



(11)

EP 3 670 434 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(51) Int Cl.:
B67C 7/00 (2006.01) **B67C 3/12 (2006.01)**
B67C 3/10 (2006.01) **B67C 3/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19217432.4**

(22) Anmeldetag: **18.12.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Mueller, Holger**
93073 Neutraubling (DE)
• **Habersetzer, Florian**
93073 Neutraubling (DE)
• **Knott, Josef**
93073 Neutraubling (DE)

(30) Priorität: **18.12.2018 DE 102018132732**

(74) Vertreter: **Nordmeyer, Philipp Werner**
df-mp Dörries Frank-Molnia & Pohlman
Patentanwälte Rechtsanwälte PartG mbB
Theatinerstraße 16
80333 München (DE)

(71) Anmelder: **KRONES AG**
93073 Neutraubling (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEFÜLLEN EINES ZU BEFÜLLENDEN BEHÄLTERS MIT EINEM FÜLLPRODUKT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters (120) mit einem Füllprodukt, umfassend eine Behandlungskammer (2) zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters (120), eine die Behandlungskammer (2) abdichtende via eines Antriebs relativ zur Behandlungskammer (2) bewegbare Komponente, und eine Druckbestimmungseinheit (7) zum Bestimmen des Druckes in der Behandlungskammer (2), wobei die Druckbestimmungseinheit (7) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, einen in der Behandlungskammer (2) vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße eines Antriebs (44) zu bestimmen, sowie eine entsprechende Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters (120) mit einem Füllprodukt.

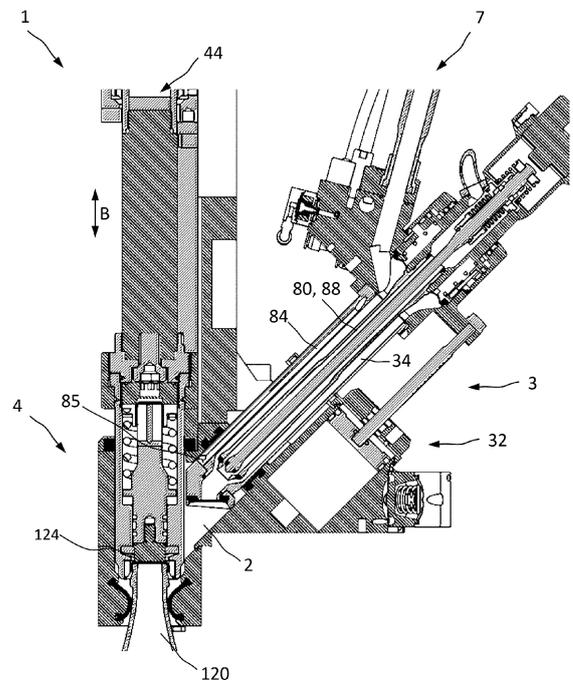


Fig. 5

EP 3 670 434 A1

BeschreibungTechnisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt, beispielsweise in einer Getränkeabfüllanlage.

Stand der Technik

[0002] Füllverfahren und Vorrichtungen zur Durchführung eines Füllverfahrens sind bekannt, bei welchen ein zu befüllender Behälter mit einer Behandlungskammer abgedichtet wird, ein Füllventil mit der Mündung des zu befüllenden Behälters verbunden wird und der Behälterinnenraum des zu befüllenden Behälters mit einem Spülgas zur Reduktion des Sauerstoffgehalts gespült wird. Nach dem Spülen des Behälterinnenraums mit dem Spülgas wird der Behälterinnenraum dann mit dem Füllprodukt befüllt. Vordem Befüllen kann -je nach gewähltem Füllverfahren und je nach abzufüllendem Füllprodukt - auch ein Vorspannen oder Evakuieren des zu befüllenden Behälters durchgeführt werden.

