

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 216 952 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.04.2004 Patentblatt 2004/15**

(51) Int Cl.7: **B67C 3/10**, B67C 3/12

(21) Anmeldenummer: **01120679.4**

(22) Anmeldetag: **03.09.2001**

(54) **Füllmaschine**

Filling machine

Machine de remplissage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **23.12.2000 DE 10064954**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.06.2002 Patentblatt 2002/26**

(73) Patentinhaber: **KHS Maschinen- und Anlagenbau  
Aktiengesellschaft  
44143 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Krulitsch, Dieter Rudolf  
55545 Bad Kreuznach (DE)**  
• **Clüsserath, Ludwig  
55543 Bad Kreuznach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 752 388 DE-A- 19 939 521**

**EP 1 216 952 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Füllmaschine gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1.

**[0002]** In der Getränkeindustrie bestand zumindest bisher eine relativ eindeutige Trennung zwischen den Produktbereichen der einzelnen Branchen, so daß auch die bekannten Füllmaschinen hinsichtlich ihrer konstruktiven Ausbildung und der möglichen Füllverfahren an die Erfordernisse der jeweiligen Branche angepaßt sind, d. h. bei Brauereien zum Abfüllen von Bier, bei Mineralbrunnen zum Abfüllen von Sprudel und Limonaden, bei Kellereien zum Abfüllen von Fruchtsäften, bei Weinkellereien zum Abfüllen von Wein und bei Sektkellereien zum Abfüllen von Sekt usw.

**[0003]** In jüngster Zeit läßt sich eine zunehmende Verschiebung der Produktbereiche zwischen den einzelnen Branchen feststellen, so daß vielfach auch branchenfremde oder branchenferne Produkte ins Programm aufgenommen werden. Weiterhin werden in der Getränkeindustrie auch ständig neue Getränke entwickelt, die dann beispielsweise bei einem Hersteller ein von dem üblichen abweichendes Füllverfahren erforderlich machen.

**[0004]** Um diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen, ist es Aufgabe der Erfindung eine Füllmaschine aufzuzeigen, die unterschiedlichste Füllverfahren und damit auch das optimale Abfüllen von unterschiedlichsten Produkten ermöglicht.

**[0005]** Einen ersten Lösungsansatz zeigt die EP 0 752 388 A1 auf, obwohl sich diese Schrift in erster Linie mit der Vorstellung eines verbesserten, füllrohrlosen Füllelementes befasst. Im Rahmen der EP 0 752 388 A1 wird ein Füllelement und somit auch eine Füllmaschine vorgestellt, welche über drei getrennte Gaswege verfügt, wobei jeder einzelne dieser Gaswege über ein eigenes Absperrventil verfügt, durch welches dieser geöffnet oder geschlossen werden kann. Durch das Öffnen oder das Schließen der Absperrventile kann der Innenraum des zu füllenden Behälters direkt oder indirekt mit einem oder mehreren der am Rotor der Füllmaschine vorhandenen Ringkanäle verbunden werden, wobei es bei diese Ringkanälen um einen Heiß- oder Satt-dampfkanal, einen Rückgas-Sammelkanal und einen Vakuumkanal handelt.

**[0006]** Durch diese konstruktive Maßnahme lassen sich auf einfache Art und Weise verschiedenste Füllverfahren realisieren, wobei Reihenfolge und Steuerung der einzelnen Prozessschritte ohne mechanische Umbauarbeiten, allein durch die veränderte Ansteuerung der Absperrventile erfolgen kann. Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist allerdings, dass die einzelnen Gaswege bei Durchströmung in unterschiedlichen Richtungen identische Strömungswiderstände aufweisen, wodurch sich nicht alle möglichen Füllverfahren optimal ausführen lassen.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Füllmaschine entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebil-

det.

**[0008]** Durch die erfindungsgemäße Ausbildung sind unterschiedlichste Füllverfahren mit ein und derselben Füllmaschine möglich, und zwar im wesentlichen nur durch Auswahl eines entsprechenden Programms zur Ansteuerung der einzelnen Füllelemente der Maschine. Beispielsweise zum Abfüllen von Softdrinks, stillen Wässern, Fruchtsaftgetränken oder Bier sind grundsätzlich vier verschiedene Füllverfahren und damit nach dem bisherigen Stand der Technik grundsätzlich auch vier unterschiedliche Füllmaschinen erforderlich, nämlich ein Normal-Druck- oder Vakuum-Füller für stilles Wasser oder Säfte, ein Einkammer-Druckfüller für Softdrinks, ein Füller mit besonderem Verfahren zur sauerstoffarmen Füllung von Bier.

**[0009]** Mit der Erfindung sind unterschiedlichste Füllverfahren ohne nennenswerten Umbau der Füllmaschine lediglich durch entsprechende Auswahl des die Füllelemente steuernden Programms möglich. Die erfindungsgemäße Füllmaschine erlaubt das Verarbeiten von Kunststoff-Flaschen und Glasflaschen.

**[0010]** Die erfindungsgemäße Füllmaschine ist vorzugsweise als volumetrisches Füllsystem ausgebildet. Weiterhin werden vorzugsweise durch den Prozeßrechner bzw. durch die Steuereinheit alle Funktionen innerhalb der Füllelemente vorzugsweise pneumatisch gesteuert. Alle Varianten der verschiedenen Füllprozesse sind im Rechner hinterlegt und können angepaßt an das jeweilige Füllgut und an den jeweiligen Behälter abgerufen werden.

**[0011]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0012]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter Darstellung ein füllrohrloses Füllelement einer Füllmaschine umlaufender Bauart mit einem axial verschiebbaren Spülrohr, zusammen mit einer an dem Füllelement angesetzten Flasche sowie mit einer Teildarstellung eines Rotors und eines teilgefüllten Ringkessels der Füllmaschine, bei eingefahrenem Spülrohr;
- Fig. 2 eine Darstellung wie Figur 1, jedoch bei in die Flasche ausgefahrenem Spülrohr;
- Fig. 3 und 4 Darstellungen ähnlich den Figuren 1 und 2 bei einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5 das Füllelement der Figuren 3 und 4 bei der CIP-Reinigung.

**[0013]** Das in den Figuren 1 und 2 allgemein mit 1 bezeichnete Füllelement ist Bestandteil einer Füllmaschine umlaufender Bauart und ist zusammen mit einer Vielzahl gleichartiger Füllelemente in jeweils gleichmäßigen Winkelabständen um eine vertikale Maschinenach-

se verteilt am Umfang eines Rotors 2 vorgesehen. In diesem Rotor sind bei der dargestellten Ausführungsform ein erster Ringkanal 3, ein zweiter Ringkanal 4 und ein dritter Ringkanal 5 ausgebildet, die die vertikale Maschinenachse konzentrisch umschließen und für sämtliche Füllelemente 1 gemeinsam vorgesehen sind.

**[0014]** Von diesen Ringkanälen 3 - 5 dienen bei den nachstehend beschriebenen Füllsystemen bzw. -verfahren der Ringkanal 3 als Spanngaskanal, der Ringkanal 4 als Vakuumkanal und der Ringkanal 5 als Rückgaskanal. Für diesen Zweck sind der Ringkanal 3 mit dem Gasraum 6' eines am Rotor 2 vorgesehenen, teilgefüllten Ringkessels 6, der Ringkanal 4 mit einer Unterdruckquelle bzw. Vakuumeinrichtung oder -pumpe 7 und der Ringkanal 5 mit einer Leitung 8 zum Abführen des überschüssigen Rückgases beispielsweise in die Atmosphäre, in den Gasraum 6' oder an eine Einrichtung zur Aufbereitung des Rückgases, und zwar auch abhängig von dem jeweiligen Füllverfahren oder -system.

Der Gasraum 6' ist über dem Niveau des Flüssigkeitsspiegels des Füllgutes in dem Flüssigkeitsraum 6" gebildet. Durch eine Niveauregelung 6"" wird das Niveau N im wesentlichen auf einem konstanten Wert gehalten.

**[0015]** Jedem Füllelement 1 ist ein Flascenträger 9 zugeordnet, mit dem die jeweils zu füllende Flasche 10 angehoben und mit ihrer Flaschenmündung 10' in Dichtlage gegen eine ringförmige Dichtung 13 angedrückt und gehalten wird, die an der Unterseite des Füllelementes 1 bzw. eines Füllelementgehäuses 11 vorgesehen ist und eine ringförmige Abgabeöffnung 12 umschließt.

**[0016]** In dem Füllelement 1 bzw. dessen Gehäuse 11 ist unter anderem ein Flüssigkeitskanal 14 ausgebildet, der über eine Zuführung 15 mit einem Durchflußmesser 16 mit dem das Füllgut enthaltenden Flüssigkeitsraum 6" des Ringkessels 6 in Verbindung steht.

**[0017]** Im Flüssigkeitskanal 14, der mit seinem unteren Ende die Abgabeöffnung 12 bildet, ist in bekannter Weise das Flüssigkeitsventil 17 für das gesteuerte Einleiten und Beenden des Füllgutzuflusses in die Flasche 10 vorgesehen. Das Flüssigkeitsventil 17 besteht im wesentlichen aus dem Ventilkörper 17', der auf der Außenfläche eines achsgleich mit der Füllelementachse FA angeordneten Rückgasrohres 18 angeordnet ist, welches axial um einen vorgegebenen Hub verschiebbar ist, und aus einem im Flüssigkeitskanal 14 ausgebildeten Ventilsitz 17". Das Rückgasrohr 18 steht mit seinem unteren Ende über die Unterseite des Füllelementes 1 bzw. über die dortige Ringdichtung 13 vor. In dem beidseitig offenen Rückgasrohr 18, welches von der ringförmigen Abgabeöffnung 12 umschlossen ist, ist ein ebenfalls beidseitig offenes Spülrohr 19 angeordnet, und zwar derart, daß zwischen der Außenfläche des Spülrohres 19 und der Innenfläche des Rückgasrohres 18 ein ringförmiger Rückgasrohrkanal 18' gebildet ist, der in einen Gasraum 18" mündet und am unteren

Ende des Rückgasrohres 18 eine Rückgasöffnung 18'" bildet. Dieser Gasraum 18" steht mit dem unteren Raum 20' einer im oberen Teil des Gehäuses 11 ausgebildeten kreiszylinderförmigen Kammer 20 in Verbindung, deren Achse wiederum achsgleich mit der Achse FA ist. Das obere, offene Ende des von dem Spülrohr 19 gebildeten Spülkanals 19' mündet in den oberen Raum 20" der Kammer 20. Die beiden Räume 20' und 20" sind durch einen auf dem oberen Ende des Spülrohres 19 befestigten und in der Kammer 20 axial verschiebbaren Kolben 21 getrennt. In der Darstellung der Figur 1 befindet sich das Spülrohr 19 in seiner angehobenen, eingezogenen Stellung, in der der Kolben 21 und damit auch das obere, offene Ende des Spülrohres 19 dem oberen Ende der Kammer 20 näherliegt als dem unteren Ende dieser Kammer und in der das Spülrohr 19 bei geschlossenem Flüssigkeitsventil 17 nicht über die Unterseite des Rückgasrohres 18 vorsteht.

**[0018]** In der Figur 2 befindet sich das Spülrohr 19 in seiner ausgefahrenen Stellung, in der das obere Ende des Spülrohres 19 und damit auch der Kolben 21 dem unteren Ende der Kammer 20 näherliegen als dem oberen Ende dieser Kammer und in der das Spülrohr 19 mit einer dem Bewegungshub dieses Spülrohres entsprechenden Länge über das untere Ende des Rückgasrohres 18 vorsteht und relativ weit in das Innere der Flasche 10 reicht.

