

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 216 952 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**26.06.2002 Patentblatt 2002/26**

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

(21) Anmeldenummer: **01120679.4**

(22) Anmeldetag: **03.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**

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

(71) Anmelder: **KHS Maschinen- und Anlagenbau  
Aktiengesellschaft, Patentabteilung  
44143 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder:

- **Krulitsch, Dieter Rudolf  
55545 Bad Kreuznach (DE)**
- **Clüsserath, Ludwig  
55543 Bad Kreuznach (DE)**

(54) **Füllmaschine**

(57) Durch eine spezielle Ausbildung der Füllmaschine bzw. deren Füllelemente sind im wesentlichen nur durch Auswahl eines entsprechenden, die Füllelemente bzw. dort in Gaswegen angeordnete Steuerventile unterschiedlichste Füllverfahren möglich, so beispielsweise drucklose Füllung, vorzugsweise von stillen Getränken, Einkammer-Druckfüllung, vorzugsweise

von Softdrinks, Dreikammer-Druckfüllung, insbesondere von sauerstoffempfindlichen und/oder mikrobiologisch kritischen CO<sub>2</sub>-haltigen Getränken, sauerstoffarme Einkammer-Füllung, insbesondere von Bier, sauerstoffarme Dreikammer-Füllung, insbesondere von Bier sowie auch Füllverfahren mit Vorevakuierung.

**EP 1 216 952 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Füllmaschine gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 oder 5.

**[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]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Füllmaschine entsprechend dem Patentanspruch 1 oder 5 ausgebildet.

**[0006]** 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.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0011]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- |    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 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; |
| 15 | Fig. 2       | eine Darstellung wie Figur 1, jedoch bei in die Flasche ausgefahrenem Spülrohr;                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 20 | Fig. 3 und 4 | Darstellungen ähnlich den Figuren 1 und 2 bei einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung;                                                                                                                                                                                                                              |
| 25 | Fig. 5       | das Füllelement der Figuren 3 und 4 bei der CIP-Reinigung.                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**[0012]** 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 Maschinenachse 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** Jedem Füllelement 1 ist ein Flaschenträger 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.

**[0015]** 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** Zum gesteuerten Öffnen und Schließen des Flüssigkeitsventil 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 ausgebildeter 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** In dem Gehäuse 11 sind weiterhin verschiedene 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** "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.

**[0023]** 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

**[0024]** 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.

**[0025]** 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.

**[0026]** 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

**[0027]** Softdrinks und Mineralwässer mit einem merk-

lichen Anteil an Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) werden üblicherweise mit dem Einkammer-Druckfüllsystem gefüllt, und zwar unter Vorspannen der jeweiligen Flasche 10.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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

**[0030]** 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 Kontamination 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.

**[0031]** Bei dem Dreikammerverfahren 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.

**[0032]** 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.

**[0033]** 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.

[0034] Auch bei dieser Verfahrensweise verbleibt das Spülrohr 19 in seiner eingefahrenen Stellung.

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

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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. eingezo-

gen wird.

[0038] 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

[0039] 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.

[0040] 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' zurückgeführt 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 Kontaminierung 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.

[0041] 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:

[0042] 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.

**[0043]** 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.

**[0044]** 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 entsprechend dem durch diesen zusätzlichen Gasweg abströmenden Gasstrom gesteigert.

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

**[0045]** 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.

**[0046]** 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.

**[0047]** Nach diesem Evakuierungsschritt folgt das Spülen des Innenraumes der Flasche 10 in der vorherbeschriebenen Weise über das Spülrohr 19. Hierfür wird wiederum das Steuerventil 26 geöffnet, so daß die Spülphase entsprechend vorstehender Ziffer 1.4. eingeleitet wird.

**[0048]** Die anschließende Füllphase kann dann in un-

terschiedlichster Weise gestaltet werden, beispielsweise wie oben unter Ziffer 1.4. oder Ziffer 1.5. beschrieben, und zwar sowohl im Einkammer-Verfahren, als auch im Dreikammer-Verfahren.

**[0049]** 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 vorherbeschriebenen 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 umgekehrter 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.

**[0050]** 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.

[0051] 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

[0052] Wie oben zu Ziffer 1.1. ausgeführt, werden stille Getränke, nämlich beispielsweise stilles Wasser, Fruchtsaftgetränke oder Wein unter Atmosphärendruck abgefüllt.