[0003] Gleichzeitig mit dem Befüllen des Behälterinnenraums mit dem Füllprodukt, auch davor oder auch danach, wird die Behandlungskammer auf einen Überdruck gebracht und dann das Füllventil von der Mündung des bereits mit dem Füllprodukt befüllten Behälters entfernt. Durch den in der Behandlungskammer vorliegenden Überdruck findet beim Entfernen des Füllventils von der Mündung des mit dem Füllprodukt befüllten Behälters ein Überlaufen, Herausspritzen oder Übersäumen, insbesondere von einem karbonisierten Füllprodukt, nicht statt. Die unter dem Überdruck stehende Behandlungskammer kommuniziert entsprechend mit dem Behälterinnenraum.

[0004] In einem nächsten Behandlungsschritt wird dann in der noch immer unter Überdruck stehenden Behandlungskammer ein Behälterverschluss auf den Behälter aufgebracht und der Behälter entsprechend verschlossen. Nachfolgend wird der in der Behandlungskammer vorliegende Überdruck im Wesentlichen auf Umgebungsdruck reduziert und dann der befüllte und verschlossene Behälter aus der Behandlungskammer entfernt. Eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren sind beispielsweise aus der EP 2 937 310 A2 bekannt.

[0005] Das Druckniveau in der den Behälter umschließenden Behandlungskammer wird dabei mit einem Drucksensor aufgezeichnet, da der Druck, insbesondere die Höhe des in der Behandlungskammer vorliegenden Überdrucks, für das erfolgreiche Füllen und Verschließen entscheidend ist. Der Drucksensor in der Behandlungskammer bedeutet ein zusätzliches Einbauteil, welches elektrisch versorgt, ausgelesen und platziert werden muss. Er muss weiterhin hygienisch ausgeführt sein, damit von ihm keine Kontamination des Füllproduktes

ausgehen kann.

Darstellung der Erfindung

5 **[0006]** Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt, sowie ein entsprechendes Verfahren bereitzustellen.

10 **[0007]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den beigefügten Figuren.

15 **[0008]** Entsprechend wird eine Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt vorgeschlagen, umfassend eine Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters, eine die Behandlungskammer abdichtende via eines Antriebs relativ zur Behandlungskammer bewegbare Komponente, und eine Druckbestimmungseinheit zum Bestimmen des Druckes in der Behandlungskammer. Erfindungsgemäß ist die Druckbestimmungseinheit dazu
20 eingerichtet und ausgebildet, einen in der Behandlungskammer vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße des Antriebs zu bestimmen.

25 **[0009]** Dadurch, dass die Druckbestimmungseinheit dazu eingerichtet und ausgebildet ist, einen in der Behandlungskammer vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße eines Antriebs zu bestimmen, kann eine Bestimmung des in der Behandlungskammer vorliegenden Druckes erfolgen, ohne dass hierzu zusätzlich in der Behandlungskammer ein Drucksensor vorgesehen sein müsste, welcher ansonsten ein zusätzliches Einbauteil bedeuten würde, welches elektrisch versorgt, ausgelesen und platziert werden müsste. Der Drucksensor müsste weiterhin hygienisch ausgeführt sein, damit von ihm keine Kontamination des Füllproduktes ausgehen kann. Mithin kann die vorgeschlagene Vorrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen einen vereinfachten Aufbau aufweisen und weniger reinigungsintensiv sein.

30 **[0010]** Dabei wird auch verwendet, dass die Stellgröße bevorzugt proportional zu einer Haltekraft des Antriebs zum Halten der Komponente in einer vorgegebenen Position ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Komponente und deren Antrieb durch den in der Behandlungskammer eingebrachten beziehungsweise in dieser vorliegenden Druck im Prinzip frei bewegbar sind und entsprechend der Antrieb zum Halten der Position der Komponenten eine Haltekraft aufbringen muss. Diese Haltekraft wird entsprechend durch die aufzubringende Stellgröße ausgedrückt. Die aufzubringende Haltekraft steigt mit dem in der Behandlungskammer vorliegenden Druck. Insbesondere, wenn eine Ermittlung der Stellgröße des Antriebs bereits aus antriebstechnischen Gründen, etwa zum Zwecke einer Steuerung des Antriebs vor-

gesehen ist, kann es der Fall sein, dass im Wesentlichen keine zusätzlichen Teile an der Vorrichtung vorzusehen sind, um den Druck in der Behandlungskammer bestimmen zu können. Mit anderen Worten kann dann auf einen separaten Drucksensor verzichtet werden.

