

(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. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/018633 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*B67C 3/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/065717

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Juli 2014 (22.07.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102013108638.1 9. August 2013 (09.08.2013) DE

(71) Anmelder: KHS GMBH [DE/DE]; Juchostraße 20, 44143 Dortmund (DE).

(72) Erfinder: CLÜSSERATH, Ludwig; Nikolaus-Lenau-Str. 3, 55543 Bad Kreuznach (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, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR FLUSHING CONTAINERS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN SOWIE SYSTEM ZUM SPÜLEN VON BEHÄLTERN

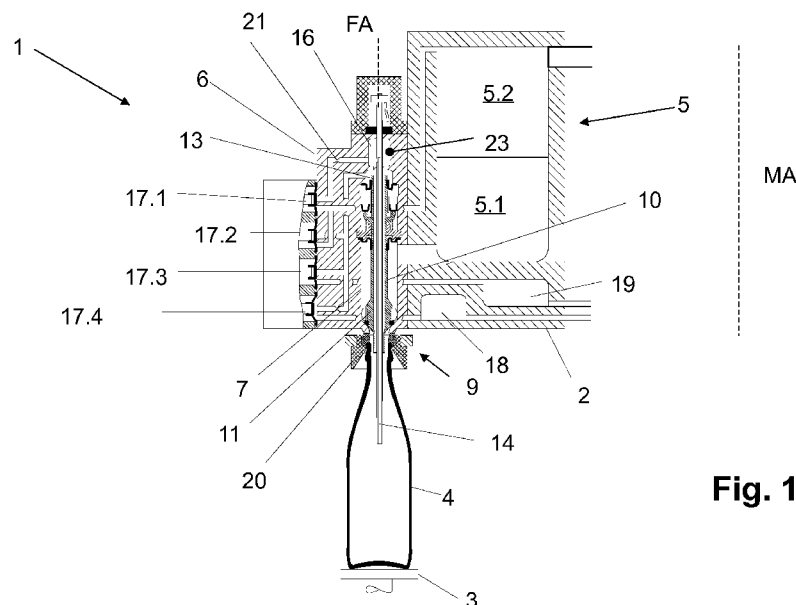


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for flushing containers (2, 102) with a flushing gas prior to filling said containers using a treatment head (1, 1a, 104), on which the respective container is arranged in a sealed manner during the flushing process and via which the flushing gas is introduced into the container and the flushing gas and a gaseous and/or vaporous medium that is displaced by the flushing gas, for example air, is discharged from the container. The container is evacuated or the vacuum of a vacuum source (19, 130) is applied to the container prior to introducing the flushing gas.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/018633 A1



---

Verfahren zum Spülen von Behältern (2, 102) mit einem Spülgas vor ihrem Füllen unter Verwendung eines Behandlungskopfes (1, 1a, 104), an dem der jeweilige Behälter beim Spülen in Dichtlage angeordnet ist und über den das Spülgas in den Behälter eingeleitet und das Spülgas sowie ein von diesem verdrängtes gas- und/oder dampfförmiges Medium, beispielsweise Luft aus dem Behälter abgeführt wird, und wobei der Behälter vor dem Einleiten des Spülgases evakuiert bzw. mit dem Vakuum einer Vakuumquelle (19, 130) beaufschlagt wird.

## Verfahren sowie System zum Spülen von Behältern

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Spülen von Behältern mit einem Spülgas gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf ein System zum Spülen von Behältern mit einem Spülgas gemäß dem nebengeordneten Patentanspruch 14.

Verfahren zum Füllen, auch Druckfüllen von Behältern sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Bekannt ist es hierbei weiterhin, den jeweiligen Behälter bzw. dessen Innenraum vor dem Füllen zu evakuieren und anschließend mit einem von einem Inertgas (z.B. CO<sub>2</sub>-Gas oder Serilluft) gebildeten Spülgas zu spülen, um vorhandene Umgebungsluft oder ein anderes gas- und/oder dampfförmiges Medium aus dem Behälterinnenraum zu entfernen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, das ein besonders effektives Spülen des jeweiligen Behälterinnenraums bei geringem Verbrauch an Spülgas ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 bzw. ein System zum Spülen von Behältern mit einem Spülgas gemäß dem nebengeordneten Patentanspruch 14 ausgebildet.

Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass beim Spülen in einem ersten Verfahrensschritt der Behälterinnenraum durch Verbinden mit einer Vakuumquelle evakuiert wird und dann in einem zweiten Verfahrensschritt das eigentliche Spülen des Behälters durch Einblasen des Spülgases erfolgt, wobei der Behälterinnenraum weiterhin mit der Vakuumquelle verbunden ist, so dass das Einblasen des Spülgases in ein Vakuum oder Hochvakuum im Behälterinnenraum erfolgt. Das Evakuieren des Behälters im ersten Verfahrensschritt des Spülens erfolgt beispielsweise so, dass sich im Behälter ein Druck von etwa 0,05 – 0,4 bar, bevorzugt ein Druck von etwa 0,05 bis 0,25 bar einstellt, d.h. ein Unterdruck von etwa 0,6 bar – 0,95 bar, bevorzugt 0,75 bis 0,95 bar gegenüber dem Umgebungsdruck. Das Einleiten oder Einblasen des Spülgases erfolgt dann mit einem solchen Druck und/oder mit einem solchen Volumenstrom, dass sich hierbei ein Druck im Behälterinnenraum von 0,46 bar – 0,9

bar einstellt, vorzugsweise Drücke von 0,5 bar, 0,55 bar, 0,6 bar, 0,65 bar, 0,7 bar, 0,75 bar oder 0,8 bar.

5 Vorzugsweise ergibt sich durch das Einleiten oder Einblasen des Spülgases lediglich ein geringer Druckanstieg im Behälterinnenraum, beispielsweise ein Druckanstieg von beispielsweise höchstens 0,1 bar – 0,2 bar. Dadurch wird die Belastung des Behälters durch hohe Druckschwankungen wesentlich minimiert.

10 Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht u. a. in einem effektiven Spülen des Flascheninnenraums sowie in einer erheblichen Reduzierung des Verbrauchs an Spülgas. So kommt das vorbeschriebene Verfahren im Vergleich zu Spülprozessen, die unter Atmosphären- oder Umgebungsdruck oder bei einem Druck über Atmosphären- oder Umgebungsdruck durchgeführt werden, mit einer bis zu 5-fach geringeren Spülgasdicke oder Spülgasmenge aus.

15 Der geringere Verbrauch an Spülgas bzw. Inertgas stellt weiterhin eine erhebliche Kosteneinsparung dar. Weiterhin kann mit dem erfindungsgemäßen Spülverfahren auch eine Sauerstoffaufnahme beim anschließenden Füllen erheblich reduziert werden.

20 Behälter sind im Sinne der vorliegenden Erfindung insbesondere solche aus Glas, auch Glasflaschen oder ähnlich stabile, aus Metall oder Kunststoff bestehende Behälter, wie beispielsweise Kegs, Partyfässer, Mehrweg-Kunststoffflaschen usw. Wesentlich ist, dass die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten  
25 Behälter eine ausreichende Stabilität aufweisen, so dass sie beim Evakuieren nicht in unerwünschtem Maße verformt oder gar zerstört werden.

30 In Dichtlage mit dem Behandlungskopf oder Füllelement befindlicher Behälter bedeutet im Sinne der Erfindung, dass der jeweilige Behälter in der dem Fachmann bekannten Weise mit seiner Behältermündung dicht an den Behandlungskopf oder an das Füllelement bzw. an eine dortige Dichtung angepresst anliegt.

Der Ausdruck „im Wesentlichen“ bzw. „etwa“ bedeutet im Sinne der Erfindung Abweichungen vom jeweils exakten Wert um +/- 10%, bevorzugt um +/- 5% und/oder Abweichungen in Form von für die Funktion unbedeutenden Änderungen.

- 5 Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Figuren. Dabei sind alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren
- 10 Rückbeziehung. Auch wird der Inhalt der Ansprüche zu einem Bestandteil der Beschreibung gemacht.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

15

Figur 1 in vereinfachter Darstellung und teilweise im Schnitt ein Füllelement einer Füllmaschine umlaufender Bauart, zusammen mit einem am Füllelement in Dichtlage angeordneten Behälter in Form einer Flasche;

20

Figur 2 in vergrößerter Teildarstellung und im Schnitt die Unterseite des Füllelementes der Fig. 1 zusammen mit einer dortigen Zentriertulpe;

25

Figur 3 sehr schematisch einen Querschnitt durch das Füllelement im Bereich einer Abgabeöffnung und eines rohrförmigen Ventilstößels sowie Rückgasrohres;

30

Figur 4 in vereinfachter Darstellung und teilweise im Schnitt ein Füllelement einer Füllmaschine umlaufender Bauart, zusammen mit einem am Füllelement in Dichtlage angeordneten Behälter in Form einer Flasche, bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;

- Figur 5 ein steuerbares Gasventil zur Verwendung bei einem Füllelement der Fig. 1 und/oder 4;
- 5  
Figur 6 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt ein in einem Füllgutbehälter zumindest teilweise aufgenommenes Füllelement eines Füllsystems gemäß der Erfindung;
- 10  
Figur 7 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 während des Spülvorgangs;
- Figur 8 das zweite Gasventil des erfindungsgemäßen Füllsystems gemäß Fig. 6 und 7 in einer Detailansicht;
- 15  
Figur 9 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 und 7 während des Vakuumierens des Behälters;
- 20  
Figur 10 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 und 7 während des Vorspannens des Behälters;
- Figur 11 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 und 7 während des Befüllens des Behälters;
- 25  
Figur 12 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 und 7 beim Ende des Füllvorgangs;
- Figur 13 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 und 7 mit geschlossenem Flüssigkeitsventil;
- 30  
Figur 14 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt das erfindungsgemäße Füllsystem gemäß Fig. 6 und 7 beim Entlasten des Behälters;

Figur 15 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt eine erste alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Füllsystems gemäß Fig. 6 und 7; und

5 Figur 16 in vereinfachter Darstellung und im Vertikalschnitt eine zweite alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Füllsystems gemäß Fig. 6 und 7.

10

Das in den Figuren allgemein mit 1 bezeichnete Füllelement ist zusammen mit einer Vielzahl gleichartiger Füllelemente am Umfang eines um eine vertikale Maschinenachse MA umlaufend angetriebenen Rotors 2 vorgesehen und bildet zusammen mit einem Behälterträger 3 eine Füllstelle zum Füllen, beispielsweise  
15 Druckfüllen von Behältern 4 in Form von Flaschen 4. Diese sind aus Glas, Metall oder auch aus Kunststoff mit ausreichender Festigkeit hergestellt. Am Rotor 2 ist ein für sämtliche Füllelemente 1 des Füllsystems bzw. Füllmaschine gemeinsamer Füllgutkessel 5 in Form eines Ringkessels vorgesehen, der während des Füllbetriebes mit dem flüssigen Füllgut teilgefüllt ist, und zwar unter Ausbildung eines  
20 unteren Flüssigkeitsraumes 5.1 und eines oberen Gasraumes 5.2, der mit einem Inertgas (z.B. CO<sub>2</sub>-Gas oder Stickstoff) unter Fülldruck gefüllt ist. Der Flüssigkeitsraum 5.1 ist mit einem im Gehäuse 6 des Füllelementes 1 ausgebildeten Flüssigkeitskanal 7 verbunden, der an der Unterseite des Füllelementes eine vertikale Füllelementachse FA konzentrisch umschließende ringförmige  
25 Abgabeöffnung 8 bildet. Im Flüssigkeitskanal 7 ist weiterhin ein Flüssigkeitsventil 9 vorgesehen, dessen an einem Ventilstößel 10 ausgebildeter Ventilkörper 11 durch ein Betätigungselement gesteuert axial bewegbar ist, und zwar zum Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils 9. Der Ventilstößel 10 ist von einem Rohrstück gebildet, welches achsgleich mit der Füllelementachse FA angeordnet an seinem  
30 oberen sowie an seinem unteren, über die Abgabeöffnung 8 nach unten vorstehenden Ende offen ist und einen ersten Gaskanal 12 bildet, der am oberen

Ende des Ventilstößels 10 in einen im Gehäuse 6 ausgebildeten ersten Gasraum 13 mündet.