**[0019]** Zum gesteuerten Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils 17 ist im Gehäuse 11 weiterhin ein pneumatische Betätigungseinrichtung 22 (Pneumatikzylinder) für das Flüssigkeitsventil 17 vorgesehen. Diese Betätigungseinrichtung 22 besteht aus dem achsgleich mit der Achse FA ausgebildeten Zylinderraum 22' vorgesehen, in welchem ein auf dem Rückgasrohr 18 vorgesehener Kolben 22" in Achsrichtung verschiebbar vorgesehen ist. Oberhalb des Kolbens 22" ist im Zylinderraum 22' eine Steuerkammer gebildet, die über eine nicht dargestellte Steuerventileinrichtung (z.B. Magnetventil) gesteuert mit Druckluft beaufschlagt und entlüftet werden kann, um den Kolben 22" und damit auch das Rückgasrohr 18 aus der in der Figur 1 dargestellten Position, die dem geöffneten Flüssigkeitsventil 17 entspricht, gegen die Wirkung einer Druckfeder 23 in eine Position zu bewegen, die der Schließstellung des Flüssigkeitsventils 17 entspricht.

**[0020]** Am Gehäuse 11 des Füllelementes 1 sind weiterhin drei individuell ansteuerbare bzw. pneumatisch betätigbare Steuerzylinder oder Steuerventile 24, 25 und 26 vorgesehen, von denen das Steuerventil 24 dem als Spanngaskanal dienenden Ringkanal 3 zugeordnet und daher auch als Spanngasventil bezeichnet wird, das Steuerventil 25 dem als Vakuumkanal dienenden Ringkanal 4 zugeordnet ist und daher auch als Vakuumsteuerventil bezeichnet werden kann und das Steuerventil 26 dem als Rückgaskanal dienenden Ringkanal 5 zugeordnet ist und daher auch als Rückgassteuerventil bezeichnet werden kann.

**[0021]** In dem Gehäuse 11 sind weiterhin verschiedene

ne Gaswege ausgebildet, die die Steuerventile 24 - 26 enthalten:

Gasweg 27, der das Steuerventil 24 aufweist und der den Gasraum 18" mit dem Ringkanal 3 (Spanngaskanal) verbindet;

Gasweg 28, der das Steuerventil 25 enthält und den Gasraum 18" mit dem Ringkanal 4 (Vakuumkanal) verbindet;

Gasweg 29, der das Steuerventil 26 enthält und der den Raum 20" mit dem Ringkanal 5 (Rückgaskanal) verbindet.

**[0022]** In dem sich zwischen dem Steuerventil 25 und dem Ringkanal 4 erstreckenden Teil des Gaskanals 28 ist in Serie mit dem Steuerventil 25 die Parallelschaltung aus einer ersten Drossel 30 und aus einem zu dieser parallelen Rückschlagventil 31 vorgesehen. Letzteres ist so ausgebildet, daß es für eine Strömung vom Steuerventil 25 in den Ringkanal 4 öffnet und für eine Strömung in entgegengesetzter Richtung sperrt: Eine Parallelschaltung aus einer zweiten Drossel 32 und aus einem zu dieser parallelen Rückschlagventil 33 ist in dem von dem Steuerventil 26 an den Ringkanal 5 führenden Teil des Gasweges 29 in Serie mit dem Steuerventil 26 vorgesehen. Das Rückschlagventil 33 ist dabei so ausgebildet, daß es für eine Strömung aus dem Ringkanal 5 an das Steuerventil 26 öffnet und für einen Fluß in umgekehrter Richtung sperrt. Zusätzlich zu den Gaswegen 24, 25 und 26 ist im Gehäuse 11 noch ein weiterer Gasweg 34 mit Drossel 35 ausgebildet, über den eine ständige Verbindung zwischen dem Ringkanal 5 und dem Gasraum 18" besteht.

**[0023]** "Gasweg" im Sinne der Erfindung bedeutet eine Verbindung für Gas und/oder Luft. Die vorgenannten Gaswege 24, 25, 26 und 34 sind von Kanälen im Gehäuse gebildet, wobei die selben Kanäle teilweise Bestandteil unterschiedlicher Gaswege sind. Die Rückschlagventile 31 und 33 sind so ausgebildet, daß sie bzw. deren Ventilelemente (z.B. Kugel) beispielsweise durch die auf das jeweilige Ventilelement wirkende Schwerkraft in den geschlossenen Zustand vorgespannt sind und erst bei einer vorgegebenen Druckdifferenz in Durchlaßrichtung öffnen.

**[0024]** Mit der beschriebenen Ausbildung sind mit ein und derselben Füllmaschine im wesentlichen nur durch Änderung oder Auswahl eines entsprechenden Programms unterschiedlichste Füllsysteme oder -verfahren möglich. In der nachfolgenden Beschreibung sind für das Flüssigkeitsventil 17 und die Steuerventile 24 - 26 jeweils die geschlossenen Stellung angenommen, sofern nicht ausdrücklich die geöffnete Stellung dieser Ventile in einem Verfahrensschritt angegeben ist:

### 1.1. Drucklose Füllung, insbesondere von stillen Getränken

**[0025]** Stilles Wasser, Fruchtsaftgetränke oder Wein

werden in der Regel unter Atmosphärendruck abgefüllt. Hierfür ist der Ringkessel 6 bis zu dem Niveau N mit dem jeweiligen Füllgut gefüllt. Der Gasraum 6' weist Atmosphärendruck auf, beispielsweise ein Inertgas oder sterile Luft mit Atmosphärendruck.

**[0026]** Das Füllgut wird über das geöffnete Flüssigkeitsventil 17 der in Dichtlage mit dem Füllelement 1 befindlichen Flasche 10 zugeführt, wobei das aus der Flasche 10 verdrängte Gas bzw. die aus der Flasche 10 verdrängte Luft über den Rückgasrohrkanal 18' und über den Gasweg 28 mit dem geöffneten Steuerventil 25 in den Ringkanal 4 gelangt. Die im Gasweg 28 vorgesehene Drossel 30 bestimmt die Füllgeschwindigkeit. Das parallel zu der Drossel 30 angeordnete Rückschlagventil 31 verbleibt im geschlossenen Zustand.

**[0027]** Anders als bei einem herkömmlichen Einkammer-Füllsystem gelangt also die Luft bzw. das Gas, welches aus der jeweiligen Flasche 10 beim Füllen verdrängt wird, nicht in den Ringkessel 6 und kommt damit auch nicht mit dem dortigen Füllgut oder weiteren Flaschen 10 in Berührung, womit auch hohe hygienische Anforderungen erfüllt werden.

### 1.2. Einkammer-Druckfüllung, insbesondere von Softdrinks

**[0028]** Softdrinks und Mineralwässer mit einem merklichen Anteil an Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) werden üblicherweise mit dem Einkammer-Druckfüllsystem gefüllt, und zwar unter Vorspannen der jeweiligen Flasche 10.

**[0029]** Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut. Das Vorspannen der jeweiligen in Dichtlage mit dem Füllelement 1 befindlichen Flasche 10 erfolgt durch Öffnen des Steuerventils 24 über den Gasweg 27 aus dem Ringkanal 3 bzw. Gasraum 6' und über den Gasraum 18" und den Rückgasrohrkanal 18'. Durch den Druck im Raum 20' wird auch das Spülrohr 19 in seiner eingefahrenen Stellung gehalten.

**[0030]** Nach dem Vorspannen wird das Steuerventil 24 geschlossen. Anschließend öffnet das Flüssigkeitsventil 17 für ein langsames Anfüllen, wobei das hierbei aus der Flasche 10 verdrängte Rückgas über die Drossel 35 in den Ringkanal 5 fließt. Zum anschließenden Schnellfüllen wird dann das Steuerventil 24 erneut geöffnet, so daß über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasraum 18" und den geöffneten Gasweg 27 eine direkte Verbindung zum Ringkanal 3 und damit zum Gasraum 6' hergestellt wird und die Füllgeschwindigkeit während dieser Schnellfüllphase durch die statische Flüssigkeitshöhe bzw. das Niveau N im Ringkessel bestimmt ist.

### 1.3. Dreikammerdruckfüllung, insbesondere von sauerstoffempfindlichen und/oder mikrobiologisch kritischen CO<sub>2</sub>-haltigen Getränken

[0031] Softdrinks und Mineralwässer mit wenig Kohlensäure reagieren in der Regel qualitativ negativ auf den Kontakt mit Sauerstoff. Dies gilt auch für eine Vielzahl weiterer Getränke. Zusätzlich besteht die Gefahr durch Verderb bei einer Kontaminierung mit schädlichen Mikroorganismen. Um diese Nachteile zu vermeiden, werden derartige Getränke mit einer Dreikammerdruckfüllung abgefüllt. Für diese Verfahrensweise enthalten wiederum der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut.

[0032] Bei dem Dreikammervorgang erfolgt zunächst eine Vorspannung der jeweiligen, in Dichtlage mit dem Füllelement 1 befindlichen Flasche 10 mit frischem Inertgas. Beim Einsatz von Kohlensäure führt dies zu hohen CO<sub>2</sub>-Anteilen in der vorgespannten Flasche, so daß damit auch die Sauerstoffaufnahme durch das Füllgut (Getränk) während der Füllung abnimmt. Die Vorspannung der Flasche 10 erfolgt aus dem Gasraum 6' bzw. aus dem Ringkanal 3, wofür zum Öffnen des Gasweges 27 das Steuerventil 24 geöffnet wird.

[0033] Nach dem Vorspannen der Flasche 10 und dem Schließen des Steuerventils 24 wird für ein langsames Anfüllen das Flüssigkeitsventil 17 geöffnet, das hierbei aus der Flasche 10 verdrängte Rückgas fließt über die Drossel 35 in den Ringkanal 5.

[0034] Zum Einleiten der Schnellfüllphase wird das Steuerventil 26 geöffnet, so daß das beim Füllen aus der Flasche 10 verdrängte Rückgas nunmehr auch über den Spülkanal 29' des Spülrohres 29 und den geöffneten Gasweg 28 mit der zweiten Drossel 32 in den Ringkanal 5 strömen kann und dadurch dem größeren Rückgasstromes entsprechend eine höhere Füllgeschwindigkeit erreicht ist.

[0035] Auch bei dieser Verfahrensweise verbleibt das Spülrohr 19 in seiner eingefahrenen Stellung.

### 1.4. Sauerstoffarme Füllung, insbesondere Bierfüllung im Einkammer-Verfahren

[0036] Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut. Auch Ringkanal 5 enthält CO<sub>2</sub>-Gas unter Druck. Der eigentlichen Füllphase ist eine spezielle Spülung (Spülphase) der Flaschen 10 mit CO<sub>2</sub>-Gas vorgeschaltet. Diese Spülung sorgt während der Füllphase für eine optimale CO<sub>2</sub>-Konzentration bei sparsamen CO<sub>2</sub>-Verbrauch. Während der eigentlichen Füllphase fließt dann das ausschließlich aus CO<sub>2</sub> bestehende Rückgas beim Füllen in den Gasraum 6' des Ringkessels 6 zurück und kann wieder für die Vorspannung der nächsten Flaschen 10 verwendet werden.