[0011] Die Begriffe "Steuerung" sowie "steuern" und "ansteuern" umfassen vorliegend sowohl ein Steuern als auch ein Regeln im Sinne der Automatisierungstechnik.

[0012] Der in der Behandlungskammer vorliegende und mittels der Druckbestimmungseinheit ermittelbare Druck wird entsprechend gegenüber dem Umgebungsdruck, der außerhalb der Behandlungskammer auf die bewegbare Komponente wirkt, bestimmt. Die Druckbestimmungseinheit ermittelt mit anderen Worten einen Differenzdruck zwischen dem Umgebungsdruck und dem in der Behandlungskammer vorliegenden Druck.

[0013] Der Druck in der Behandlungskammer kann entsprechend ein Überdruck gegenüber dem Umgebungsdruck sein, wenn die Behandlungskammer beispielsweise mit einem Spanngas unter Überdruck beaufschlagt wird. Der Druck kann beispielsweise bei einem Absolutdruck von 2 bar bis 11 bar, also einem relativen Überdruck von 1 bar bis 10 gegenüber dem Umgebungsdruck vorliegen.

[0014] Der Druck in der Behandlungskammer kann auch ein Unterdruck gegenüber dem Umgebungsdruck sein, wenn die Behandlungskammer beispielsweise mit einer Vakuumentleitung verbunden wird, mittels derer das in der Behandlungskammer vorliegende Gas abgezogen wird. Der Druck in der Behandlungskammer kann dabei beispielsweise bei einem Absolutdruck von 0,1 bar bis 0,9 bar vorliegen, also einem relativen Unterdruck von 0,1 bar bis 0,9 bar gegenüber dem Umgebungsdruck.

[0015] Mit anderen Worten wirkt auf die bewegbare Komponente beim Vorliegen eines Unterdrucks in der Behandlungskammer eine in die Behandlungskammer herein gerichtete Kraft und beim Vorliegen eines Überdrucks eine aus der Behandlungskammer heraus gerichtete Kraft. Über die zum Aufbringen einer jeweils entgegengesetzt gerichteten Haltekraft anzuwendenden Stellgröße kann entsprechend der Druck bestimmt werden.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ein Füllorgan zum abdichtenden Aufbringen auf einen mit der Behandlungskammer abgedichteten Behälter sowie zum Einbringen eines Füllprodukts in den Behälter.

[0017] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ein Verschließorgan zum Aufbringen eines Behälterverschlusses auf den dann befüllten Behälter noch innerhalb der Behandlungskammer.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Zentrierglocke, welche eine Behälteraufnahmeöffnung der Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des Behälters und insbesondere eines Mündungsbereichs des Behälters umfasst.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Hebevorrichtung zum Anheben und/oder Anpressen des Behälters gegen eine Behälteraufnahmeöffnung der Behandlungskammer.

Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die Komponente der Druckbestimmungseinheit dabei ein Füllorgan zum abdichtenden Aufbringen auf den mit der Behandlungskammer abgedichteten Behälter sowie zum Einbringen eines Füllprodukts in den Behälter, und/oder ein Verschließorgan zum Aufbringen eines Behälterverschlusses auf einen befüllten Behälter innerhalb der Behandlungskammer, und/oder eine Zentrierglocke umfassend eine Behälteraufnahmeöffnung der Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des Behälters, und/oder eine Hebevorrichtung zum Anheben und/oder Anpressen des Behälters gegen eine Behälteraufnahmeöffnung der Behandlungskammer umfasst.