Achsgleich mit der Füllelementachse FA ist weiterhin ein Rückgasrohr 14 angeordnet, welches beim Füllen als die Füllhöhe in der Flasche 4 bestimmendes Element dient und einen zweiten am unteren und am oberen Ende des Rückgasrohres 14 offenen bildet. Der Gaskanal 15 mündet am oberen Ende des Rückgasrohres 14 in einen zweiten im Gehäuse 6 ausgebildeten Gasraum 16. Die Gasräume 13 und 16 sind Teil verschiedener, die Steuerventile 17.1 – 17.4 des Füllelementes 1 enthaltener Gaswege, über die die Gaskanäle 12 und 15 gesteuert mit dem Gasraum 5.2 sowie mit zwei Ringkanälen 18 und 19 verbunden werden können, die für sämtliche Füllelemente 1 der Füllmaschine bzw. des Füllsystems gemeinsam vorgesehen sind.

Der Ringkanal 18 dient beispielsweise zur Entlastung der gefüllten Flaschen 2 am Ende des jeweiligen Füllverfahrens. Der Ringkanal 19 ist während des Füllbetriebes mit einem Vakuum bzw. Unterdruck beaufschlagt, beispielsweise mit einem Druck von 0,05 bar – 0,25 bar oder auch davon abweichend. Der Gasraum 5.2 ist während des Füllens mit dem unter Fülldruck stehenden Inertgas beaufschlagt.

Mit 20 ist eine Zentriertulpe dargestellt, die mittels einer Dichtung abgedichtet gegen die Unterseite des Gehäuses 6 anliegt und gegen die jeweilige Flasche 4 mit dem Rand ihrer Flaschenöffnung in Dichtlage angepresst anliegt, so dass die Abgabeöffnung 8 und die untere Öffnung des ersten Gaskanals 12 in den oberen Bereich des Flascheninnenraums münden. Das Rückgasrohr 14 steht über das untere Ende des Ventilstößels 10 in den Innenraum der Flasche 4 vor.

Besonderheit des Füllelementes bzw. des mit diesem Füllelement durchgeführten Verfahrens besteht in der speziellen Art und Ausgestaltung des Spülens des Innenraumes der jeweiligen in Dichtlage am Füllelement 1 angeordneten Flasche 4 zum Verdrängen von in der Flasche mitgeführter Umgebungsluft aus dem Innenraum der Flasche. Die anschließenden Verfahrensschritte des Füllprozesses, wie

Vorspannen des Flascheninnenraums mit Inertgas aus dem Gasraum 5.2 auf den Fülldruck, das Druckfüllen der Flasche 2 sowie das Entlasten der gefüllten Flasche 2 auf Atmosphärendruck, beispielsweise in den Ringkanal 18 entsprechend z.B. üblichen, bekannten Verfahren.

5

Angestrebt ist ein wirksames Spülen des Flascheninnenraums bei geringem Verbrauch an Spülgas bzw. Inertgas. Hierfür umfasst das Spülen wenigstens zwei Verfahrensschritte. In einem ersten Verfahrensschritt wird bei geschlossenem Flüssigkeitsventil 9 und geschlossenen Steuerventilen 17.1, 17.2 und 17.4 über das geöffnete Steuerventil 17.3, über den Gasraum 13 und über den Gaskanal 12 der Innenraum der Flasche 2 evakuiert, und zwar beispielsweise auf ein 95%iges Vakuum oder auf einen Druck im Bereich von 0,05 – 0,4 bar, vorzugsweise auf einen Druck im Bereich von 0,05 – 0,25 bar.

10

15

In einem zweiten Verfahrensschritt wird dann bei weiterhin geöffnetem Steuerventil 17.3 auch das Steuerventil 17.1 geöffnet, so dass Inertgas aus dem Gasraum 5.2 über das geöffnete Steuerventil 17.1 und über eine Drossel 21 (Feindrossel) in den Gasraum 16 und aus diesem über den Gaskanal 15 zentrisch, d.h. in Richtung der Füllelementachse FA nach unten als Spülgas in den Innenraum der Flasche 4 bzw. in das dortige Hochvakuum eingeblasen wird. Da sich das Rückgasrohr 14 weit in den Innenraum der Flasche 4 nach unten erstreckt, gelangt das aus dem Rückgasrohr 14 austretende Spülgas u.a. auch bis an den Boden der Flasche 4.

20

Über den Gaskanal 12, den Gasraum 13 und das geöffnete Steuerventil 17.3 werden das Spülgas und die von diesem aus dem Innenraum der Flasche 4 verdrängte Luft in den Ringkanal 19 abgeführt. Mit Hilfe der Drossel 21 sind der Spülgasstrom bzw. der Volumenstrom des Spülgases so weit gedrosselt, dass der Unterdruck, der sich beim Spülen in der Flasche 4 am Ende des ersten Verfahrensschrittes eingestellt hat, nur leicht ansteigt, beispielsweise um etwa 0,1 bar – 0,4 bar, vorzugsweise um 0,1 bar – 0,2 bar, so dass sich im zweiten Verfahrensschritt ein Innendruck oder Spüldruck in der Flasche ergibt, der immer noch erheblich unter dem Umgebungsdruck liegt, und beispielsweise etwa 0,46 bar – 0,8 bar beträgt.

25

30

Zur Intensivierung der Spülung kann die Zuführung des Spülgases im zweiten Verfahrensschritt zeitgesteuert und ohne Unterbrechungen erfolgen. Alternativ kann die Zuführung des Spülgases aber auch intervallmäßig, also in mehreren Teilschritten erfolgen.

5

Bei beiden Varianten der Spülgaszuführung ist es von besonderem Vorteil, dass die Verbindung des Innenraums der Flasche 4 mit dem das Vakuum führenden Ringkanal 19 stets geöffnet ist, da so die Spülung des Innenraums der Flasche besonders intensiv ist. Dieses ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

10

Ebenfalls ist es auch möglich, das Spülen insgesamt mehrfach zu wiederholen, wobei dann auf eine Wiederholung des Verfahrensschrittes 1 der Verfahrensschritt 2 wiederholt wird, wobei hinsichtlich des Verfahrensschrittes 2 die oben beschriebenen Möglichkeiten zur Verfügung stehen.

15

Die Fig. 4 zeigt als weitere Ausführungsform ein Füllelement 1a, welches sich von dem Füllelement 1 lediglich dadurch unterscheidet, dass das Steuerventil 17.1 eingangsseitig nicht mit dem Gasraum 5.2, sondern mit einer Quelle 22 verbunden ist, die das Spülgas zumindest mit einem gewissen Überdruck bereitstellt. Durch die gesonderte Quelle 22 kann der Druck des Spülgases unabhängig vom Fülldruck gewählt werden, und zwar so, dass der angestrebte niedrige Spüldruck problemlos erreicht wird.

20

Unabhängig davon, ob als Inertgas CO<sub>2</sub>-Gas oder Stickstoff verwendet wird, ist es zweckmäßig, den Spüldruck im Innenraum der Flasche 4 über eine Druckregelung auf das gewünschte Druckniveau zu regeln und hierfür mit einem in dem jeweiligen Füllelement, beispielsweise in dem Gasraum 16 angeordneten Drucksensor zu überwachen und/oder zu steuern, wie er in der Fig. 1 und 4 mit 23 angedeutet ist.

25

Die Regelung oder Steuerung des Spüldruckes erfolgt dann beispielsweise durch ein in dem entsprechenden Gasweg für das Spülgas angeordneten und als Drossel wirkenden Steuerventils, welches wenigstens zwei Betriebszustände aufweist,

30

nämlich einen Betriebszustand geringer Drosselung und einen Betriebszustand höherer Drosselung, bevorzugt aber auch noch einen dritten sperrenden Zustand.

Ein derartiges Steuerventil 24 ist in der Fig. 5 sehr schematisch dargestellt. Das  
5 Steuerventil 24 besitzt einen Ventilkörper 25 mit einem sich drosselartig verengenden Strömungskanal 26 und einem axial bewegbaren Ventilelement 27, welches in Abhängigkeit von seiner Position den Strömungskanal 26 freigibt oder zusätzlich verengt oder ganz verschließt.

10 Die Figuren 6 bis 16 zeigen weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Spülsystems, und zwar ausgebildet in Form eines Spül- und Füllsystems. In den Figuren 6 bis 16 ist 101 ein als Ringkessel ausgebildeter Füllgutkessel eines Einkammer-Füllsystems bzw. einer Einkammer-Füllmaschine umlaufender Bauart zum Füllen von Behältern 1022, die als Flaschen dargestellt sind, mit einem flüssigen  
15 Füllgut. Der Füllgutkessel 101 ist Bestandteil eines um eine vertikale Maschinenachse umlaufend antreibbaren Rotors. Während des Füllbetriebes ist der Füllgutkessel 101 mit dem Füllgut niveaugesteuert teilgefüllt, sodass sich im Innenraum des Füllgutkessels 101 ein unterer, vom Füllgut eingenommener Flüssigkeitsraum 101.1 und darüber ein Gasraum 101.2 ausbilden, der  
20 beispielsweise mit einem Inertgas, z.B. CO<sub>2</sub>-Gas oder Stickstoff oder steriler Luft gefüllt ist.

An der Unterseite des Füllgutkessels 101 sind vorzugsweise in gleichmäßigen Winkelabständen um die vertikale Maschinenachse versetzt, Füllpositionen 103  
25 gebildet, die jeweils ein Füllelement 104 sowie einen Behälterträger 105 aufweisen, auf dem die Behälter 102 mit ihrem Boden aufstehen und mit dem die Behälter 102 während des Füllens mit ihrer Behälteröffnung über eine Ringdichtung einer Zentriertulpe 106 in Dichtlage am Füllelement 104 angepresst angeordnet sind. Jedes Füllelement 104 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel ein flaches  
30 plattenartiges Füllelementgehäuse 107, in welchem u.a. ein Flüssigkeitskanal 108 ausgebildet ist, der über eine Öffnung 109 im Boden des Füllgutkessels 101 mit dem dortigen Flüssigkeitsraum 101.1 in Verbindung steht und an der Unterseite des

Füllelementgehäuses 107 eine von der Ringdichtung umschlossene Füllgutabgabeöffnung 110 bildet, über die das Füllgut beim Füllen dem jeweiligen Behälter 102 zufließt.

- 5 Innerhalb des Flüssigkeitskanals 108 ist ein die Abgabe des flüssigen Füllgutes an den jeweiligen Behälter 102 steuerndes Flüssigkeitsventil 111 vorgesehen. Dieses besteht im Wesentlichen aus einem Ventilkörper 112, der bei geschlossenem Flüssigkeitsventil 111 gegen einen im Flüssigkeitskanal 108 ausgebildeten Ventilsitz anliegt und der an einem rohrförmigen und achsgleich mit einer vertikalen
- 10 Füllelementachse FA angeordneten Ventilstößel 113 vorgesehen ist. Zum Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils wird der Ventilkörper 112 in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise in der Füllelementachse FA auf und ab bewegt.

