sich ein möglichst genaues Befüllen der Behälter verwirklichen.

In einer Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit den Volumenfluss durch Steuerung eines Ventils gemäß den obigen Ausführungsformen regelt. Die Verwendung eines entsprechenden Ventils gestattet neben der exakten Befüllung der Behälter gleichzeitig eine aseptische Prozessführung, wodurch Flüssigkeiten auch steril abgefüllt werden können und gleichzeitig wird durch den teilweise, vorzugsweise komplett drucklosen Betrieb des Ventils, Verschleiß reduziert.

Ein Hauptvorteil der Verwendung eines proportionalen Regelventils ist die Erhöhung der Maschinenleistung durch Reduzierung der Füllzeiten.

### **Kurze Beschreibung der Figuren**

- Fig. 1 Schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Ventils.
- Fig. 2 Schematische Darstellung eines Faltenbalgs des Ventils mit Ventilstempel.
- Fig. 3 Schematische Darstellung der Wirkungsweise eines erfindungsgemäßen Ventils.
- Fig. 4 Schematische Darstellung eines Füllers

## Detaillierte Figurenbeschreibung

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Ventils 100. Das Ventil 100 umfasst dabei ein Ventilgehäuse 101. Es ist vorteilhaft, wenn das Ventilgehäuse 101, wie in Fig. 1 dargestellt als einteiliges Ventilgehäuse 101 ausgebildet ist. An dieses Ventilgehäuse angeschlossen sind zumindest eine Zuleitung 102 und eine Ableitung 103. Es können auch weitere Zuleitungen oder Ableitungen vorgesehen sein, wenn Flüssigkeiten oder Gase aus mehreren Behältern dem Ventil zugeführt werden sollen oder die Flüssigkeit bzw. das Gas aus dem Ventil in mehrere weitere Behälter oder Leitungen abgeführt werden soll. Weiterhin umfasst das Ventil einen Ventilstempel 104, der beispielsweise über ein Gestänge 106 mit einem Antrieb 107 verbunden ist. Dabei kann dieser Antrieb sowohl außerhalb als auch innerhalb des Ventilgehäuses 101 angeordnet sein.

Ferner umfasst das Ventil zwei Faltenbälge 110 und 120, die jeweils mit dem Ventilstempel 104 und dem Ventilgehäuse 101 verbunden sind. In der hier dargestellten Form ist der obere Faltenbalg 110 mit dem oberen Ende des Ventilstempels 104 gegebenenfalls über zusätzliche Dichtungen 105 verbunden und gleichzeitig besteht eine Verbindung des oberen Faltenbalgs 110 mit dem oberen Bereich des Ventilgehäuses 101. Dabei können auch hier zusätzliche Dichtungen 105 vorgesehen sein, die die Verbindungsstelle gegenüber dem Innenraum des Ventilgehäuses 101 so abdichten, dass kein Gas oder keine Flüssigkeit in diesen Bereich eindringen kann oder beispielsweise Schmierflüssigkeit austreten kann, was sich nachteilig auf die Sterilität des Ventils auswirken kann. Der Faltenbalg 110 bzw. 120 kann auch mit dem Ventilgehäuse 101 und/oder dem Ventilstempel 104 gas- bzw. flüssigkeitsdicht verschweißt sein. Ebenfalls ist in Fig. 1 noch ein O-Ring 190 zu erkennen. Dieser dient als Dichtung um das Ventil vollständig zu verschließen. Der Verschluss erfolgt dabei am Ventilsitz. Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, ist hier nur ein Ventilsitz vorgesehen. Dieser befindet sich in der oberen Kammer bzw. der Zulaufkammer. Zusammen mit dem dargestellten O-Ring erfolgt so eine Abdichtung der Ventilöffnung bzw. des Ventils im geschlossenen Zustand. Die aseptische Prozessführung wird insbesondere durch die Faltenbälge gewährleistet. Dabei ist die Verwendung eines O-Rings 190 nicht zwingend. Ebenso kann eine Formdichtung vorgesehen sein. Zwischen Gestänge bzw. Kolben 106 und dem Faltenbalg 110 ist ein Spalt 194 dargestellt. Obwohl dieser Spalt prinzipiell beliebige Abmessungen haben kann, ist es vorteilhaft, wenn der Innendurchmesser des Faltenbalgs 110 und der Durchmesser des Kolbens so beschaffen sind, dass der Faltenbalg 110 nicht permanent am Kolben 106 reibt (um Beschädigung durch Reibung zu vermeiden), sich jedoch im Falle von Druckspitzen am Kolben 106 abstützen kann. So wird gewährleistet, dass der Balg während der Auf- und Abbewegung des Kolbens 106 seine Dichtfunktion übernehmen kann. Bei Druckspit-