[0020] Mit anderen Worten können der Druckbestimmungseinheit eine oder mehrere Komponenten zugeordnet sein, welche einem oder mehreren der vorgenannten Bauteile entsprechen. Mithin kann die Druckbestimmung durch eine ohnehin zum Positionieren, Abdichten, Befüllen und/oder Verschließen des Behälters in der Vorrichtung vorgesehene Komponente erfolgen, so dass im Wesentlichen keine zusätzlichen Bauteile an der Vorrichtung vorzusehen sind.

[0021] Vorzugsweise ist eine Steuerung vorgesehen, die dazu eingerichtet ist, den Antrieb derart zu steuern, so dass die Komponente zumindest während eines Vorspannens der abgedichteten Behandlungskammer mit einem Spanngas in der vorgegebenen Position gehalten wird, wobei in der vorgegebenen Position eine Komponentenaufnahmeöffnung der Behandlungskammer durch die Komponente gasdicht verschlossen ist. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Druckbestimmung sowie die Druckerzeugung und/oder Druckaufrechterhaltung in der Behandlungskammer nicht durch Bewegungen der Komponente oder einer undichten Verbindung von Komponente und Komponentenaufnahmeöffnung beeinträchtigt oder verfälscht wird.

[0022] Die Druckbestimmungseinheit ist vorzugsweise dazu eingerichtet und ausgebildet, zur Bestimmung des Drucks die ermittelte Stellgröße mit Werten einer Nachschlagtabelle zu vergleichen und/oder, den Druck über eine vorgegebene Funktion in Abhängigkeit der ermittelten Stellgröße zu ermitteln. Dadurch kann auf einfache Weise eine zuverlässige Bestimmung des Druckes ermöglicht werden.

[0023] Zusätzlich oder alternativ kann die Bestimmung auf Grundlage der Stellgröße auch mittels eines anderen Algorithmus oder mittels künstlicher Intelligenz vorgenommen werden.

[0024] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform umfasst der Antrieb einen elektrischen Linearmotor, wobei die zur Bestimmung des Drucks ausgewertete Stellgröße einer dem Antrieb zugeführten Stromstärke und/oder einer Spannung entspricht.

[0025] Zusätzlich oder alternativ kann die Bestimmung auf Grundlage der Stellgröße auch mittels eines anderen Algorithmus oder mittels künstlicher Intelligenz vorgenommen werden.

[0026] Linearmotoren zeichnen sich durch eine besonders hohe Einstellgenauigkeit hinsichtlich der Haltekraft und der Positionsgenauigkeit, und zudem durch sehr hohe maximale Fahrgeschwindigkeiten und Beschleunigungen aus. Die Einstellgenauigkeit kann hierbei beispielsweise durch eine Feineinstellung der dem Linearmotor zugeführten Stromstärke erzielt werden. Entsprechend genau kann folglich auch eine Bestimmung des Druckes über die Ermittlung der Stellgröße des Linearmotors erfolgen.

[0027] Der Linearmotor kann beispielsweise durch einen Linearstatorantrieb ausgebildet sein.

[0028] Der Linearmotor kann beispielsweise durch einen Spindeltrieb ausgebildet sein, wobei ein Spindeltrieb auf eine Spindel wirkt. Die Steigung des Spindelgewindes kann beispielsweise 2-10mm aufweisen. Bevorzugt sind die Spindel und die Spindelmutter des Spindeltriebs so ausgebildet, dass eine auf die Spindelmutter in Achsenrichtung ausgeübte Kraft zu einer Rotation der Spindel führt.

[0029] Alternativ kann der Antrieb beispielsweise einen Druckzylinder, bevorzugt einen Pneumatikzylinder oder einen Hydraulikzylinder, umfassen, wobei die zur Bestimmung des Druckes in der Behandlungskammer ausgewertete Stellgröße einem dem Druckzylinder zugeführten Stelldruck entspricht.