Im Ventilstößel 113 ist ein erster Gaskanal 114 ausgebildet, der sich in einem

15 Gasrohr 115 fortsetzt, das bei in Dichtlage am Befüllelement 104 angeordnetem Behälter 102 durch die Behälteröffnung in den Kopfraum des Behälters 102 hineinreicht und dort an seinem unteren Ende die untere Öffnung des ersten Gaskanals 114 bildet. Im ersten Gaskanal 114 ist ein erstes Gasventil 116 vorgesehen, welches von einem in einer oberen Teillänge des Gaskanals 114

20 teilweise aufgenommenen und achsgleich mit der Füllelementachse FA angeordneten, hohlnadelförmigen Gasventilkörper 117 gebildet ist, der zum Öffnen des ersten Gasventils 116 relativ zum Ventilstößel 113 angehoben und zum Schließen des ersten Gasventils 116 relativ zum Ventilstößel 113 abgesenkt wird, sodass eine vorzugsweise am unteren Ende des Gasventilkörpers 117 angeordnete

25 Ventilfläche gegen einen im ersten Gaskanal 114 gebildeten Ventilsitz anliegt und dadurch das erste Gasventil 116 sperrt. Der hohlnadelartige Gasventilkörper 117 besitzt einen äußeren Querschnitt, der so gewählt ist, dass sich der Gaskanal 114 diesen Ventilkörper 117 beabstandet umschließend bis an das obere, offene Ende des Ventilstößels 113 fortsetzt.

30

Im Inneren des Gasventilkörpers 117 ist ein zweiter Gaskanal 121 ausgebildet, der achsgleich mit dem ersten Gaskanal 114 verläuft und vorzugsweise den

Gasventilkörper 117 auf ein seiner gesamten Länge durchzieht. Der Gasventilkörper 117 bildet demnach einen rohrförmigen Ventilkörper, der an einem ersten, unteren freien Ende bei geschlossenem ersten Gasventil 116 in den ersten Gaskanal fluiddicht mündet und an seinem zweiten, oberen freien Ende eine Öffnung 124 aufweist, die ein zweites Gasventil 123 ausbildet, das in der nachfolgend näher beschriebenen Weise geöffnet bzw. geschlossen werden kann.

Zum Steuern der ersten und zweiten Gasventile 116, 123 ist vorzugsweise an der Oberseite des Füllgutkessels 101 und weiterhin vorzugsweise außerhalb dieses Füllgutkessels 101 ein Betätigungselement 118 vorgesehen, das vorzugsweise ein pneumatisches Betätigungselement 118 ist. Das Betätigungselement 118 wirkt über einen achsgleich mit der Füllelementachse FA angeordneten Stößel 119 und einen Adapter 120 auf das obere Ende des Gasventilkörpers 117 ein. Insbesondere ist an diesem oberen Ende des Gasventilkörpers 117 ein Steuerabschnitt 117.1 vorgesehen, der den Gasventilkörper 117 freidendseitig radial nach außen erweitert, so dass sich eine außenseitige Stufung des Gasventilkörpers 117 ergibt.

Das Betätigungselement 118 ist gesteuert beispielsweise durch nicht dargestellte elektro-pneumatische Steuerventile für eine gesteuerte, zweistufige axiale Bewegung des Stößels 119 und damit des Adapters 120 in der Füllelementachse FA ausgebildet und besteht hierfür aus zwei Steuerkammern bildenden pneumatischen Hubelementen, die bei der dargestellten Ausführungsform als Kolben-Zylinder-Anordnungen 118a und 118b ausgebildet sind. Der Kolben 118.1 der Kolben-Zylinderanordnung 118a ist direkt am Stößel 119 vorgesehen, d.h. letzterer bildet die Kolbenstange dieser Kolben-Zylinder-Anordnung 118a. Der Kolben 118.2 der oberen Kolben-Zylinder-Anordnung 118b ist an einer weiteren Kolbenstange vorgesehen, die ebenfalls achsgleich mit der Füllelementachse FA angeordnet ist. Eine Faltenbalgdichtung dichtet den Durchtrittsbereich des Stößels 119 durch die Oberseite des Füllgutkessels 101 ab.

30

Die Kolbenstange der oberen Kolben-Zylinder-Anordnung 118b bildet ein Anschlagselement für die Kolbenstange der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung

118a, so dass durch die obere Kolben-Zylinder-Anordnung 118b der Hub der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung 118a begrenzt wird. Für den Fall, dass die obere Kolben-Zylinder-Anordnung 118b eine untere Position einnimmt, wird der Hub der Kolbenstange der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung 118a auf den Teilhub H1 begrenzt. Wird die obere Kolben-Zylinder-Anordnung 118b derart angesteuert, dass diese eine obere Position einnimmt, d.h. die obere Kolben-Zylinder-Anordnung 118b ist um einen Teilhub H2 angehoben, kann die untere Kolben-Zylinder-Anordnung 118a einen vergrößerten Hub vollziehen, und zwar einen Hub, der der Summe der Teilhübe H1, H2 ( $H1 + H2$ ) entspricht.

10

Der an dem Stößel 119 angeordnete Adapter 120 weist einen hakenförmigen Abschnitt 120a mit einer Steuerfläche 120.1 auf, die zum Hintergreifen des Steuerabschnitts 117.1 des Gasventilkörpers 117 ausgebildet ist. Ferner weist der Adapter 120 einen Flächenabschnitt 120.2 auf, der mit der oberseitig am Gasventilkörper vorgesehenen Öffnung 124 bzw. einer dort vorgesehenen Dichtfläche zur Ausbildung des zweiten Gasventils 123 zusammenwirkt. Beim Anliegen des Flächenabschnitts 120.2 an der Dichtfläche der Öffnung 124 ist die den Steuerabschnitt 117.1 des Gasventilkörpers 117 hintergreifende Steuerfläche 120.1 in axialer Richtung zu dem Steuerabschnitt 117.1 beabstandet. Dadurch ergibt sich beim Anheben des Stößels 119 ein axiales Spiel, bei dem der Flächenabschnitt 120.2 bereits von der Dichtfläche der Öffnung 124 abgehoben ist (d.h. das zweite Gasventil 123 bereits geöffnet ist), jedoch die Steuerfläche 120.1 zu dem Steuerabschnitt 117.1 noch beabstandet ist oder gerade gegenüber diesem anliegt, so dass durch den Stößel 119 kein Anheben des Gasventilkörpers 117 und damit keine Öffnung des ersten Gasventils 116 erfolgt. Der axiale Abstand zwischen der Steuerfläche 120.1 und dem Flächenabschnitt 120.2 des Adapters 120 entlang der vertikalen Füllelementachse FA ist vorzugsweise gleich oder größer dem Teilhub H1.

30

Für den Fall, dass der Stößel 119 mittels der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung 118a in eine untere Position vorgeschoben ist, d.h. mit einer maximalen Teillänge in den Füllgutbehälter 11 hineinreicht, liegt der Flächenabschnitt 120.2 des Adapters 120 gegenüber der an der Öffnung 124 vorgesehenen Dichtung an, so dass das

zweite Gasventil 123 geschlossen ist. Der Gasventilkörper 117 ist dabei vollständig in den ersten Gaskanal 114 eingeschoben, so dass auch das erste Gasventil 116 geschlossen ist, d.h. der zweite Gaskanal 121 fluiddicht mit dem ersten Gaskanal 114 verbunden ist.

5

Bei Positionierung der Kolbenstange der oberen Kolben-Zylinder-Anordnung 118b in der unteren Stellung wird der Stößel 119 bei Betätigung der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung 118a und damit der Adapter 120 um den Teilhub H1 angehoben. Dabei hebt sich der Flächenabschnitt 120.2 des Adapters 120 von der an der Öffnung 124 vorgesehenen Dichtung ab und das zweite Gasventil 123 wird geöffnet. Durch die Anordnung der Öffnung 124 im Gasraum 101.2 des Füllgutbehälters 101 kann das dort befindliche Gas über die Öffnung 124, den zweiten Gaskanal 121, den ersten Gaskanal 114 sowie das Gasrohr 115 in den Kopfbereich des am Füllelement 104 angeordneten Behälters 102 eindringen.

15

Vorzugsweise weist der zweite Gaskanal 121 einen reduzierten Kanalquerschnitt im Vergleich zum ersten Gaskanal 114 auf. Dadurch wird eine gedrosselte Zuführung des Gases aus dem Gasraum 101.2 in den Behälter 102 erreicht. Des Weiteren kann im Bereich der Öffnung 124 zusätzlich eine Drossel vorgesehen sein, die ebenfalls eine Drosselung der Gaszuführung aus dem Gasraum 101.2 in den Behälter 102 bewirkt.

20

Nach einer Positionierung der Kolbenstange der oberen Kolben-Zylinder-Anordnung 118b in der oberen Position kann der Stößel 119 durch die untere Kolben-Zylinder-Anordnung 118a um den Hub, der der Summe der Teilhübe H1 und H2 entspricht, angehoben werden, wobei bei Vollzug dieses Hubs der Gasventilkörper 117 durch das Hintergreifen des Steuerabschnitts 117.1 durch die Steuerfläche 120.1 zumindest teilweise aus dem ersten Gaskanal 114 nach oben herausgezogen und damit das erste Gasventil 116 geöffnet wird.

25

Weiterhin ist eine zwischen dem oberen Ende des Ventilstößels 113 und einem rohrförmig und beabstandet um den Ventilstößel 113 verlaufenden, einen

30

Füllguteinlauf bildenden Element 127 wirkende Öffnungsfeder 124 vorgesehen, die innerhalb des Füllgutkessels 101 aufgenommen ist und als Druckfeder ausgebildet in der nachfolgend beschriebenen Weise ein Öffnen des Flüssigkeitsventil 111 bewirkt.

- 5 Die Figur 6 zeigt das Füllelement 104 und das Betätigungselement 118 in einem ersten Betriebszustand, d.h. in einem Zustand, in dem sowohl das Flüssigkeitsventil 111 als auch die Gasventile 116 und 123 geschlossen sind. Der Behälter 102 wird mittels des Behälterträgers 105 von unten her an die Ringdichtung im Bereich der Zentriertulpe 106 angedrückt, so dass sich der Behälter 102 in Dichtlage am
- 10 Füllelement 104 befindet.

Anschließend erfolgt durch Öffnen eines Steuerventils 128 eine Verbindung zwischen einer Vakuumquelle 130 mit dem Behälterinnenraum über den im Füllelementgehäuse 107 vorgesehenen Kanal 129. Die Vakuumquelle 130 bzw. das

15 Steuerventil 128 sind hierbei vorzugsweise derart angesteuert, dass sich im Innenraum des Behälters 102 ein Druck von 0,05 - 0,4bar einstellt. Beispielsweise wird der Behälter 102 auf ein 95%iges Vakuum evakuiert.

Darauf folgend wird, wie in Figur 7 und insbesondere in Figur 8 gezeigt, das zweite

20 Gasventil 123 in der zuvor beschriebenen Weise geöffnet, d.h. durch Anheben des Stößels 119 durch das Betätigungselement 118 um den Teilhub H1, so dass der Flächenabschnitt 120.2 von der Dichtung im Bereich der Öffnung 124 abgehoben ist. Dadurch wird zwischen dem Gasraum 101.2 und dem Behälterinnenraum ein durchgehender Gaskanal freigegeben, und zwar über die Öffnung 124, den zweiten

25 Gaskanal 121, den fluiddicht mit dem zweiten Gaskanal 121 verbundenen ersten Gaskanal 114 und dem Gasrohr 115. Durch das Einbringen des im Gasraum 101.2 enthaltenen Inertgases, vorzugsweise CO<sub>2</sub>, in den Behälterinnenraum wird eine Spülung des Behälters 102 bewirkt. Dabei bleibt der Behälterinnenraum über den Kanal 129 mit der Vakuumquelle 130 verbunden, so dass die durch das eintretende

30 Spülgas verdrängte Luft abgesaugt wird. Dadurch ergibt sich eine besonders intensive bzw. effektive Spülung des Innenraums des Behälters 102.

