



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 334 288 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.11.91 Patentblatt 91/46

⑤① Int. Cl.⁵ : **B67C 7/00, B67C 3/10,
B65B 55/10**

②① Anmeldenummer : **89105038.7**

②② Anmeldetag : **21.03.89**

⑤④ **Verfahren zum aseptischen bzw. sterilen Abfüllen von flüssigem Füllgut in Behälter sowie
Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.**

③⑦ Priorität : **24.03.88 DE 3809852**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.09.89 Patentblatt 89/39

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.11.91 Patentblatt 91/46

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**EP-A- 0 303 135
GB-A- 1 016 360
GB-A- 1 027 597
US-A- 2 885 845
US-A- 3 393 491**

⑦③ Patentinhaber : **Seitz Enzinger Noll
Maschinenbau Aktiengesellschaft
Neckarauer Strasse 140-162 Postfach 645
W-6800 Mannheim 1 (DE)
Patentinhaber : Deutsche Granini GmbH & Co.
KG.
Kammerratsheide 31a Postfach 2023
W-4800 Bielefeld 1 (DE)**

⑦② Erfinder : **Clüsserath, Ludwig, Dipl.-Ing.
Baumgartenstrasse 32
W-6550 Bad Kreuznach (DE)
Erfinder : Geiss, Helmut
Hindemithweg 10
W-4815 Schloss Holte-Stukenbrock (DE)
Erfinder : Horn, Hans-Peter
Katenstr. 6
W-4937 Lage-Hörste (Lippe) (DE)
Erfinder : Fuchs Dr., Günter
Friedenauer Str. 35
W-4933 Blomberg (Lippe) (DE)**

EP 0 334 288 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

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum aseptischen bzw. sterilen Abfüllen von flüssigem Füllgut in Behälter, insbesondere in Flaschen, entsprechend Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens entsprechend Oberbegriff Patentanspruch 15.

In der Getränkeindustrie besteht vielfach das Problem, Trinkflüssigkeiten, wie beispielsweise Fruchtsäfte usw. in nicht-erhitztem Zustand und ohne Verwendung von chemischen Zusätzen in Behälter bzw. Flaschen derart abzufüllen, daß eine ausreichende Haltbarkeit des abgefüllten und verschlossenen Produktes gewährleistet ist. Dies setzt u.a. voraus, daß die Behälter beim Einbringen des flüssigen Füllgutes ein hohes Maß an Sterilität bzw. Keimfreiheit besitzen und dieses Maß an Sterilität auch bis zum Verschließen der Behälter aufrechterhalten bleibt.

Bekannt ist u.a. ein Verfahren zum Füllen von Flaschen mit einem unter Druck stehenden flüssigen Füllgut und unter Verwendung eines Gegendruckfüllers (US-PS 2695743), bei dem (Verfahren) die jeweils zu füllende und aufrechtstehend unter einem Füllelement angeordnete Flasche in einer der Füllphase vorausgehenden Sterilisationsphase mit dem die Behälter- bzw. Flaschenmündung aufweisenden Teil ihres Flaschenhalses in einer geschlossenen Kammer angeordnet ist und bei dem über ein Füllrohr, welches allerdings wegen der Steuerung des Flüssigkeitsventils des Füllelementes nur eine sehr kurze Länge aufweisen kann, in das Innere der Flasche ein Sterilisationsmedium in Form von Wasserdampf eingebracht wird. Der Wasserdampf strömt hierbei durch die Flaschenmündung und um diese Flaschenmündung herum auch in die geschlossene Kammer und kann aus dieser über ein Rückschlagventil an die Umgebung entweichen. Eine Erwärmung der Flaschen vor der Sterilisationsphase erfolgt bei diesem bekannten Verfahren nicht.

Nachteilig ist bei diesem bekannten Verfahren u.a., daß von der geschlossenen, sehr kleinvolumigen Kammer nur der an die Mündung der Flasche unmittelbar anschließende Teilbereich des Flaschenhalses aufgenommen ist und insbesondere das Füllrohr während der Sterilisationsphase nur mit einer ganz geringen Teillänge in das Innere der Flasche hineinreicht, so daß das untere, offene Ende des Füllrohres einen Abstand vom Boden der Flasche aufweist, der um ein Vielfaches größer ist als der Abstand zwischen dem offenen Ende des Füllrohres und der Flaschenmündung. Schon hierdurch sowie durch die Tatsache bedingt, daß in der kleinvolumigen Kammer nur der sich an die Mündung der Flasche unmittelbar anschließende Teilbereich des Flaschenhalses aufgenommen ist, ergibt sich nur eine ungenügende Sterilisation der jeweiligen Flasche, und zwar u.a. dadurch, daß nur eine ungenügende Umströmung der behandelten Flaschen mit dem Sterilisationsmedium sowie eine ungenügende Erhitzung der behandelten Flasche an ihren kritischen Flächen bzw. Bereichen erzielt werden. Schließlich erfordert dieses bekannte Verfahren für seine Durchführung auch eine relativ aufwendige Konstruktion, und zwar durch die Notwendigkeit einer Vielzahl von beweglichen Teilen am Füllelement sowie auch dadurch, daß ein spezielles Halteelement für den Flaschenverschluß in der Sterilisationskammer erforderlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art aufzuzeigen, mit welchem ein aseptisches Abfüllen von flüssigem Füllgut unter Gegendruck in Behälter, insbesondere in Flaschen ohne Einsatz von chemischen Hilfsmitteln in vereinfachter Weise besonders zuverlässig möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ausgebildet.

Da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren während der Sterilisationsphase das heiße Sterilisationsmedium, welches bevorzugt Wasserdampf und dabei vorzugsweise gesättigter Wasserdampf ist, durch das Füllrohr in den Behälterinnenraum derart eingeleitet wird, daß es unmittelbar am Boden des Behälters aus dem Füllrohr austritt, ergibt sich während der Sterilisationsphase ein gleichmäßiger und intensiver Strom des heißen Sterilisationsmediums entlang sämtlicher, für die Keimfreiheit des Behälters kritischer Behälterflächen bzw. -bereiche, so daß insbesondere auch unter Berücksichtigung einer bevorzugt durchgeführten Erwärmung der Behälter in einer Vorwärmphase ein hohes Maß an Keimfreiheit in einem kurzen Behandlungszeitraum erreicht wird. Hierzu trägt vor allem auch bei, daß die Kammer zumindest während eines Teils der Sterilisationsphase geschlossen ist und sich während der Sterilisationsphase bzw. während dieses Teils der Sterilisationsphase ein relativ hoher Sterilisationsmediumdruck und damit auch eine hohe Sterilisationsmediumtemperatur in der Kammer einstellen können. Wesentlich bei der Erfindung ist aber auch, daß während der sich an die Sterilisationsphase anschließenden Füllphase die Kammer ebenfalls geschlossen ist, so daß das Abfüllen des flüssigen Füllgutes unter Gegendruck dadurch erfolgen kann, daß hierfür der in der Kammer herrschende bzw. eingestellte Druck verwendet wird. Hierdurch ergeben sich während der Sterilisationsphase und der Füllphase jeweils die gleichen Verhältnisse in bezug auf die Positionierung des Behälters insbesondere auch in Relation zu dem jeweiligen Füllelement und dessen Teilen. Hierdurch wird eine besonders einfache Steuerung der jeweils verwendeten Füllmaschine möglich und es ist insbesondere auch nicht notwendig, den Behälter mit seiner Behältermündung für die Füllphase und ein vorausgehendes Vorspannen in Dichtlage mit dem Füllelement

oder einer das Füllrohr umschließenden Fläche dieses Füllelementes zu bringen.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung wird der für die Füllphase notwendige Gegendruck von dem Druck des Sterilisationsmediums gebildet, der sich am Ende der Sterilisationsphase in der Kammer eingestellt hat. In diesem Fall schließt sich dann die Füllphase unmittelbar an die Sterilisationsphase an.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird das Sterilisationsmedium nach Beendigung der Sterilisationsphase aus der Kammer entfernt oder abgelassen, und zwar entweder durch Öffnen der Kammer zur Atmosphäre hin oder aber dadurch, daß die Kammer mit einem Unterdruck beaufschlagt wird. Bevorzugt werden dabei beide, vorgenannten Verfahrensschritte zeitlich aufeinander folgend angewandt, wobei durch die Beaufschlagung der Kammer mit Unterdruck bzw. durch das Anschließen der Kammer an eine Unterdruckquelle auch nach dem Ablassen des Sterilisationsmediums an die Umgebung ev. noch in der Kammer oder im Behälterinnenraum verbliebene Reste an Sterilisationsmedium oder an Kondensat (Wasser) des Sterilisationsmedium mit Sicherheit restlos entfernt werden. Nach dem Ablassen bzw. Entfernen des Sterilisationsmediums erfolgt dann bei geschlossener Kammer ein Vorspannen dieser Kammer mit einem unter Druck stehenden Vorspannmedium, nämlich mit einem Inertgas (z.B. CO₂) oder mit steriler Luft. Nach diesem Vorspannen der Kammer wird dann die Füllphase eingeleitet.

Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, eine Vorrichtung aufzuzeigen, die in besonders vorteilhafter Weise zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 15 ausgebildet.

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

- Fig. 1 in schematischer Darstellung und in Draufsicht eine Flaschenfüllmaschine zum aseptischen Abfüllen von Flüssigkeiten in Flaschen ;
- Fig. 2 in schematischer Darstellung und in Seitenansicht, teilweise auch geschnitten die Flaschenfüllmaschine gemäß Fig. 1 ;
- Fig. 3 in vereinfachter Darstellung eines der am Umfang des um eine vertikale Drehachse umlaufenden Rotors vorgesehenen Füllelemente im Schnitt, zusammen mit einer Flasche sowie den wesentlichen, die Sterilisations- und Füllphase steuernden Elementen, die in dieser Figur zum besseren Verständnis funktionsmäßig wiedergegeben sind ;
- Fig. 4 in einer tabellarischen Aufstellung verschiedene Betriebszustände einer Steuerventileinrichtung.

Die in den Fig. 1-3 dargestellte Füllmaschine besitzt einen um eine vertikale Drehachse V umlaufenden Rotor 1 (Pfeil A), der bei der dargestellten Ausführungsform im wesentlichen zwei in vertikaler Richtung übereinander angeordnete Rotorteile 2 und 3 aufweist, die durch mehrere vertikale Tragsäulen 4 vorzugsweise höhenverstellbar miteinander verbunden sind. Durch eine am unteren Rotorteil 3 vorgesehene Kugeldrehverbindung 5 ist der Rotor 1 um die vertikale Drehachse V an einem ortsfesten Maschinengestell 6 im Bereich eines Fundamentenringes 7 dieses Maschinengestells drehbar gelagert. Am Außenumfang des oberen Rotorteils 2 sind in gleichmäßigen Winkelabständen um die Drehachse V gegeneinander versetzt mehrere, jeweils gleichartig ausgebildete Füllelemente 8 vorgesehen. Jedes Füllelement 8 besitzt ein Ventilgehäuse 9, in welchem ein zur Oberseite sowie zur Unterseite dieses Ventilgehäuses 9 hin offener Kanal 10 gebildet ist, der sich im wesentlichen aus den beiden Abschnitten 10' und 10'' zusammensetzt. An der Oberseite, d.h. im Bereich des Abschnittes 10' ist der Kanal durch ein Abschlußelement 11 dicht verschlossen, durch welches (beispielsweise unter Verwendung einer nicht dargestellten Trennmembrane) ein Ventilstößel 12 hindurchgeführt ist, der mit seinem oberen Ende mit einer einen Elektromagneten aufweisenden Betätigungseinrichtung 13 zusammenwirkt, die auf der Oberseite eines Gehäuseteils 14 befestigt ist, welches auf der Oberseite des Ventilkörpers 9 sitzt. Beim Aktivieren der Betätigungseinrichtung 13 wird der Ventilstößel 12 mit Wirkung einer im Gehäuseteil 14 untergebrachten Druckfeder 15 aus seiner in der Fig. 3 wiedergegebenen Ruhestellung um einen bestimmten Betrag nach oben bewegt. An seinem unteren, im Inneren des Ventilgehäuses 9 bzw. im Kanal 10 vorgesehenen Ende besitzt der Ventilstößel 12 einen Ventilkörper 16, der bei der in der Fig. 3 dargestellten Ruhestellung des Ventilstößels 12 mit seiner in etwa kegelstumpfförmigen Umfangsfläche gegen einen Ventilsitz 17 dichtend anliegt, welcher letzterer von einer kegelstumpfförmigen Fläche des Kanals 10 im Bereich einer Einschnürung dieses Kanals zwischen den Abschnitten 10' und 10'' gebildet ist. In der in der Fig. 3 gezeigten Ruhestellung des Ventilstößels 2 ist das von dem Ventilkörper 16 und dem Ventilsitz 17 gebildete Flüssigkeitsventil geschlossen. Durch Aktivieren der Betätigungseinrichtung 13 kann dieses Flüssigkeitsventil mit Wirkung der Druckfeder 15 geöffnet werden und stellt dann eine Verbindung zwischen den Abschnitten 10' und 10'' her. Die einzelnen Betätigungseinrichtungen 13 werden in einer noch später beschriebenen Weise von einer Steuerelektronik 18 angesteuert.