[0030] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ferner einen Spülgaskanal zum Einbringen eines Spülgases in den zu befüllenden Behälter, und/oder einen Spanngaskanal zum Einbringen eines Spanngases in die Behandlungskammer, wobei der Spülgaskanal und/oder der Spanngaskanal bevorzugt in dem Füllorgan angeordnet sind.

[0031] Die oben gestellte Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der vorliegenden Beschreibung und den beigefügten Figuren.

[0032] Entsprechend wird ein Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt vorgeschlagen, umfassend die Schritte des abdichtenden Aufnehmens des zu befüllenden Behälters in einer Behandlungskammer, des Vorspannens der Behandlungskammer mit einem Spanngas, und des Ermittlens des Druckes in der Behandlungskammer. Das Verfahren kennzeichnet sich dadurch, dass der in der Behandlungskammer vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße eines Antriebs einer relativ zur Behandlungskammer beweglichen Komponente bestimmt wird.

[0033] Indem der in der Behandlungskammer vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße eines Antriebs einer relativ zur Behandlungskammer beweglichen Komponente bestimmt wird, wobei die Stellgröße proportional ist zu einer Haltekraft des Antriebs zum Halten der Komponente in einer vorgegebenen Position, können die oben zur Vorrichtung genannten Vorteile und

Wirkungen analog erzielt werden.

[0034] Die Behandlungskammer kann vor dem Vorspannen auch bevorzugt evakuiert werden, um auf diese Weise das in der Behandlungskammer vorliegende Gas, üblicher Weise Luft, bis zu einem gewissen Grad zu entfernen, damit durch das Einbringen des Spanngases zum Vorspannen der Behandlungskammer eine definierte Atmosphäre, beispielsweise eine sauerstoffarme Atmosphäre, in der Behandlungskammer bereitgestellt werden kann.

[0035] Gemäß einer weiter bevorzugten Ausführungsform wird der Antrieb derart gesteuert, dass die Komponente zumindest während eines Evakuierens und/oder Vorspannens der abgedichteten Behandlungskammer mit einem Spanngas in der vorgegebenen Position gehalten werden, wobei in der vorgegebenen Position eine Komponentenaufnahmeöffnung der Behandlungskammer durch die Komponente gasdicht verschlossen wird.

[0036] Vorzugsweise wird zur Bestimmung des Druckes die ermittelte Stellgröße mit Werten einer Nachschlagtafel verglichen und/oder der Druck aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit der ermittelten Stellgröße ermittelt. Alternativ oder zusätzlich kann auch ein anderer Algorithmus oder künstliche Intelligenz verwendet werden.

[0037] Gemäß einer Weiterbildung umfasst der Antrieb einen elektrischen Linearmotor, wobei die zur Bestimmung des Druckes in der Behandlungskammer ausgewertete Stellgröße einer dem Antrieb zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht.

[0038] Alternativ kann der Antrieb einen Druckzylinder, bevorzugt einen Pneumatikzylinder oder einen Hydraulikzylinder, umfassen, wobei die zur Bestimmung des Druckes in der Behandlungskammer ausgewertete Stellgröße einem dem Druckzylinder zugeführten Stelldruck entspricht.

[0039] Vorzugsweise erfolgt vor dem Evakuieren und/oder Vorspannen der Behandlungskammer ein abdichtendes Aufbringen eines Füllorgans auf den Behälter, wobei bevorzugt nach dem abdichtenden Aufbringen des Füllorgans auf den Behälter ein Spülen des Behälters mit einem durch einen Spülgaskanal in den Behälter eingeleiteten Spülgas erfolgt, wobei bevorzugt nach dem Spülen des Behälters mit dem Spülgas, bevorzugt ein Befüllen des Behälters mit dem Füllprodukt erfolgt.