[0053] 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

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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

[0058] 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.

[0059] 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'.

[0060] 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.

[0061] 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

[0062] 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.

[0063] Durch die Spülung wird während der anschlie-

ßenden 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.

**[0064]** 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.

**[0065]** 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 Flüssigkeitshöhe (Niveau N) im Ringkessel 6 bestimmt ist.

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

**[0066]** 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 Kontaminierung des Füllgutes durch mit Mikroorganismen belasteten Gasen, die in den Prozeß zurückfließen, ist ausgeschlossen, allerdings bei einem höheren CO<sub>2</sub>-Verbrauch.

**[0067]** 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.

**[0068]** 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.

**[0069]** 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 10\* aus Glas mit Vorevakuierung (ZMS-Verfahren)

**[0070]** 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.

**[0071]** 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.

**[0072]** Der anschließende Füllprozeß kann dann beispielsweise wie unter 2.4. oder 2.5. beschrieben durchgeführt werden.

**[0073]** 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.

**[0074]** 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.

**[0075]** Die verschiedenen Füllverfahren sind insbesondere auch unter Beibehaltung solcher Funktionen wie Langsam- und Schnellfüllen, CO<sub>2</sub>-Rückgewinnung, Vorevakuierung, druckgeregelte Entlastung usw. mög-

lich.

**[0076]** 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.

**[0077]** 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.

**[0078]** Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

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

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| 20', 20"      | Raum                        |
| 21            | Kolben                      |
| 22            | Betätigungselement          |
| 22'           | Zylinderraum                |
| 5 22"         | Kolben                      |
| 23            | Druckfeder                  |
| 24            | Steuerventil                |
| 25, 25a       | Steuerventil                |
| 26            | Steuerventil                |
| 10 27, 28, 29 | Gasweg                      |
| 30            | Drossel                     |
| 31            | Rückschlagventil            |
| 32            | Drossel                     |
| 33            | Rückschlagventil            |
| 15 34         | zusätzlicher Gasweg         |
| 35            | Drossel                     |
| 36            | Rückschlagventil            |
| 37            | Gasraum                     |
| 38            | Pneumatikzylinder           |
| 20 39         | Kolben                      |
| 40            | Kolbenstange                |
| 41            | Spülkappe                   |
| 42            | Steuereinrichtung           |
| 25 FA         | Füllelementachse            |
| N             | Füllgutniveau im Ringkessel |

#### Bezugszeichenliste

#### [0080]

|         |                    |
|---------|--------------------|
| 1, 1a   | Füllelement        |
| 2       | Rotor              |
| 3, 4, 5 | Ringkanal          |
| 6       | Ringkessel         |
| 6'      | Gasraum            |
| 6"      | Flüssigkeitsraum   |
| 6'''    | Niveauregler       |
| 7       | Vakuumpumpe        |
| 8       | Leitung            |
| 9       | Flaschenträger     |
| 10      | Flasche            |
| 11, 11a | Füllelementgehäuse |
| 12      | Abgabeöffnung      |
| 13      | Ringdichtung       |
| 14      | Flüssigkeitskanal  |
| 15      | Verbindung         |
| 16      | Durchflußmesser    |
| 17      | Flüssigkeitsventil |
| 17'     | Ventilkörper       |
| 17"     | Ventilsitz         |
| 18      | Rückgasrohr        |
| 18'     | Rückgasrohrkanal   |
| 18"     | Gasraum            |
| 18'''   | Rückgasöffnung     |
| 19      | Spülrohr           |
| 19'     | Spülrohrkanal      |
| 20      | Zylinderkammer     |

#### Patentansprüche

30

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, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Füllelement (1, 1a) wenigstens vier Gaswege (27, 28, 29, 34) ausgebildet sind, 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, ein dritter 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, sowie 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, 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 (2'') 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 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'''), über die der Innenraum des Behälters (10) mit im Füllelement (1, 1a) ausgebildeten und durch Steuerventile (24, 25, 25a, 26) steuerbaren Gaswegen verbindbar ist, sowie ein Spülrohr (19) aufweist 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), der mit dem Gasraum (6') des Kessels (6) in Verbindung steht oder mit diesem verbindbar ist, einen Vakuumkanal (4) und einen Rückgaskanal (5) bilden, **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, wobei 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, und daß der zweite Teilraum (20'') mit einem Gasweg in Verbindung steht, der zum Spülen **durch** sein Steuerventil zum Spanngaskanal (3) oder Rückgaskanal (5) geöffnet wird.