zen, die weit über dem im normalen Betrieb anfallenden Druck (einige bar) liegen können, beispielsweise bis zu 50bar, kann der Kolben dann zur Stabilisierung des Faltenbalgs dienen, der sich an diesem abstützen kann.

Weiterhin kann eine Leckagebohrung 196 der Balgrückräume vorgesehen sein. Die Hygieneanforderungen in der Nahrungsmittelsindustrie beispielsweise machen es erforderlich, Defekte an den Bälgen 110 und 120 möglichst frühzeitig zu erkennen, um Kontaminationen der durch das Ventil geführten Flüssigkeiten zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird eine Leckagebohrung 196 vorgesehen, die die Balgrückräume mit einer bestimmten Austrittsstelle am Ventilgehäuse 101 verbindet. Die Balgrückräume füllen sich bei einem Riss im Faltenbalg 110 bzw. 120 mit der durch das Ventil geleiteten Flüssigkeit. Durch die Bohrung 196 kann dieser Flüssigkeitseintritt in den Balgrückraum detektiert werden, da an der vorgesehenen Austrittsstelle am Ventil die Flüssigkeit austritt. Weiterhin kann über Sensoren ein entsprechender Alarm ausgegeben und/oder eine vollständige Abschaltung des Ventils ausgelöst werden. Die Bohrung 196 ist dauerhaft geöffnet um zu jeder Zeit Beschädigungen des jeweiligen Balgs detektieren zu können.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Abmessungen eines Faltenbalgs 210 und eines Ventilstempels 204. Wie man bereits aus den Fig. 1 und 2 erkennt, handelt es sich bei dem Faltenbalg 210 und dem dargestellten Ventilsitz um getrennte Bauteile, d.h. der Faltenbalg ist beweglich ausgebildet und nur mit dem Ventilgehäuse am oberen Ende (oberer Faltenbalg in Fig. 1) oder am unteren Ende (unterer Faltenbalg in Fig. 1) verbunden, nicht jedoch mit dem Ventilsitz.

Damit eine möglichst vollständige Druckentlastung des Ventilstempels 204 erreicht werden kann, muss die Fläche  $A_r$  des Ventilstempels 204 auf die der in Richtung Ventilöffnung 230 weisende Druck einwirkt, genau so groß sein wie die mittlere Fläche  $A_F$  einer Falte eines Faltenbalgs 210. Daraus ergibt sich, dass bei Annahme einer kreisrunden, dem Druck ausgesetzten Fläche, die Fläche  $A_r = \pi(R_v^2 - r_v^2)$  (mit  $R_v$  als Außen- und  $r_v$  als Innenradius des sich ergebenden Ringes) des Ventilstempels 204, die dem Druck in Richtung Ventilöffnung 230 ausgesetzt ist, bevorzugt genau so groß wie die hydraulische Fläche  $A_F$  einer Falte des Faltenbalgs 210 ist. Für die Bestimmung des Außenradius  $R_v$  zählt dabei die Begrenzung am Ventilsitz und daher nicht notwendig die gesamte Fläche des Ventilstempels 204. Die hydraulische Fläche einer Falte des Faltenbalgs 210 ist gegeben über  $A_F = \frac{\pi}{2}(r_A^2 - r_I^2)$ . Hier ist  $r_A$  der Außenradius des Faltenbalgs und  $r_I$  der Innenradius. Wenn  $A_r \approx A_F$ , ergibt sich eine nahezu voll-

ständige Druckentlastung des Ventilstempels, da die auf den Ventilstempel 204 einwirkende Kraft durch die auf den Faltenbalg 210 bzw. dessen Falten einwirkende Kraft nahezu vollständig kompensiert wird.