[0037] Im Detail wird zum Spülen der jeweiligen, an

das Füllelement 1 in Dichtlage befindlichen Flasche 10 das Steuerventil 26 geöffnet, so daß CO<sub>2</sub>-Gas unter Druck über den Gasweg 29 und das geöffnete Steuerventil 26 sowie das geöffnete Rückschlagventil 33 in den Raum 20" gelangt. Durch den sich im Raum 20" aufbauenden Überdruck werden der Kolben 21 nach unten und damit das Spülrohr 19 in die ausgefahrene Stellung bewegt. Das CO<sub>2</sub>-Gas aus dem Ringkanal 5 gelangt über den geöffneten Gasweg 29, den Raum 20" und das Spülrohr 19 in die Flasche 10. Unmittelbar nach dem Öffnen des Steuerventils 26 wird auch das Steuerventil 25 geöffnet, so daß zunächst die in der Flasche 10 vorhandene und von dem über das Spülrohr 19 eintretenden Spülgas verdrängte Luft und später auch das Spülgas über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasweg 29 mit dem geöffneten Steuerventil 25 in den mit der Vakuumpumpe 7 verbundenen Ringkanal 4 (Vakuumkanal) abgesaugt wird. Hierdurch ergibt sich ein intensives Spülen des Innenraums der Flasche 10, insbesondere auch dadurch, daß sich das untere, offene Ende des Spülrohres 19 deutlich unterhalb der dieses Spülrohr 19 umgebenden unteren Ringöffnung des Gaskanals 18' befindet.

[0038] Im Anschluß daran erfolgt das Vorspannen der jeweiligen Flasche mit CO<sub>2</sub>-Gas aus dem Ringkanal 3. Hierfür wird bei geschlossenen Steuerventilen 25 und 26 das Steuerventil 24 geöffnet, so daß über den Gasweg 27 und den Rückgasrohrkanal 18' CO<sub>2</sub>-Gas unter Druck in die Flasche 10 strömt, zugleich aber auch in den Raum 20', wodurch über den Kolben 21 das Spülrohr 19 automatisch nach oben bewegt bzw. eingezogen wird.

[0039] Nach dem Vorspannen folgt bei wieder geschlossenem Steuerventil 24 das Öffnen des Flüssigkeitsventils 17 zunächst für ein langsames Füllen. Das hierbei von dem Füllgut aus der Flasche 10 verdrängte CO<sub>2</sub>-Gas fließt über den Rückgasrohrkanal 18' und die ständig geöffnete Drossel 35 in den Ringkanal 5. Für ein anschließendes Schnellfüllen wird das Steuerventil 24 erneut geöffnet, so daß nun über den Gasweg 27 und den Rückgasrohrkanal 18' eine direkte Verbindung zu dem Gasraum 6' hergestellt und für die Füllgeschwindigkeit die statische Füllguthöhe bzw. das Niveau N des Füllgutes im Ringkessel bestimmend ist.

### 1.5. Sauerstoffarme Füllung, insbesondere Bierfüllung im Dreikammer-Verfahren

[0040] Auch bei diesem Verfahren erfolgt zunächst ein Spülen der am Füllelement 1 in Dichtlage befindlichen Flasche 10 entsprechend dem vorstehend beschriebenen Einkammer-Verfahren über das in das Innere der Flasche 10 ausgefahrene Spülrohr 19.

[0041] Beim späteren Füllen der Flasche 10 fließt das aus dieser verdrängte Rückgas wiederum in den Ringkanal 5, aus dem dieses Rückgas aber im Gegensatz zu dem vorstehend unter Ziffer 1.4. beschriebenen Einkammer-Verfahren nicht in den Gasraum 6' zurückge-

führt wird, sondern verlorengeht. Der Vorteil dieses Dreikammer-Verfahrens ist die weiter erhöhte CO<sub>2</sub>-Reinheit der Flasche 10 und damit die weiter reduzierte Sauerstoffaufnahme des Füllgutes während der Füllphase. Weiterhin wird bei diesem Dreikammer-Verfahren auch die Gefahr einer Kontamination des Füllgutes durch mit Mikroorganismen belastete Gase ausgeschlossen, die in den Prozeßkreislauf zurückgelangen. Dieses Dreikammer-Verfahren bedingt aber im Vergleich zu dem vorstehend unter Ziffer 1.4. beschriebenen Einkammer-Verfahren einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Verbrauch.

**[0042]** Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut. Im Detail wird das Dreikammer-Verfahren, wie folgt, durchgeführt:

**[0043]** Zum Spülen der jeweiligen, an das Füllelement 1 in Dichtlage befindlichen Flasche 10 wird das Steuerventil 26 geöffnet, so daß CO<sub>2</sub>-Gas unter Druck über den Gasweg 29 und das geöffnete Steuerventil 26 sowie das geöffnete Rückschlagventil 33 in den Raum 20" gelangt. Durch den sich im Raum 20" aufbauenden Überdruck werden der Kolben 21 nach unten und damit das Spülrohr 19 in die ausgefahrene Stellung bewegt. Das CO<sub>2</sub>-Gas aus dem Ringkanal 5 gelangt über den geöffneten Gasweg 29, den Raum 20" und das Spülrohr 19 in die Flasche 10. Unmittelbar nach dem Öffnen des Steuerventils 26 wird auch das Steuerventil 25 geöffnet, so daß zunächst die in der Flasche 10 vorhandene und von dem über das Spülrohr 19 eintretenden Spülgas verdrängte Luft und später auch das Spülgas über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasweg 29 mit dem geöffneten Steuerventil 25 in den mit der Vakuumpumpe 7 verbundenen Ringkanal 4 (Vakuumkanal) abgesaugt wird. Hierdurch ergibt sich ein intensives Spülen des Innenraums der Flasche 10, insbesondere auch dadurch, daß sich das untere, offene Ende des Spülrohres 19 deutlich unterhalb der dieses Spülrohr 19 umgebenden unteren Ringöffnung des Gaskanals 18' befindet.

**[0044]** Für das anschließende Vorspannen wird bei wieder geschlossenem Steuerventil 26 das Steuerventil 24 geöffnet, so daß über den dann freigegebenen Gasweg 27 und den Rückgasrohrkanal 18' CO<sub>2</sub>-Gas unter Druck in die Flasche 10 strömt und zugleich durch den sich im Raum 20' aufbauenden Druck das Füllrohr 19 automatisch in die eingezogene Stellung bewegt wird. Nach dem Vorspannen und Schließen des Steuerventils 24 wird das Flüssigkeitsventil 17 geöffnet, und zwar für ein Langsamfüllen, bei dem wiederum das von dem Füllgut aus der Flasche 10 verdrängte CO<sub>2</sub>-Gas über die ständig geöffnete Drossel 35 in den Ringkanal 5 fließt.

**[0045]** Zur Einleitung der Schnellfüllphase wird das Steuerventil 26 geöffnet, so daß für das Rückgas ein zweiter Weg über den Spülkanal 19' und den geöffneten Gasweg 29 mit der Drossel 32 in den Ringkanal 5 freigegeben wird. Die Füllgeschwindigkeit wird dabei ent-

sprechend dem durch diesen zusätzlichen Gasweg abströmenden Gasstrom gesteigert.

## 1.6. Füllung, insbesondere Bierfüllung von Flaschen aus Glas mit Vorevakuierung (ZMS-Verfahren)

**[0046]** Die beschriebene Ausbildung des Füllelementes 1, d.h. insbesondere die durch die Steuerventile 24 - 26 individuell steuerbaren Gaswege 27, 28 und 29 sowie der zusätzliche Gasweg 34 mit der ständig geöffneten Drossel 35 ermöglichen in Kombination mit dem teilgefüllten Ringkessel 6 - lediglich durch entsprechende Programm- oder Softwareauswahl - auch ein Füllverfahren mit Vorevakuierung der jeweiligen Flasche 10 und mit anschließendem Spülen, wobei selbstverständlich die Anzahl der Evakuierungsschritte und Spülphasen frei wählbar sind.

**[0047]** Zum Vorevakuieren wird das Steuerventil 25 geöffnet, so daß dann über den Rückgasrohrkanal 18' und den freigegebenen Gasweg 28 vorhandene Luft oder vorhandenes Gas aus dem Innenraum der in Dichtlage mit dem Füllelement 1 befindlichen Gasflasche 10 abgesaugt wird.

**[0048]** Nach diesem Evakuierungsschritt folgt das Spülen des Innenraumes der Flasche 10 in der vorbeschriebenen Weise über das Spülrohr 19. Hierfür wird wiederum das Steuerventil 26 geöffnet, so daß die Spülphase entsprechend vorstehender Ziffer 1.4. eingeleitet wird.

**[0049]** Die anschließende Füllphase kann dann in unterschiedlichster Weise gestaltet werden, beispielsweise wie oben unter Ziffer 1.4. oder Ziffer 1.5. beschreiben, und zwar sowohl im Einkammer-Verfahren, als auch im Dreikammer-Verfahren.

**[0050]** Die Figuren 3 und 4 zeigen in Darstellungen ähnlich den Figuren 1 und 2 als weitere mögliche Ausführungsform ein am Rotor 2 vorgesehenes Füllelement 1a. In den Figuren 3 und 4 sind solche Elemente, die hinsichtlich ihrer Ausbildung und/oder Funktion den vorbeschriebenen Elementen der Figuren 1 und 2 entsprechen, jeweils mit denselben Bezugsziffern bezeichnet wie in den Figuren 1 und 2. Das Füllelement 1a unterscheidet sich also vom Füllelement 1 im wesentlichen in folgenden Punkten:

- Am Füllelement 1a ist zusätzlich zu den Steuerventilen 24, 25 und 26 ein weiteres Steuerventil 25a vorgesehen, welches dem Steuerventil 25 zugeordnet ist und anstelle des Rückschlagventils 31 parallel zur Drossel 30 liegt, d.h. bei geöffnetem Steuerventil 25a wird die Drossel 30 überbrückt.
- In Reihe mit der Drossel 35 ist ein Rückschlagventil 36 in dem den Ringkanal 5 mit dem Gasraum 18" ständig verbindenden Gasweg vorgesehen ist, wobei das Rückschlagventil 36 so ausgebildet ist, daß es für eine Strömung aus dem Gasraum 18" in den Ringkanal 5 öffnet und für eine Strömung in um-

gekehrter Richtung sperrt.

- Bei dem Füllelement 1a fehlen die Zylinderkammer 20 und der Kolben 21 zum Ein- und Ausfahren des Spülrohres 19.
- Der Gasweg 29, in dem das Steuerventil 26 vorgesehen ist, mündet in einen im Gehäuse 11a des Füllelementes 1a gebildeten Gasraum 37, der sich oberhalb des Gasraumes 18" befindet, von diesem aber getrennt ist.
- Durch den Gasraum 37 erstreckt sich das Spülrohr 19 hindurch, und zwar derart, daß der Spülrohrkanal 19' mit seinem oberen Ende sowohl bei eingefahrenem Spülrohr (Figur 3), als auch bei ausgefahrenem Spülrohr (Figur 4) in den Gasraum 37 mündet.
- Zum Ein- und Ausfahren des Spülrohres 19 ist an der Oberseite des Gehäuses 11a über dem Gasraum 37 zusätzlich ein doppelt wirkender Pneumatik-Zylinder 38 mit Kolben 39 und mit einer mit dem oberen Ende des Spülrohres 19 verbundenen Kolbenstange 40 vorgesehen.
- Die Ansteuerung des pneumatisch betätigten Steuerventils 25a erfolgt für jedes Füllelement 1a individuell, und zwar über ein Magnetventil, welches auch das von dem Zylinderraum 22 und dem Kolben 23 gebildete Betätigungselement des Flüssigkeitsventils 17 steuert, und zwar derart, daß das Steuerventil 25a immer dann öffnet, wenn das Flüssigkeitsventil 17 geschlossen ist.