[0040] Ferner kann es gemäß einer Weiterbildung vorgesehen sein, dass bevorzugt nach dem Vorspannen der Behandlungskammer und bevorzugt nach dem Befüllen des Behälters und dem Vorspannen der Behandlungskammer, ein Entfernen des Füllorgans von dem Behälter erfolgt, wobei bevorzugt, nach Entfernen des Füllorgans von dem Behälter, ein Verschließen des in der Behandlungskammer aufgenommenen Behälters mit einem Behälterverschluss durch Verfahren eines Verschließorgans erfolgt, wobei bevorzugt nach dem Verschließen des Behälters, ein Entlasten des in der Behandlungskammer vorliegenden Vorspanndrucks und ein Entnehmen des Behälters aus der Behandlungskam-

mer erfolgt.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0041] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt und einem nachfolgenden Verschließen des Behälters mit einem Behälterverschluss, wobei eine Behandlungskammer zur Aufnahme des Behälters, ein auf den in der Behandlungskammer aufgenommenen Behälter wirkendes Füllorgan und ein auf den in der Behandlungskammer aufgenommenen Behälter wirkendes Verschließelement vorgesehen sind;

Figur 2 eine schematische Darstellung der Vorrichtung aus der Figur 1, wobei das Verschließelement über den Mündungsbereich des befüllten Behälters geführt ist, um einen Behälterverschluss auf den befüllten Behälter aufzubringen;

Figur 3 eine schematische Darstellung der Vorrichtung aus den vorhergehenden Figuren, wobei das Verschließelement wieder in die Ausgangsposition zurückgezogen ist und der befüllte und verschlossene Behälter nach unten hin aus der Behandlungskammer herausgeführt wurde;

Figur 4 eine schematische Schnittdarstellung einer Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt gemäß einer weiteren Ausführungsform; und

Figur 5 eine schematische Detailansicht der Schnittdarstellung der Vorrichtung aus Figur 4.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0042] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0043] In den Figuren sind schematisch unterschiedliche Ausschnitte, Detaildarstellungen und Zustände einer Vorrichtung 1 zum Befüllen eines Behälters 120 mit einem Füllprodukt und zum anschließenden Verschließen des mit dem Füllprodukt befüllten Behälters 120 mit ei-

nem Behälterverschluss gezeigt.

[0044] Die Vorrichtung 1 umfasst eine Behandlungskammer 2, ein Füllorgan 3 und ein Verschließorgan 4, die nachfolgend im Einzelnen beschrieben werden.

5 **[0045]** Die Behandlungskammer 2 dient dazu, vorgegebene Druckverhältnisse und/oder eine vorgegebene Atmosphäre für den zu befüllenden Behälter 120 beziehungsweise dessen Innenraum bereit zu stellen, wenn die Mündung 122 des zu befüllenden Behälters 120 in Kommunikation mit der Behandlungskammer 2 steht.

10 **[0046]** Das Füllorgan 3 dient dazu, den Innenraum des zu befüllenden Behälters 120 in an sich bekannter Weise via eines Füllproduktkanals 34 mit einer vorgegebenen Menge an Füllprodukt zu befüllen.

15 **[0047]** Das Verschließorgan 4 dient dazu, den mit dem Füllprodukt befüllten Behälter 120 mit einem Behälterverschluss zu verschließen.

20 **[0048]** Die Vorrichtung 1 kann beispielsweise in einer Getränkeabfüllanlage vorgesehen sein, wobei dann ein Getränk in eine zu befüllende Getränkeflasche eingefüllt wird und die Getränkeflasche nach der Befüllung mit dem Getränk mit einem Behälterverschluss verschlossen wird. Es sind aber auch Anlagen zur Abfüllung anderer Füllprodukte, beispielsweise aus dem Lebensmittelbereich, dem Pharmabereich, dem Hygienebereich oder dem Mineralölbereich angedacht.