In dem in Fig. 2 dargestellten Fall ist  $r_I = r_V$ . In diesem Fall folgt unter der Voraussetzung einer druckkompensierten Bauweise, also  $A_r \approx A_F$ , dass  $r_A > R_V$  ist. Wenn  $A_r = A_F$  ist, so gilt  $r_A = \sqrt{2R_V^2 - r_V^2}$ . Im offenen Betriebszustand des Ventils wird dann dadurch eine Druckkompensation durch die gleiche Geometrie der Faltenbälge 110 und 120 erreicht, da die druckabhängigen Zugkräfte der Bälge ( $F = p \cdot A_F$ ) sich gegenseitig kompensieren können, während die Druckkompensation im geschlossenen Zustand durch die hier beschriebenen geometrischen Verhältnisse von Balggeometrie zu der dem Druck ausgesetzten Fläche des Ventilstempels erzielt wird.

Da eine exakte Kompensation der auf den Ventilstempel 204 einwirkenden Kräfte nur mit erheblichem Aufwand bei der Fertigung des Faltenbalgs 210 und des Ventilstempels 204 möglich ist, beträgt die Druckentlastung vorzugsweise nur 50, besonders bevorzugt 80 bis 90 % der auf den Ventilstempel 204 einwirkenden Kraft. Bereits dadurch ist es möglich, die Dimensionen des Motors erheblich zu reduzieren und weiterhin, insbesondere bei Verwendung von besonders hohen Drücken, eine erhebliche Energieersparnis zu erzielen.

Fig. 3 zeigt eine weitere schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Ventils. Die dargestellten Abmessungen der Ventilstempel 204 und der Faltenbälge 310 bzw. 320 entsprechen denen aus der Fig. 2 (bzw. deren Verhältnis zueinander entspricht dem aus der Fig. 2). Diese Anordnung erlaubt es, durch die Verwendung des zweiten Faltenbalgs 320 und eines entsprechenden Ventilstempels, nicht nur während dem geschlossenen Zustand des Ventils bzw. im Moment des Öffnens des Ventils, sondern auch in Zwischenstufen (beispielsweise bei halber Öffnung der Ventilöffnung) eine teilweise, bevorzugt vollständige Druckentlastung zu erzielen, da die auf die beiden Ventilstempel 304 einwirkenden Kräfte durch die Faltenbälge 310 bzw. 320 teilweise, bevorzugt vollständig, kompensiert werden können. Gleichzeitig gestattet die Verwendung dieser Faltenbälge, wie in Fig. 3 dargestellt, am oberen und unteren Ende des Ventilgehäuses 301 eine komplette Isolierung des Bewegungsapparats inklusive Antrieb 307 für die Ventilstempel 304 vom mit Produkt gefüllten Innenraum des Ventilgehäuses 301. Dadurch wird neben der Druckentlastung gleichzeitig erreicht, dass möglichst keine Verunreinigungen des Produktes durch Mischung mit beispielsweise Schmier- oder Reinigungsmitteln erfolgen kann. Dadurch ist eine zumindest teilweise aseptische Durchführung des Produkts durch das Ventil

möglich. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Faltenbalge 310 und 320 aus Metall bestehen oder zumindest eine Teflonbeschichtung aufweisen. Beides führt weiter zu einer Verbesserung bezüglich der Sterilität, da insbesondere Teflon flüssigkeitsabweisend ist und so nach dem Durchführen von Produkt durch das Ventil in beispielsweise der angegebenen Pfeilrichtung vorzugsweise keine Produktreste im Ventil verbleiben, die die Sterilität des Innenraums gefährden könnten.