Das obere Ende des Kanals 10 jedes Füllelementes 8 ist mit dem einen Ende einer Leitung 19 verbunden,

über die dem jeweiligen Füllelement 8 das in die Flaschen 20 abzufüllende flüssige Füllgut zugeführt wird, welches beispielsweise Fruchtsaft ist. Sämtliche Leitungen 19 sind mit ihrem anderen Ende über einen im Bereich der Drehachse V vorgesehenen Dreh-Verteiler 21 an eine gemeinsame, ortsfeste Füllgut- bzw. Flüssigkeitsleitung 22 angeschlossen, die über ein Absperrventil 23 zu einem nicht dargestellten Vorratsbehälter für das abzufüllende Füllgut führt.

Am unteren Ende, d.h. im Bereich des Abschnittes 10" mündet in den Kanal 10 das obere, offene Ende eines Kanals 24 eines an seinem unteren Ende ebenfalls offenen vertikalen Füllrohres 25, welches im Bereich seines oberen Endes in geeigneter Weise (vorzugsweise auswechselbar) am Ventilgehäuse 9 gehalten ist.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Ventilgehäuse 9 zweiteilig ausgebildet, d.h. dieses Ventilgehäuse besteht aus dem oberen, den Abschnitt 10' des Kanals 10, aber auch noch den Ventilsitz 17 aufweisenden Teil 9' sowie aus einem unteren Teil 9", in welchem der Abschnitt 10" des Kanals 10 hauptsächlich gebildet ist und an welchem auch das Füllrohr 25 mit seinem oberen Ende befestigt ist. Das untere Teil 9" ist an seiner dem oberen Teil 9' abgewendeten Seite als eine nach unten hin offene, das Füllrohr 25 auf seiner gesamten Länge konzentrisch umschließende Glocke 26 derart ausgebildet, daß der Innenraum der Glocke 26 in vertikaler Richtung eine Höhe besitzt, die etwas größer ist als die Höhe der aufrecht stehenden Flaschen 20 und im übrigen der Innenquerschnitt der Glocke 26 an den Außenquerschnitt der Flaschen 20 derart angepaßt ist, daß die Glocke 26 jedes Füllelementes 8 jeweils eine Flasche 20 auf ihrer vollen Höhe und dicht umschließend aufnehmen kann, wie dies in der Fig. 3 dargestellt ist.

Unter jedem Füllelement 8 ist ein Flaschenteller 27 vorgesehen, der mittels einer an dem Rotorteil 3 vorgesehenen, an sich bekannten und in bekannter Weise gesteuerten Hubeinrichtung 28 in vertikaler Richtung auf- und abbewegbar ist (Doppelpfeil B), und zwar in der Form, daß der jeweilige Flaschenteller 27 in seiner obersten Hubstellung mit der die Standfläche für die Flaschen 20 bildenden Oberseite bzw. mit einer dort vorgesehenen Ringdichtung 29 abgedichtet gegen den die untere Öffnung der Glocke 26 umschließenden Rand dieser Glocke 26 anliegt und dadurch den Innenraum der Glocke 26 verschließt.

Im Bereich der horizontalen Trennebene zwischen den beiden Teilen 9' und 9" des Ventilgehäuses 9 ist ein den Kanal 10 konzentrisch umschließender Ringkanal 30 gebildet, in welchen mit ihrem oberen Ende mehrere Kanäle 31 münden, die im Teil 9" gleichmäßig um den Abschnitt 10' des Kanals 10 verteilt vorgesehen sind und mit ihrem unteren Ende jeweils in unterschiedlichen Winkeln an der den Innenraum der Glocke 26 oben begrenzenden Fläche des Teiles 9" münden, und zwar auch derart, daß diese Mündungsöffnungen der Kanäle 31 um das Füllrohr 25 verteilt vorgesehen sind. Der Ringkanal 30 steht mit einem Kanal 32 in Verbindung. Ein weiterer Kanal 33 steht mit einem Ende mit dem Abschnitt 10" des Kanals 10 in Verbindung, d.h. dieser Kanal 33 mündet bei der dargestellten Ausführungsform in Strömungsrichtung, in der das flüssige Füllgut bei geöffnetem Flüssigkeitsventil den Kanal 10 durchströmt, unmittelbar nach dem Ventilsitz 17 in den Abschnitt 10" des Kanals 10.

Jedes Füllelement 8 weist weiterhin einen Kanal 34 auf, der an das eine Ende einer Leitung 35 angeschlossen ist, über die dem jeweiligen Füllelement 8 Wasserdampf zugeführt wird und die mit ihrem anderen Ende über den Dreh-Verteiler 21 mit einer gemeinsamen, ortsfesten Dampfleitung 36 verbunden ist, die über ein Absperrventil 37 an eine nicht näher dargestellte Einrichtung zur Erzeugung von Wasserdampf (gesättigtem Wasserdampf) angeschlossen ist. Die beiden Kanäle 33 und 34 sind über Ventile 38 und 39, die beiden Kanäle 32 und 34 über ein Ventil 40 und die beiden Kanäle 32 und 33 über ein Ventil 41 miteinander verbindbar, wobei diese Ventile getrennt steuerbar sind und in der von dem Ventil 38 gebildeten Verbindung eine Drosseleinrichtung 42 und in der von dem Ventil 40 gebildeten Verbindung eine Drosseleinrichtung 43 vorgesehen sind. Die beiden Drosseleinrichtungen 42 und 43 sind jeweils von wenigstens einer Düse oder von einem einen verengten Querschnitt aufweisenden Kanalabschnitt gebildet.

Die vorgenannten Kanäle 32-34 sind in dem Ventilgehäuse 9 des jeweiligen Füllelementes 8 ausgebildet. Ebenso sind die Drosseleinrichtungen 42 und 43 in diesem Ventilgehäuse 9 vorgesehen. Auch die Ventile 38-41 sind bevorzugt nicht Einzelventile, sondern werden von einer nach Art eines Flachschiebers ausgeführten und eine Schieberscheibe aufweisenden Umschalt-Ventileinrichtung 44 gebildet, wobei diese Ventileinrichtung 44 bzw. deren Schieberscheibe mehrere Betriebsstellungen aufweist, die den jeweiligen, später noch beschriebenen Betriebs- bzw. Schaltzuständen der Ventile 38-41 entsprechen. Die Ventileinrichtung 44 bzw. ein mit deren Steuerscheibe verbundener Betätigungshebel wirken beim Umlauf des Rotors 1 mit abstandsweise und/oder in unterschiedlichen Ebenen angebrachten Steuerelementen, beispielsweise Steuerkurven oder Steuernocken an einem ortsfesten Steuerring 45 zusammen, um die Ventileinrichtung 44 bzw. deren Schieberscheibe in die jeweils erforderliche Betriebsstellung zu bringen. Selbstverständlich können die Ventile 38-41 auch Einzel- oder Mehrfachventile sein, die mechanisch durch die am Steuerring 45 vorgesehenen Steuerelemente, in diesem Fall aber bevorzugt elektrisch oder pneumatisch gesteuert werden.

In den Innenraum der Glocke 26 jedes Füllelementes 8 münden noch zwei weitere Leitungen 46 und 47, von denen die Leitung 46 zur gesteuerten Beaufschlagung der jeweiligen Glocke 26 mit einem Unterdruck bzw.

Vakuum dient und die Leitung 47 eine Rückgas- bzw. Rückdampfleitung bildet, die bevorzugt möglichst nahe am unteren, offenen Ende der Glocke 26 in den Innenraum dieser Glocke 26 mündet. Jede Leitung 46, die bei der dargestellten Ausführungsform oberhalb der Leitung 47 in die zugehörige Glocke 26 einmündet, ist über ein eigenes Ventil 48 mit einem am Rotor 1 bzw. am oberen Rotorteil 2 vorgesehenen ringförmigen und die Drehachse V konzentrisch umschließenden Sammelkanal 49 verbunden, der seinerseits über den Dreh-Verteiler 21 mit einer ortsfesten, an eine Vakuumpumpe 50 angeschlossenen Leitung 51 verbunden ist. Es versteht sich, daß der Dreh-Verteiler 21 so ausgebildet ist, daß in ihm eine sichere Trennung der einzelnen Medien (Füllgut, Dampf sowie Unterdruck) gewährleistet ist.

Die Leitung 47 ist über eine Drossel- und Ventileinrichtung 52 und ein Rückschlagventil 53 mit einem ringförmigen, die Drehachse V konzentrisch umschließenden Sammelkanal 54 verbunden, der ebenfalls am oberen Rotorteil 2 vorgesehen ist. Die Drossel- und Ventileinrichtung 52 besteht aus der Parallelschaltung einer Drosseleinrichtung 55 und einer Serienanordnung, die aus einer Drosseleinrichtung 56 und einem Ventil 57 besteht. Die beiden Drosseleinrichtungen 55 und 56 sind wiederum von wenigstens einer Düse oder einem verengten Leitungsabschnitt gebildet, wobei beispielsweise die Drosseleinrichtung 55 einen Durchmesser von 0,71 mm und die Drosseleinrichtung 56 einen Durchmesser von 6 mm aufweisen. Die beiden Ventile 48 und 57 sind bei der dargestellten Ausführungsform elektrisch betätigbare Ventile, die von der Steuerelektronik 18 angesteuert werden. Die Verwendung der jeweils für sämtliche Füllelemente 8 gemeinsamen Sammelkanäle 49 und 54, von denen der Sammelkanal 54 einen Auslaß zur Atmosphäre hin aufweist, hat neben einer Vereinfachung der Konstruktion unter anderem auch den Vorteil, daß für alle Füllelemente 8 jeweils definierte Druckverhältnisse beim Öffnen der Ventile 48 und 57 vorliegen, wobei speziell der Sammelkanal 54 zusätzlich zu dem Rückschlagventil 53 auch sicherstellt, daß beim Abkühlen einer Glocke 26 (beispielsweise bei Maschinenstillstand) keine Luft angesaugt wird.

Grundsätzlich ist es auch möglich, die Ventile 48 und 57 mechanisch durch entsprechende, an einem ortsfesten Steuerring vorgesehene Steuerelemente beim Umlauf des Rotors 1 zu steuern, wobei die Funktion des Ventiles 48 und/oder 57 auch durch den Dreh-Verteiler 21 dadurch erreicht werden kann, daß dieser Dreh-Verteiler 21 als Dreh-Schieberventilanordnung ausgebildet ist.

Die beiden Ventile 23 und 37 sind bei der dargestellten Ausführungsform von vorzugsweise einstellbaren Druckreglern 59 und 60 gesteuert, und zwar derart, daß durch Öffnen und Schließen des Ventiles 37 bzw. des Ventiles 23 sich in der Leitung 35 ein vorgegebener bzw. eingestellter Dampfdruck und in der Leitung 22 ein vorgegebener bzw. eingestellter Druck für das flüssige Füllgut ergeben, wobei das Ventil 23 über den Druckregler 59 auch in Abhängigkeit von dem Dampfdruck in der Leitung 35 gesteuert wird, und zwar bevorzugt derart, daß das Ventil 23 erst dann öffnet, wenn in der Leitung 35 der vorgegebene bzw. eingestellte Dampfdruck vorhanden ist, also ein Abfüllen des flüssigen Füllgutes in die Flaschen 20 erst dann möglich ist, wenn durch einen genügenden Dampfdruck in der Leitung 35 auch ein ausreichendes Entkeimen bzw. Sterilisieren der Flaschen 20 gewährleistet ist.

Die zu füllenden Flaschen 20 werden der Füllmaschine über einen nicht näher dargestellten Transporteur aufrechtstehend zugeführt, wie dies in der Fig. 1 mit dem dortigen Pfeil C angedeutet ist. Die Flaschen 20 bewegen sich dann zunächst durch eine tunnelartige Vorwärmaneinrichtung 61, in der die Flaschen 20 erwärmt bzw. erhitzt werden, was unter anderem dazu dient, die dem Füllen der Flaschen 20 mit dem flüssigen Füllgut (Füllphase) vorausgehende Sterilisationsphase zu verkürzen, aber auch einen ev. Flaschenbruch durch Temperaturschock während der Sterilisationsphase zu vermeiden. Die vorgewärmten Flaschen 20 werden dann über eine Transportstrecke 62 dem von einer Einteilschnecke 63 und einem Einschubstern 64 gebildeten Flascheneinschub zugeführt, an welchem die zu füllenden Flaschen 20 nacheinander an jeweils einen abgesenkten Flaschenteller 27 übergeben werden. Diese Übergabeposition ist in der Fig. 1 mit I angegeben.

Die gefüllten Flaschen 20 werden am Flaschenausschub, d.h. an der in der Fig. 1 mit III angegebenen Position von den abgesenkten Flaschentellern 27 abgenommen und gelangen mittels eines Transportelementes 65 an einen Verschließ 66. Um Wärmeverluste vor dem Verschließen der gefüllten Flaschen 20 zu vermeiden, ist die Transportstrecke 65 in einem nach außen hin abgeschlossenen Tunnel 67 ausgebildet, der bis an den Verschließ 66 reicht. Weiterhin ist auch aus dem gleichen Grunde der Ausschubbereich durch ein haubenartiges Gehäuse 68 abgedeckt. In diesem Gehäuse können die von den Flaschentellern 27 abgenommenen, gefüllten Flaschen 20 auch eine Wärmebehandlung, bevorzugt durch Gasflammen unterzogen werden.