25 **[0049]** In einer solchen Anlage ist üblicherweise eine Mehrzahl der gezeigten Vorrichtungen 1 um den Umfang eines Behandlungskarussells herum angeordnet. Die Vorrichtungen 1 laufen entsprechend um die Rotationsachse des Behandlungskarussells um, um entsprechend eine kontinuierliche Verarbeitung und insbesondere eine kontinuierliche Befüllung und ein kontinuierliches Verschließen von kontinuierlich zugeführten zu befüllenden Behältern 120, beispielsweise in einer Getränkeabfüllanlage, bereitzustellen. Dabei wird ein Strom von befüllten und verschlossenen Behältern 120 hergestellt.

30 **[0050]** Die Behandlungskammer 2 der jeweiligen Vorrichtung 1 ist dazu vorgesehen, zumindest einen Teil des zu befüllenden Behälters 120 aufzunehmen. Hierzu weist die Behandlungskammer 2 an ihrem unteren Ende eine Behälteraufnahmeöffnung 20 auf, durch welche hindurch der jeweils zu befüllende Behälter 120 mit seiner Behältermündung 122 voraus in die Behandlungskammer 2 in einer mittels des Pfeils D angedeuteten Behälterbewegungsrichtung eingeschoben werden kann.

35 **[0051]** Durch das Einführen des zu befüllenden Behälters 120 mit seiner Behältermündung 122 in die Behandlungskammer 2 wird die Behälteraufnahmeöffnung 20 - beispielsweise mittels einer schaltbaren Dichtung 60 - gasdicht gegenüber der Umgebung verschlossen, so dass die Behälteraufnahmeöffnung 20 der Behandlungskammer 2 bei eingeschobenem Behälter 120 gasdicht gegenüber der Umgebung abgeschlossen ist.

40 **[0052]** Der Behälter 120 ist damit abdichtend mit der Behandlungskammer 2 aufgenommen. In einer alternativen Ausgestaltung kann nicht nur ein Teil des Behälters 120 - wie in der gezeigten Ausführungsform der Mündung

dungsbereich - sondern der gesamte Behälter 120 in der Behandlungskammer 2 aufgenommen sein.

[0053] Die Behandlungskammer 2 weist an ihrem oberen Ende weiterhin eine Verschleißeraufnahmeöffnung 22 auf. Durch die Verschleißeraufnahmeöffnung 22 hindurch kann das Verschleißorgan 4 beziehungsweise ein Verschleißelement 40 des Verschleißorgans 4 auf die Behältermündung 122 eines dann befüllten Behälters 120 einwirken, um einen Behälterverschluss aufzubringen. Durch das Absenken des Verschleißorgans 4 und eines Verschleißerflansches 42 des Verschleißorgans 4 kann die Verschleißeraufnahmeöffnung 22 gasdicht gegenüber der Umgebung abgeschlossen werden.

[0054] Zum Verfahren des Verschleißorgans 4, welches eine relativ zur Behandlungskammer 2 bewegbare Komponente der Vorrichtung 1 darstellt, in einer vorgegebenen, mittels des Pfeils B angedeuteten Bewegungsrichtung B ist ein Antrieb 44 vorgesehen.

[0055] In der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung 1 ist der Antrieb 44 dazu eingerichtet und ausgebildet, das Verschleißorgan 4 in Bewegungsrichtung B anzuheben oder abzusenken. Die Position des Verschleißorgans 4 wird hierbei mittels einer Steuerung 9 vorgegeben, indem via der Steuerung 9 dem Antrieb 44 eine Stellgröße zugeführt wird, welche den Antrieb 44 entsprechend veranlasst, das Verschleißorgan 4 an die vorgegebene Position zu verfahren beziehungsweise das Verschleißorgan 4 an der vorgegebenen Position zu halten.

[0056] Die Begriffe "Steuerung" sowie "steuern" und "ansteuern" umfassen vorliegend sowohl ein Steuern als auch ein Regeln im Sinne der Automatisierungstechnik.