Im Zusammenhang mit der Druckentlastung ist insbesondere vorgesehen, dass bei identischer Ausführung der Ventilstempel 304 auch die Faltenbalge 310 und 320 eine möglichst gleiche Geometrie aufweisen. Das bedeutet insbesondere, dass sie die gleichen Außenabmessungen sowie die gleiche Anzahl von Falten aufweisen können. Ebenso ist eine symmetrische Anordnung sowohl der Ventilstempel als auch der Faltenbalge bezüglich der Ventilmitte bevorzugt. Insbesondere, wenn die Ventilöffnungen, wie in Fig. 3 dargestellt, eine Verjüngung darstellt, erweist sich eine symmetrische Ausgestaltung des Ventils als zweckmäßig, da dann im oberen und unteren Ventilbereich ungefähr gleiche Kräfte auftreten. Sind die beiden Ventilstempel 304 unterschiedlich geformt (besitzt beispielsweise einer eine größere, dem Druck ausgesetzte Fläche als der andere), so können die Faltenbalge entsprechend unterschiedlich dimensioniert sein, um dennoch eine möglichst vollständige Druckentlastung zu erzielen.

Das in den Fig. 1 bis 3 beschriebene Ventil kann insbesondere auch als Proportionalventil ausgeführt sein. Als Proportionalventil wird dabei jedes Ventil bezeichnet, das einen Durchfluss von Produkt proportional zur Öffnung des Ventilstempels gewährleistet. Das bedeutet, dass ein linearer Zusammenhang zwischen dem Grad der Ventilöffnung durch den Ventilstempel (vollständig geschlossen, zu einem Drittel geöffnet, zu drei Viertel geöffnet oder vollständig geöffnet) und der Durchflussmenge (bei vollständig geschlossenem Ventil kein Durchfluss, bei einem zu einem Drittel geöffneten Ventil ein Drittel des Maximaldurchflusses, bei einem zu drei Viertel geöffneten Ventil drei Viertel des maximalen Durchflusses und bei vollständig geöffnetem Ventil der maximale Durchfluss) besteht.

Dabei eignet sich ein entsprechendes Proportionalventil insbesondere für die Verwendung in Füllern zum Befüllen von Behältern, wie Flaschen. Da der allgemeine Gebrauch von Ventilen zum Regeln der Füllmenge von Behältern in Füllern hinlänglich bekannt ist, wird hier auf eine spezielle Beschreibung unter Verwendung des erfindungsgemäßen Ventils verzichtet. Grundsätzlich bedeutet der Einbau eines erfindungsgemäßen Ventils aufgrund der Möglichkeit, ein Gehäuse zu verwenden, das bezüglich der äußeren Ausmaße den üblich verwendeten Ventilen

entspricht, nur geringfügige Änderungen der Konstruktion eines Füllers und kann daher zur Verbesserung des Befüllvorgangs, insbesondere bei steriler Befüllung, verwendet werden.

Eine schematische Darstellung eines Füllers, in dem das beschriebene Ventil zum Einsatz kommen kann, ist in Figur 4 dargestellt. Der Füller 400 ist hier als Linearfüller dargestellt. ebenso kann der Füller 400 aber auch als Rundläufermaschine konzipiert werden.