Ist bei dem Füllen der Flaschen 20 eine der eigentlichen Füllphase vorausgehende Vorspannphase vorgesehen, bei der die Glocke 26 und damit auch die jeweilige Flasche 20 mit einem Inertgas (z.B. CO₂) oder mit steriler Luft vorgespannt wird, so ist der Kanal 32 jedes Füllelementes 8 über ein weiteres Ventil 69 mit einer Leitung 70 verbunden. Diese ist dann über den Dreh-Verteiler 21 an eine ortsfeste Leitung 72 angeschlossen, die über ein Absperrventil 71 zu einer nicht dargestellten Druckquelle für sterile Luft oder für Inertgas führt. Dem Ventil 71 ist ein vorzugsweise einstellbarer Druckregler 73 zugeordnet, mit dem durch entsprechendes Öffnen und Schließen des Ventiles 71 ein vorgegebener oder eingestellter Druck in der Leitung 72 eingeregelt

wird. Der Druckregler 73 spricht aber auch auf den Druck in der Leitung 22 an, d.h. durch den Druckregler 73 wird das Ventil 71 so gesteuert, daß der Druck in der Leitung 72 um einen vorgegebenen oder eingestellten Betrag über dem Druck in der Leitung 22 liegt.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist zwischen den Positionen III und I noch ein ortsfestes Blech 75 vorgesehen, welches an dem Maschinengestell 6 so gehalten ist, daß dieses Blech 75 mit seinen Oberflächen-

seiten in horizontalen Ebenen und geringfügig unterhalb der Bewegungsbahn der Glocken 26 liegt.

Bei einer Ausführungsform erfolgt beim Umlauf des Rotors 1 in Richtung des Pfeiles A während der Positionen I und III das Sterilisieren sowie Füllen der Flaschen 20 in einer Weise entsprechend dem nachfolgenden Beispiel I.

Beispiel I

1. Nach der Übergabe einer zu füllenden Flasche 20 an der Position I an einen Flaschenteller 27 wird diese Flasche 20 mit dem Flaschenteller 27 soweit angehoben, daß das Füllrohr 25 durch die Mündung in das Innere der Flasche 20 hineinreicht, der Flaschenteller 27 jedoch noch nicht dicht gegen den unteren Rand der Glocke 26 anliegt, zwischen dem unteren Rand der Glocke 26 und dem Flaschenteller 27 also noch eine Öffnung zur Umgebung hin in Form eines ringförmigen Spaltes verbleibt. Bei diesem ersten Verfahrensschritt erfolgt ständig eine reduzierte Dampfzuführung über das Füllrohr 25 in das Innere der Flasche 20 sowie über die Kanäle 31 in das Innere der Glocke 26, wobei hierfür die Ventile 38 und 40 über die Drosseleinrichtungen 42 und 43 geöffnet, das Flüssigkeitsventil des betreffenden Füllelementes 8, aber auch die Ventile 39, 41, 48 und 79 geschlossen sind.

2. Der Flaschenteller 27 wird weiter nach oben bewegt. Kurz vor dem Abschließen der Glocke 26 erfolgt bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil eine nicht reduzierte Dampfzuführung ausschließlich über das Füllrohr 25, wofür das Ventil 39 geöffnet ist und die Ventile 38, 40, 41, 48 und 57 geschlossen sind.

Durch die beiden bisher beschriebenen Verfahrensschritte 1 und 2 ist einmal eine weitere schonende Vorwärmung der Flaschen 20 sichergestellt. Zum anderen wird auch ev., sich an den Flächen der Flasche 20 niederschlagendes Kondensat (Wasser) und beim Verfahrensschritt 2 auch solches Kondensat, welches sich ev. im Inneren der Flasche 20 gebildet hat, vom Dampfstrom durch die zwischen der Glocke 26 und dem Flaschenteller 27 gebildeten Öffnung nach außen abgeführt, und zwar zusammen mit in der Flasche 20 oder in der Glocke 26 vorhandener Luft.

3. Sobald der Flaschenteller 27 dicht gegen die Glocke 26 anliegt und diese abdichtet, werden die Flasche 20 und die Glocke 26 bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil mit Wasserdampf vorgespannt, wobei die Ventile 38-41, 48 und 57 die gleiche Stellung wie beim Verfahrensschritt 2 aufweisen. Es erfolgt hier dann bei geschlossener Glocke 26 ein Dampfaustritt über die Drosseleinrichtung 55 in den Sammelkanal 54.

4. Der Zustand gemäß dem Verfahrensschritt 3 wird über eine Zeitdauer bzw. über einen dieser Zeitdauer entsprechenden Drehwinkelbereich des Rotors 1 aufrecht erhalten, bis eine einwandfreie Sterilisation der Flasche 20 unter dem hohen, in der Glocke 26 herrschenden Dampfdruck sichergestellt ist.

5. In einem weiteren Verfahrensschritt wird dann bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil der in der Glocke 26 vorhandene Dampf abgelassen, was beispielsweise durch erneutes, geringfügiges Absenken des Flaschentellers 27 und über den dadurch gebildeten Ringspalt zwischen der Glocke 26 und dem Flaschenteller 27 erfolgt. Sämtliche Ventile 38-41, 48 und 57 sind hierbei geschlossen.

Das Ablassen des Dampfes kann aber auch bei weiterhin dicht gegen die Glocke 26 anliegendem Flaschenteller 27 über die Leitung 46 erfolgen, wobei in diesem Fall dann das Ventil 48 kurz geöffnet wird.

6. Bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil und wiederum durch den Flaschenteller 27 verschlossener Glocke 26 wird dann der Innenraum der Glocke 26 mit Unterdruck beaufschlagt, und zwar derart, daß der Druck in der Glocke 26 etwa 0,5 bar aufweist. Bei diesem Verfahrensschritt, bei dem das gesamte Restkondensat (Wasser) aus der Glocke 26 und Flasche 20 entfernt wird, sind die Ventile 38-41, 57 und 65, aber auch das Rückschlagventil 53 geschlossen.

7. Bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil erfolgt ein Vorspannen der geschlossenen Glocke 26 und damit auch der Flasche 20 mit einem Inertgas (z.B. CO₂) oder mit steriler Luft. Hierbei sind die Ventile 38-41, 48 und 57 geschlossen und das Ventil 69 geöffnet, wobei sich ein reduzierter Strom an steriler Luft bzw. an Inertgas über die Drosseleinrichtung 55 und das Rückschlagventil 53 aus der Glocke 26 einstellt.

8 Mit den vorbeschriebenen Verfahrensschritten sind die Sterilisationsphase (Verfahrensschritte 1-5) sowie die der eigentlichen Füllphase auch vorausgehende Vorspannphase (Verfahrensschritte 6 und 7) abgeschlossen, so daß etwa an der Position II der Fig. 1 die Füllphase dadurch eingeleitet wird, daß das Füllventil des betreffenden Füllelementes 8 durch Aktivieren der Betätigungseinrichtung 13 durch die Steuerelektronik 18 geöffnet wird. An diesem Beginn der Füllphase sind alle Ventile 38-41, 48, 57 und 69

geschlossen, so daß das flüssige Füllgut über das Füllrohr 25 in die Flasche 20 zufließt, und zwar unter entsprechender Verdrängung des dort vorhandenen Inertgases bzw. der vorhandenen sterilen Luft, das bzw. die über die Drosseleinrichtung 55 in den Sammelkanal 54 abfließt, wodurch sich zunächst ein langsames Zufließen des flüssigen Füllgutes, d.h. ein Füllen mit geringer Füllgeschwindigkeit ergibt.

9. Nach dem Eintauchen des unteren Endes des Füllrohres 25 in den Flüssigkeitsspiegel erfolgt dann bei weiterhin geöffnetem Flüssigkeitsventil ein Füllen mit erhöhter Füllgeschwindigkeit, und zwar bei geschlossenen Ventilen 38-41, 48 und 69 und geöffnetem Ventil 57, so daß das von dem Füllgut verdrängte Inertgas- oder Luftvolumen über beide Drosseleinrichtungen 55 und 56 in den Sammelkanal 54 abfließen kann.

10. Nach der Beendigung der Schnellfüllphase (Verfahrensschritt 9) wird bei weiterhin geöffnetem Flüssigkeitsventil die Bremsphase eingeleitet, und zwar durch Schließen des Ventiles 57 und bei weiterhin auch geschlossenen Ventilen 38-41, 48 und 69.

11. Nach dem Ansprechen eines die Steuerelektronik 18 ansteuernden Füllstandssensors, der bei der dargestellten Ausführungsform von einem in der jeweiligen Glocke 26 vorgesehenen und durch die Mündung in die zu füllende Flasche 20 hineinreichenden Sensor 74 gebildet ist, erfolgt bei weiterhin geöffnetem Flüssigkeitsventil und geschlossenen Ventilen 38-41, 48, 57 und 69 eine Korrekturfüllphase, beispielsweise in der Form, daß über eine vorgegebene Zeitdauer die Steuerelektronik 18 das Flüssigkeitsventil noch geöffnet hält.

12. Nach Ablauf der Korrekturzeit wird bei weiterhin geschlossenen Ventilen 38-41, 48, 57 und 69 auch das Flüssigkeitsventil des betreffenden Füllelementes 8 geschlossen, wobei sich dann auch der Druck in der Glocke 26 über die Drosseleinrichtung 55 abbaut.

Wie vorstehend beschrieben, leitet der Sensor 74 über die Korrekturphase das Schließen des Flüssigkeitsventiles des betreffenden Füllelementes 8 ein. Bei entsprechender Ausbildung kann dieser Sensor auch dazu dienen, die Bremsphase (Verfahrensschritt 10) füllstandsbezogen einzuleiten. Ist der Sensor 74 als Leitwertkontakt ausgebildet, so weist dieser Sensor 74 in diesem Fall neben einer gemeinsamen Elektrode zwei Steuerelektroden auf, die in vertikaler Richtung übereinander vorgesehen sind und von denen die untere beim Eintauchen in den Flüssigkeitsspiegel die Bremsphase und die obere beim Eintauchen in den Flüssigkeitsspiegel über die Korrekturphase das Schließen des Flüssigkeitsventils einleiten.

13. Bei geschlossenem Flüssigkeitsventil, geschlossenen Ventilen 38, 39, 48, 57 und 69 und geöffneten Ventilen 40 und 41 erfolgt dann das Entleeren des Füllrohres 25 bei gleichzeitiger reduzierter Dampfzuführung in die Glocke 26, und zwar über das geöffnete Ventil 40 und die Drosseleinrichtung 43, wobei sich in der Glocke 26 ein ansteigender Dampfdruck ergibt, da der Dampf über die Drosseleinrichtung 55 nur reduziert abfließen kann.

14. Bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil und geschlossenen Ventilen 38, 39, 48, 57 und 69 wird auch das Ventil 41 geschlossen, während das Ventil 40 offen bleibt und sich somit weiterhin ein reduzierter Dampfstrom in die Glocke 26 ergibt. Anschließend wird der Flaschenteller abgesenkt.

15. Sind der Flaschenteller 27 und damit auch die gefüllte Flasche 20 soweit abgesenkt, daß das untere Ende des Füllrohres 25 aus dem Flüssigkeitsspiegel austritt, wird bei weiterhin bestehendem reduziertem Dampfstrom in die Glocke 26, d.h. bei weiterhin geöffnetem Ventil 40 auch das Ventil 38 geöffnet, so daß sich dann auch zur vollständigen Entleerung des Füllrohres 25 ein reduzierter Dampfstrom durch den Kanal 24 dieses Füllrohres 25 ergibt, und zwar vorzugsweise während des weiteren Absenkens des Flaschentellers 27 und der gefüllten Flasche 20. Die Ventile 39, 41, 48, 57 und 69 sind geschlossen.

16. Die gefüllte Flasche 20 wird an der Position III ausgeschoben und über die Transporteinrichtung 65 dem Verschleißer 66 zugeführt. Bei diesem Ausschieben der gefüllten Flasche 20 verbleiben die Ventile 38-41, 48, 57 und 69 in ihrer für den Verfahrensschritt (15) angegebenen Stellung, so daß weiterhin ein reduzierter Dampfstrom durch die Kanäle 31 und den Kanal 24 des Füllrohres 25 besteht.

17. Zwischen den Positionen III und I ist die jeweilige Glocke 26 bis auf einen engen, zwischen ihrem unteren offenen Ende und dem ortsfesten Blech 75 gebildeten Ringspalt verschlossen. Die für den Verfahrensschritt (15) beschriebene Stellung der Ventile 38-41, 48, 57 und 69 bleibt aufrechterhalten, so daß weiterhin ein reduzierter Dampfstrom durch die Kanäle 31 und den Kanal 24 des Füllrohres 25 besteht und hierdurch eine Beaufschlagung der Glocke 26 an ihren Innenraum und Innenflächen sowie des Füllrohres 25 an seinen Außen- und Innenflächen durch den über den Ringspalt zwischen der Glocke 26 und dem Blech 75 austretenden Dampf erfolgt. Die Verwendung des Bleches 75 hat insbesondere den Vorteil, daß bei diesem Verfahrensschritt die Dampfatmosfera im Innenraum der jeweiligen Glocke 26 aufrechterhalten bleibt und somit auch unter Berücksichtigung der Bemessung bzw. Breite des zwischen dem unteren Glocke 26 und dem Blech 75 gebildeten Ringspaltes keine Umgebungsluft, Keime, Verunreinigungen usw. von außen her in die Glocke 26 eintreten können.

Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, daß Änderungen sowie Abwandlungen insbesondere auch hinsichtlich des beschriebenen Verfahrens möglich sind,

ohne daß dadurch der die Erfindung tragende Erfindungsgedanke verlassen wird. So werden bei einer gegenüber dem Beispiel I vereinfachten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens der Füllbeginn bzw. die Füllphase nach dem Verfahrensschritt 4 eingeleitet, d.h. unter Verzicht auf die Verfahrensschritte 5-7 schließen sich die Verfahrensschritte 8-17 unmittelbar an den Verfahrensschritt 4 an, d.h. der Dampfdruck, der sich am Ende des Verfahrensschritt 4 in der Glocke 26 eingestellt hat, bildet bei dieser vereinfachten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens den Gegendruck am Beginn der Füllphase. Bei dieser Ausführung werden dann selbstverständlich auch die Ventile 69 und 71, die Leitungen 70 und 72, der Druckregler 73 sowie die Quelle für das unter Druck stehende Inertgas oder die unter Druck stehende sterile Luft nicht benötigt. Das Vorspannen der jeweiligen Glocke mit Dampf bzw. mit Inertgas vor dem Einleiten der Füllphase hat gegenüber dem Vorspannen mit steriler Luft den besonderen Vorteil, daß praktisch kein Sauerstoff in die Glocke 26 gelangt und demnach auch keine Sauerstoffaufnahme durch das Füllgut beim Abfüllen erfolgt, wodurch sich u.a. auch die Haltbarkeit des abgefüllten Füllgutes wesentlich verbessert.

Bei dem vorbeschriebenen, auch die Verfahrensschritte 5-7 des Beispiels I aufweisenden Verfahren werden für die von den Ventilen 38-41, 48, 57 und 69 gebildete Steuerventilanordnung insgesamt acht unterschiedliche Betriebsstellungen benötigt, während bei dem vereinfachten Verfahren ohne die Verfahrensschritte 5-7 und ohne die Ventile 48 und 69 insgesamt fünf unterschiedliche Betriebsstellungen für die Steuerventilanordnung ausreichend sind.

In der Fig. 4 sind für die einzelnen Verfahrensschritte 1 bis 17 der Ausführungsform nach Beispiel I die jeweiligen Betriebsstellungen der Steuerventilanordnung und die zugehörigen Schaltstellungen der Ventile 38-41, 48, 57 und 69 in tabellarischer Form wiedergegeben. In dieser Darstellung bedeuten jeweils "X" den geöffneten Zustand und "O" den jeweils geschlossenen Zustand der Ventile in den einzelnen Verfahrensschritten bzw. in den einzelnen, diesen Verfahrensschritten entsprechenden Betriebsstellungen a-h der von den Ventilen 38-41, 48, 57 und 69 gebildeten Steuerventilanordnung.

Bei einer weiteren Ausführungsform erfolgt das Sterilisieren sowie Füllen der Flaschen 20 in einer Weise entsprechend dem nachfolgenden Beispiel II.

Beispiel II

1. Nach der Übergabe einer zu füllenden Flaschen 20 an der Position I an einen Flaschenteller 27 wird diese Flasche 20 mit dem Flaschenteller 27 soweit angehoben, daß das Füllrohr 25 durch die Mündung in das Innere der Flasche 20 hineinreicht, der Flaschenteller 27 jedoch noch nicht dicht gegen den unteren Rand der Glocke 26 anliegt, zwischen dem unteren Rand der Glocke 26 und dem Flaschenteller 27 also noch eine Öffnung zur Umgebung hin in Form eines ringförmigen Spaltes verbleibt. Bei diesem ersten Verfahrensschritt erfolgt ständig eine reduzierte Dampfzuführung über das Füllrohr 25 in das Innere der Flasche 20 sowie über die Kanäle 31 in das Innere der Glocke 26, wobei hierfür die Ventile 38 und 40 über die Drosseleinrichtungen 42 und 43 geöffnet, das Flüssigkeitsventil des betreffenden Füllelementes 8, aber auch die Ventile 39, 41, 48 und 79 geschlossen sind.

2. Der Flaschenteller 27 wird weiter nach oben bewegt. Kurz vor dem Abschießen der Glocke 26 erfolgt bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil eine nicht reduzierte Dampfzuführung ausschließlich über das Füllrohr 25, wofür das Ventil 39 geöffnet ist und die Ventile 38, 40, 41, 48 und 57 geschlossen sind. Durch die beiden bisher beschriebenen Verfahrensschritte 1 und 2 ist einmal eine schonende Vorwärmung der Flaschen 20 sichergestellt, zum anderen wird auch ev., sich an den Flächen der Flasche 20 niederschlagendes Kondensat (Wasser) durch den Dampfstrom durch die zwischen der Glocke 26 und dem Flaschenteller 27 gebildeten Öffnung nach außen abgeführt, und zwar insbesondere bei dem vorbeschriebenen Verfahrensschritt 2 auch solches Kondensat, welches sich ev. im Inneren der Flasche 20 gebildet hat.

3. Sobald der Flaschenteller 27 dicht gegen die Glocke 26 anliegt und diese abdichtet, werden die Flasche 20 und die Glocke 26 bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil mit Wasserdampf, beispielsweise Sattdampf von 130°C vorgespannt, wobei die Ventile 38-41, 48 und 57 die gleiche Stellung wie beim Verfahrensschritt 2 aufweisen. Es erfolgt hier dann bei geschlossener Glocke 26 ein Dampfaustritt über die Drosseleinrichtungen 55 und 56 in den Sammelkanal 54.

4. Der Zustand gemäß dem Verfahrensschritt 3 wird über eine Zeitdauer von beispielsweise 3 Sekunden bzw. über einen dieser Zeitdauer entsprechenden Drehwinkelbereich des Rotors 1 aufrecht erhalten, bis eine einwandfreie Sterilisation der Flasche 20 unter dem hohen, in der Glocke 26 herrschenden Dampfdruck, z.B. 1,7 bar sichergestellt ist, wobei die Drosseleinrichtung 56 nach etwa 1 Sekunde geschlossen wurde.

5. Bei weiterhin geschlossenem Flüssigkeitsventil erfolgt ein Vorspannen der geschlossenen Glocke 26 und damit auch der Flasche 20 mit einem Inertgas (z.B. CO₂) oder mit steriler Luft. Hierbei sind die Ventile

38-41, 48 und 57 geschlossen und das Ventil 69 geöffnet, wobei sich ein reduzierter Strom an steriler Luft bzw. an Inertgas über die Drosseleinrichtung 55 und das Rückschlagventil 53 aus der Glocke 26 einstellt.

6. Mit den vorbeschriebenen Verfahrensschritten sind die Sterilisationsphase (Verfahrensschritte 1-4) sowie die der eigentlichen Füllphase auch vorausgehende Vorspannphase (Verfahrensschritt 5) abgeschlossen, so daß etwa an der Position II der Fig. 1 die Füllphase dadurch eingeleitet wird, daß das Füllventil des betreffenden Füllelementes 8 durch Aktivieren der Betätigungseinrichtung 13 durch die Steuerelektronik 18 geöffnet wird. An diesem Beginn der Füllphase sind alle Ventile 38-41, 48, 57 und 69 geschlossen, so daß das flüssige Füllgut über das Füllrohr 25 in die Flasche 20 zufließt, und zwar unter entsprechender Verdrängung des dort vorhandenen Inertgases bzw. der vorhandenen sterilen Luft, das bzw. die über die Drosseleinrichtung 55 in den Sammelkanal 54 abfließt, wodurch sich zunächst ein langsames Zufließen des flüssigen Füllgutes, d.h. ein Füllen mit geringer Füllgeschwindigkeit ergibt.

7. Nach dem Eintauchen des unteren Endes des Füllrohres 25 in den Flüssigkeitsspiegel erfolgt dann bei weiterhin geöffnetem Flüssigkeitsventil ein Füllen mit erhöhter Füllgeschwindigkeit, und zwar bei geschlossenen Ventilen 38-41, 48 und 69 und geöffnetem Ventil 57, so daß das von dem Füllgut verdrängte Inertgas- oder Luftvolumen über beide Drosseleinrichtungen 55 und 56 in den Sammelkanal 54 abfließen kann.

8. Nach der Beendigung der Schnellfüllphase (Verfahrensschritt 7) wird bei weiterhin geöffnetem Flüssigkeitsventil die Bremsphase eingeleitet, und zwar durch Schließen des Ventiles 57 und bei weiterhin auch geschlossenen Ventilen 38-41, 48 und 69.

9. Nach dem Ansprechen eines die Steuerelektronik 18 ansteuernden Füllstandssensors, der bei der dargestellten Ausführungsform von einem in der jeweiligen Glocke 26 vorgesehenen und durch die Mündung in die zu füllende Flasche 20 hineinreichenden Sensor 74 gebildet ist, erfolgt bei weiterhin geöffnetem Flüssigkeitsventil und geschlossenen Ventilen 38-41, 48, 57 und 69 eine Korrekturfüllphase, beispielsweise in der Form, daß über eine vorgegebene Zeitdauer die Steuerelektronik 18 das Flüssigkeitsventil noch geöffnet hält.

10. Nach Ablauf der Korrekturzeit wird bei weiterhin geschlossenen Ventilen 38-41, 48, 57 und 69 auch das Flüssigkeitsventil des betreffenden Füllelementes 8 geschlossen, wobei sich dann auch der Druck in der Glocke 26 über die Drosseleinrichtung 55 abbaut.

Wie vorstehend beschrieben, leitet der Sensor 74 über die Korrekturphase das Schließen des Flüssigkeitsventiles des betreffenden Füllelementes 8 ein. Bei entsprechender Ausbildung kann dieser Sensor auch dazu dienen, die Bremsphase (Verfahrensschritt 8) füllstandsbezogen einzuleiten. Ist der Sensor 74 als Leitwertkontakt ausgebildet, so weist dieser Sensor 74 in diesem Fall neben einer gemeinsamen Elektrode zwei Steuerelektroden auf, die in vertikaler Richtung übereinander vorgesehen sind und von denen die untere beim Eintauchen in den Flüssigkeitsspiegel die Bremsphase und die obere beim Eintauchen in den Flüssigkeitsspiegel über die Korrekturphase das Schließen des Flüssigkeitsventils einleiten.

11. Bei geschlossenem Flüssigkeitsventil, geschlossenen Ventilen 38, 39, 48, 57 und 69 und geöffneten Ventilen 40 und 41 erfolgt dann das Entleeren des Füllrohres 25 bei gleichzeitiger reduzierter Dampfzuführung in die Glocke 26, und zwar über das geöffnete Ventil 40 und die Drosseleinrichtung 43, wobei sich der in der Glocke 26 während der Füllung vorhandene Gegendruck über die Drosseleinrichtung 55 abbaut. Anschließend wird der Flaschenteller 27 abgesenkt.

12. Sind der Flaschenteller 27 und damit auch die gefüllte Flasche 20 soweit abgesenkt, daß das untere Ende des Füllrohres 25 aus dem Flüssigkeitsspiegel austritt, wird bei weiterhin bestehendem reduziertem Dampfstrom in die Glocke 26, d.h. bei weiterhin geöffnetem Ventil 40 auch das Ventil 38 geöffnet, so daß sich dann auch zur vollständigen Entleerung des Füllrohres 25 ein reduzierter Dampfstrom durch den Kanal 24 dieses Füllrohres 25 ergibt, und zwar vorzugsweise während des weiteren Absenkens des Flaschentellers 27 und der gefüllten Flasche 20. Die Ventile 39, 41, 48, 57 und 69 sind geschlossen.

13. Die gefüllte Flasche 20 wird an der Position III ausgeschoben und über die Transporteinrichtung 65 dem Verschließer 66 zugeführt. Bei diesem Ausschieben der gefüllten Flasche 20 verbleiben die Ventile 38-41, 48, 57 und 69 in ihrer für den Verfahrensschritt (12) angegebenen Stellung, so daß weiterhin ein reduzierter Dampfstrom durch die Kanäle 31 und den Kanal 24 des Füllrohres 25 besteht.

14. Zwischen den Positionen III und I ist die jeweilige Glocke 26 bis auf einen engen, zwischen ihrem unteren offenen Ende und dem ortsfesten Blech 75 gebildeten Ringspalt verschlossen. Die für den Verfahrensschritt (12) beschriebene Stellung der Ventile 38-41, 48, 57 und 69 bleibt aufrechterhalten, so daß weiterhin ein reduzierter Dampfstrom durch die Kanäle 31 und den Kanal 24 des Füllrohres 25 besteht und hierdurch eine Beaufschlagung der Glocke 26 an ihren Innenraum und Innenflächen sowie des Füllrohres 25 an seinen Außen- und Innenflächen durch den über den Ringspalt zwischen der Glocke 26 und dem Blech 75 austretenden Dampf erfolgt. Die Verwendung des Bleches 75 hat insbesondere den Vorteil, daß bei diesem Verfahrensschritt die Dampfatmosphäre im Innenraum der jeweiligen Glocke 26 aufrechterhalten bleibt und somit auch unter Berücksichtigung der Bemessung bzw. Breite des zwischen dem unteren

Glocke 26 und dem Blech 75 gebildeten Ringspalt keine Umgebungsluft, Keime, Verunreinigungen usw. von außen her in die Glocke 26 eintreten können.