Da sich das Gasrohr 115 weit in den Innenraum des Behälters 102 nach unten erstreckt, gelangt das aus dem Gasrohr 115 austretende Spülgas u.a. auch bis an den Boden des Behälters 102. Mithilfe der Querschnittsbemessung des zweiten Gaskanal 121 im Gasventilkörper 117 und/oder mithilfe der im Bereich der Öffnung 5 124 angeordneten Drossel sind der Spülgasstrom bzw. der Volumenstrom des Spülgases soweit gedrosselt, dass der Unterdruck, der sich beim Vakuumieren vor Einbringen des Spülgases eingestellt hat, durch den Spülvorgang nur leicht ansteigt, beispielsweise um etwa 0,05 bar - 0,2 bar. Dadurch ergibt sich während des Spülvorgangs ein Innendruck oder Spüldruck in dem Behälter 102, der immer noch 10 erheblich unter dem Umgebungsdruck liegt, beispielsweise etwa 0,46 bar bis 0,8bar beträgt. Zur Intensivierung der Spülung kann die Zuführung des Spülgases zeitgesteuert und ohne Unterbrechungen erfolgen. Alternativ kann die Zuführung des Spülgases aber auch intervallmäßig, also in mehreren Teilschritten erfolgen.

15 Wie in Figur 9 gezeigt, kann nach Beendigung des Spülvorgangs durch Schließen des zweiten Gasventils 123, d.h. durch ein Verschieben des Stößels 119 in eine untere Position, der Behälterinnenraum weiterhin mit der Vakuumquelle 130 über den Kanal 129 und das Steuerventil 128 verbunden bleiben, so dass der Behälter 102 vorzugsweise auf den ursprünglichen Unterdruck vor Beginn des Spülvorgangs 20 vakuumiert wird. Dadurch wird die Effizienz des Spülvorgangs weiterhin gesteigert.

Um ein möglichst schnelles Vorspannen des anschließend zu befüllenden Behälters 102 auf den Fülldruck zu erreichen, wird, wie in Figur 10 gezeigt, die Kolbenstange der oberen Kolben-Zylinder-Anordnung 118b in eine obere Position verfahren, so 25 dass die Kolbenstange der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung 118b den maximalen Hubweg, der gleich der Teilsumme der Teilhübe  $H1+H2$  ist, vollziehen kann und dabei das erste Gasventil 116 geöffnet wird, das einen erheblich größeren Volumenstrom aus dem Gasraum 101.2 in den Behälterinnenraum freigibt.

30 Die Federkraft der als Druckfeder ausgebildeten Öffnungsfeder 125 ist derart bemessen, dass die Federkraft geringfügig größer ist als die auf den Ventilkörper 112 bzw. den Ventilstößel 113 wirkende Schwerkraft bzw. die auf den Ventilkörper

112 einwirkende Flüssigkeitssäule des im Füllgutbehälter 101 enthaltenen Füllguts (unter Vernachlässigung von Reibungseffekten). Dadurch wird bei Druckgleichheit zwischen dem Druck im Behälterinnenraum und dem im Füllgutbehälter 101 vorherrschenden Druck durch die Öffnungsfeder 125 der Ventilkörper 112 von seinem Ventilsitz im Füllelementgehäuse 107 abgehoben, so dass das im Füllgutbehälter 101 enthaltene Füllgut über den Flüssigkeitskanal 108 und die Füllgutabgabeöffnung 110 in den Behälterinnenraum einlaufen kann. Das zum Vorspannen des Behälters 102 verwendete Inertgas kann dabei über das Gasrohr 115, den ersten Gaskanal 114 sowie das geöffnete erste Gasventil 116 in den Gasraum 101.2 des Füllgutbehälters 101 zurückströmen.

Der Ventilkörper 112 weist vorzugsweise in dem Bereich unmittelbar über dem Ventilkegel eine Gassperre 112.1 auf, mittels der nach dem Eintauchen des Gasrohres 115 in den im Behälter 102 befindlichen Füllgutspiegel eine automatische Beendigung des Füllvorgangs bewirkt wird. Die Gassperre 112.1 bewirkt dabei, dass ein Aufsteigen des Gases aus dem Kopfraum des Behälters 102 über den Ventilkörper 112 hinweg in den Flüssigkeitsraum 101.1 des Füllgutbehälters 101 verhindert wird.

Das Verschließen des Flüssigkeitsventils 111 des Füllelements 104 erfolgt aktiv durch Einwirken des Betätigungselements 118 auf den Ventilstößel 113. Das Einwirken des Betätigungselements 118 auf den Ventilstößel 113 erfolgt dabei mittels des Adapters 120 und zwar mit einer an dem hakenförmigen Abschnitt 120a des Adapters 120 vorgesehenen Steuerfläche 120.3, die beispielsweise parallel zur Steuerfläche 120.1 verläuft und dieser gegenüberliegt. Die Steuerfläche 120.3 wirkt dabei mit einem flanschartigen oberseitigen Abschnitt des Ventilstößels 113 zusammen. Beim Rückbewegen der Kolbenstange der unteren Kolben-Zylinder-Anordnung 118a in die untere Ausgangsstellung und damit dem Rückstellen des Stößels 119 kommt die Steuerfläche 120.3 gegenüber dem flanschartigen Abschnitt des Ventilstößels 113 zur Anlage und bewirkt damit ein Einschieben des Ventilkörpers 112 entgegen der Federkraft der Öffnungsfeder 125, so dass der Ventilkörper 112 fluiddicht gegenüber dem Füllelementgehäuses 107 anliegt. Beim

Rückstellen des Stößels 119 wird zudem sowohl das erste als auch das zweite Gasventil 116, 123 wieder geschlossen, so dass die Gaskanäle 114, 121 von dem Gasraum 101.2 getrennt sind.

- 5 Nach dem Schließen des Flüssigkeitsventils 111 und der Gasventile 116, 123 erfolgt, wie in Figur 14 gezeigt, ein Entlasten des Behälterinnenraums auf Umgebungsdruck, und zwar beispielsweise durch Verbindung des Behälterinnenraums über den Kanal 129 und das Steuerventil 131 mit der Umgebungsluft. Das Entlasten kann hierbei vorzugsweise stufenweise über mehrere Entspannungsschritte und/oder unter
- 10 Verwendung einer Drossel in dem Kanal 129 erfolgen.

Nach erfolgter Entlastung kann der Behälter 102 aus der Dichtlage des Füllelements 104 beispielsweise durch Absenken des Behälterträgers 105 abgezogen werden.

- 15 Figur 15 zeigt eine alternative Ausführungsform des in den Figuren 6 – 14 gezeigten Füllsystems. Der grundsätzliche Aufbau des Füllsystems ist dabei identisch zu dem zuvor beschriebenen Aufbau des Füllsystems gemäß Figuren 6 – 14, so dass nachfolgend lediglich die Unterschiede der alternativen Ausführungsform zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform erläutert werden. Im Übrigen ist das
- 20 Füllsystem wie zuvor beschrieben ausgebildet.

- Das Füllsystem weist einen weiteren Gasraum 126 auf, indem vorzugsweise ein im Vergleich zu dem im Gasraum 101.2 enthaltenen Gas unterschiedliches Gas, beispielsweise Stickstoff ( $N_2$ ), ein dampfförmiges Medium o.ä. enthalten ist. Alternativ
- 25 kann im Gasraum 126 ebenfalls  $CO_2$  enthalten sein. Der Gasraum 126 ist über ein Steuerventil 132 und über eine vorzugsweise flexible Leitung 133 mit der Kolbenstange des Betätigungselements 118 verbunden, in der ein axial verlaufender dritter Gaskanal 134 eingebracht ist, d.h. der dritte Gaskanal 134 durchzieht die Kolbenstange in Längsrichtung, vorzugsweise entlang der Füllelementachse FA. Der
- 30 dritte Gaskanal 134 ist an seinem unteren Ende über die Öffnung 124 mit dem zweiten Gaskanal 121 verbunden, und zwar bei geschlossenem zweiten Gasventil 123, bei dem der Flächenabschnitt 120.2 des Adapters 120 gegenüber der Öffnung

124 anliegt. In dieser Stellung des Adapters 120 ist ebenfalls das erste Gasventil 116 geschlossen, so dass ein durchgehender Gaskanal von dem weiteren Gasraum 126 über die Leitung 133, den dritten Gaskanal 134, den zweiten Gaskanal 121, den ersten Gaskanal 114 und das Gasrohr 115 in den Behälterinnenraum besteht.

5

Der wesentliche Vorteil dieser alternativen Ausführungsform besteht darin, dass in dem weiteren Gasraum 126 einen im Vergleich zu CO<sub>2</sub> günstigeres Prozessgas bzw. Inertgas bevorratet werden kann, das insbesondere zum Vorspannen des Behälters 102 verwendet wird. Das Betätigungselement 118 kann hierbei

10 insbesondere zur Bewirkung eines lediglich einstufigen Hubs ausgebildet sein, wobei der Hub derart bemessen ist, dass durch das Betätigungselement 118 lediglich eine Öffnung des zweiten Gasventils 123 bewirkt wird, so dass beim Anheben des Stößels 119 und der damit verbundenen Öffnung des zweiten Gasventils 123 das im Gasraum 101.2 enthaltene Gas, wie zuvor beschrieben, bei geschlossenem

15 Steuerventil 132 gedrosselt dem Behälterinnenraum zum Spülen zugeführt wird, beim Vorspannen des Behälters 102 jedoch bei geschlossenem ersten bzw. zweiten Gasventil 116, 123 durch Öffnen des Steuerventils 132 das im weiteren Gasraum 126 enthaltene Prozessgas dem Behälterinnenraum zugeführt wird. Dadurch kann eine kostengünstigere Befüllung der Behälter 102 erreicht werden.

20

Das erfindungsgemäße Füllsystem kann zudem eine Trinox-Funktionalität aufweisen, wobei über einen mit dem Kanal 129 gekoppelten Trinox-Kanal 135 aus einem Trinox-Gasraum 136 dem Kopfraum des Behälters 102 ein Trinox-Gas zugeführt wird, um damit eine FüllhöhenEinstellung innerhalb des Behälters 102 zu erreichen,

25 und zwar derart, dass der Füllgutspiegel innerhalb des Behälters 102 der Unterkante des Gasrohres 115 entspricht. Durch die Zuführung des Trinox-Gases wird das Füllgut, das sich oberhalb der Unterkante des Gasrohres 115 befindet, über das Gasrohr 115, den ersten Gaskanal 114, den zweiten Gaskanal 121 sowie den dritten Gaskanal 134 und die Leitung 133 in Richtung des Verbindungskanals 137 gefördert,

30 der die Leitung 133 über ein Steuerventil gesteuert mit dem Innenraum des Füllgutbehälters 101 verbindet. Dadurch kann das den Behälter 102 überfüllende Füllgut über diesen Weg dem Füllgutbehälter 101 zugeführt werden.

Figur 16 zeigt eine weitere alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Füllsystems ähnlich der Ausführungsform gemäß Figur 15.