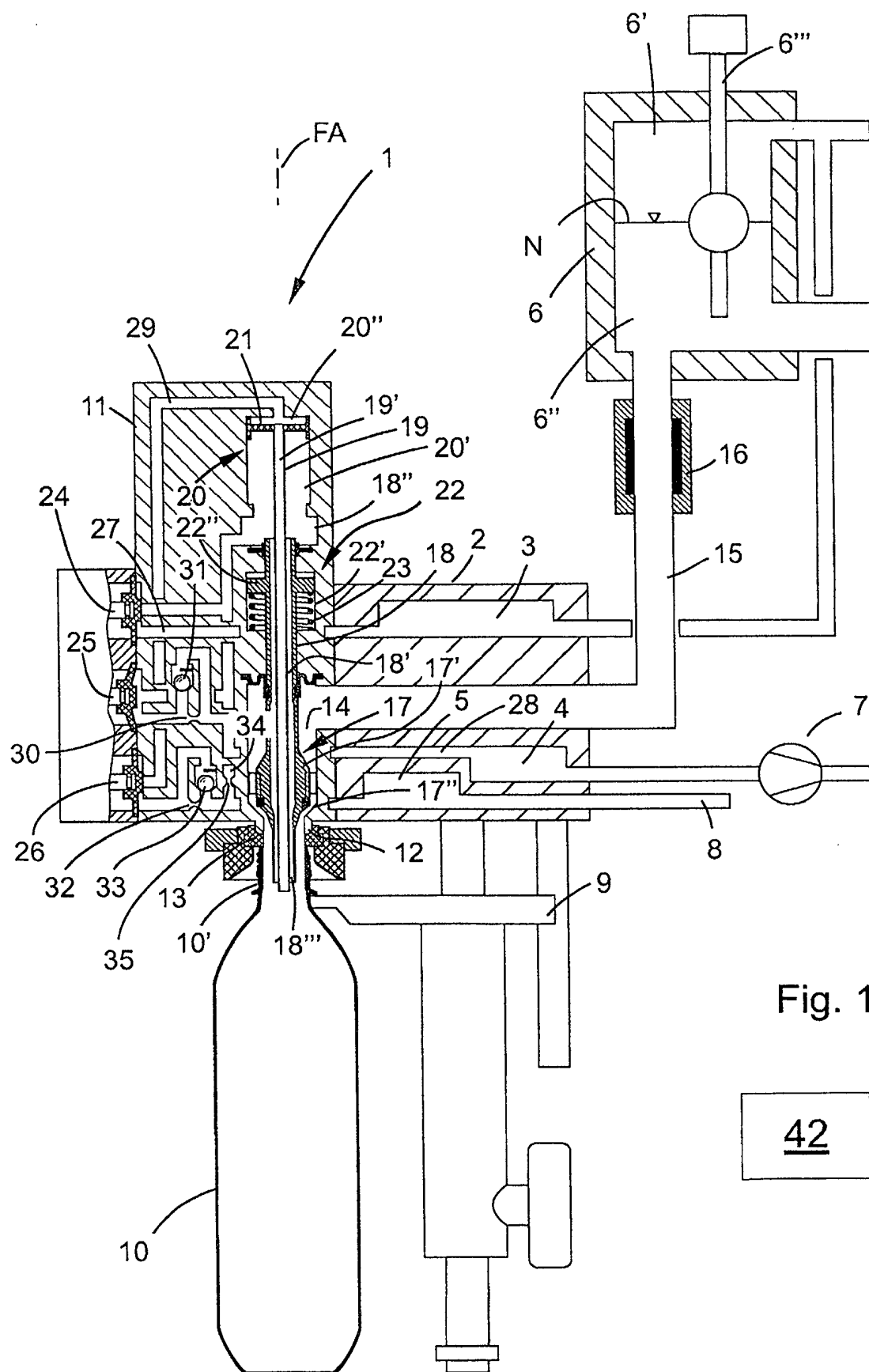
6. Füllmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Teilraum (20') mit einem zu der Rückgasöffnung (18''') führenden Teil zumindest des ersten Gasweges (27) und/oder des vierten Gasweges (34) in Verbindung steht, und der zweite Teilraum (20'') mit dem dritten Gasweg (29) in Verbindung steht.
7. 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.
8. 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 umge-

kehrter Richtung aber sperrt.