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, ist bei dem Verfahren nach Beispiel II, bei dem auf die Leitung 46 verzichtet ist, am Ende der Sterilisationsphase ein Ablassen des Sterilisationsmediums nicht erforderlich. Vielmehr erfolgt hier unmittelbar nach der Sterilisationsphase bzw. nach dem Verfahrensschritt 4 das Vorspannen.

Anstelle des oben beschriebenen Bleches 75 kann auch ein anderes Element vorgesehen sein, welches beim Beispiel I im Verfahrensschritt (17) bzw. beim Beispiel II im Verfahrensschritt (14) den Ringspalt bildet. Weiterhin ist es auch möglich, anstelle des Bleches 75 ein wannenförmiges, zwischen den Positionen III und I angeordnetes Element mit einem Abfluß vorzusehen. Erfolgt zwischen den Positionen III und I ein Reinigen der jeweiligen Glocke 26 sowie des Füllrohres 25 mit einer Reinigungsflüssigkeit (Wasser), so entfällt das Blech 75 oder anstelle des Bleches 75 ist das bereits angesprochene wannenförmige Element zum Auffangen und Abführen der Reinigungsflüssigkeit vorgesehen.

Anstelle der Dichtung 29 an dem jeweiligen Flaschenteller 27 kann auch eine entsprechende Dichtung am unteren offenen Ende der jeweiligen Glocke 26 vorgesehen sein. Weiterhin ist es auch möglich, anstelle der Sonde 74 das Füllrohr 25 als Sonde auszubilden bzw. mit einem entsprechenden Sondenkontakt zu versehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum aseptischen Abfüllen von flüssigem Füllgut unter Gegendruck in Behälter, beispielsweise in Flaschen, bei dem (Verfahren) der jeweils zu füllende Behälter (20) zumindest während eines Teils einer dem Füllen mit dem flüssigen Füllgut (Füllphase) vorausgehenden Sterilisationsphase in einer zur Umgebung hin geschlossenen Kammer (26, 27) an den den Behälterinnenraum begrenzenden Innenflächen, an der Behältermündung sowie an der sich an die Mündung anschließenden Außenfläche mit einem unter Druck stehenden heißen gas- oder dampfförmigen Sterilisationsmedium beaufschlagt wird, wobei die Kammer unterhalb eines Füllelementes (8) gebildet ist, welches in der Füllphase über ein durch die Behältermündung in den Behälterinnenraum hineinreichendes Füllrohr (25) das Füllgut in den Behälterinnenraum abgibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter sowohl während der Sterilisationsphase als auch während der Füllphase vollständig in der Kammer bzw. in deren Innenraum derart untergebracht ist, daß der Behälterinnenraum über die Behältermündung mit dem Innenraum der Kammer in Verbindung steht, daß das Sterilisationsmedium während der Sterilisationsphase über das in den Behälterinnenraum hineinreichende Füllrohr in diesen Behälterinnenraum mit Abstand von der Behältermündung eingeleitet wird, und daß in der Füllphase bei ebenfalls zur Umgebung hin geschlossener Kammer die Abgabe des Füllgutes in den Behälter gegen einen in dem Innenraum der Kammer herrschenden Gegendruck erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sterilisationsphase eine Vorwärmphase vorgeschaltet ist, während der der von dem Innenraum der Kammer aufgenommene Behälter über das Füllrohr mit dem Sterilisationsmedium beaufschlagt wird und dieses Sterilisationsmedium aus dem Innenraum der Kammer an einer unterhalb der Behältermündung liegenden und den Behälter umschließenden Öffnung drucklos zur Umgebung hin entweicht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest am Beginn der Vorwärmphase die den Behälter aufnehmende Kammer über wenigstens einen der Behältermündung gegenüberliegenden Austrittskanal mit dem Sterilisationsmedium beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sterilisationsmedium zumindest während des Beginns der Vorwärmphase dem Füllrohr und ggf. dem wenigstens einen Austrittskanal über eine den Druck und/oder die Menge bzw. den Volumenstrom des Sterilisationsmediums reduzierende Einrichtung, vorzugsweise Drosseleinrichtung zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß während der Sterilisationsphase das Sterilisationsmedium aus dem Innenraum der Kammer über eine Druckdifferenz zwischen dem Innenraum der Kammer und der Umgebung bewirkende Einrichtung, z.B. Drosseleinrichtung oder Düse entweicht.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllphase unmittelbar an die Sterilisationsphase anschließend eingeleitet wird, und daß der am Ende der Sterilisationsphase in dem Innenraum der Kammer herrschende Druck des Sterilisationsmediums als Gegendruck bei der Abgabe des Füllgutes an den Behälter verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Sterilisationsphase, vor dem Einleiten der Füllphase die zur Umgebung hin geschlossene Kammer mit einem unter Druck stehenden gasförmigen Medium, beispielsweise mit Inertgas oder steriler Luft vorgespannt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Sterilisationsphase das Sterilisationsmedium an einer unterhalb der Behältermündung liegenden und den Behälter umschließenden Öffnung drucklos an die Umgebung abgelassen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ablassen oder Entfernen des Sterilisationsmediums aus dem Innenraum der Kammer dieser Innenraum mit einem Unterdruck beaufschlagt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß nach Beendigung der Sterilisationsphase das im Innenraum der Kammer vorhandene Sterilisationsmedium durch die unterhalb der Behältermündung liegende und den Behälter umschließende Öffnung drucklos in die Umgebung abgelassen wird, und daß anschließend der Innenraum der wieder geschlossenen Kammer mit einem Unterdruck beaufschlagt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß während der Füllphase das von dem dem Behälter zufließenden Füllgut verdrängte Volumenanspanngas aus der geschlossenen Kammer über eine Druckdifferenz zwischen dem Innenraum dieser Kammer und der Umgebung bewirkende Einrichtung, z.B. Drosseleinrichtung oder Düse abgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen eines vorgegebenen bzw. angestrebten Füllstandes im Behälter das Füllrohr durch Beaufschlagung mit dem Sterilisationsmedium vollständig entleert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Abschluß der Füllphase und nach dem Abziehen des gefüllten Behälters von dem Füllelement der Innenraum der Kammer sowie das Füllrohr durch Spülen des Füllrohres mit dem Sterilisationsmedium sowie durch Beaufschlagung der Kammer mit dem Sterilisationsmedium über wenigstens einen zusätzlichen Austrittskanal gereinigt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, daß als Sterilisationsmedium gesättigter Wasserdampf, bevorzugt Wasserdampf mit einer Temperatur von 130-140°C verwendet wird.

15. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-14, mit einem Behältereinlauf zum Zuführen der zu füllenden Behälter (20), beispielsweise Flaschen, mit einem Behälteraustausch zum Abführen der gefüllten und verschlossenen Behälter, mit einem um eine vertikale Drehachse umlaufenden Rotor (1), der an seinem Umfang eine Vielzahl von Füllelementen (8) aufweist, die jeweils zur steuerbaren Abgabe des flüssigen Füllgutes über einen Flüssigkeitskanal (10) und über ein an diesen angeschlossenes Füllrohr (25) in dem Flüssigkeitskanal ein Flüssigkeitsventil (16, 17) besitzen und denen jeweils eine relativ zum Füllelement in vertikaler Richtung auf- und abbewegbare Behälterstandfläche (27) zugeordnet ist, und dem (Rotor) die zu füllenden Behälter an einer Aufgabeposition (Behälterereinschub) zugeführt und an einer Abgabeposition (Behältererausschub) entnommen werden, mit jeweils einer am Rotor unter jedem Füllelement gebildeten Kammer (26, 27), mit einer wenigstens eine Steuerventileinrichtung aufweisenden Sterilisationsmediumzuführung an jedes Füllelement zur Beaufschlagung des Behälters sowie der Kammer mit einem Sterilisationsmedium während einer der Füllphase vorausgehenden Sterilisationsphase, sowie mit einer Einrichtung zum Verschließen der Behälter nach dem Füllen mit dem flüssigen Füllgut, wobei die Kammer an jedem Füllelement eine unter diesem Füllelement vorgesehenen Glocke (26) aufweist, die an ihrem oberen, dem Füllelement benachbarten Ende geschlossen und an ihrem unteren, dem Füllelement entfernt liegenden Ende offen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenraum jeder Glocke (26) eine Höhe aufweist, die zumindest etwas größer ist als die Höhe der zu füllenden Behälter (20), daß die Glocke (26) an ihrem unteren, offenen Ende durch die Behälterstandfläche (27) zur Umgebung hin verschließbar ist, und daß ein in Strömungsrichtung des Füllgutes hinter dem Flüssigkeitsventil (16, 17) liegender Abschnitt (10") des Flüssigkeitskanals (10) über einen ersten Steuerabschnitt (38, 39, 42) der Steuerventileinrichtung mit der Sterilisationsmediumzuführung (34, 35) verbindbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Steuerabschnitt von einem ersten Ventil (38) gebildet ist, welchem vorzugsweise ein zweites Ventil (39) in Serie mit einer Drosseleinrichtung (42) parallel geschaltet ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß an einer der offenen Seite der Glocke (26) gegenüberliegenden Innenfläche dieser Glocke wenigstens ein zusätzlicher Austrittskanal (31) vorgesehen ist, der über einen zweiten, von einem dritten Ventil (40) gebildeten Steuerabschnitt der Steuerventileinrichtung mit der Sterilisationsmediumzuführung (34, 35) verbindbar ist, wobei vorzugsweise in Serie mit dem dritten Ventil (40) eine Drosseleinrichtung (43) liegt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere an einem gemeinsamen Kanal (30) angeschlossene Austrittskanäle (31) vorgesehen sind, die vorzugsweise unter jeweils einem unterschiedlichen Winkel in den Innenraum der Glocke (26) münden, und daß dieser gemeinsame Kanal (30) mit dem zweiten Steuerabschnitt (40) der Steuerventileinrichtung verbunden ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-18, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Austrittskanal (31) sowie der in Strömungsrichtung des Füllgutes hinter dem Flüssigkeitsventil (16, 17) liegende

Abschnitt (10") des Flüssigkeitskanals (10) über einen dritten, von wenigstens einem vierten Ventil (41) gebildeten Steuerabschnitt der Steuerventileinrichtung verbindbar sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-19, dadurch gekennzeichnet, daß das Innere der Glocke (26) über wenigstens ein fünftes Ventil (69) mit einer Zuführung (70, 72) zum Zuführen eines unter Druck stehenden Spanngases, z.B. Inertgas oder steriler Luft verbindbar ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-20, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum jeder Glocke an eine wenigstens eine Drosseleinrichtung (55, 56) aufweisende Rückgasleitung angeschlossen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu der wenigstens einen Drosseleinrichtung ein Leitungsabschnitt vorgesehen ist, der wenigstens ein sechstes Ventil (57), vorzugsweise ein sechstes Ventil (57) in Serie mit einer Drosseleinrichtung (56) aufweist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückgasleitungen (27) sämtlicher Glocken (26) vorzugsweise über jeweils ein Rückschlagventil (53) an einen gemeinsamen Sammelkanal (54) angeschlossen sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-23, dadurch gekennzeichnet, daß an jede Glocke eine mit einem siebten Ventil (48) versehene und mit einer Quelle (50) für Unterdruck in Verbindung stehende Leitung (46) angeschlossen ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem siebten Ventil versehenen Leitungen (46) sämtlicher Glocken (26) an einen gemeinsamen Sammelkanal (49) angeschlossen sind, der seinerseits mit der Quelle (50) für den Unterdruck verbunden ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20-25, dadurch gekennzeichnet, daß das fünfte, sechste und/oder siebte Ventil (69, 57, 48) ebenfalls einen Steuerabschnitt der Steuerventileinrichtung bildet.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16-26, dadurch gekennzeichnet, daß die die Steuerabschnitte bildenden Ventile (38-41, 69, 57, 48) Einzelventile sind.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16-26, dadurch gekennzeichnet, daß die die Steuerabschnitte bildenden Ventile (38, 41, 69, 57, 48) zumindest zum Teil von einem gemeinsamen Ventilelement, z.B. von einer Schieberscheibe eines mehrere Arbeits- oder Betriebsstellungen aufweisenden Steuerventils gebildet sind.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 28, gekennzeichnet durch eine Vorwärmeinrichtung (61), die zwischen dem Behältereinlauf und der Aufgabeposition (I) des Rotors (1) vorgesehen ist und über die die vorgewärmten Behälter (20) der Aufgabeposition (I) zugeführt werden.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälterstandflächen (27) relativ zu dem jeweiligen Füllelement (8) in vertikaler Richtung zwischen wenigstens drei Stellungen derart bewegbar sind, daß der jeweilige, auf einer Behälterstandfläche (27) stehende Behälter (20) in einer ersten Stellung sich mit seiner Behältermündung unterhalb des unteren Endes des Füllrohres (25) sowie der Glocke (26) befindet, daß in einer zweiten Stellung bei im Inneren der Glocke (26) angeordneten Behälter (20) zwischen dem unteren Ende der Glocke (26) und der Behälterstandfläche (27) ein Ring spalt gebildet ist, und daß in der dritten Stellung die Behälterstandfläche dicht gegen die untere Seite der Glocke (26) anliegt.