[0051] Es ist nicht erforderlich, die Füllmaschine so auszubilden, daß die Pneumatikzylinder 38 der einzelnen Füllelemente 1a individuell ansteuerbar sind, vielmehr genügt es, die Pneumatikzylinder 38 sämtlicher Füllelemente über ein gemeinsames Magnetventil zu steuern, und zwar derart, daß bei solchen Füllsystemen oder -verfahren, bei denen ein Spülen der Flaschen 10 mit Inert- oder CO<sub>2</sub>-Gas nicht erfolgt, ständig eingefahren und bei solchen Verfahren, bei denen ein Spülen mit inert- oder CO<sub>2</sub>-Gas erfolgt, ständig ausgefahren sind.

[0052] Mit dem in den Figuren 3 und 4 dargestellten Füllelement sind die nachfolgend angegebenen Verfahren möglich, wobei wiederum bei in einzelnen Verfahrensschritten der Schließzustand des Flüssigkeitsventils 17 sowie das Steuerventil 24, 25, 25a und 26 angenommen ist, sofern nicht der geöffnete Zustand ausdrücklich erwähnt ist:

## 2.1. Drucklose Füllung, insbesondere von stillen Getränken

[0053] Wie oben zu Ziffer 1.1. ausgeführt, werden stille Getränke, nämlich beispielsweise stilles Wasser, Fruchtsaftgetränke oder Wein unter Atmosphärendruck abgefüllt.

[0054] Der Gasraum 6' weist Atmosphärendruck auf, beispielsweise ein Inertgas oder sterile Luft mit Atmosphärendruck. Bei eingefahrenem Spülrohr 19 und bei

geöffnetem Flüssigkeitsventil 17 fließt das beim Füllen aus der am Füllelement 1a in Dichtlage befindlichen Flasche 10 verdrängte Rückgas über das Spülrohr 19, über den Gasraum 37 und den Gasweg 29 mit dem geöffneten Steuerventil 26 in den Ringkanal 5 (Rückgaskanal). Die Füllgeschwindigkeit ist hierbei durch die Drossel 32 bestimmt. Das Rückschlagventil 33 ist geschlossen. Da das aus der jeweiligen Flasche verdrängte Rückgas in den separaten Ringkanal 5 abgeführt wird und somit nicht mit dem Füllgut im Ringkessel 6 oder mit anderen Flaschen 10 in Berührung kommt, erfüllt dieses Füllverfahren wiederum hohe hygienische Anforderungen.

## 2.2. Einkammer-Druckfüllung, insbesondere von Softdrinks

[0055] Wie vorstehend unter Ziffer 1.2. ausgeführt, werden Softdrinks oder Mineralwässer mit einem merklichen Anteil an Kohlensäure üblicherweise mit diesem Füllverfahren abgefüllt. Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut.

[0056] Vor dem eigentlichen Füllen der jeweiligen Flasche 10 erfolgt durch Öffnen des Steuerventils 24 aus dem Ringkanal 3 bzw. aus dem Gasraum 6' ein Vorspannen der in Dichtlage mit dem Füllelement 1a befindlichen Flasche 10.

[0057] Im Anschluß daran erfolgt nach dem Schließen des Steuerventils 24 ein langsames Füllen durch Öffnen des Flüssigkeitsventils 17. Das hierbei aus der Flasche 10 durch das Füllgut verdrängte Rückgas fließt über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasraum 18" und das geöffnete Rückschlagventil 36 sowie die Drossel 35 in den Ringkanal 5.

[0058] Für das anschließende Schnellfüllen öffnet das Steuerventil 24 erneut, so daß dann über dieses geöffnete Steuerventil, den Rückgasrohrkanal 18' und den Gasraum 18" eine direkte, ungedrosselte Verbindung zum Ringkanal 3 und damit auch zum Gasraum 6' hergestellt ist und so die Füllgeschwindigkeit durch die statische Füllguthöhe (Niveau N) im Ringkessel 6 bestimmt ist.

## 2.3. Dreikammer-Druckfüllung, insbesondere von sauerstoffempfindlichen und/oder mikrobiologischen kritischen CO<sub>2</sub>-haltigen Getränken

[0059] Wie oben zu Ziffer 1.3. ausgeführt wurde, reagieren Softdrinks, Mineralwässer usw. mit wenig Kohlensäure qualitativ negativ auf Kontakt mit Sauerstoff. Zusätzlich besteht auch die Gefahr durch Verderb durch Kontaminierung mit schädlichen Mikroorganismen. Getränke dieser Art werden also mit dem Dreikammerdruck-Verfahren abgefüllt. Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut.

[0060] Das Vorspannen der in Dichtlage mit dem Füllelement 1a befindlichen Flasche 10 erfolgt durch Öffnen des Steuerventils 24 direkt aus dem Ringkanal 3 bzw. dem Gasraum 6'.

[0061] Während des anschließenden Füllens strömt das nach dem Öffnen des Flüssigkeitsventils 17 aus der Flasche 10 verdrängte Rückgas über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasraum 18", die Drossel 35 und das sich öffnende Rückschlagventil 36 in den Ringkanal 5.

[0062] Zum Einleiten der Schnellfüllphase wird das Steuerventil 25 geöffnet, so daß sich über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasraum 18" und die Drossel 30 ein zusätzlicher Gasstrom in den Ringkanal 4 (Vakuumkanal) ergibt und hierdurch die Füllgeschwindigkeit entsprechend gesteigert wird. Da sich das Flüssigkeitsventil 17 in der geöffneten Stellung befindet, ist das Steuerventil 25a geschlossen.

## 2.4 Sauerstoffarme Füllung, insbesondere Bierfüllung im Einkammer- Verfahren

[0063] Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut. Der Ringkanal 5 enthält CO<sub>2</sub>-Gas unter Druck. Der Füllphase (Bierfüllung) ist wiederum eine spezielle Spülphase der Flaschen 10 vorgeschaltet. Hierfür sind durch Betätigung sämtlicher Pneumatik-Zylinder 38 die Spülrohre 19 aller Füllelemente 1a in ihre ausgefahrene Stellung bewegt.

[0064] Durch die Spülung wird während der anschließenden Füllung eine hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration bei sparsamen CO<sub>2</sub>-Verbrauch gewährleistet. Nahezu die gesamte Kohlensäure fließt beim Füllen in den Gasraum 6' des Kessels zurück und kann für die Vorspannung der nächsten Flaschen verwendet werden.

[0065] Im Detail wird für das Spülen das Steuerventil 26 geöffnet, so daß CO<sub>2</sub>-Gas aus dem Ringkanal 5 über das vollständig geöffnete Rückschlagventil 33 und den Gasraum 37 in das Spülrohr 19 strömt und am unteren Ende des Spülrohres in die Flasche 10 eintritt, wie dies in der Figur 4 dargestellt ist. Über den Rückgasrohrkanal 18' und das Steuerventil 25a, welches bei geschlossenem Flüssigkeitsventil 17 geöffnet ist, wird das Spülgas in den Ringkanal 4 abgesaugt.

[0066] Nach dem Spülen und Schließen des Steuerventils 26 erfolgt das Öffnen des Flüssigkeitsventils 17 bei gleichzeitigem automatischem Schließen des Steuerventils 25a. In der dann folgenden Langsamfüllphase strömt das aus der Flasche 10 verdrängte Rückgas über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasraum 18", das sich öffnende Rückschlagventil 36 und die Drossel 35 in den Ringkanal 5 (Rückgaskanal). Für das Schnellfüllen wird das Steuerventil 24 geöffnet, so daß dann über dieses Steuerventil und den Gasraum 18" sowie den Rückgasrohrkanal 18' eine direkte Verbindung zu dem Ringkanal 3 und damit zu dem Gasraum 6' hergestellt ist und die Füllgeschwindigkeit wieder durch die statische Flüssig-

keitshöhe (Niveau N) im Ringkessel 6 bestimmt ist.

## 2.5 Sauerstoffarme Füllung, insbesondere Bierfüllung im Dreikammer- Verfahren

[0067] Auch bei diesem Verfahren ist das unter Ziffer 2.4. beschriebene Spülen der Flasche 10 dem eigentlichen Füllprozeß vorausgeschaltet. Der Vorteil dieses Verfahrens ist die weiter gesteigerte CO<sub>2</sub>-Reinheit in den Flaschen 10. Die Gefahr einer Kontamination des Füllgutes durch mit Mikroorganismen belasteten Gasen, die in den Prozeß zurückfließen, ist ausgeschlossen, allerdings bei einem höheren CO<sub>2</sub>-Verbrauch.

[0068] Für diese Verfahrensweise enthalten der Gasraum 6' CO<sub>2</sub>-Gas unter einem vorgegebenen, geregelten Druck und der Flüssigkeitsraum 6" das Füllgut. Das Spülen erfolgt wiederum bei geöffnetem Steuerventil 26 aus dem Ringkanal 5 und das Spülrohr 29 sowie durch Absaugen des Spülgases aus der Flasche 10 über den Rückgasrohrkanal 18' und das zwangsläufig geöffnete Steuerventil 25a in den Ringkanal 4.

[0069] Für das anschließende Langsamfüllen bei geöffnetem Flüssigkeitsventil 17 strömt das aus der Flasche 10 verdrängte Rückgas über das sich öffnende Rückschlagventil 36 und die Drossel 35 in den Ringkanal 5.

[0070] Für das anschließende Schnellfüllen wird das Steuerventil 26 geöffnet, so daß ein zusätzlicher zweiter Weg über die Drossel 30 in den Ringkanal 4 für das verdrängte Rückgas freigegeben wird und sich somit eine höhere Füllgeschwindigkeit einstellt.

## 2.6. Füllung, insbesondere Bierfüllung von Flaschen aus Glas mit Vorevakuierung (ZMS-Verfahren)

[0071] Auch mit dem Füllelement 1a ist wiederum lediglich durch Wahl eines entsprechenden Programms ein Füllverfahren mit Vorevakuierung und mit anschließendem Spülen der Flaschen 10 möglich, wobei die Anzahl der Evakuierungs- und Spülschritte frei wählbar sind.

[0072] Zum Vorevakuieren wird zusätzlich zu dem bereits geöffneten Steuerventil 25a auch das mit diesem in Serie liegende Steuerventil 25 geöffnet, so daß die Luft oder das Gas aus der in Dichtlage mit dem Füllelement 1a befindlichen Flasche 10 über den Rückgasrohrkanal 18', den Gasraum 18" und den Gasweg 28 in den Ringkanal 4 abgesaugt wird. Zum anschließenden Spülen wird bei wieder geschlossenem Steuerventil 25 und damit geschlossenem Gasweg 28 das Steuerventil 26 geöffnet, so daß aus dem Ringkanal 5 (Rückgaskanal) CO<sub>2</sub>-Gas über das vollständig geöffnete Rückschlagventil 33 und das Spülrohr 29 in das Innere der Flasche 10 strömt.

[0073] Der anschließende Füllprozeß kann dann beispielsweise wie unter 2.4. oder 2.5. beschrieben durchgeführt werden.

**[0074]** Wie in der Figur 5 dargestellt ist, ermöglicht das Füllelement 1a unter Verwendung einer entsprechenden Spülkappe 41 auch eine CIP-Reinigung sämtlicher Flüssigkeits- und Gaswege, wobei die Reinigungsflüssigkeit dann über die Ringkanäle 4 und 5 zugeführt und über den Ringkanal 3 sowie die Zuführung 15 in den Ringkessel 6 strömt und aus diesem abgeführt wird, und zwar bei geöffneten Steuerventilen 24 - 26 und geöffnetem Flüssigkeitsventil 17, wobei für diese spezielle CIP-Reinigung durch eine für sämtliche Füllelemente 1a gemeinsame Ansteuerung auf deren Steuerventile 25a geöffnet sind.