9. 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. 5
10. 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. 10
11. 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. 20 25
12. Füllmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Rückgasrohr (18) das Spülrohr (19) unter Bildung eines ringförmigen Rückgasrohrkanales (18') mit Abstand umschließt. 30
13. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **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''). 35 40
14. 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. 45
15. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Flüssigkeitsventil (17) von einem am Rückgasrohr 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. 50 55

16. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Verbindung zwischen dem Füllgutraum (6'') des Kessels (6) und dem Flüssigkeitsweg (14) des jeweiligen Füllelementes (1, 1a) ein Durchflußmesser (16) für das Füllgut vorgesehen ist.
17. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuerventile (24, 25, 25a, 26) pneumatisch betätigbare Ventile, vorzugsweise Membran-Ventile sind.
18. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **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.
19. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. Füllmaschine nach Anspruch 22, **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.

24. Füllmaschine nach Anspruch 22, **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.
25. Füllelement nach Anspruch 22, **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.
26. Füllmaschine nach Anspruch 22, **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.
27. Füllmaschine nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **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 Inert-Gas aus dem Rückgaskanal (5) öffnet.
28. Füllmaschine nach einem der Ansprüche 22 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (42) zum Spülen des jeweils in Dichtlage mit dem Füllelement (1, 1a) befindlichen Behälters (10) mit Innert-Gas aus dem Rückgaskanal (5) sowie gegebenenfalls auch zum Ausfahren des Spülrohrs (19) das dritte Steuerventil (26) öffnet.
29. Füllmaschine nach einem der Ansprüche 22 bis 28, **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.