## ANSPRÜCHE

1. Ventil (100), vorzugsweise ein Proportionalventil, das einen Ventilstempel (104) innerhalb eines Ventilgehäuses (101) umfasst, wobei ein Antrieb (107) vorgesehen ist, der die Position des Ventilstempels (104) verändern kann, und wobei das Ventilgehäuse (101) einen ersten Ventilbereich zur Zuleitung (102) und einen zweiten Ventilbereich zur Ableitung (103), sowie eine Ventilöffnung (230) zwischen dem ersten und dem zweiten Ventilbereich, die durch den Ventilstempel (104) verschlossen werden kann, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Faltenbalg (110) im ersten Ventilbereich vorgesehen ist, der am Ventilstempel (104) und am Ventilgehäuse (101) angebracht ist, und ein zweiter Faltenbalg (120) im zweiten Ventilbereich vorgesehen ist, der am Ventilstempel (104) und am Ventilgehäuse (101) angebracht ist.
2. Ventil (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Faltenbalg (110, 120) ein Metallbalg oder ein Teflonbalg sind.
3. Ventil (100) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilöffnung (230) an einem in der Mitte befindlichen Mittelteil des Ventilgehäuses (101) angeordnet ist.
4. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Faltenbalg (110, 120) die gleichen äußeren Abmessungen, insbesondere die gleiche Anzahl von Falten oder die gleiche Geometrie haben.
5. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Faltenbalg (110, 120) symmetrisch zur Ventilmitte angeordnet sind.
6. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (107) außerhalb des Ventilgehäuses (101) angeordnet ist.
7. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (107) innerhalb des Ventilgehäuses (101) innerhalb des ersten oder des zweiten Faltenbalgs (110, 120) angeordnet ist.
8. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (107) ein Schrittmotor ist.

9. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil eine Steuereinheit umfasst, die die Position des Ventilstempels (104) relativ zur Ventilöffnung (230) steuern kann.
10. Ventil (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilstempel (104) eine dem Flüssigkeitsdruck ausgesetzte Querschnittsfläche aufweist, die der mittleren Querschnittsfläche eines Balges des Faltenbalges (110, 120) entspricht.
11. Füller zum Befüllen von Behältern mit Flüssigkeit, umfassend eine Vielzahl von Füllstationen, insbesondere eine Rundläufermaschine, dadurch gekennzeichnet, dass an einer, vorzugsweise an jeder Füllstation ein Ventil (100), vorzugsweise ein Proportionalventil, und ein Durchflussmesser vorgesehen sind, die über eine Steuereinheit verbunden sind, wobei die Steuereinheit das Ventil (100) so steuern kann, dass ein vorgegebener Volumenfluss der Flüssigkeit bzw. eine vorgegebene Fließgeschwindigkeitskurve erreicht wird und der Durchflussmesser oder Wägezelle oder anderes Messmittel zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit den Volumenfluss messen und Daten an die Steuereinheit weitergeben kann.
12. Füller nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (100) ein Ventil (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 ist.
13. Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einem Füller, der eine Vielzahl von Füllstationen umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit den Volumenfluss durch Steuerung eines Ventils (100), vorzugsweise eines Proportionalventils, regelt und der Volumenfluss durch einen Durchflussmesser gemessen wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit den Volumenfluss durch Steuerung eines Ventils (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 regelt.