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß jede Behälterstandfläche (27) die zugehörige Glocke (26) zumindest während eines Teils der Sterilisationsphase sowie während der Füllphase verschließt.

32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß jede Standfläche (27) am Beginn der Sterilisationsphase oder während einer der Sterilisationsphase vorausgehenden Vorwärmphase mit Abstand von dem unteren offenen Ende der zugehörigen Glocke (26) angeordnet ist.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschließeinrichtung (66) außerhalb des Rotors (1) in Förderrichtung der Behälter (20) vor dem Behälterauslauf vorgesehen ist, und daß zwischen der Abgabeposition (3) des Rotors (1) und der Verschließeinrichtung (66) eine Einrichtung (68) zum zusätzlichen Beaufschlagen der gefüllten Behälter (20) mit Wärme vorgesehen ist.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Sterilisationsmediumzuführung (34, 35) mit einer Quelle für Wasserdampf, vorzugsweise für gesättigten Wasserdampf verbunden ist.

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerventileinrichtung wenigstens sechs Betriebsstellungen aufweist, nämlich eine erste Betriebsstellung, bei der sämtliche Ventile (38-41, 48, 57, 69) geschlossen sind, sowie fünf weitere Betriebsstellungen, bei denen bei ansonsten geschlossenen Ventilen jeweils lediglich folgende Ventile geöffnet sind :

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| 2. Betriebsstellung : | 1. und 3. Ventil (38, 40) geöffnet |
| 3. Betriebsstellung : | 2. Ventil (39) geöffnet |
| 4. Betriebsstellung : | 3. und 4. Ventil (40, 41) geöffnet |

5. Betriebsstellung : 3. Ventil (40) geöffnet
6. Betriebsstellung : 6. Ventil (57) geöffnet.

36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerventileinrichtung zusätzlich eine siebte und achte Betriebsstellung aufweist, bei denen bei ansonsten geschlossenen Ventilen folgende Ventile geöffnet sind :

7. Betriebsstellung : 5. Ventil (69) geöffnet
8. Betriebsstellung : 7. Ventil (48) geöffnet.

37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15-36, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Behälterausschub (III) und dem Behältereinschub (I) ein ortsfestes Element, vorzugsweise ein Blech (75) derart angeordnet ist, daß jede Glocke (26) zwischen dem Behälterausschub (III) und dem Behältereinschub (I) bis auf einen engen, zwischen ihrem unteren offenen Ende und dem Element (75) gebildeten Ringspalt verschlossen ist.

Claims

1. Method for the aseptic drawing-off of liquid filling stock under counterpressure into containers, for example into bottles, in which method the container (20) respectively to be filled is acted on by a hot gaseous or vaporous sterilising medium standing under pressure at the internal surfaces bounding the interior space of the container, at the container mouth as well as at the external surface adjoining the mouth in a chamber (26, 27) closed off from the environment at least during a part of a sterilising phase preceding the filling with the liquid filling stock (filling phase), wherein the chamber is formed underneath a filling element (8), which in the filling phase delivers the filling stock into the interior space of the container by way of a filling tube (25) reaching through the container mouth into the interior space of the container, characterised thereby, that the container is placed completely in the chamber or in the internal space thereof in such a manner during the sterilising phase as well as also during the filling phase that the interior space of the container stands in connection with the interior space of the chamber by way of the container mouth, that the sterilising medium is introduced at a spacing from the container mouth during the sterilising phase by way of the filling tube, which reaches into the interior space of the container, into this interior space of the container and that the delivery of the filling stock into the container takes place during the filling phase against a counterpressure prevailing in the interior space of the chamber while the chamber is likewise closed off from the environment.

2. Method according to claim 1, characterised thereby, that the sterilising phase is preceded by a preheating phase, during which the container received by the interior space of the chamber is acted on by the sterilising medium by way of the filling tube and this sterilising medium escapes out of the interior space of the chamber free of pressure to the environment at an opening lying underneath the container mouth and enclosing the container.

3. Method according to claim 2, characterised thereby, that the chamber receiving the container is acted on by the sterilising medium, at least at the beginning of the preheating phase, by way of at least one exit channel lying opposite the container mouth.

4. Method according to claim 2 or 3, characterised thereby, that the sterilising medium is fed, at least at the beginning of the preheating phase, to the filling tube and possibly to the at least one exit channel by way of an equipment, preferably a throttle equipment, reducing the pressure and/or the quantity or the volume flow of the sterilising medium.

5. Method according to one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that the sterilising medium escapes during the sterilising phase out of the interior space of the chamber by way of an equipment, for example a throttle equipment or nozzle, causing a pressure difference between the interior space of the chamber and the environment.

6. Method according to one of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the filling phase is initiated immediately following the sterilising phase and that the pressure, which prevails in the interior space of the chamber at the end of the sterilising phase, of the sterilising medium is used as counterpressure during the delivery of the filling stock to the container.

7. Method according to one of the claims 1 to 5, characterised thereby, that the chamber closed off from the environment is pressurised at the end of the sterilising phase and before the initiation of the filling phase by a gaseous medium, for example by inert gas or sterile air, standing under pressure.

8. Method according to claim 7, characterised thereby, that the sterilising medium is let out at the end of

the sterilising phase free of pressure to the environment at an opening lying underneath the container mouth and enclosing the container.

9. Method according to claim 7 and 8, characterised thereby, that for the letting-out or removal of the sterilising medium from the interior space of the chamber, this interior space is acted on by an underpressure.

10. Method according to claim 9, characterised thereby, that the sterilising medium present in the interior space of the chamber is let out after the termination of the sterilising phase free of pressure to the environment through the opening, which lies underneath the container mouth and encloses the container, and that the interior space of the again closed chamber is subsequently acted on by an underpressure.

11. Method according to one of the claims 1 to 10, characterised thereby, that the volume of pressurising gas, which is displaced by the filling stock flowing to the container during the filling phase is led away out of the closed chamber by way of an equipment, for example a throttle equipment or nozzle, causing a pressure difference between the interior space of the chamber and the environment.

12. Method according to one of the claims 1 to 11, characterised thereby, that after reaching a preset or aimed-at filling level in the container, the filling tube is emptied completely by being charged with the sterilising medium.

13. Method according to one of the claims 1 to 12, characterised thereby, that after the conclusion of the filling phase and after the filled container has been drawn off from the filling element, the interior space of the chamber as well as the filling tube are cleaned by flushing the filling tube with the sterilising medium as well as charging of the chamber with the sterilising medium by way of at least one additional exit channel.

14. Method according to one of the claims 1 to 13, characterised thereby, that saturated water vapour, preferably water vapour at a temperature of 130 to 140°C, is used as sterilising medium.

15. Device for the performance of the method according to one of the claims 1 to 14, with a container inlet for the feeding of the containers (20) to be filled, for example bottles, with a container outlet for leading the filled and closed containers away, with a rotor (1), which rotates about a vertical axis of rotation and at its periphery displays a plurality of filling elements (8), which each possess a respective liquid valve (16, 17) in a liquid channel (10) for the controllable delivery of the liquid filling stock by way of the liquid channel and by way of a filling tube (25) connected thereto and which are each associated with a respective container support surface (27), which is movable up and down in vertical direction relative to the filling element, and the containers to be filled are fed to the rotor at a charging position (container input) and removed from it at a delivery position (container output), with a respective chamber (26, 27) formed below each filling element at the rotor, with a sterilising medium feed, which displays at least one control valve equipment, at each filling element for charging the container as well as the chamber with a sterilising medium during a sterilising phase preceding the filling phase, as well as with an equipment for closing the containers after the filling with the liquid filling stock, wherein the chamber at each filling element displays a bell (26), which is provided under this filling element, is closed at its upper end neighbouring the filling element and is open at its lower end remote from the filling element, characterised thereby, that the interior space of each bell (26) has a height which is at least somewhat greater than the height of the containers (20) to be filled, that the bell (26) is closable at its lower open end against the environment by the container support surface (27) and that a portion (10"), which in direction of flow of the filling stock lies behind the liquid valve (16, 17), of the liquid channel (10) is connectable with the sterilising medium feed (34, 35) by way of a first control portion (38, 39, 42) of the control valve equipment.

16. Device according to claim 15, characterised thereby, that the first control portion is formed by a first valve (38), which is preferably connected in parallel with a second valve (39) in series with a throttle equipment (42).

17. Device according to claim 15 or 16, characterised thereby, that at least one additional exit channel (31) is provided at an interior surface of the bell (26), which surface lies opposite the open side of this bell, and connectable with the sterilising medium feed (34, 35) by way of a second control portion, which is formed by a third valve (40), of the control valve equipment, wherein a throttle equipment (43) preferably lies in series with the third valve (40).

18. Device according to claim 17, characterised thereby, that several exit channels (31) are provided, which are connected to a common channel (30) and preferably each open at a respective different angle into the interior space of the bell (26) and that this common channel (30) is connected with the second control portion (40) of the control valve equipment.

19. Device according to one of the claims 15 to 18, characterised thereby, that the at least one exit channel (31) as well as that portion (10") of the liquid channel (10), which in direction of flow of the filling stock lies behind the liquid valve (16, 17), is connectable by way of a third control portion, which is formed by at least one fourth valve (41), of the control valve equipment.

20. Device according to one of the claims 15 to 19, characterised thereby, that the interior space of the bell (26) is connectable by way of at least one fifth valve (69) with a feed (70, 72) for the supply of a pressurising

gas, for example by inert gas or sterile air, standing under pressure.

21. Device according to one of the claims 15 to 20, characterised thereby, that the interior space of each bell is connected to a return gas duct displaying at least one throttle equipment (55, 56).

22. Device according to claim 21, characterised thereby, that a duct portion, which displays at least one sixth valve (57), preferably a sixth valve (57) in series with a throttle equipment (56), is provided in parallel with the at least one throttle equipment.

23. Device according to claim 21 or 22, characterised thereby, that the return gas ducts (27) of all bells (26) are connected to a common collecting channel (54) preferably each by way of a respective non-return valve (53).

24. Device according to one of the claims 15 to 23, characterised thereby, that a duct (46), which is provided with a seventh valve (48) and stands in connection with a source (50) of underpressure, is connected to each bell.

25. Device according to claim 24, characterised thereby, that the ducts (46), which are provided with the seventh valve, of all bells (26) are connected to a common collecting channel (49), which is in its turn connected with the source (50) of underpressure.

26. Device according to one of the claims 20 to 25, characterised thereby, that the fifth, sixth and/or seventh valve (69, 57, 48) likewise forms a control portion of the control valve equipment.

27. Device according to one of the claims 16 to 26, characterised thereby, that the valves (38 to 41, 69, 57, 48) forming the control portions are individual valves.

28. Device according to one of the claims 16 to 26, characterised thereby, that the valves (38, 41, 69, 57, 48) forming the control portions are at least in part formed by a common valve element, for a example by a control slide of a control valve displaying several working or operating positions.

29. Device according to one of the claims 15 to 28, characterised by a preheating equipment (61), which is provided between the container inlet and the charging position (I) of the rotor (1) and by way of which the preheated containers (20) are advanced to the charging position (I).

30. Device according to one of the claims 15 to 29, characterised thereby, that the container support surfaces (27) are movable in such a manner between at least three settings in vertical direction relative to the respective filling element (8) that the respective container (20) on a container support surface (27) in a first setting is disposed with its container mouth underneath the lower end of the filling tube (25) as well as of the bell (26), that an annular gap is formed between the lower end of the bell (26) and the container support surface (27) when the container (20) is arranged in the interior space of the bell in a second setting and that the container support surface (27) lies tightly against the lower side of the bell (26) in the third setting.

31. Device according to claim 30, characterised thereby, that each container support surface (27) closes the associated bell (26) at least during a part of the sterilising phase as well as during the filling phase.

32. Device according to claim 30 or 31, characterised thereby, that each support surface (27) is arranged at a spacing from the lower end of the associated bell (26) at the beginning of the sterilising phase or during a preheating phase preceding the sterilising phase.

33. Device according to one of the claims 15 to 32, characterised thereby, that the closing equipment (66) is provided outside the rotor (1) before the container outlet in conveying direction of the containers (20) and that an equipment (68) for an additional action by heat on the filled containers (20) is provided between the delivery position (3) of the rotor (1) and the closing equipment (66).

34. Device according to one of the claims 15 to 33, characterised thereby, that the sterilising medium feed (34, 35) is connected with a source of water vapour, preferably of saturated water vapour.

35. Device according to one of the claims 22 to 34, characterised thereby, that the control valve equipment displays at least six operational settings, namely a first operational setting, in which all valves (38 to 41, 48, 57, 69) are closed, as well as five further operational settings, in which merely the following valves are opened each time, the other valves being closed :

second operational setting :	first and third valves (38, 40) opened,
third operational setting :	second valve (39) opened,
fourth operational setting :	third and fourth valves (40, 41) opened,
fifth operational setting :	third valve (40) opened and
sixth operational setting :	sixth valve (57) opened.

36. Device according to claim 35, characterised thereby, that the control valve equipment additionally displays a seventh and an eighth operational setting, in which the following valves are opened, the other valves being closed :

seventh operational setting : fifth valve (69) opened and
 eighth operational setting : seventh valve (48) opened.