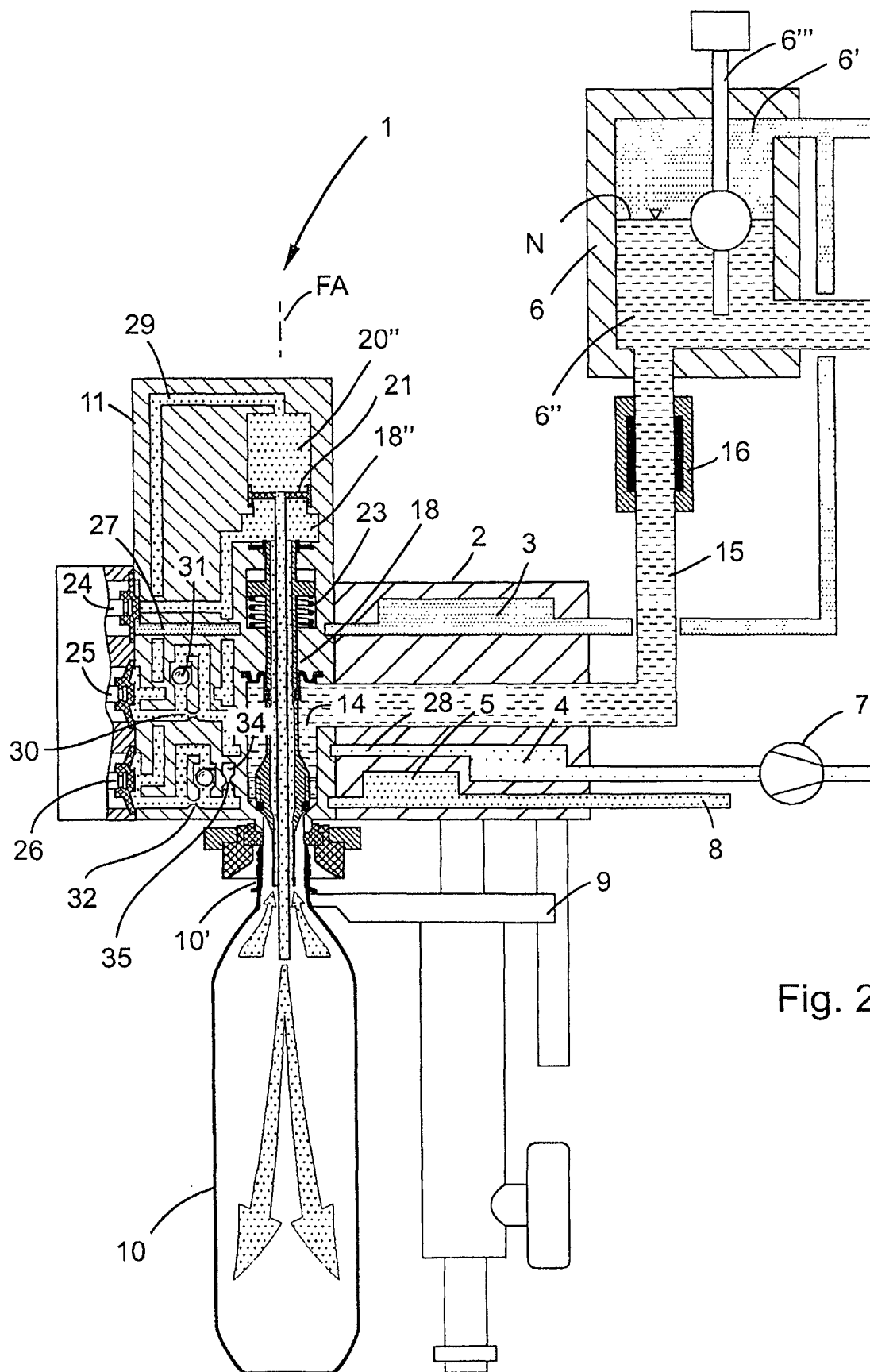
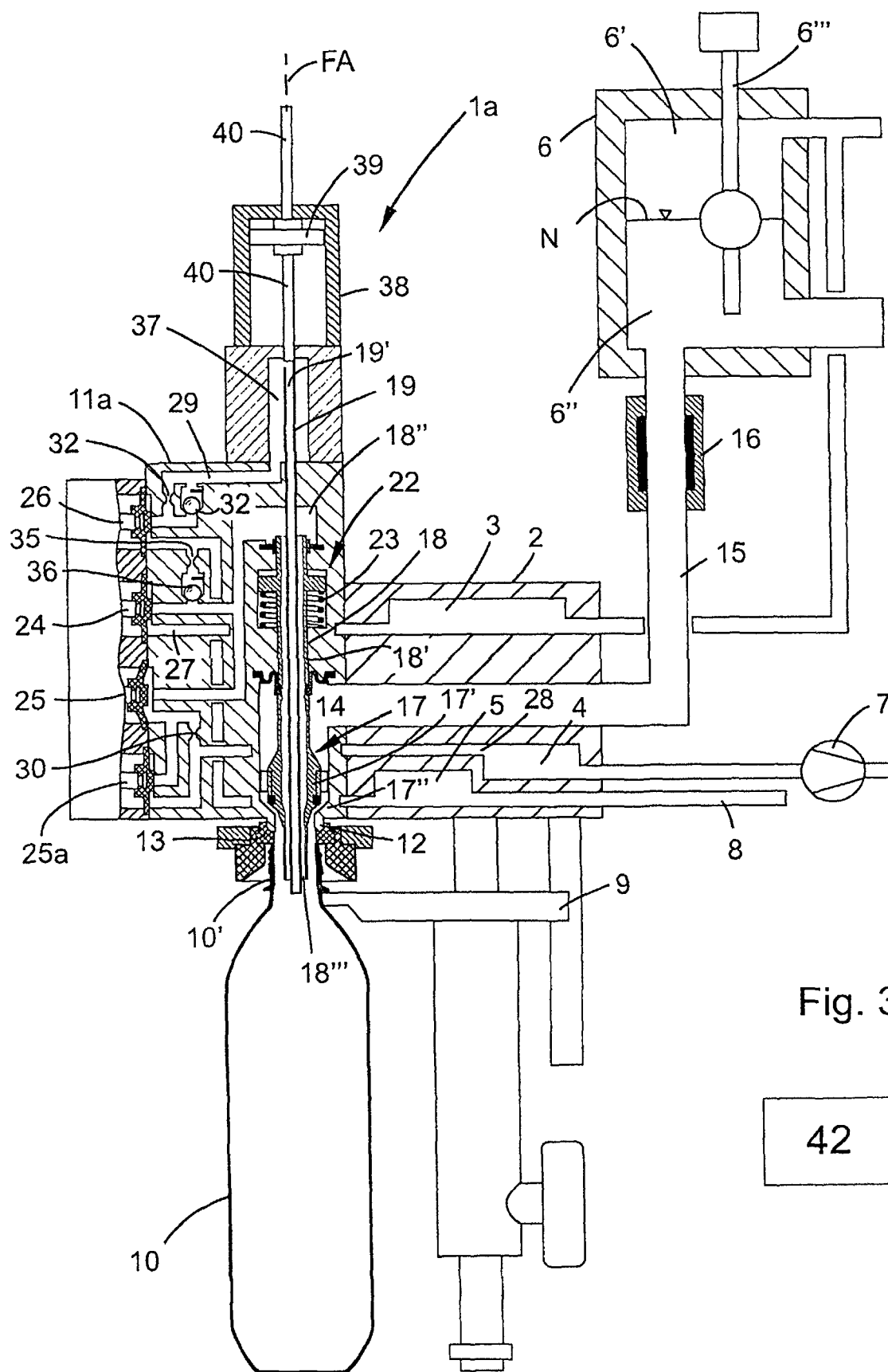