5 Der wesentliche Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Figur 15 besteht zum einen darin, dass im Bereich des zweiten Gaskanals 121 des Gasventilkörpers 117 keine Drossel zur Reduzierung des Gasdurchflusses durch den hohlradelförmigen Gasventilkörper 117 vorgesehen ist sondern die Drossel nach außen verlegt ist, und zwar im Bereich der Leitung 133, die den dritten Gaskanal 134 mit dem weiteren  
10 Gasraum 126 verbindet. Des Weiteren weist die Leitung 133 zwischen dem dritten Gaskanal 134 und dem weiteren Gasraum 126 zumindest eine Verzweigungsstelle 138 auf, mittels der der in der Leitung 133 ausgebildete Kanal in zwei oder mehrere zueinander parallel verlaufende Kanäle 139, 140 verzweigt, wobei sämtliche dieser parallel verlaufenden Kanäle 139, 140 in den weiteren Gasraum 126 münden. In  
15 jedem dieser zueinander parallel verlaufenden Kanäle 139, 140 ist jeweils ein Steuerventil 132a, 132b vorgesehen, mittels denen die einzelnen Kanäle 139, 140 jeweils unabhängig voneinander offenbar bzw. verschließbar sind, um eine Verbindung zwischen dem dritten Gaskanal 134 und dem weiteren Gasraum 126 herstellen zu können. In den zueinander parallel verlaufenden Kanälen 139, 140 sind  
20 jeweils Drosseln 141, 142 vorgesehen, mittels denen der Volumenstrom durch die jeweiligen Kanäle 139, 140 begrenzt wird. Vorzugsweise sind die Drosseln 141, 142 der Kanäle 139, 140 unterschiedlich dimensioniert, so dass in den Kanälen 139, 140 ein unterschiedlich großer Volumenstrom bewirkt werden kann. Beispielsweise weist die Drossel 141 eine kleinere Bohrung auf als die Drossel 142, so dass die Drossel  
25 141 einen geringeren Volumenstrom zulässt als die Drossel 142 (jeweils bei einem konstanten Druck innerhalb des weiteren Gasraums 126). Dadurch kann abhängig von der Art des Spülverfahrens der Volumenstrom durch den dritten Gaskanal 134 bzw. die Leitung 133 durch die Auswahl des geöffneten Kanals 139 bzw. 140 verändert werden. Dies ist insbesondere dann von erheblichem Vorteil, wenn an dem  
30 Füllelement sowohl eine Füllung der Behälter mit Vakuumunterstützung (z.B. Glasflaschen) bzw. ohne Vakuumunterstützung (z.B. PET-Flaschen) erfolgen kann,

da abhängig von dem in dem zu befüllenden Behälter vorherrschenden Spüldruck der Volumenstrom in den weiteren Gasraum 126 verändert werden kann.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es  
5 versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

So wurde vorstehend davon ausgegangen, dass das Spülen der Flaschen 2 oder  
10 anderer Behälter in einer Spülphase eines Füllprozesses mit den Füllelementen 1 bzw. 1a erfolgt. Grundsätzlich kann das Spülen der Behälter auch über andere Behandlungsköpfe erfolgen, die nicht Füllelemente sind, beispielsweise in einer einer Füllmaschine vorausgehenden Maschine oder Komponente einer Anlage.

**Bezugszeichenliste**

	1, 1a	Füllelement
	2	Rotor
5	3	Behälterträger
	4	Behälter oder Flasche
	5	Füllgutkessel
	5.1	Flüssigkeitsraum
	5.2	Gasraum
10	6	Gehäuse
	7	Flüssigkeitskanal
	8	Abgabeöffnung
	9	Flüssigkeitsventil
	10	Ventilstößel
15	11	Ventilkörper
	12	Gaskanal
	13	Gasraum
	14	Rückgasrohr
	15	Gaskanal
20	16	Gasraum
	17.1 – 17.4	Steuerventil
	18, 19	Ringkanal
	20	Zentriertulpe
	21	Drossel
25	22	Quelle für Spülgas
	23	Drucksensor
	24	Ventil
	25	Ventilkörper
	26	Strömungskanal
30	27	Ventilelement
	101	Füllgutbehälter oder Ringkessel

	101.1	Flüssigkeitsraum
	101.2	Gasraum
	102	Behälter
	103	Füllposition
5	104	Füllelement
	105	Behälterträger
	106	Zentriertulpe
	107	Füllelementgehäuse
	108	Flüssigkeitskanal
10	109	Öffnung
	110	Füllgutabgabeöffnung
	111	Flüssigkeitsventil
	112	Ventilkörper
	112.1	Gassperre
15	113	Ventilstößel
	13.1	oberer, flanschartiger Abschnitt des Stößels 13
	114	erster Gaskanal
	115	Gasrohr
	116	erstes Gasventil
20	117	Gasventilkörper
	117.1	Steuerabschnitt
	118	Betätigungselement
	118a, 118b	Kolben-Zylinder-Anordnung
	118.1, 118.2	Kolben
25	119	Stößel
	120	Adapter
	120a	hakenförmiger Abschnitt
	120.1, 120.3	Steuerfläche
	120.2	Flächenabschnitt
30	121	zweiter Gaskanal
	122	Drossel
	123	zweites Gasventil

	124	Öffnung
	125	Öffnungsfeder
	126	weiterer Gasraum
	127	Element
5	128	Steuerventil
	129	Kanal
	130	Vakuumquelle
	131	Steuerventil
	132, 132a, 132b	Steuerventil
10	133	Leitung
	134	dritter Gaskanal
	135	Trinox-Kanal
	136	Trinox-Gasraum
	137	Verbindungskanal
15	138	Verzweigungsstelle
	139	Kanal
	140	Kanal
	141	Drossel
	142	Drossel
20		
	FA	Füllelementachse
	H1, H2	Teilhub
	MA	Maschinenachse

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Spülen von Behältern (2, 102) mit einem Spülgas vor ihrem Füllen unter Verwendung eines Behandlungskopfes (1, 1a, 104), an dem der jeweilige  
5 Behälter (2, 102) beim Spülen in Dichtlage angeordnet ist und über den das Spülgas in den Behälter (2, 102) eingeleitet und das Spülgas sowie ein von diesem verdrängtes gas- und/oder dampfförmiges Medium, beispielsweise Luft aus dem Behälter (2, 102) abgeführt wird, und wobei der Behälter (2, 102) vor dem Einleiten des Spülgases evakuiert bzw. mit dem Vakuum einer  
10 Vakuumquelle (19, 130) beaufschlagt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass während des Einleitens des Spülgases in den Behälter (2, 102) dieser weiterhin mit der Vakuumquelle (19, 130) verbunden ist, und dass der Druck und/oder der Volumenstrom des in den Behälter (2, 102) eingeleiteten Spülgases  
15 sowie der Unterdruck der Vakuumquelle (19, 130) derart eingestellt sind, dass sich bei den Behälterinnenraum durchströmendem Spülgas im Behälter (2, 102) ein Spüldruck einstellt, der zwischen 0,46 und 0,9 bar liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten  
20 Verfahrensschritt der Behälter (2, 102) auf einen Druck im Bereich zwischen 0,05 bar und 0,4 bar evakuiert wird, und dass in einem zweiten zeitlich folgenden Verfahrensschritt das Einleiten oder Einblasen des Spülgases in den Behälter (2, 102) erfolgt und zwar vorzugsweise derart, dass der Druck im Behälter (2, 102) durch das Einleiten oder Einblasen des Spülgases auf 0,46 und 0,9 bar ansteigt.  
25
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbinden des Behälters (2) mit der Vakuumquelle (19) über einen ersten, im Behandlungskopf (1, 1a) ausgebildeten Gaskanal (14) und das Einleiten des Spülgases über einen zweiten, im Behandlungskopf (1, 1a)  
30 ausgebildeten Gaskanal (15) erfolgen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einleiten des Spülgases in den Behälter (2, 102) zentrisch erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einleiten des Spülgases in den Behälter (2, 102) über ein in den Behälterinnenraum hineinreichendes Gas- oder Rückgasrohr (14, 115) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Spülgas CO<sub>2</sub>-Gas oder Stickstoff verwendet wird, vorzugsweise aus einem das Spülgas unter Druck aufweisenden Gasraum und gedrosselt durch eine Drossel (21, 122).
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spüldruck im Behälter mit Hilfe eines Drucksensors (23) überwacht und/oder gesteuert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Behandlungssystem mit mehreren Behandlungsköpfen (1, 1a, 104) der Spüldruck für jeden Behandlungskopf (1, 1a, 104) mit einem eigenständigen Drucksensor (23) überwacht und/oder gesteuert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Behandlungssystem mit mehreren Behandlungsköpfen (1, 1a, 104) der Spüldruck für sämtliche Behandlungsköpfe (1, 1a, 104) mit einem einzigen, an einem Behandlungskopf (1, 1a, 104) vorgesehenen Drucksensor (23) überwacht und/oder gesteuert wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Behandlungskopf ein Füllelement (1, 1a, 104) eines Füllsystems zum Füllen der Behälter (2, 102) mit einem flüssigen Füllgut ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Füllsystem zum Druckfüllen der Behälter (2, 102) aus einem unter einem Fülldruck stehenden Füllgutkessel (5, 101) das Spülgas von einer vom Füllgutkessel (5, 101) unabhängigen Quelle (22) bereitgestellt wird.

5

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein zum Vorspannen des Behälters (2, 102) vor dem Füllvorgang in den Behälterinnenraum eingeleiteter Volumenstrom an Prozessgas größer ist als der Volumenstrom des Prozessgases beim Spülen des Behälters (2, 102).

10

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einleiten des Prozessgases zum Vorspannen des Behälters (2, 102) und das Einleiten des Prozessgases zum Spülen des Behälters (2, 102) mittels unterschiedlichen Gasventilen (116, 123) erfolgt.

15

14. System zum Spülen von Behältern (2, 102) mit einem Spülgas vor ihrem Füllen unter Verwendung eines Behandlungskopfes (1, 1a, 104), der zur Anordnung des jeweiligen Behälters (2, 102) beim Spülen in Dichtlage und zur Einleitung des Spülgases in den Behälter ausgebildet ist, wobei am Behandlungskopf (1, 1a, 104) Mittel zum Abführen des Spülgases sowie des von diesem verdrängten gas- und/oder dampfförmigen Mediums, beispielsweise Luft aus dem Behälter vorgesehen sind, und wobei eine Einrichtung zum Evakuieren des Behälters vor dem Einleiten des Spülgases vorgesehen ist,