**[0075]** Der besondere Vorteil der beschriebenen Füllelemente 1 und 1a oder einer mit diesen versehenen Füllmaschine besteht also darin, daß eine äußerst hohe Flexibilität und ein größtmöglicher Füllkomfort erreichbar sind. Mit ein und derselben Maschine sind im wesentlichen nur durch Programmänderung unterschiedlichste Füllverfahren möglich, insbesondere ist es dann auch möglich, das für das jeweilige Füllgut optimale Füllverfahren auszuwählen. Diese Vorteile werden trotz eines geringen konstruktiven Aufwandes erreicht, d.h. die Füllelemente 1 bzw. 1a sind jeweils nur drei individuell ansteuerbare Steuerventile 24 - 26 sowie ein Zylinder oder Betätigungselement 22 zum gesteuerten Schließen des Flüssigkeitsventils 17 erforderlich, wobei diese Elemente von der zentralen Steuereinrichtung (Füllerrechner) angesteuert und betätigt werden.

**[0076]** Die verschiedenen Füllverfahren sind insbesondere auch unter Beibehaltung solcher Funktionen wie Langsam- und Schnellfüllen, CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung, Vorevakuierung, druckgeregelte Entlastung usw. möglich.

**[0077]** Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung besteht auch darin, daß für das Ausfahren und Einfahren des Spülrohres 19 bei dem Füllelement 1 kein zusätzliches Steuerelement oder Steuerventil notwendig ist, sondern dieses Ein- und Ausfahren in der beschriebenen Weise automatisch durch das Einleiten der Spülphase (Ausfahren des Spülrohres 19) bzw. durch das Einleiten der anschließenden Vorspannphase (Einziehen des Spülrohres 19) erfolgt, und daß bei dem Füllelement 1a ein einziges für sämtliche Füllelemente einer Füllmaschine gemeinsames Steuerelement ausreicht.

**[0078]** Bei allen vorbeschriebenen Verfahren erfolgt eine volumetrische Füllung der jeweiligen Flasche 10 in Abhängigkeit von dem vom Durchflußmesser 16 gelieferten und von der zugeführten Füllgutmenge abhängigen Signal.

**[0079]** Die Steuerung der Füllelemente 1, 1a sowie der Flüssigkeitsventile 17 erfolgt durch die in den Figuren allgemein mit 42 bezeichnete Steuereinrichtung.

## Bezugszeichenliste

### [0080]

|    |            |                             |
|----|------------|-----------------------------|
| 5  | 1, 1a      | Füllelement                 |
|    | 2          | Rotor                       |
|    | 3, 4, 5    | Ringkanal                   |
|    | 6          | Ringkessel                  |
|    | 6'         | Gasraum                     |
| 10 | 6"         | Flüssigkeitsraum            |
|    | 6'''       | Niveauregler                |
|    | 7          | Vakuumpumpe                 |
|    | 8          | Leitung                     |
|    | 9          | Flaschenträger              |
| 15 | 10         | Flasche                     |
|    | 11, 11a    | Füllelementgehäuse          |
|    | 12         | Abgabeöffnung               |
|    | 13         | Ringdichtung                |
|    | 14         | Flüssigkeitskanal           |
| 20 | 15         | Verbindung                  |
|    | 16         | Durchflußmesser             |
|    | 17         | Flüssigkeitsventil          |
|    | 17'        | Ventilkörper                |
|    | 17"        | Ventilsitz                  |
| 25 | 18         | Rückgasrohr                 |
|    | 18'        | Rückgasrohrkanal            |
|    | 18"        | Gasraum                     |
|    | 18'''      | Rückgasöffnung              |
|    | 19         | Spülrohr                    |
| 30 | 19'        | Spülrohrkanal               |
|    | 20         | Zylinderkammer              |
|    | 20', 20"   | Raum                        |
|    | 21         | Kolben                      |
|    | 22         | Betätigungselement          |
| 35 | 22'        | Zylinderraum                |
|    | 22"        | Kolben                      |
|    | 23         | Druckfeder                  |
|    | 24         | Steuerventil                |
|    | 25, 25a    | Steuerventil                |
| 40 | 26         | Steuerventil                |
|    | 27, 28, 29 | Gasweg                      |
|    | 30         | Drossel                     |
|    | 31         | Rückschlagventil            |
|    | 32         | Drossel                     |
| 45 | 33         | Rückschlagventil            |
|    | 34         | zusätzlicher Gasweg         |
|    | 35         | Drossel                     |
|    | 36         | Rückschlagventil            |
|    | 37         | Gasraum                     |
| 50 | 38         | Pneumatikzylinder           |
|    | 39         | Kolben                      |
|    | 40         | Kolbenstange                |
|    | 41         | Spülkappe                   |
|    | 42         | Steuereinrichtung           |
| 55 |            |                             |
|    | FA         | Füllelementachse            |
|    | N          | Füllgutniveau im Ringkessel |

## Patentansprüche

1. Füllmaschine umlaufender Bauart zum Füllen von Flaschen, Dosen oder dergleichen Behälter (10) mit einem flüssigen Füllgut, mit mehreren an einem Rotor (2) gebildeten Füllpositionen mit jeweils einem Füllelement (1, 1a), gegen welches der jeweilige Behälter (10) beim Füllen mit einer Behältermündung (10') im Bereich einer Füllelement-Abgabeöffnung (12) angesetzt ist, die Teil eines im Füllelement (1, 1a) ausgebildeten Flüssigkeitsweges (14) mit Flüssigkeitsventil (17) ist, wobei das jeweilige Füllelement (1, 1a) wenigstens eine Rückgasöffnung (18''') aufweist, über die der Innenraum des Behälters (10) mit im Füllelement (1, 1a) ausgebildeten und durch Steuerventile (24, 25, 25a, 26) steuerbaren Gaswegen verbindbar ist, mit einem Kessel (6), der einen Flüssigkeitsraum (6'') zur Aufnahme des Füllguts und darüber einen Gasraum (6') bildet, sowie mit wenigstens drei für sämtliche Füllelemente (1, 1a) gemeinsamen Kanälen (3, 4, 5) am Rotor (2), die einen Spanngaskanal (3), einen Vakuumkanal (4) und einen Rückgaskanal (5) bilden, sowie mit drei Gaswegen (27, 28, 29), nämlich ein erster Gasweg (27), der ein erstes Steuerventil (24) aufweist, und über den eine gesteuerte Verbindung zwischen der Rückgasöffnung (18''') und dem Spanngaskanal (3) herstellbar ist, ein zweiter Gasweg (28), der ein zweites Steuerventil (25) aufweist und über den eine gesteuerte Verbindung zwischen der Rückgasöffnung (18''') und dem Vakuumkanal (4) herstellbar ist, einen dritten Gasweg (29), der ein drittes Steuerventil (26) aufweist und über den eine gesteuerte Verbindung zwischen dem Rückgaskanal (5) und einem am Füllelement (1, 1a) vorgesehenen und in den jeweiligen Behälter (10) einführbaren Spülrohr (19) herstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Füllelement (1, 1a) wenigstens ein vierter Gasweg (34), der eine erste, den Gasfluß regelnde oder reduzierende Drossel (35) enthält und über den eine ständige Verbindung zwischen der Rückgasöffnung (18''') und dem Rückgaskanal (5) besteht, und dass im zweiten Gasweg (28) eine zweite Drossel (30) und im dritten Gasweg (29) eine dritte Drossel (32) vorgesehen sind.
2. Füllmaschine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine pneumatische Betätigungseinrichtung (20, 21; 38) zum axialen Bewegen des Spülrohres (19) aus einer eingefahrenen Position, in der das Spülrohr (19) nicht oder nur mit einer kürzeren Länge über das Füllelement (1, 1a) vorsteht, und einer ausgefahrenen Stellung, in der das Spülrohr (19) mit einer größeren Länge über das Füllelement (1, 1a) vorsteht.
3. Füllmaschine nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, daß** das pneumatische Betätigungselement einen am Spülrohr (19) befestigten Kolben (21) aufweist, der in einem im Füllelement (1) ausgebildeten Zylinderraum (20) axial verschiebbar ist und diesen Zylinderraum in Teilräume (20', 20'') unterteilt, von denen ein erster Teilraum (20') zum Einfahren des Spülrohres (19) und ein zweiter Teilraum (20'') zum Ausfahren des Spülrohres (19) mit Druck beaufschlagbar sind, daß der erste Teilraum (20') mit einem zu der Rückgasöffnung (18''') führenden Teil zumindest des ersten Gasweges (27) und/oder des vierten Gasweges (34) in Verbindung steht, und der zweite Teilraum (20'') mit dem dritten Gasweg (29) in Verbindung steht.
4. Füllmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das pneumatische Betätigungselement für das Spülrohr (19) von einem Pneumatik-Zylinder (38) gebildet ist und daß die Pneumatik-Zylinder (38) sämtlicher Füllelemente (1a) der Füllmaschine von einem gemeinsamen Pneumatik-Ventil gesteuert werden.
5. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, daß die erste Drossel (35) in Serie mit einem Rückschlagventil (36) vorgesehen ist, welches für einen Gasstrom von der Rückgasöffnung (18''') in den Rückgaskanal (5) öffnet, für eine Gasströmung in umgekehrter Richtung sperrt.
6. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** parallel zur zweiten Drossel (30) ein zweites Rückschlagventil (31) vorgesehen ist, welches für einen Gasstrom von der Rückgasöffnung (18''') in den Vakuumkanal (4) öffnet, für eine Gasströmung in umgekehrter Richtung aber sperrt.
7. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, daß parallel zur dritten Drossel (32) ein drittes Rückschlagventil (33) vorgesehen ist, welches für eine Strömung aus dem Rückgaskanal (5) in das Spülrohr (19) oder einen dortigen Spülrohrkanal (19') öffnet, für eine Strömung in umgekehrter Richtung aber sperrt.
8. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** parallel zur zweiten Drossel (30) ein weiteres Steuerventil (25a) vorgesehen ist, und daß die Parallelschaltung aus der zweiten Drossel (30) und dem weiteren Steuerventil (25a) in Serie mit dem zweiten Steuerventil (25) im zweiten Gasweg (28) liegt.
9. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Füllelement (1, 1a) ein füllrohrloses Füllelement ist, und daß die Rückgasöffnung (18''') von der Öffnung eines Rückgasrohres (18) gebildet ist, welches von

der Abgabeöffnung (12) umgeben ist und bei an das Füllelement (1, 1a) angesetztem Behälter (10) durch die Behälteröffnung (10') in den Behälterinnenraum hineinreicht.

10. Füllmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rückgasrohr (18) das Spülrohr (19) unter Bildung eines ringförmigen Rückgasrohrkanales (18') mit Abstand umschließt.

11. Füllmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Gasweg (27), der zweite Gasweg (28) sowie der vierte Gasweg (34) jeweils mit einem in dem Rückgasrohr (18) gebildeten Rückgasrohrkanal (18') in Verbindung stehen, vorzugsweise über einen im Füllelement (1, 1a) ausgebildeten zusätzlichen Gasraum (18'').

12. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spanngaskanal (3) mit dem Gasraum (6') des Kessels (6) in Verbindung steht oder mit diesem verbindbar ist.

13. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9-12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flüssigkeitsventil (17) von einem am Rückgasrohr (18) vorgesehenen Ventilkörper (17') und von einem mit diesem Ventilkörper im Flüssigkeitsweg (14) vorgesehenen Ventilsitz (17'') gebildet ist, und daß das Rückgasrohr (18) durch eine Betätigungseinrichtung (22) zum Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventils (17) axial um einen vorgegebenen Hub bewegbar ist.

14. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Verbindung zwischen dem Flüssigkeitsraum (6'') des Kessels (6) und dem Flüssigkeitsweg (14) des jeweiligen Füllelementes (1, 1a) ein Durchflußmesser (16) für das Füllgut vorgesehen ist.

15. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerventile (24, 25, 25a, 26) pneumatisch betätigbare Ventile, vorzugsweise Membran-Ventile sind.

16. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8-15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zusätzliche Steuerventil (25a) in Abhängigkeit von dem Flüssigkeitsventil (17) des betreffenden Füllelementes (1a) derart gesteuert wird, daß dieses zusätzliche Steuerventil (25a) sich in der geöffneten Stellung befindet, wenn das Flüssigkeitsventil (17) geschlossen ist, und sich in der geschlossenen Stellung befindet, wenn das Flüssigkeitsventil (17) geöffnet ist.

17. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3-16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Zylinderraum (20'') mit dem zwischen dem dritten Steuerventil (26) und dem Spülrohr (19) liegenden Teil des dritten Gasweges (29) verbunden ist.

18. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Drossel (30) in dem zwischen dem zweiten Steuerventil (25) und dem Vakuum-Kanal (4) gebildeten Abschnitt des zweiten Gasweges (28) vorgesehen ist.

19. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dritte Drossel (32) in dem zwischen dem dritten Steuerventil (26) und dem Rückgaskanal (5) gebildeten Teil des dritten Gasweges (29) vorgesehen ist.

20. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine die Füllelemente (1, 1a) bzw. deren Steuerventile (24, 25, 26) steuernde Steuereinrichtung (42), die **durch** Programm-Änderung unterschiedliche Füllverfahren ermöglicht.

21. Füllmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (42) für eine drucklose Füllung, insbesondere von stillen Getränken bei geöffnetem Flüssigkeitsventil (17) das zweite Steuerventil (25) öffnet, um einen von dem flüssigen Füllgut verdrängten Luft- und/oder Gasstrom aus dem Behälter (10) über die Rückgasöffnung (18''') und den zweiten Gasweg (28) in den Vakuumkanal (4) zu ermöglichen.

22. Füllmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (42) für eine drucklose Füllung, insbesondere von stillen Getränken das dritte Steuerventil (26) öffnet, um bei geöffnetem Flüssigkeitsventil (17) einen Luftund/oder Gasstrom aus dem Inneren des Behälters (10) über das Spülrohr in den Rückgaskanal (5) zu ermöglichen.

23. Füllmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (42) für eine Einkammer-Druckfüllung zum Vorspannen des jeweiligen an einem Füllelement (1, 1a) in Dichtlage befindlichen Behälters (10) das erste Steuerventil (24) öffnet, um den Innenraum des Behälters (10) über den ersten Gasweg aus dem Spanngaskanal (3) mit Inert-Gas vorzuspannen, daß die Steuereinrichtung (42) anschließend für ein langsames Anfüllen nach dem Schließen des ersten Steuerventils (24) das Flüssigkeitsventil (17) öffnet, so daß das aus dem Behälter (10) verdrängte Rückgas über

den vierten Gasweg in den Rückgaskanal (5) abfließt, und daß die Steuereinrichtung (42) für ein anschließendes Schnellfüllen das erste Steuerventil (24) wieder öffnet, um damit eine Verbindung des Behälterinnenraums über die Rückgasöffnung (18''') mit dem mit dem Gasraum (6') des Kessels (6) in Verbindung stehenden Spanngaskanal (3) herzustellen.

24. Füllmaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** für ein Dreikammer-Druckfüllen, insbesondere von sauerstoffempfindlichen und/oder mikrobiologisch kritischen CO<sub>2</sub>-haltigen Getränken die Steuereinrichtung (42) zunächst zum Vorspannen des jeweiligen in Dichtlage mit dem Füllelement (1, 1a) befindlichen Behälters (10) mit frischem Inert-Gas das erste Steuerventil (24) öffnet, daß die Steuereinrichtung (42) anschließend nach dem Schließen des ersten Steuerventils (26) zum langsamen Anfüllen das Flüssigkeitsventil (17) öffnet, so daß das verdrängte Rückgas über den vierten Gasweg in den Rückgaskanal (5) abfließt, und daß die Steuereinrichtung (42) zum anschließenden Schnellfüllen das dritte Steuerventil (26) öffnet, so daß das beim weiteren Füllen des Behälters (10) aus diesem verdrängte Rückgas nunmehr über das Spülrohr und den geöffneten dritten Gasweg in den Rückgaskanal (5) strömen kann.
25. Füllmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** für eine sauerstoffarme Füllung im Einkammer-Verfahren, insbesondere Bierfüllung die Steuereinrichtung (42) das dritte Steuerventil (26) zum Spülen des Innenraums des in Dichtlage mit dem Füllelement (1, 1a) befindlichen Behälters (10) mit inertGas aus dem Rückgaskanal (5) öffnet.
26. Füllmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (42) zum Spülen des jeweils in Dichtlage mit dem Füllelement (1, 1a) befindlichen Behälters (10) mit Inert-Gas aus dem Rückgaskanal (5) sowie gegebenenfalls auch zum Ausfahren des Spülrohres (19) das dritte Steuerventil (26) öffnet.
27. Füllmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (42) für ein Evakuieren des in Dichtlage mit dem Füllelement (1, 1a) befindlichen Behälters das zweite Steuerventil (25) öffnet und in einer anschließenden Spülphase zum Spülen des jeweiligen Behälters (10) mit Inert-Gas aus dem Rückgaskanal (5) das dritte Steuerventil (26) öffnet.

## Claims

1. Filling machine of the rotary type for filling bottles, cans or similar containers (10) with a liquid product, including a plurality of filling positions, formed on a rotor (2), each with one filling device (1, 1a), against which the respective container (10) is placed during the filling process with a container mouth (10') in the region of a filling device - discharge aperture (12), which is part of a liquid path (14), which is configured in the filling device (1, 1a), with liquid valve (17), wherein the respective filling device (1, 1a) includes at least one return gas opening (18'''), via which the interior of the container (10) is connectable to gas paths, which are configured in the filling device (1, 1a) and are controllable via control valves (24, 25 25a, 26), including a tank (6), which forms a liquid space (6'') for receiving the product and a gas space (6') there-above, as well as including on the rotor (2) at least three ducts (3, 4, 5) common to all filling devices (1, 1a), which ducts (3, 4, 5) form a pressurised gas duct (3), a vacuum gas duct (4) and a return gas duct (5), as well as including three gas paths (27, 28, 29), that-is-to-say a first gas path (27), which includes a first control valve (24), and via which a controlled connection between the return gas opening (18''') and the pressurised gas duct (3) is producible, a second gas path (28), which includes a second control valve (25) and via which a controlled connection between the return gas opening (18''') and the vacuum duct (4) is producible, a third gas path (29), which includes a third control valve (26) and via which a controlled connection between the return gas duct (5) and a scavenging pipe (19) is producible, which scavenging pipe (19) is introducible into the respective container (10) and is provided on the filling device (1, 1a), **characterised in that** in the filling device (1, 1a) there is at least a fourth gas path (34), which contains a first throttling means (35), which reduces or regulates the gas flow and which provides a constant connection between the return gas opening (18''') and the return gas duct (5), and **in that** in the second gas path (28) there is provided a second throttling means (30) and in the third gas path (29) there is provided a third throttling means (32).
2. Filling machine according to claim 1, **characterised by** a pneumatic actuating device (20, 21; 38) for the axial displacement of the scavenging pipe (19) from a retracted position, in which the scavenging pipe (19) does not protrude or only protrudes by a fairly short length beyond the filling device (1, 1a), and an extended position, in which the scavenging pipe (19) protrudes by a greater length beyond the filling device (1, 1a).
3. Filling machine according to claim 2, **characterised**

- in that** the pneumatic actuating element includes a piston (21), which is mounted on the scavenging pipe (19), is axially displaceable in a cylinder chamber (20) configured in the filling device (1) and divides this cylinder chamber into part chambers (20', 20''), from which a first part chamber (20') is actable on with pressure for retracting the scavenging pipe (19) and a second part chamber (20'') is actable on with pressure for extending the scavenging pipe (19), and **in that** the first part chamber (20') communicates with a portion, which leads to the return gas opening (18''), at least of the first gas path (27) and/or of the fourth gas path (34), and the second part chamber (20'') communicates with the third gas path (29).
4. Filling machine according to claim 2, **characterised in that** the pneumatic actuating device for the scavenging pipe (19) is formed by a pneumatic cylinder (38) and **in that** the pneumatic cylinders (38) of all filling devices (1a) of the filling machine are controlled by a common pneumatic valve.
5. Filling machine according to one of the preceding claims, in that the first throttling means (35) is provided in series with a non-return valve (36), which opens for a gas flow from the return gas opening (18''') into the return gas duct (5) and closes for a gas flow in the reverse direction.
6. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** parallel to the second throttling means (30) there is provided a second non-return valve (31), which opens for a gas flow from the return gas opening (18''') into the vacuum duct (4), but closes for a gas flow in the reverse direction.
7. Filling machine according to one of the preceding claims, in that parallel to the third throttling means (32) there is provided a third non-return valve (33), which opens for a flow out of the return gas duct (5) into the scavenging pipe (19) or into a scavenging pipe duct (19') situated there, but closes for a flow in the reverse direction.
8. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** another control valve (25a) is provided parallel to the second throttling means (30), and **in that** the parallel circuit from the second throttling means (30) and the other control valve (25a) lies in series with the second control valve (25) in the second gas path (28).
9. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the filling device (1, 1a) is a pipe-less filling device and **in that** the return gas opening (18'') is formed by the aperture of a return gas pipe (18), which is surrounded by the discharge opening (12) and extends through the container opening (10') into the container interior with the container (10) placed onto the filling device (1, 1a).
10. Filling machine according to claim 9, **characterised in that** the return gas pipe (18) surrounds the scavenging pipe (19) forming an annular return gas pipe duct (81') at some distance.
11. Filling machine according to claim 9, **characterised in that** the first gas path (27), the second gas path (28) as well as the fourth gas path (34) each communicate with a return gas pipe duct (18'), which is formed in the return gas pipe (18), preferably via an additional gas space (18'') which is configured in the filling device (1, 1a).
12. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pressurised gas duct (3) communicates with the gas space (6') of the tank (6) or is communicatable with said gas space.
13. Filling machine according to one of preceding claims 9 - 12, **characterised in that** the liquid valve (17) is formed by a valve body (17'), which is provided on the return gas pipe (18), and by a valve seat (17''), which is provided with this valve body in the liquid path (14), and **in that** the return gas pipe (18) is displaceable axially by a predetermined travel by means of an actuating device (22) for opening and closing the liquid valve (17).
14. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** a flow meter (16) for the product is provided in the connection between the liquid space (6'') of the tank (6) and the liquid path (14) of the respective filling device (1, 1a).
15. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control valves (24, 25, 25a, 26) are pneumatically actuatable valves, preferably diaphragm valves.
16. Filling machine according to one of preceding claims 8 - 15, **characterised in that** the additional control valve (25a) is controlled in dependence on the liquid valve (17) of the relevant filling device (1a) in such a manner that this additional control valve (25a) is situated in the opened position when the liquid valve (17) is closed, and is situated in the closed position when the liquid valve (17) is open.
17. Filling machine according to one of preceding claims 3 - 16, **characterised in that** the second cylinder chamber (10'') is connected to the portion of

the third gas path (29) lying between the third control valve (26) and the scavenging pipe (19).

18. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the second throttling means (30) is provided in the section of the second gas path (28) formed between the second control valve (25) and the vacuum duct (4). 5
19. Filling machine according to one of the preceding claims, **characterised in that** the third throttling means (32) is provided in the portion of the third gas path (29) formed between the third control valve (26) and the return gas duct (5). 10
20. Filling machine according to one of the preceding claims **characterised by** a control device (42), which controls the filling devices (1, 1a) or respectively their control valves (24, 25, 26) and enables various filling methods through program modification. 15
21. Filling machine according to claim 20, **characterised in that**, for a pressure-less filling, more especially of still drinks, with the liquid valve (17) open, the control device (42) opens the second control valve (25) to enable an air flow and/or gas flow, displaced by the liquid product, out of the container (10) via the return gas opening (18'') and the second gas path (28) into the vacuum duct (4). 20
22. Filling machine according to claim 20, **characterised in that**, for a pressure-less filling, more especially of still drinks, the control device (42) opens the third control valve (26) to enable, with the liquid valve (17) open, an air flow and/or gas flow out of the interior of the container (10) via the scavenging pipe into the return gas duct (5). 25
23. Filling machine according to claim 20, **characterised in that**, for a single-chamber pressurised filling for initially pressurising the respective container (10), which abuts a filling device (1, 1a) in a sealing position, the control device (42) opens the first control valve (24) to initially pressurise the interior of the container (10) with inert gas via the first gas path out of the pressurised gas duct (3), and **in that**, subsequently, for a slow filling process after the closing of the first control valve (24), the control device (42) opens the liquid valve (17) such that the return gas displaced out of the container (10) flows away via the fourth gas path into the return gas duct (5), and **in that**, for a subsequent rapid filling, the control device (42) opens the first control valve (24) again so as to produce a connection via the return gas opening (18'') between the interior of the container and the pressurised gas duct (3), which communicates with the gas space (6') of the tank (6). 30

24. Filling machine according to claim 20, **characterised in that**, for a three-chamber pressurised filling, more especially for drinks which are oxygen-sensitive and/or have a CO<sub>2</sub> content which is microbiologically critical, the control device (42) opens the first control valve (24) initially for initially pressurising the respective container (10) with fresh inert gas, which container (10) is situated in a sealing position with the filling device (1, 1a), and **in that**, after the closing of the first control valve (26), the control device (42) then open the liquid valve (17) for the slow filling process such that the displaced return gas flows away via the fourth gas path into the return gas duct (5), and **in that**, for the subsequent rapid filling process, the control device (42) opens the third control valve (26) such that the return gas, which is displaced out of the container (10) as the container (10) is being filled again, can now flow via the scavenging pipe and the opened third gas path into the return gas duct (5). 35

25. Filling machine according to one of claims 20 to 24, **characterised in that**, for a low-oxygen filling process in the single-chamber method, more especially for the filling of beer, the control device (42) opens the third control valve (26) for scavenging the interior of the container (10) with inert gas from the return gas duct (5), which container (10) is situated in a sealing position with the filling device (1, 1a), 40

26. Filling machine according to one of claims 20 to 25, **characterised in that**, for scavenging the container (10) with inert gas from the return gas duct (5), which container (10) is situated in a sealing position with the filling device (1, 1a), as well as, where applicable, also for extending the scavenging pipe (19), the control device (42) opens the third control valve (26). 45

27. Filling machine according to one of claims 20 to 26, **characterised in that**, for an evacuating of the container (10), which is situated in a sealing position with the filling device (1, 1a), the control device (42) opens the second control valve (25) and in a subsequent scavenging phase opens the third control valve (26) for scavenging the respective container (10) with inert gas from the return gas duct (5). 50

## Revendications

1. Machine de remplissage à circulation pour remplissage de bouteilles, boîtes ou autres récipients (10) avec un produit liquide, présentant plusieurs positions de remplissage formées sur un rotor (2) chacune avec un élément de remplissage (1, 1a), contre lequel le récipient correspondant (10) est placé pour remplissage par un orifice de récipient (10') au 55

niveau de l'ouverture d'évacuation de l'élément de remplissage (12), cette ouverture faisant partie d'une voie de circulation pour le liquide (14) équipée d'une soupape pour le liquide (17) formée dans l'élément de remplissage (1, 1a), cet élément de remplissage (1, 1a) présentant au moins une ouverture de retour de gaz (18''') formant une liaison entre l'intérieur du récipient (10) et des voies de circulation du gaz formées dans l'élément de remplissage (1, 1a) et contrôlables au moyen de soupapes de commande (24, 25, 25a, 26), avec une cuve (6), formant un réservoir de liquide (6'') pour réception du produit au-dessus duquel est placé un compartiment à gaz (6'), ainsi que trois canaux communs (3, 4, 5) au moins pour tous les éléments de remplissage (1, 1a) au niveau du rotor (2), ces canaux communs formant un canal de gaz sous pression (3), un canal sous vide (4) et un canal de gaz de retour (5) ainsi que trois voies de circulation pour le gaz (27, 28, 29), soit une première voie (27) qui comprend une première soupape de commande (24) et au moyen de laquelle une liaison contrôlée entre l'orifice de gaz de retour (18''') et le canal de gaz sous pression (3) peut être créée, une deuxième voie de circulation de gaz (28), qui comprend une deuxième soupape de commande (25) et au moyen de laquelle une liaison contrôlée entre l'orifice de gaz de retour (18''') et le canal sous vide (4) peut être créée, une troisième voie de circulation de gaz (29), qui comprend une troisième soupape (26) et au moyen de laquelle peut être créée une liaison contrôlée entre le canal de retour de gaz (5) et un conduit de rinçage (19) prévu au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a) pouvant être introduit dans le récipient correspondant (10), **caractérisée en ce que** dans l'élément de remplissage (1, 1a) est présente au moins une quatrième voie de circulation de gaz (34), qui comprend un premier étranglement (35) de régulation ou de réduction du débit de gaz et au moyen de laquelle une liaison permanente est établie entre l'orifice de retour de gaz (18''') et le canal de retour de gaz (5), et **en ce qu'un** deuxième étranglement (30) est intégré dans la deuxième voie de circulation de gaz (28) et un troisième étranglement (32) est intégré dans la troisième voie de circulation de gaz (29).

2. Machine de remplissage selon la revendication 1, **caractérisée par** un dispositif d'actionnement pneumatique (20, 21 ; 38) pour déplacement axial du conduit de rinçage (19) à partir d'une position rentrée, dans laquelle le conduit de rinçage (19) ne dépasse pas l'élément de remplissage (1, 1a) ou d'une courte longueur seulement, et une position sortie, dans laquelle le conduit de rinçage (19) dépasse l'élément de remplissage (1, 1a) d'une longueur importante.

3. Machine de remplissage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément d'actionnement pneumatique comprend un piston (21) fixé au niveau du conduit de rinçage (19), celui-ci pouvant se déplacer dans le sens axial dans un compartiment cylindrique (20) formé dans l'élément de remplissage (1), compartiment divisé par le piston en sous-compartiments (20', 20''), le premier (20') pouvant être alimenté en pression pour faire rentrer le conduit de rinçage (19) de même que le deuxième (20'') pour faire sortir le conduit de rinçage, et **en ce que** le premier sous-compartiment (20') est relié à une partie menant à l'orifice de retour de gaz (18''') via la première voie de circulation de gaz (27) au moins et/ou la quatrième voie de circulation de gaz (34) et le deuxième sous-compartiment (20'') est relié avec la troisième voie de circulation de gaz (29).
4. Machine de remplissage selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'élément d'actionnement pneumatique pour le conduit de rinçage (19) est formé d'un vérin pneumatique (38) et **en ce que** les vérins pneumatiques (38) de tous les éléments de remplissage (1a) de la machine de remplissage sont commandés par une soupape pneumatique commune.
5. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le premier étranglement (35) est monté en série avec un clapet anti-retour (36) qui laisse la voie libre à un flux de gaz provenant de l'orifice de retour de gaz (18''') et se dirigeant vers le canal de retour de gaz (5) mais bloque le flux de gaz en sens inverse.
6. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** deuxième clapet anti-retour (31) est monté parallèlement au deuxième étranglement (30) et laisse la voie libre à un flux de gaz provenant de l'orifice de retour de gaz (18''') et se dirigeant vers le canal sous vide (4) mais bloque le flux de gaz en sens inverse.
7. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un troisième clapet anti-retour (33) est monté parallèlement au troisième étranglement (32) et laisse la voie libre pour un flux provenant du canal de retour de gaz (5) et se dirigeant vers le conduit de rinçage (19) ou un canal du conduit de rinçage (19') mais bloque le flux en sens inverse.
8. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** autre soupape de commande (25a) est montée parallèlement au deuxième étranglement (30) et le montage en parallèle du deuxième étranglement (30) et de l'autre soupape de commande (25a) est

disposé en série avec la deuxième soupape de commande (25) dans la deuxième voie de circulation de gaz (26).

9. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de remplissage (1, 1a) ne comporte aucun tuyau de remplissage et **en ce que** l'orifice de retour de gaz (18'') est formé de l'orifice d'un tuyau de retour de gaz (18) qui est entouré de l'orifice d'évacuation (12) et qui atteint l'intérieur du récipient via l'orifice du récipient (10'), ce récipient (10) étant appliqué au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a). 5
10. Machine de remplissage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le tuyau de retour de gaz (18) entoure à distance le conduit de rinçage (19), sous la forme d'un canal annulaire de tuyau de retour de gaz (18'). 10
11. Machine de remplissage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la première voie de circulation de gaz (27), la deuxième (28) et la quatrième (34) sont chacune reliées à un canal de tuyau de retour de gaz (18') placé dans le tuyau de retour de gaz (18), en particulier via un compartiment de gaz supplémentaire (18'') formé dans l'élément de remplissage (1, 1a). 25
12. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le canal de gaz sous pression (3) est relié au compartiment de gaz (6') de la cuve (6) ou peut être relié à ce dernier. 30
13. Machine de remplissage selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** la soupape pour le liquide (17) est formée d'un obturateur de soupape (17') prévu au niveau du tuyau de retour de gaz (18) et d'un siège de soupape (17'') placé dans la voie de circulation du liquide (14) avec cet obturateur de soupape et **en ce que** le tuyau de retour de gaz (18) est mobile dans le sens axial selon une course prédéfinie, au moyen d'un dispositif d'actionnement (22), pour l'ouverture et la fermeture de la soupape de liquide (17). 40
14. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'un** débitmètre (16) pour le produit de remplissage est installé dans la liaison entre le réservoir de liquide (6'') de la cuve (6) et la voie de circulation du liquide (14) de l'élément de remplissage correspondant (1, 1a). 50
15. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les soupapes de commande (24, 25, 25a, 26) sont des sou- 55

papes à actionnement pneumatique, de préférence des soupapes de sécurité.