37. Device according to one of the claims 15 to 36, characterised thereby, that a fixedly located element, preferably a metal plate (75), is arranged in such a manner between the container output (III) and the container input (I) that each bell (26) between the container output (III) and the container input (I) is closed except for a narrow annular gap formed between its lower open end and the element (75).

10 Revendications

1. Procédé pour remplir sous contre-pression des récipients, par exemple des bouteilles, avec un produit liquide dans des conditions aseptiques, (procédé) dans lequel le récipient (20) à remplir est placé, pendant au moins une partie d'une phase de stérilisation précédant le remplissage par le produit liquide (phase de remplissage), dans une chambre (26, 27) isolée de l'atmosphère, dans laquelle les surfaces intérieures qui délimitent le volume intérieur du récipient, l'orifice de ce récipient et la surface extérieure de celui-ci adjacente à cet orifice sont soumises à l'action d'un agent de stérilisation gazeux ou à l'état de vapeur, comprimé et chaud, cette chambre étant formée sous un élément (8) de remplissage qui, dans la phase de remplissage, délivre le produit liquide par l'entremise d'un tube (25) de remplissage qui pénètre dans le récipient par l'orifice de celui-ci, (procédé) caractérisé en ce que, aussi bien pendant la phase de stérilisation que pendant la phase de remplissage, le récipient est logé entièrement dans la chambre (ou à son intérieur) de façon que l'intérieur de ce récipient communique par l'orifice de ce dernier avec cet intérieur de la chambre ; en ce que, pendant la phase de stérilisation, l'agent de stérilisation est introduit à l'intérieur du récipient, loin de l'orifice de celui-ci, par l'entremise du tube de remplissage qui pénètre dans ledit récipient ; et en ce que, pendant la phase de remplissage, la chambre étant encore isolée de l'atmosphère, le produit est délivré dans le récipient contre l'action d'une contre-pression qui règne à l'intérieur de cette chambre.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la phase de stérilisation est précédée par une phase de préchauffage pendant laquelle le récipient logé à l'intérieur de la chambre est soumis, par l'entremise du tube de remplissage, à l'action de l'agent de stérilisation, cet agent s'échappant librement de cette chambre vers l'atmosphère par une ouverture située plus bas que l'orifice du récipient et entourant ce récipient.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, au moins au début de la phase de préchauffage, la chambre qui loge le récipient est soumise à l'action de l'agent de stérilisation, par l'entremise d'au moins un canal de sortie situé vis-à-vis de l'orifice de ce récipient.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'agent de stérilisation est, au moins au début de la phase de préchauffage, délivré au tube de remplissage et éventuellement au ou aux canau(x) de sortie, par l'entremise d'un dispositif réduisant la pression et/ou la quantité ou le débit de cet agent de stérilisation, avantageusement un dispositif étrangleur.

5. Procédé selon l'une des revendications 1-4, caractérisé en ce que, pendant la phase de stérilisation, l'agent de stérilisation s'échappe de l'intérieur de la chambre par l'entremise d'un dispositif, par exemple un dispositif étrangleur ou une buse, créant une différence de pressions entre cet intérieur de la chambre et l'atmosphère.

6. Procédé selon l'une des revendications 1-5, caractérisé en ce que la phase de remplissage débute immédiatement après la phase de stérilisation, et en ce que la pression de l'agent de stérilisation qui règne dans la chambre à la fin de stérilisation est utilisée comme contre-pression pendant que le produit est délivré dans le récipient.

7. Procédé selon l'une des revendications 1-5, caractérisé en ce qu'à la fin de la phase de stérilisation et avant le début de la phase de remplissage, la chambre isolée de l'atmosphère est chargée d'un fluide gazeux sous pression, un gaz inerte ou de l'air stérile par exemple.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, à la fin de la phase de stérilisation, l'agent de stérilisation est évacué librement à l'atmosphère par une ouverture située plus bas que l'orifice du récipient et entourant ce récipient.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que, pour évacuer ou chasser l'agent de stérilisation de l'intérieur de la chambre, cet intérieur est soumis à l'action d'une dépression.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que, lorsque la phase de stérilisation est terminée, l'agent de stérilisation qui se trouve à l'intérieur de la chambre est évacué librement à l'atmosphère, par l'ouverture située plus bas que l'orifice du récipient et entourant celui-ci ; et en ce qu'ensuite l'intérieur de la chambre refermée est soumis à l'action d'une dépression.

11. Procédé selon l'une des revendications 1-10, caractérisé en ce que, pendant la phase de remplissage,

le volume de gaz de charge qui est refoulé par le liquide introduit dans le récipient est évacué de la chambre fermée, par l'entremise d'un dispositif créant une différence de pressions entre l'intérieur de cette chambre et l'atmosphère, par exemple un dispositif étrangleur ou une buse.

12. Procédé selon l'une des revendications 1-11, caractérisé en ce que, lorsque dans le récipient le niveau a atteint une hauteur prédéterminée ou souhaitée, le tube de remplissage est complètement vidangé sous l'action de l'agent de stérilisation.

13. Procédé selon l'une des revendications 1-12, caractérisé en ce que, lorsque la phase de remplissage est terminée et que le récipient rempli a été écarté de l'élément de remplissage, l'intérieur de la chambre et le tube de remplissage sont nettoyés par rinçage de ce tube de remplissage au moyen de l'agent de stérilisation et par action de cet agent dans la chambre par l'entremise d'au moins un canal de sortie auxiliaire.

14. Procédé selon l'une des revendications 1-13, caractérisé en ce que l'agent de stérilisation utilisé est de la vapeur d'eau saturée, avantageusement de la vapeur à une température de 130-140°C.

15. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1-14, comprenant — un poste d'entrée des récipients, destiné à amener les récipients (20) à remplir, des bouteilles par exemple ;

— un poste de sortie des récipients, destiné à emmener les récipients remplis et fermés ;
— un rotor (1), qui tourne sur un axe vertical et qui porte à sa périphérie un certain nombre d'éléments (6) de remplissage, dont chacun comporte, pour délivrer de manière programmée le produit liquide par l'entremise d'un canal (10) et par l'entremise d'un tube (25) de remplissage relié à ce canal, une soupape (16, 17) à liquide ou soupape de remplissage montée dans ce canal et avec chacun desquels coopère une surface (27) de soutien d'un récipient, qui peut monter et descendre dans le sens vertical, par rapport à l'élément de remplissage et auquel (rotor) les récipients à remplir sont amenés à un poste d'alimentation (entrée des récipients) et duquel ils sont retirés à un poste de déchargement (sortie des récipients) ;

— une chambre (26, 27) formée sur le rotor sous chaque élément de remplissage ;
— sur chaque élément de remplissage, un circuit d'alimentation en agent de stérilisation, destiné à faire agir cet agent sur le récipient et sur la chambre pendant une phase de stérilisation précédant la phase de remplissage, ce circuit d'alimentation comportant au moins un jeu de soupapes-pilotes ; et

— un appareil destiné à fermer les récipients quand ils ont été remplis du produit liquide ;
— la chambre de chaque élément de remplissage étant une cloche (26), qui est disposée sous l'élément respectif, est fermée à son extrémité supérieure adjacente audit élément de remplissage et est ouverte à son extrémité inférieure éloignée de cet élément, dispositif caractérisé en ce que
— chaque cloche (26) a intérieurement une hauteur qui est au moins légèrement supérieure à la hauteur du récipient (20) à remplir ;

— l'extrémité inférieure ouverte de la cloche (26) peut être isolée de l'extérieur par la surface (27) de soutien du récipient ; et

— un segment (10") du canal (10) de liquide, situé, dans le sens de l'écoulement du produit, en aval de la soupape (16, 17) de remplissage, peut être relié au conduit (34, 35) d'arrivée de l'agent de stérilisation, par l'entremise d'une première partie (38, 39, 42) du jeu de soupapes-pilotes.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que la première partie du jeu-pilote est constituée par une première soupape (38), en parallèle avec laquelle est disposée avantageusement une seconde soupape (39) en série avec un dispositif étrangleur (42).

17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce qu'il y a, dans la surface intérieure de la cloche (26) qui est opposée au côté ouvert de cette cloche (26), au moins un canal auxiliaire (31) de sortie, qu'une seconde partie du jeu de soupapes, constituée par une troisième soupape (40), permet de mettre en communication avec le conduit (34, 35) d'arrivée de l'agent de stérilisation, un dispositif étrangleur (43) étant avantageusement monté en série avec cette troisième soupape (40).

18. Dispositif selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs canaux (31) de sortie, qui sont reliés à un canal (30) commun et qui débouchent dans la cloche (26) sous des angles respectifs avantageusement différents ; et en ce que ce canal (30) commun est relié à la seconde partie (40) du jeu de soupapes-pilotes.

19. Dispositif selon l'une des revendications 15-18, caractérisé en ce que le ou les canaux (31) de sortie et le segment (10") du canal (10) de liquide qui, dans le sens de l'écoulement du produit est en aval de la soupape (16, 17) de remplissage, peuvent être reliés, par l'entremise d'une troisième partie du jeu de soupapes-pilotes, composée d'au moins une quatrième soupape (41).

20. Dispositif selon l'une des revendications 15-19, caractérisé en ce que l'intérieur de la cloche (26) peut être mis en communication, par l'entremise d'au moins une cinquième soupape (69), avec un conduit (70, 72) destiné à y faire parvenir un gaz de charge sous pression, par exemple un gaz inerte ou de l'air stérile.

21. Dispositif selon l'une des revendications 15-20, caractérisé en ce que l'intérieur de chaque cloche (26)

communiqué avec un conduit de retour de gaz, comportant au moins un dispositif étrangleur (55, 56).

22. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'un tronçon de conduit, parallèle aux dispositifs étrangleurs, porte au moins une sixième soupape (57), et avantageusement une sixième soupape (57) en série avec un dispositif étrangleur (56).

23. Dispositif selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce que chacun des conduits (47) de retour de gaz des cloches (26) est relié à un canal collecteur (54) commun avantageusement par l'entremise d'une soupape de retenue (53) respective.

24. Dispositif selon l'une des revendications 15-23, caractérisé en ce qu'un conduit (46) portant une septième soupape (48) et communiquant avec une source (50) de dépression est relié à chaque cloche (26).

25. Dispositif selon la revendication 24, caractérisé en ce que les conduits (46), équipés d'une septième soupape (48), de toutes les cloches (26) communiquent avec un canal collecteur (49) commun, communiquant lui-même avec la source (50) de dépression.

26. Dispositif selon l'une des revendications 20-25, caractérisé en ce que la cinquième, la sixième et/ou la septième soupape (69, 57, 48) constituent également une partie du jeu de soupapes-pilotes.

27. Dispositif selon l'une des revendications 16-26, caractérisé en ce que les soupapes (38-41, 69, 57, 48) qui forment les parties du jeu de soupapes-pilotes sont des soupapes individuelles.

28. Dispositif selon l'une des revendications 16-26, caractérisé en ce que les soupapes (38, 41, 69, 57, 48), qui forment les parties du jeu de soupapes-pilotes, sont constituées au moins en partie par un élément commun, par exemple par un disque coulissant d'un distributeur présentant plusieurs positions de service.

29. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 28, caractérisé par un dispositif (61) de préchauffage, qui est disposé entre le poste d'entrée des récipients et le poste (I) de chargement du rotor (1) et par l'entremise duquel les récipients (20) préchauffés sont amenés à ce poste (I) de chargement.

30. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 29, caractérisé en ce que les surfaces (27) de soutien des récipients peuvent être déplacées dans le sens vertical entre au moins trois positions par rapport à l'élément (8) de remplissage respectif, de façon que, dans une première position, l'orifice d'un récipient (20) posé debout sur cette surface (27) de soutien se trouve plus bas que l'extrémité inférieure du tube (25) de remplissage et que celle de la cloche (26) ; en ce que dans une seconde position, le récipient (20) étant disposé dans la cloche (26), il existe entre l'extrémité inférieure de cette cloche (26) et cette surface (27) de soutien un interstice annulaire ; en ce que, dans une troisième position, ladite surface (27) de soutien est appliquée hermétiquement contre le côté inférieur de la cloche (26).

31. Dispositif selon la revendication 30, caractérisé en ce que chaque surface (27) de soutien ferme hermétiquement la cloche (26) correspondante, pendant au moins une partie de la phase de stérilisation ainsi que pendant la phase de remplissage.

32. Dispositif selon la revendication 30 ou 31, caractérisé en ce qu'au début de la phase de stérilisation ou pendant une phase de préchauffage qui précède cette phase de stérilisation, chaque surface (27) de soutien est écartée de l'extrémité inférieure ouverte de la cloche (26) correspondante.

33. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 32, caractérisé en ce que l'appareil (66) de fermeture ou de bouchage est disposé extérieurement au rotor (1) et en amont du poste de sortie des récipients (20), dans le sens de l'avance de ceux-ci ; et en ce qu'il y a, entre le poste (III) de déchargement de ce rotor (1) et cet appareil (66) de fermeture, un dispositif (68) destiné à appliquer un traitement de chauffage complémentaire aux récipients (20) remplis.

34. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 33, caractérisé en ce que le conduit (34, 35) d'arrivée de l'agent de stérilisation communique avec une source de vapeur d'eau, avantageusement de vapeur saturée.