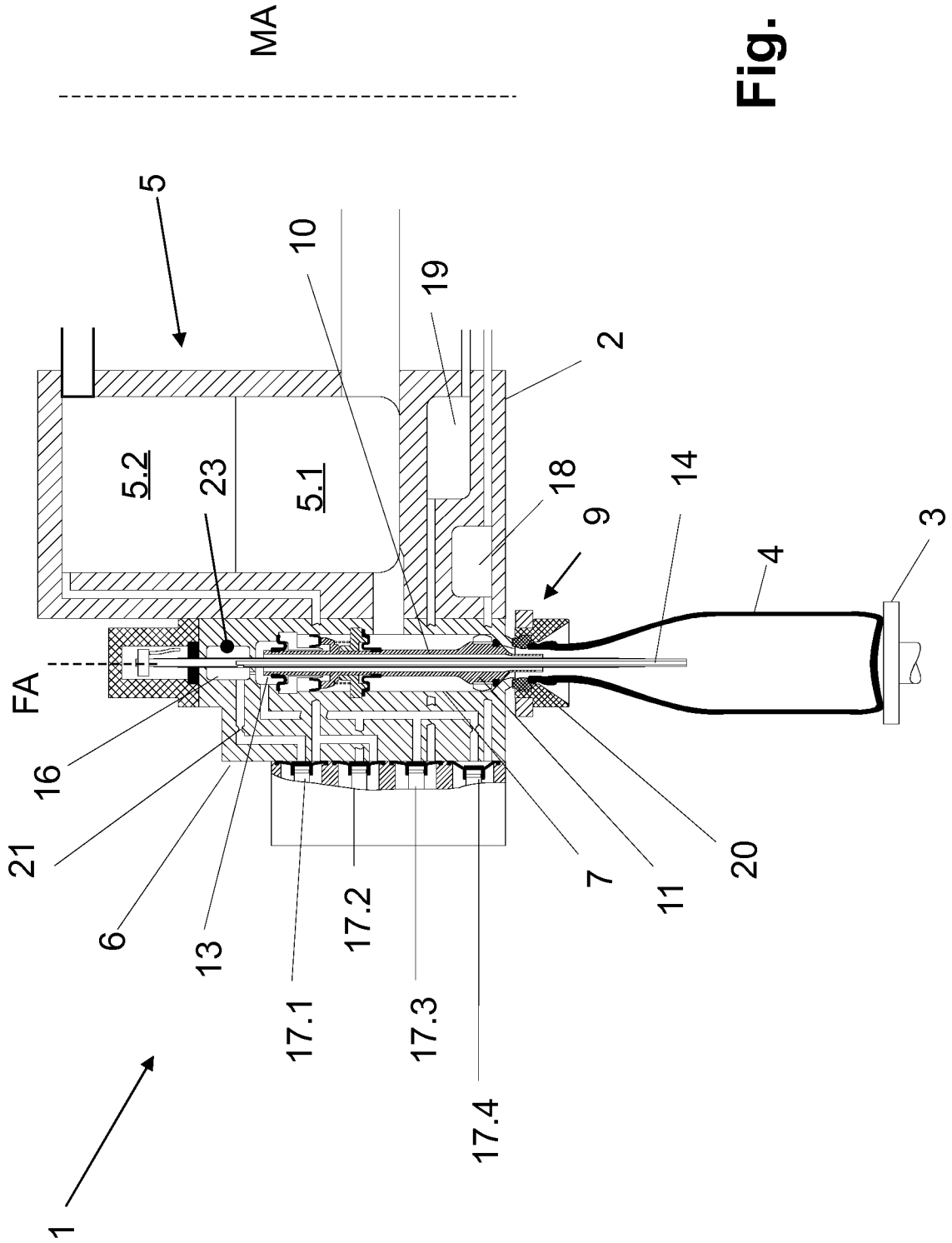
20

**dadurch gekennzeichnet,**

25

dass das System derart ausgebildet ist, dass während des Einleitens des Spülgases in den Behälter (2, 102) dieser weiterhin mit der Vakuumquelle (19, 130) verbunden ist, und dass der Druck und/oder der Volumenstrom des in den Behälter (2, 102) eingeleiteten Spülgases sowie der Unterdruck der Vakuumquelle (19, 130) derart eingestellt sind, dass sich bei den Behälterinnenraum durchströmendem Spülgas im Behälter (2, 102) ein Spüldruck einstellt, der zwischen 0,46 und 0,9 bar liegt.

30



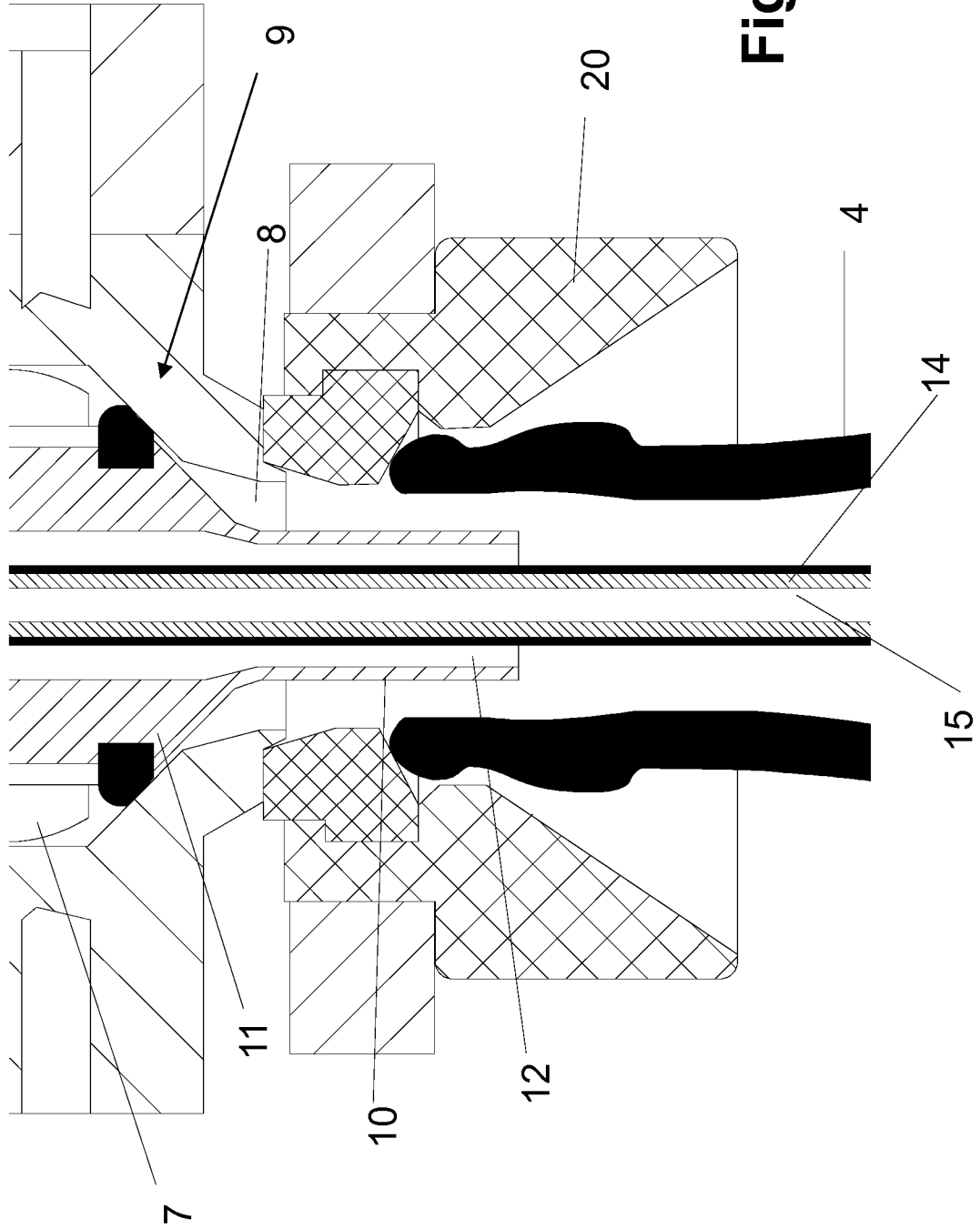
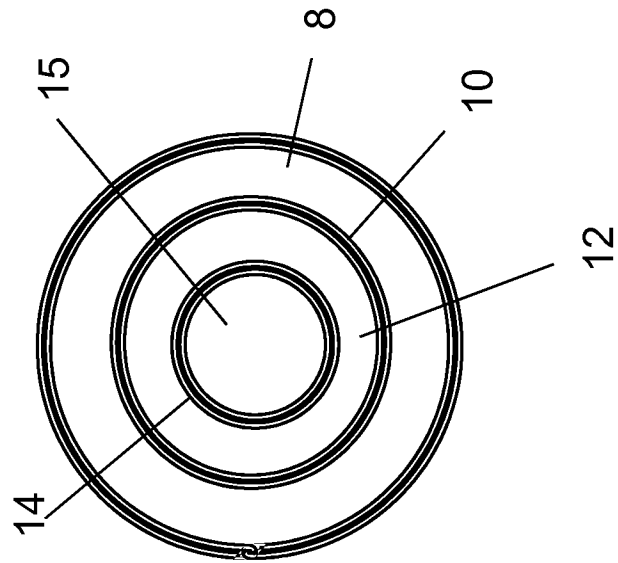