1/3

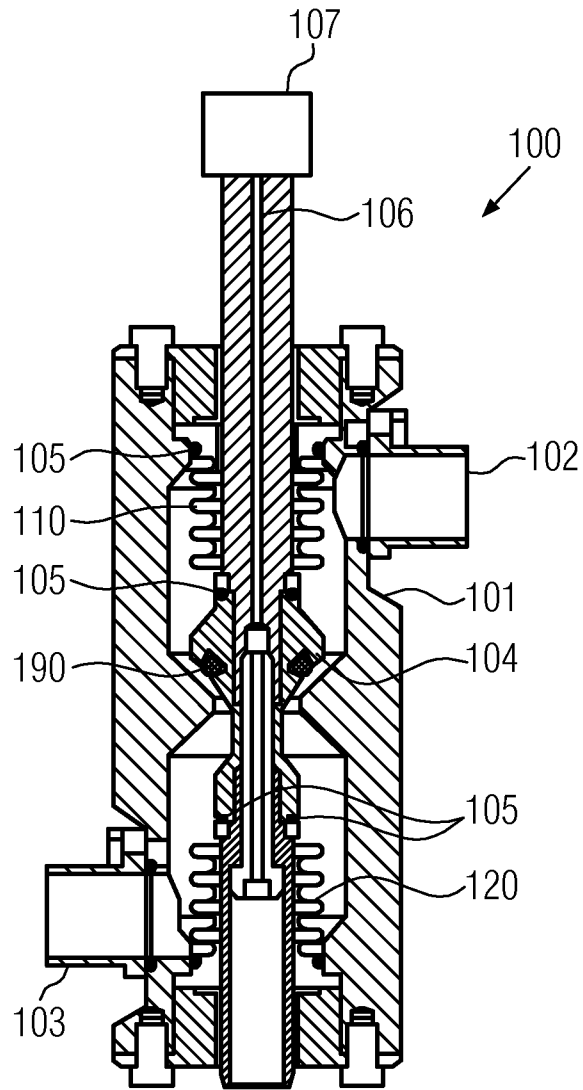


FIG. 1

2/3

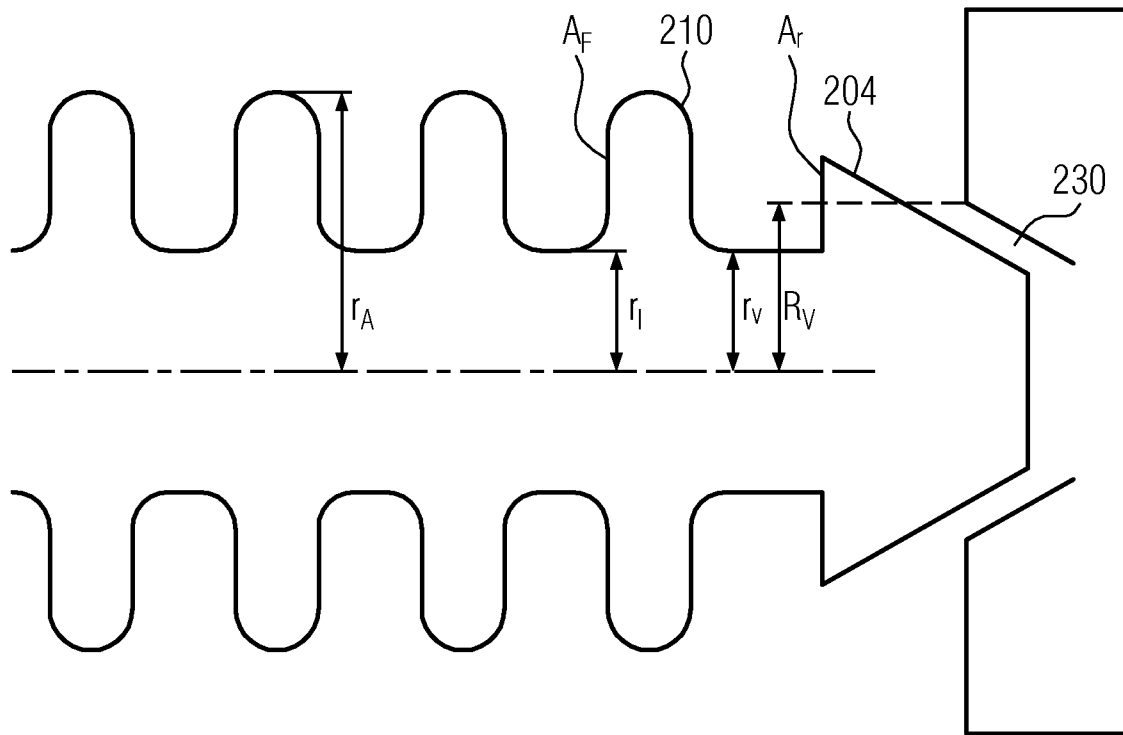