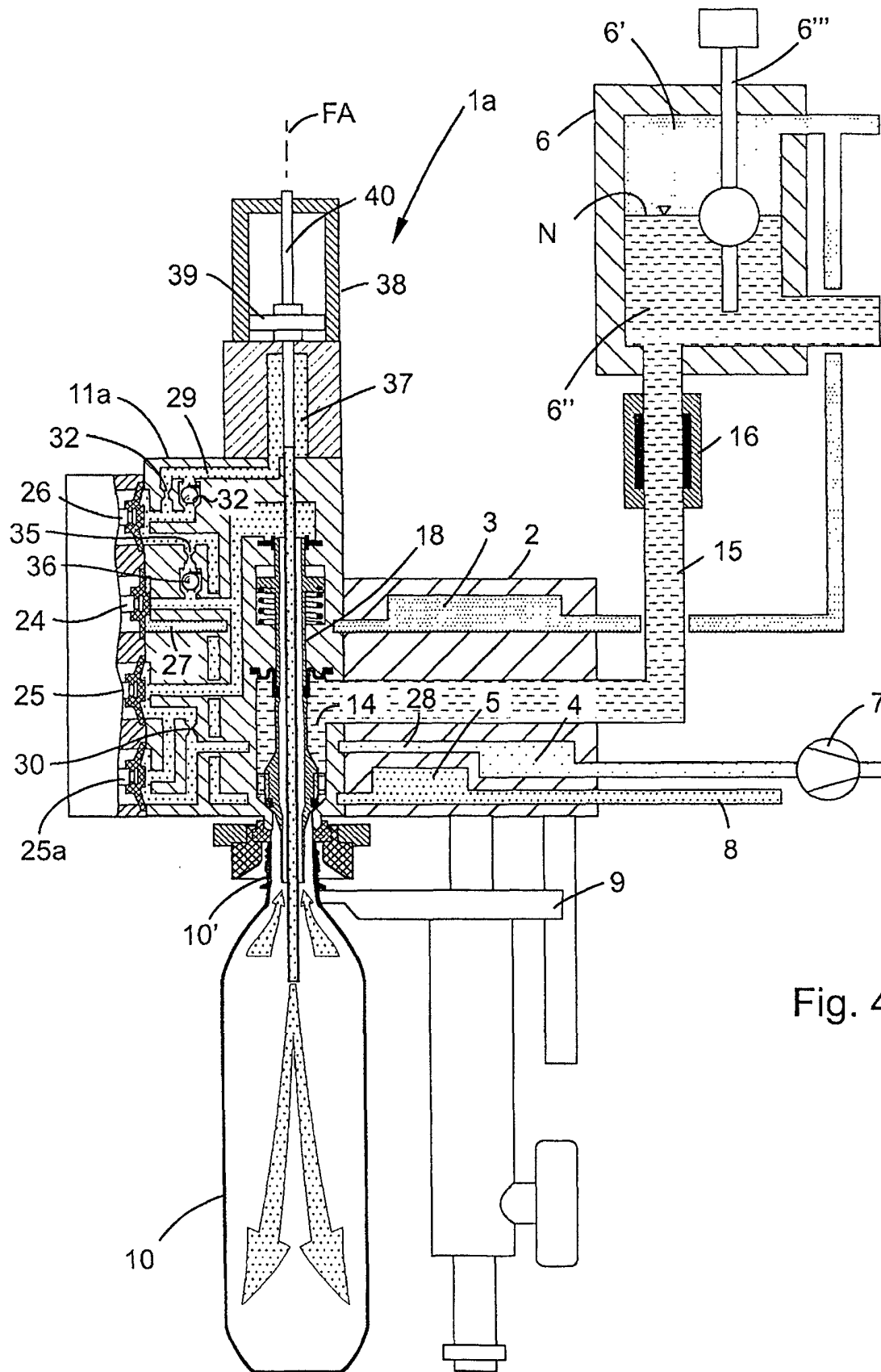