16. Machine de remplissage selon l'une des revendications 8 à 15 précédentes, **caractérisée en ce que** la soupape de commande supplémentaire (25a) est contrôlée en relation avec la soupape de liquide (17) de l'élément de remplissage concerné (1a) de sorte que cette soupape de commande supplémentaire (25a) se trouve en position ouverte lorsque la soupape de liquide (17) est fermée et se trouve en position fermée lorsque la soupape de liquide (17) est ouverte.
17. Machine de remplissage selon l'une des revendications 3 à 16 précédentes, **caractérisée en ce que** le deuxième compartiment cylindrique (20'') est relié avec la partie de la troisième voie de circulation de gaz (29) située entre la troisième soupape de commande (26) et le conduit de rinçage (19).
18. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le deuxième étranglement (30) est inséré dans la section de la deuxième voie de circulation de gaz (28) s'étendant entre la deuxième soupape de commande (25) et le canal sous vide (4).
19. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le troisième étranglement (32) est inséré dans la partie de la troisième voie de circulation de gaz (29) formée entre la troisième soupape de commande (26) et le canal de retour de gaz (5).
20. Machine de remplissage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** la présence d'un dispositif de commande (42) pour le contrôle des éléments de remplissage (1, 1a) et/ou de leurs soupapes de commande (24, 25, 26), qui permet différents procédés de remplissage en changeant le programme.
21. Machine de remplissage selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la deuxième soupape de commande (25) pour un remplissage hors pression en particulier dans le cas de boissons non gazeuses, lorsque la soupape de liquide (17) est ouverte, de sorte à permettre l'évacuation de l'air et/ou du gaz comprimé par le liquide de remplissage hors du récipient (10) via l'ouverture de retour de gaz (18'') et la deuxième voie de circulation de gaz (28) jusque dans le canal sous vide (4).
22. Machine de remplissage selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la troisième soupape de commande (26)

pour le remplissage hors pression, en particulier dans le cas de boissons non gazeuses, de sorte à permettre l'évacuation de l'air et/ou du gaz hors du récipient (10) lorsque la soupape de liquide (17) est ouverte, via le conduit de rinçage et vers le canal de retour de gaz (5). 5

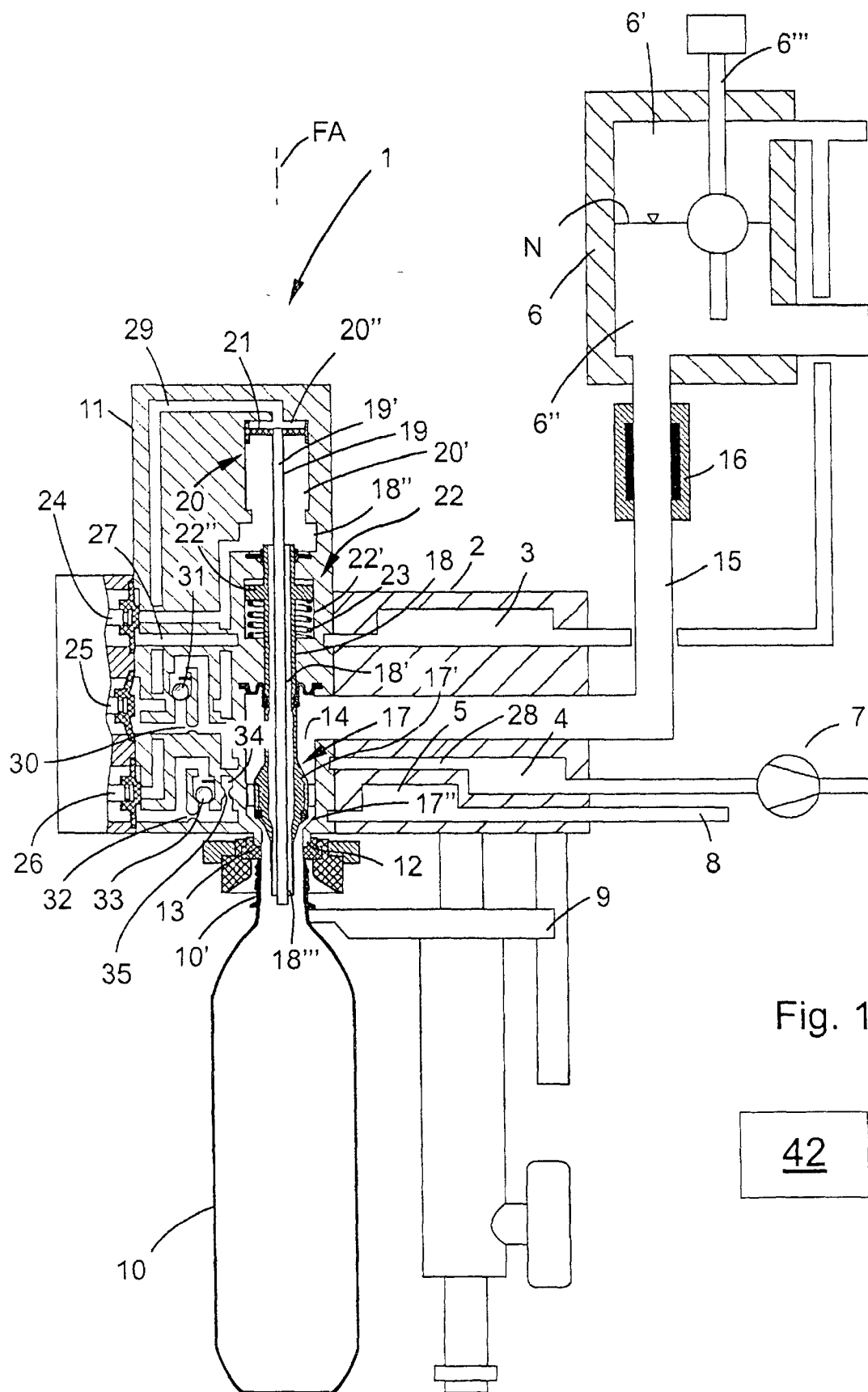
23. Machine de remplissage selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la première soupape de commande (24) pour permettre un remplissage sous pression à compartiment unique pour la prétension du récipient (10) placé en position étanche au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a), de sorte que l'intérieur du récipient (10) subisse une prétension avec gaz inerte issu du canal de gaz sous pression (3) via la première voie de circulation de gaz et **en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre ensuite la soupape de liquide (17) pour un remplissage lent après fermeture de la première soupape de commande (24), de sorte que le gaz de retour comprimé dans le récipient (10) s'évacue via la quatrième voie de circulation de gaz dans le canal de retour de gaz (5) et **en ce que** le dispositif de commande (42) rouvre enfin la première soupape de commande (24) pour un remplissage rapide de sorte à créer une liaison entre l'intérieur du récipient et le canal de gaz sous pression (3) raccordé au compartiment de gaz (6') de la cuve (6), via l'orifice de retour de gaz (18''). 10 15 20 25 30

24. Machine de remplissage selon la revendication 20, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre d'abord la première soupape de commande (24) pour mettre sous prétension, avec du gaz inerte, le récipient (10) placé au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a) en position étanche, et ce dans le cadre du remplissage à compartiment triple, en particulier pour les boissons à teneur en CO<sub>2</sub> sensibles à l'oxygène et/ou sensibles aux microbes, **en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre ensuite la soupape de liquide (17) après fermeture de la première soupape de commande (24) pour un remplissage lent, de sorte que le gaz de retour comprimé s'évacue dans la quatrième voie de circulation de gaz dans le canal de retour de gaz (5) et **en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la troisième soupape de commande (26) pour un remplissage rapide de sorte que, pour poursuivre le remplissage du récipient (10), le gaz de retour comprimé issu du récipient puisse désormais circuler, via le conduit de rinçage et la troisième voie de circulation ouverte, dans le canal de retour de gaz (5). 35 40 45 50 55

25. Machine de remplissage selon l'une des revendications 20 à 24, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la troisième soupape de

commande (26) pour rincer l'intérieur du récipient (10) placé en position étanche au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a) avec du gaz inerte en provenance du canal de retour de gaz (5), pour un remplissage pauvre en oxygène avec un procédé à compartiment unique, en particulier dans le cas du remplissage de bière.

26. Machine de remplissage selon l'une des revendications 20 à 25, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la troisième soupape de commande (26) pour rincer le récipient (10) placé en position étanche au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a) avec du gaz inerte en provenance du canal de retour de gaz (5) et le cas échéant pour sortir le conduit de rinçage (19). 27. Machine de remplissage selon l'une des revendications 20 à 26, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (42) ouvre la deuxième soupape de commande (25) pour évacuation du récipient placé en position étanche au niveau de l'élément de remplissage (1, 1a) et ouvre la troisième soupape de commande (26) pour une phase consécutive de rinçage du récipient (10) avec du gaz inerte en provenance du canal de retour du gaz (5).



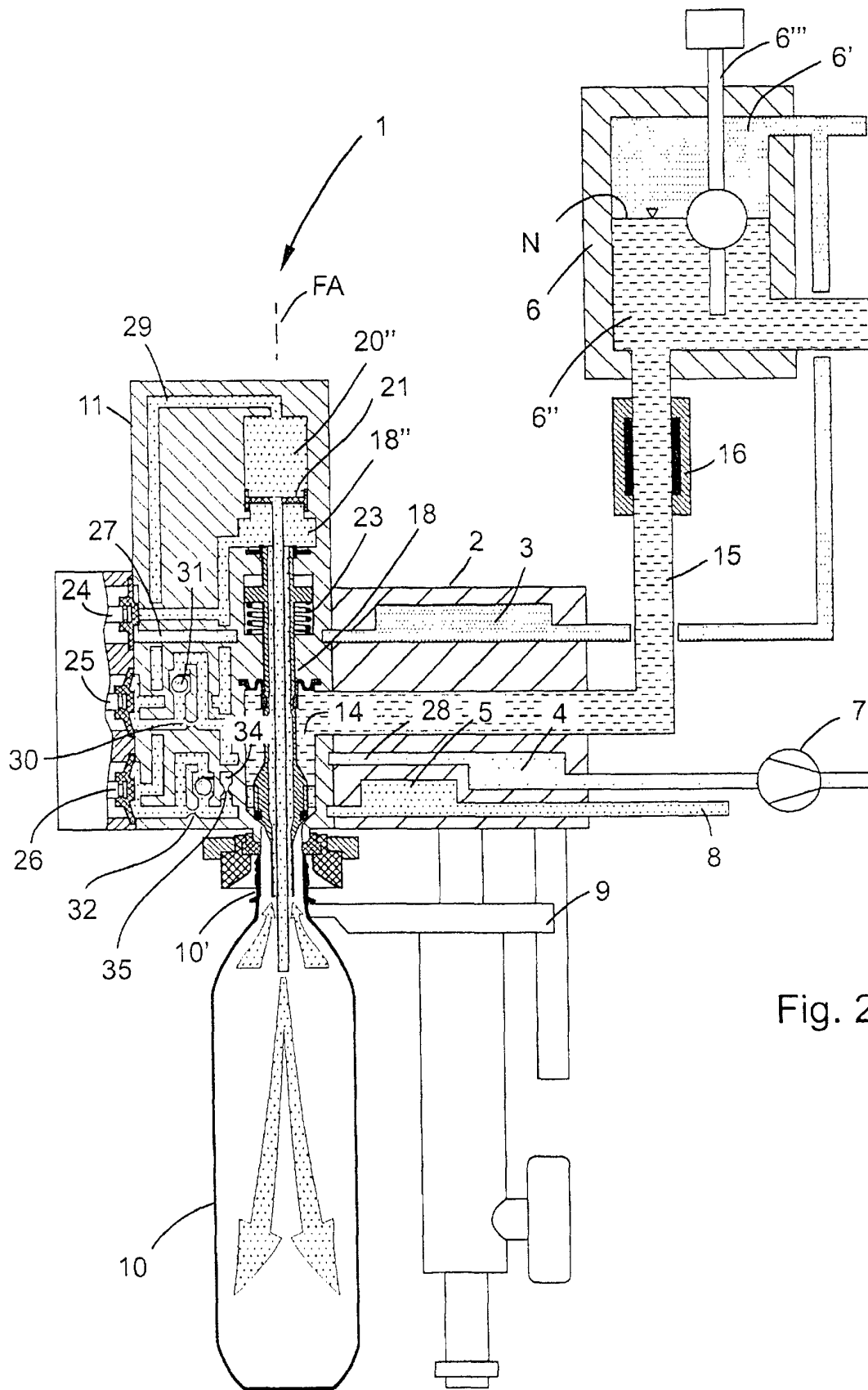


Fig. 2