Fig. 2



**Fig. 3**

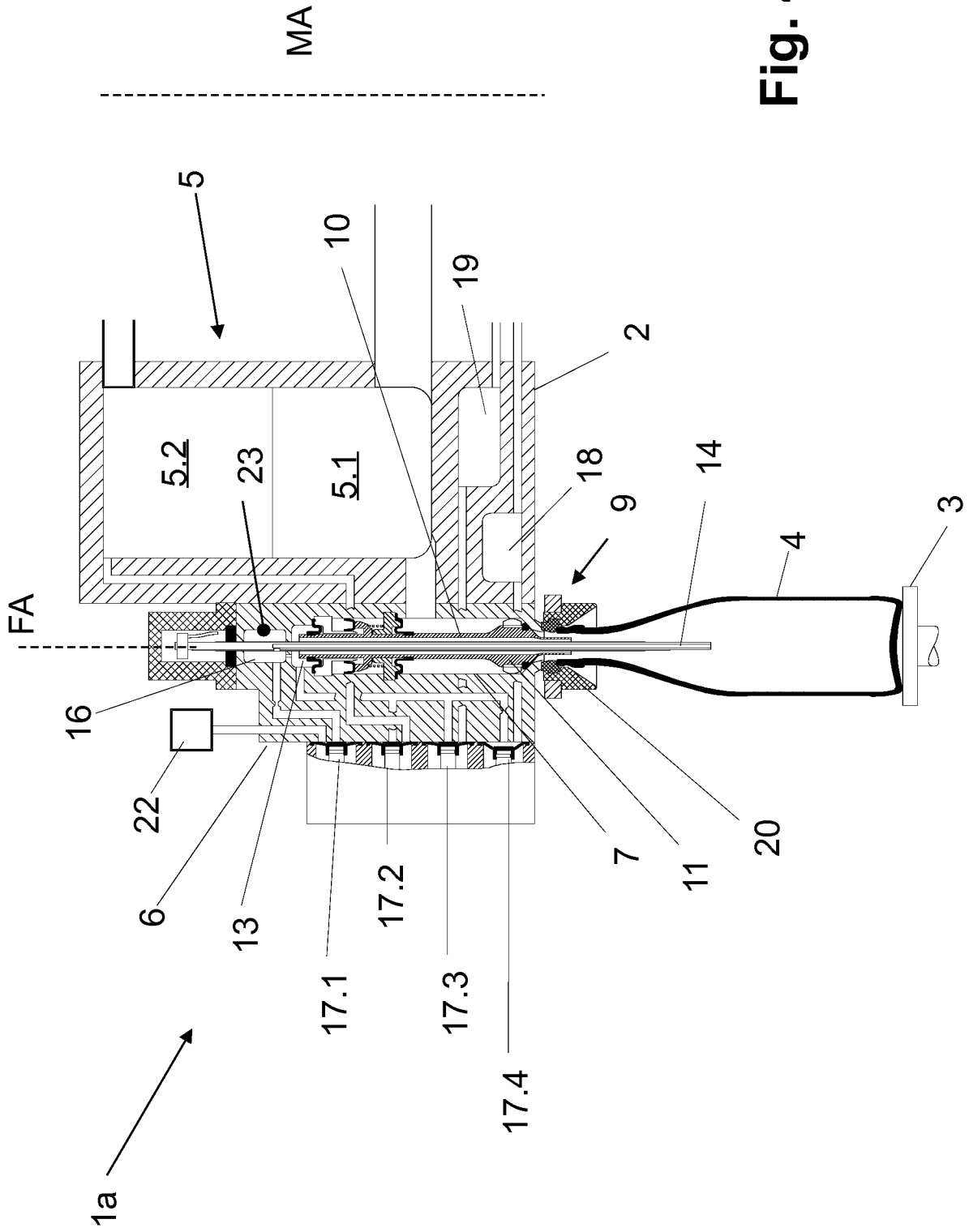


Fig. 4

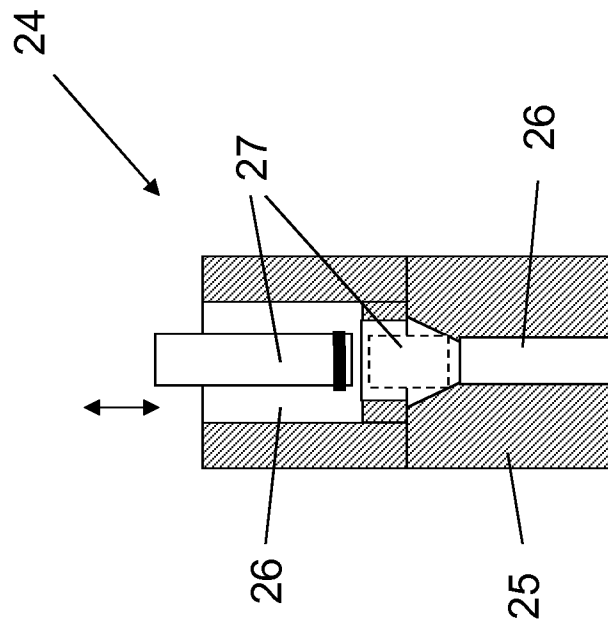


Fig. 5

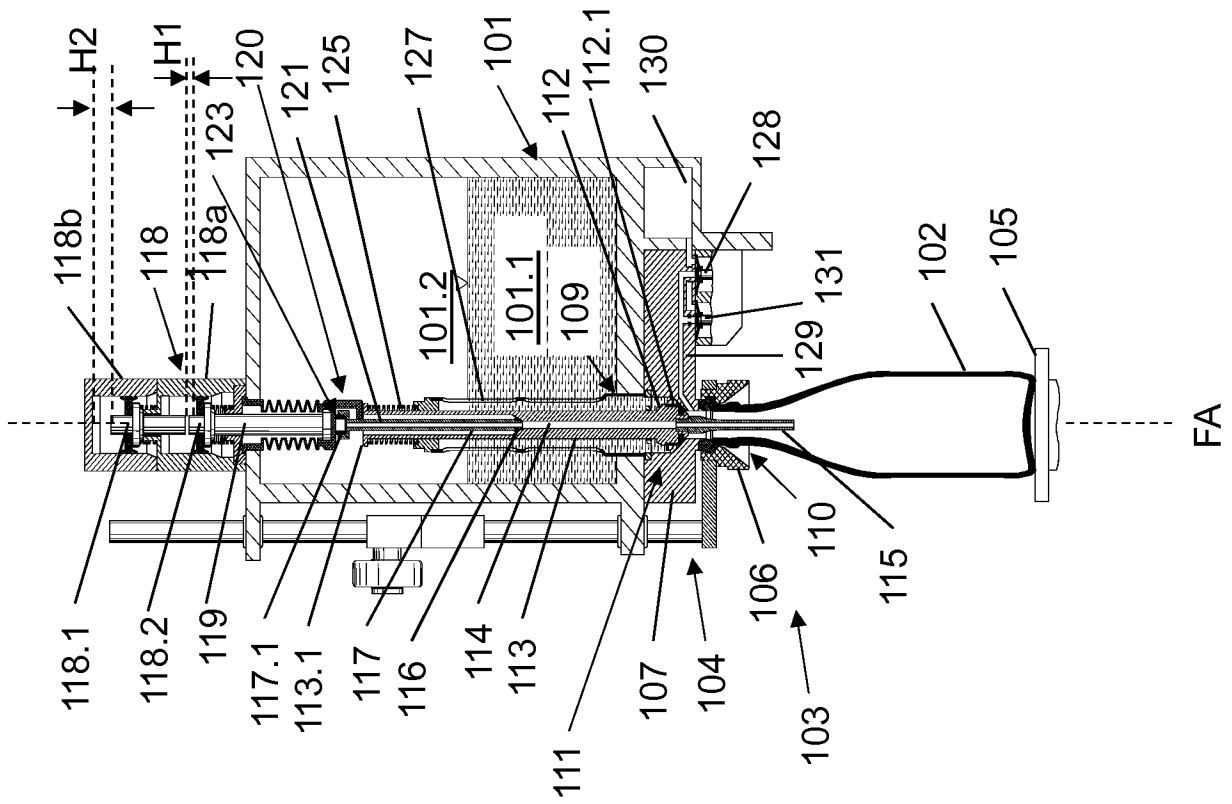


Fig. 6





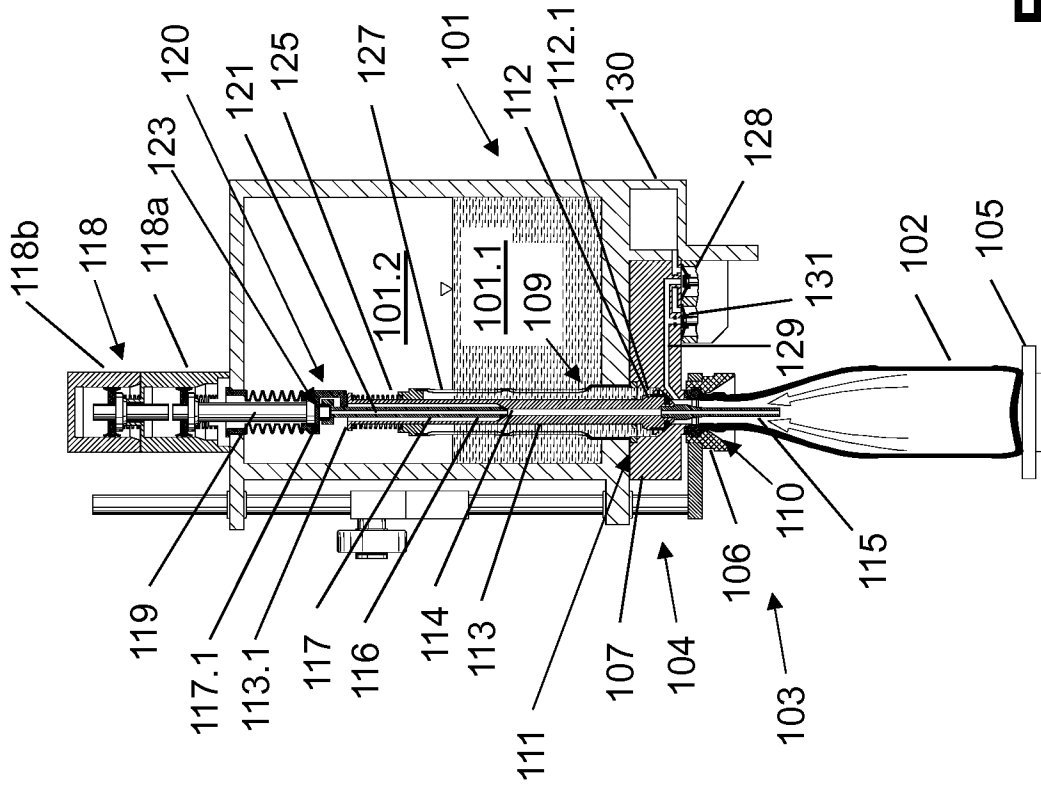


Fig. 9



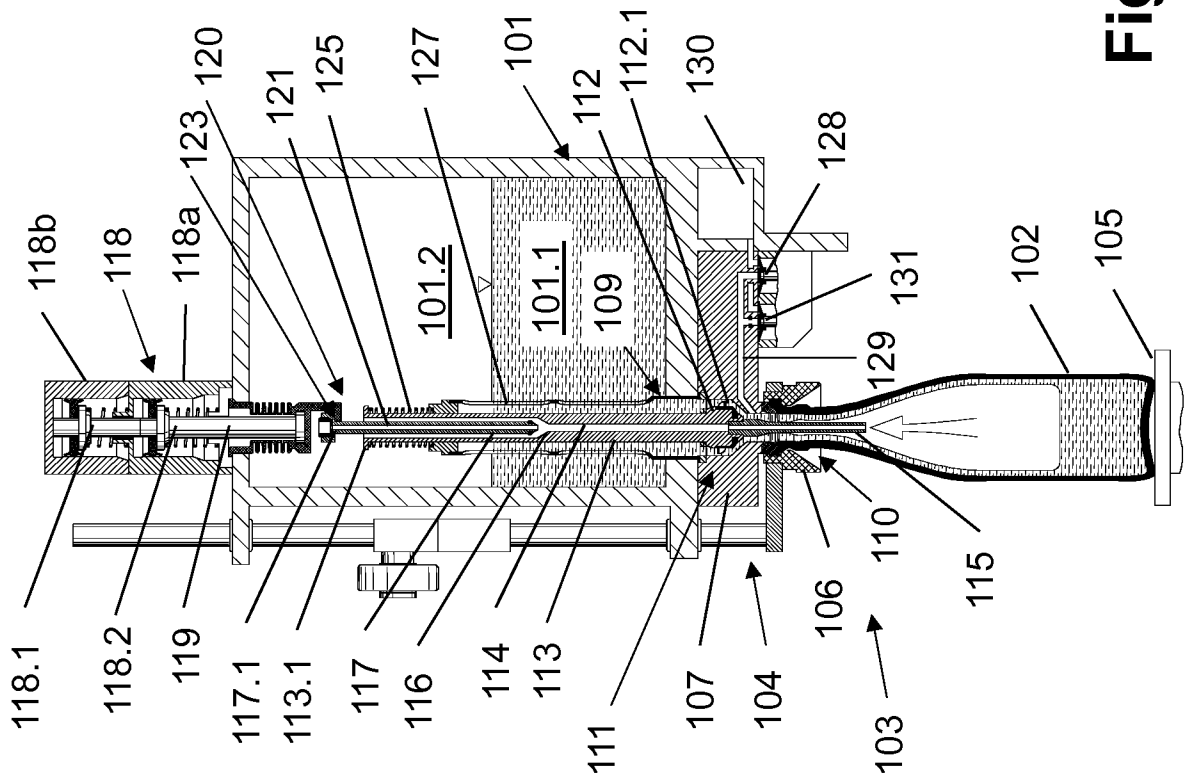


Fig. 11

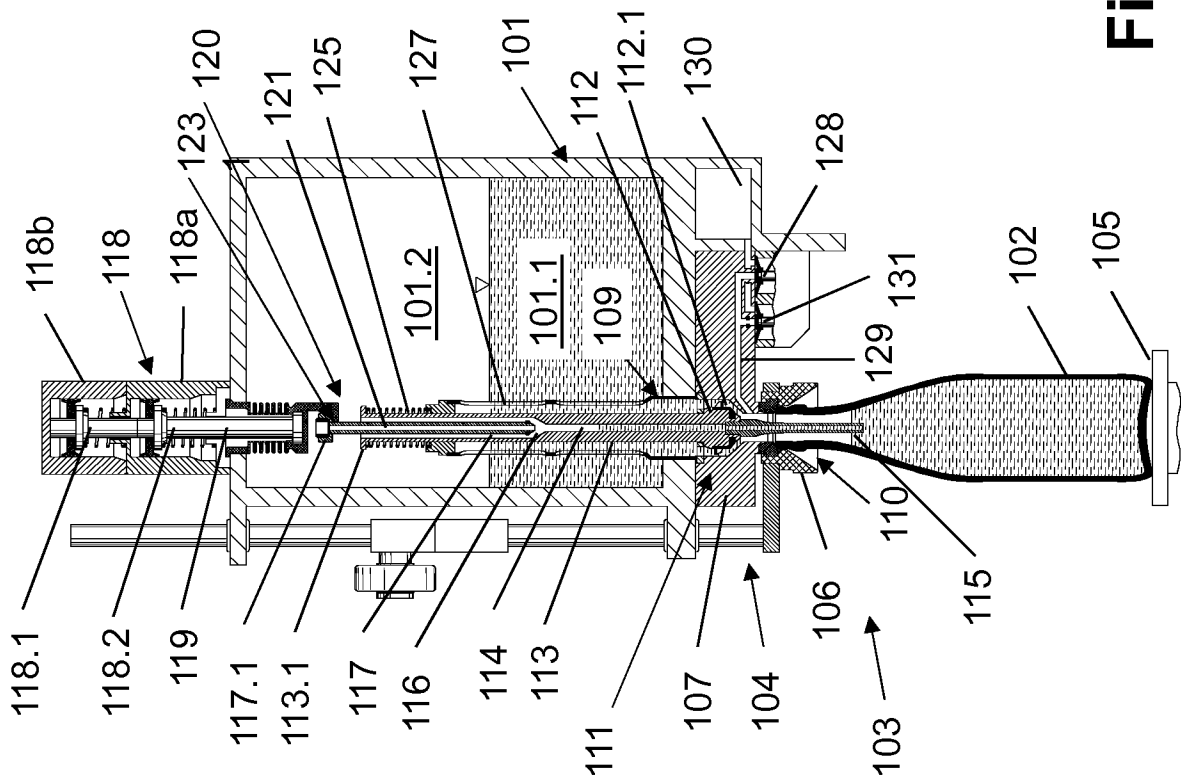


Fig. 12

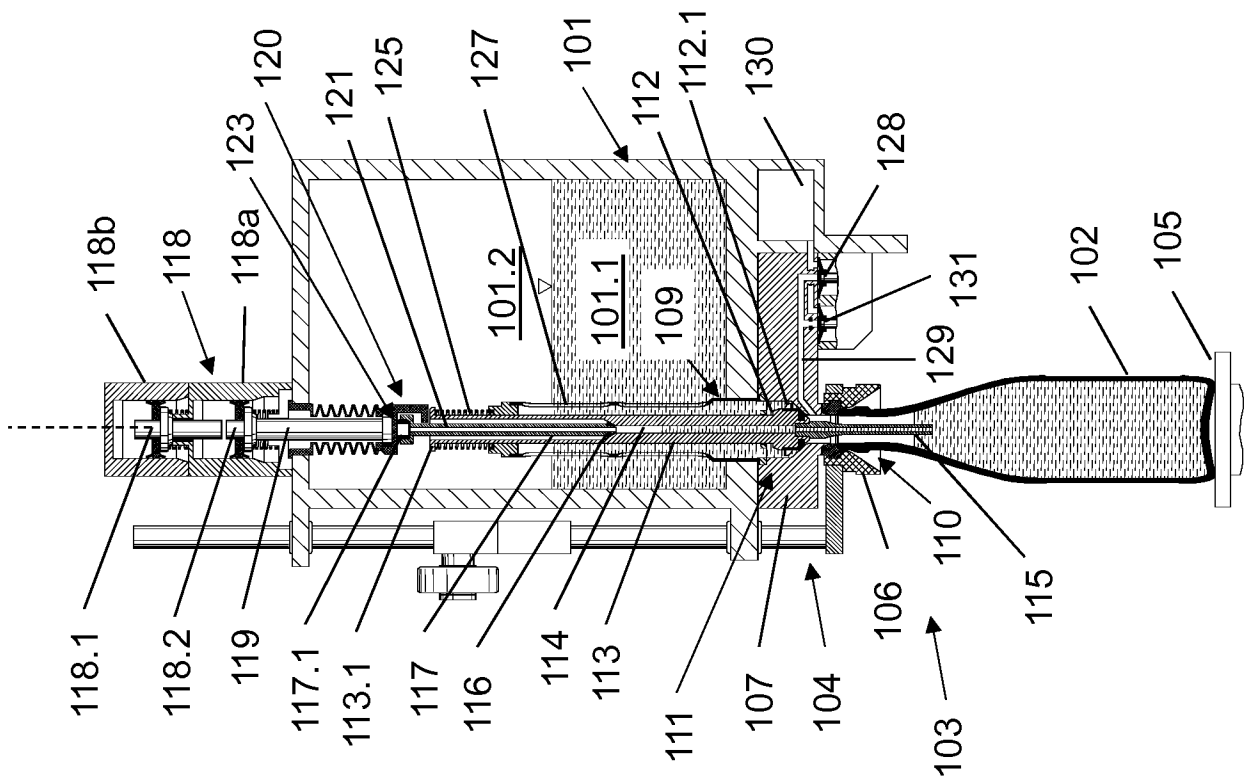


Fig. 13



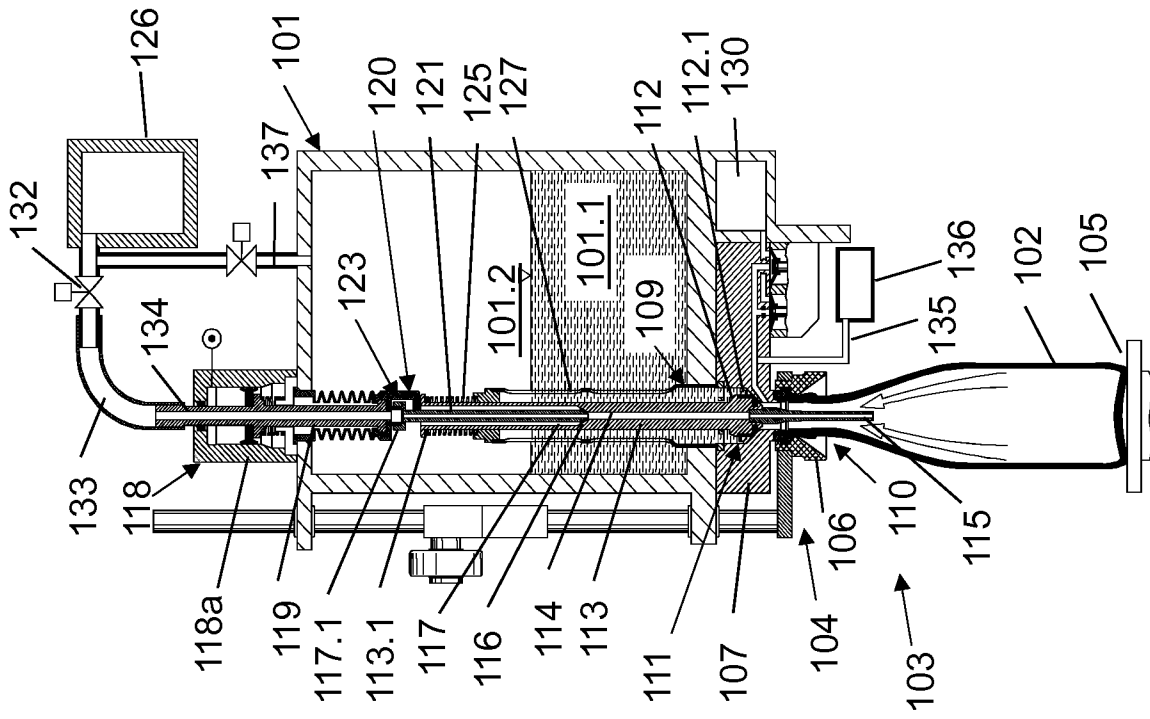


Fig. 15

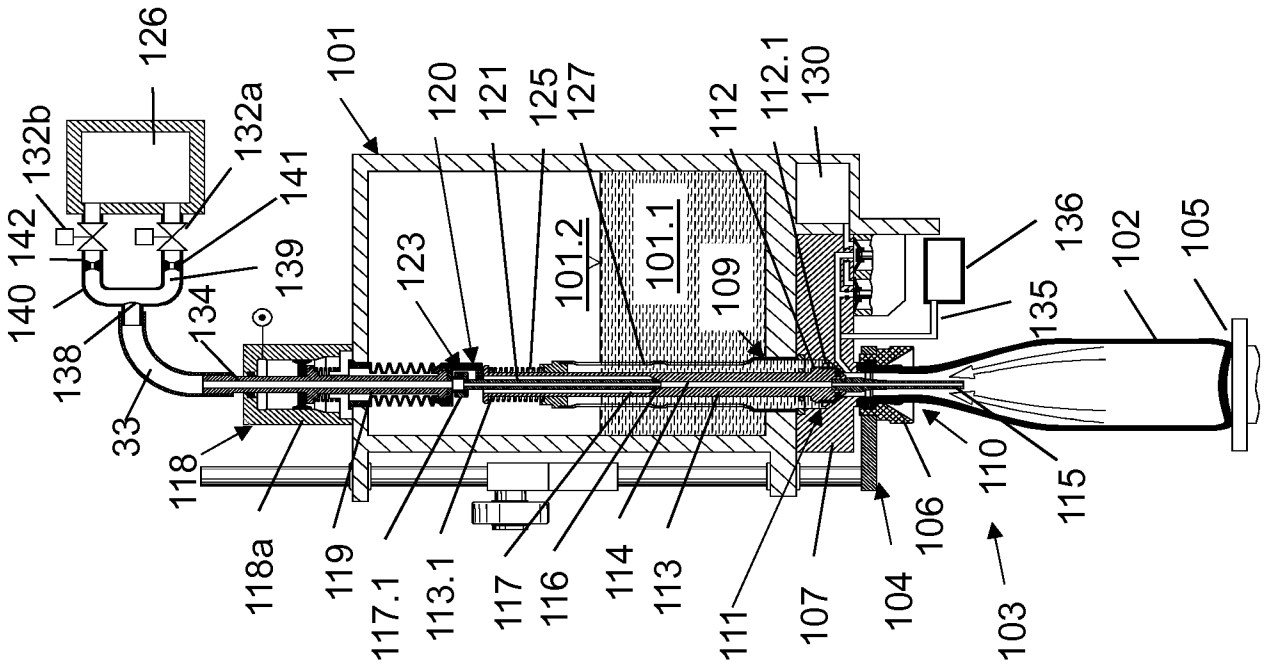


Fig. 16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2014/065717

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B67C3/10  
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)  
B67C B08B

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 308 721 A1 (ORTHMANN & HERBST [DE]) 29 March 1989 (1989-03-29) column 4, line 54 - column 5, line 56; figure 1	1-10, 12-14
E	DE 10 2013 102611 A1 (KHS GMBH [DE]) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraph [0004]; figure 1	1-14
X	DE 199 39 521 A1 (KHS MASCH & ANLAGENBAU AG [DE]) 7 September 2000 (2000-09-07) column 2, line 34 - line 64 column 4, line 12 - line 17 figure 2	1-14
A	US 2002/139434 A1 (MEHEEN DAVE [US]) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraphs [0054], [0055], [0056], [0059], [0062], [0063], [0080]	3,7-11, 13

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  21 October 2014	Date of mailing of the international search report  30/10/2014
--	--

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  Luepke, Erik
--	--

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/065717

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0308721	A1	29-03-1989	DE 3731757 A1	30-03-1989