FIG. 2

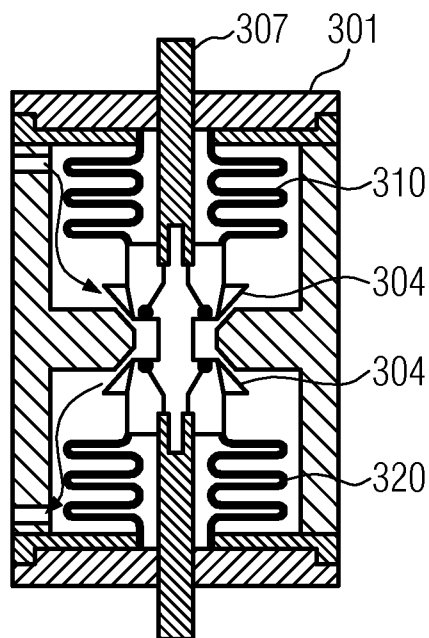


FIG. 3

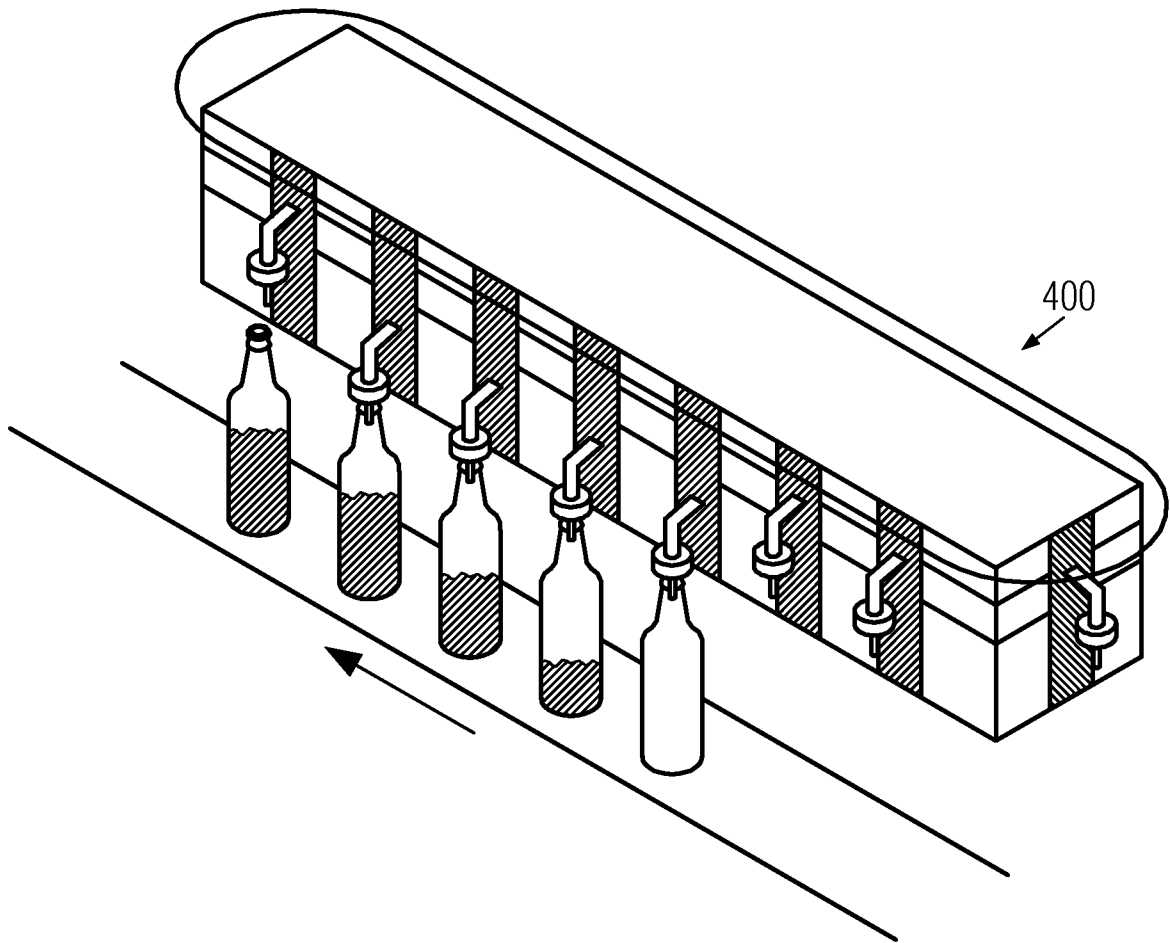


FIG. 4