Fig. 2





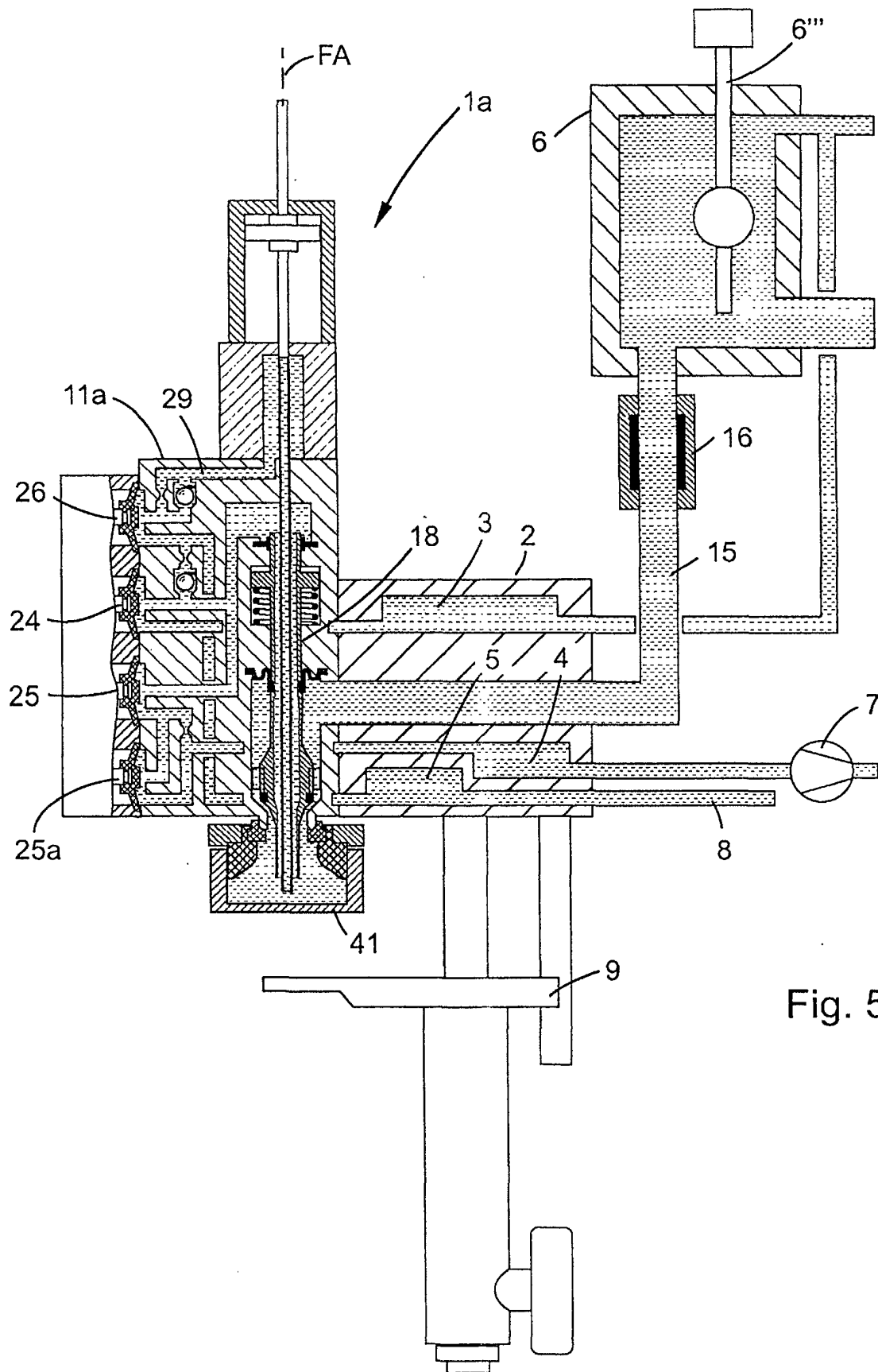


Fig. 5