			EP 0308721 A1	29-03-1989
-----				
DE 102013102611	A1	18-09-2014	DE 102013102611 A1	18-09-2014
			WO 2014139624 A1	18-09-2014
-----				
DE 19939521	A1	07-09-2000	NONE	
-----				
US 2002139434	A1	03-10-2002	NONE	
-----				

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B67C3/10  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B67C B08B

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 308 721 A1 (ORTHMANN & HERBST [DE]) 29. März 1989 (1989-03-29) Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 56; Abbildung 1	1-10, 12-14
E	DE 10 2013 102611 A1 (KHS GMBH [DE]) 18. September 2014 (2014-09-18) Absatz [0004]; Abbildung 1	1-14
X	DE 199 39 521 A1 (KHS MASCH & ANLAGENBAU AG [DE]) 7. September 2000 (2000-09-07) Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 64 Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 17 Abbildung 2	1-14
A	US 2002/139434 A1 (MEHEEN DAVE [US]) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) Absätze [0054], [0055], [0056], [0059], [0062], [0063], [0080]	3,7-11, 13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

21. Oktober 2014

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2014

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

Luepke, Erik

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/065717

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0308721 A1	29-03-1989	DE 3731757 A1 EP 0308721 A1	30-03-1989 29-03-1989
-----			
DE 102013102611 A1	18-09-2014	DE 102013102611 A1 WO 2014139624 A1	18-09-2014 18-09-2014
-----			
DE 19939521 A1	07-09-2000	KEINE	
-----			
US 2002139434 A1	03-10-2002	KEINE	
-----			