35. Dispositif selon l'une des revendications 22 à 34, caractérisé en ce que le jeu de soupapes comporte au moins six positions de service, à savoir une première position dans laquelle toutes les soupapes (38-41, 48, 57, 69) sont fermées, et cinq autres positions dans lesquelles, les autres soupapes étant fermées, seules sont ouvertes les soupapes suivantes :

deuxième position :	1ère et 3ème soupape (38, 40)
troisième position :	2ème soupape (39)
quatrième position :	3ème et 4ème soupape (40, 41)
cinquième position :	3ème soupape (40)
sixième position :	6ème soupape (57)

36. Dispositif selon la revendication 35, caractérisé en ce que le jeu de soupapes-pilotes comporte en plus une septième et une huitième position, dans lesquelles les autres soupapes étant fermées, les soupapes suivantes sont ouvertes :

septième position : 5ème soupape (69)
huitième position : 7ème soupape (48).

5 37. Dispositif selon l'une des revendications 15-36, caractérisé en ce qu'un élément fixe, avantageusement une plaque métallique (75) est disposé entre le poste (III) de sortie des récipients et le poste (I) d'entrée de ces récipients, de façon qu'entre ces postes (III) et (I) chaque cloche (26) soit fermée, à l'exception d'une étroite ouverture annulaire formée entre son extrémité inférieure ouverte et cet élément (75).

10

15

20

25

30

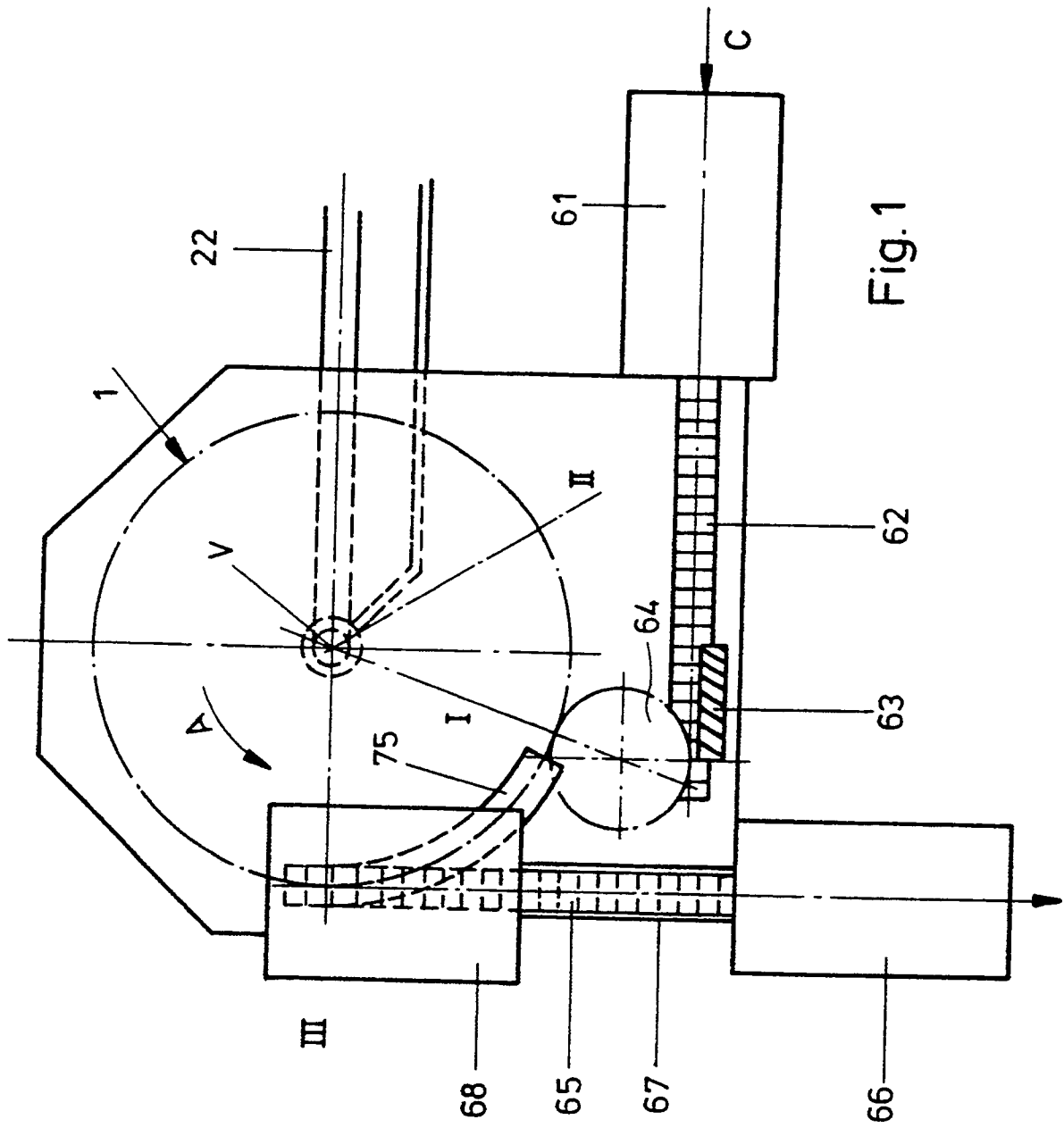
35

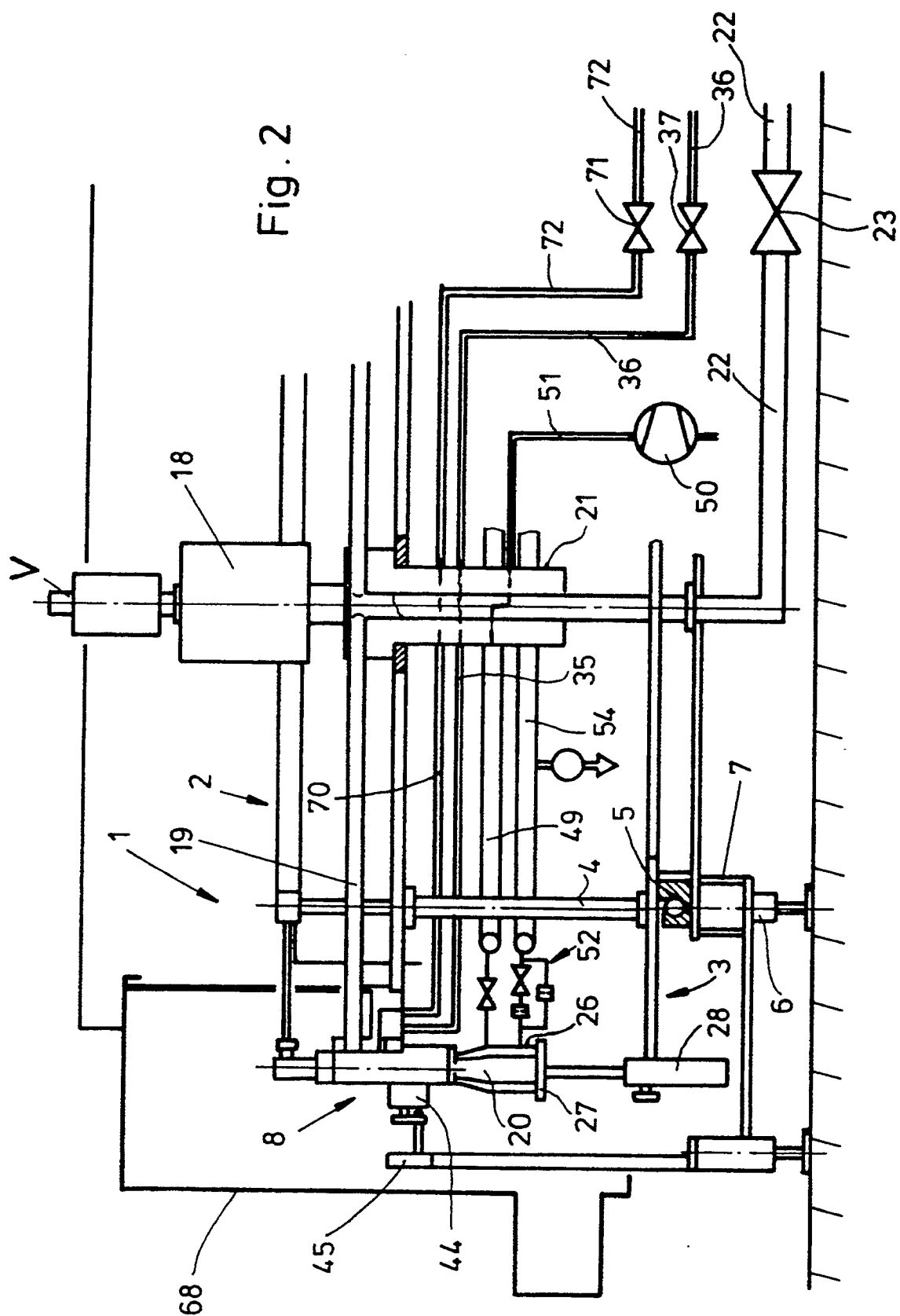
40

45

50

55





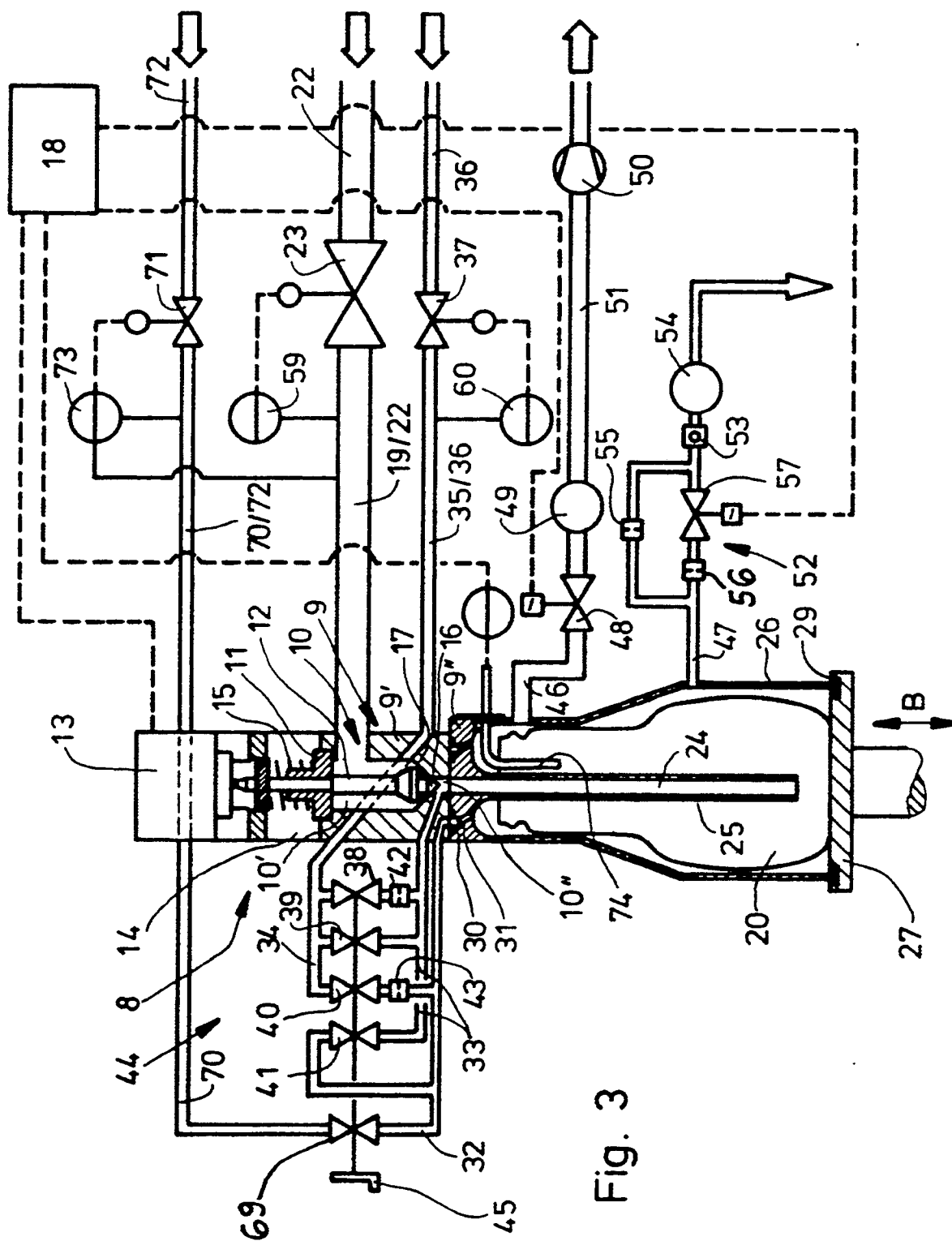


Fig. 3

	a	b	c	d	e	f	g	h
Ventile								
38	0	X	0	0	0	0	0	0
39	0	0	X	0	0	0	0	0
40	0	X	0	X	X	0	0	0
41	0	0	0	X	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	X
57	0	0	0	0	0	X	0	0
69	0	0	0	0	0	0	X	0
Verfahrens- schritt	5,8,10-12	1,15-18	2-4	13-14	(14)	9	7	(5).6

Fig.4