[0057] Der Antrieb 44 kann ein Linearantrieb sein. Beispielsweise kann der Antrieb 44 ein Linearstatorantrieb sein. Der Antrieb 44 kann auch ein Spindeltrieb sein, wobei die Spindel und die Spindelmutter so ausgebildet sind, dass sich die Spindel dreht, wenn eine Kraft auf die Spindelmutter in Axialrichtung aufgebracht wird. Damit wird durch das Einführen des Behälters 120 in die Behälteraufnahmeöffnung 20 und durch das Absenken des Verschleißorgans 4 auf die Verschleißeraufnahmeöffnung 22 der Innenraum der Behandlungskammer 2 gasdicht gegenüber der Umgebung abgeschlossen. Innerhalb der Behandlungskammer 2 kann entsprechend ein sich von der Umgebung unterscheidender Druck aufgebracht werden, insbesondere ein Überdruck oder ein Unterdruck, und/oder es kann in der Behandlungskammer 2 eine sich von der Umgebungsatmosphäre unterscheidende Atmosphäre beziehungsweise Gasmischung oder ein Gas bereitgestellt werden.

[0058] In der Behandlungskammer 2 kann beispielsweise durch das Einbringen eines Überdrucks ein gegenüber der Umgebung unterschiedlicher Druck vorgesehen werden, der in der Behandlungskammer 2 und damit dann auch in dem Innenraum des gasdicht gegenüber der Umgebung mit der Behandlungskammer 2 abgeschlossenen zu befüllenden Behälters 120 erreicht wird, wenn die Behältermündung 122 unabgedichtet in

die Behandlungskammer 2 ragt und entsprechend der Behälterinnenraum mit der Behandlungskammer 2 in Kommunikation steht.

[0059] Durch das Beaufschlagen der Behandlungskammer 2 mit einem Gas oder einem Gasgemisch wie beispielsweise durch Einleiten von CO₂ oder einem anderen Inertgas über einen mit der Behandlungskammer 2 in Kommunikation stehenden Spanngaskanal 84 kann in der Behandlungskammer 2 eine sich von der Umgebung unterscheidende Atmosphäre bereitgestellt werden.

[0060] Bevorzugt wird vor einem Beaufschlagen der Behandlungskammer 2 mit einem Gas oder Gasgemisch die Behandlungskammer 2 evakuiert, um eine möglichst definierte Atmosphäre in der Behandlungskammer 2 bereit zu stellen, beispielsweise eine möglichst sauerstoffarme Atmosphäre.

[0061] Die Vorrichtung 1 weist ferner eine Druckbestimmungseinheit 7 auf, welche dazu eingerichtet und ausgebildet ist, einen in der Behandlungskammer 2 vorliegenden Druck zu bestimmen, insbesondere einen Überdruck oder einen Unterdruck. Die Druckbestimmungseinheit 7 ist dazu eingerichtet und ausgebildet, durch Ermittlung der Stellgröße des Antriebs 42 des Verschleißorgans 4 den in der Behandlungskammer 2 vorliegenden Druck zu bestimmen.

[0062] Dabei wird das Verschleißorgan 4 quasi als Kolben angesehen, aufweichen der in der Behandlungskammer 2 vorliegende Druck wirkt. Damit ist die Stellgröße proportional zu einer Haltekraft des Antriebs zum Halten des Verschleißorgans 4 in einer vorgegebenen Position.

[0063] Hierzu wird den Antrieb 44 so angesteuert, dass das Verschleißorgan 4 während des Vorspannens der abgedichteten Behandlungskammer 2 mit dem Spanngas in einer vorgegebenen Position gehalten wird, wobei in der vorgegebenen Position das Verschleißorgan 4 die Verschleißeraufnahmeöffnung 22 der Behandlungskammer 2 gasdicht gegenüber der Umgebung abschließt.

[0064] Eine Druckänderung in der Behandlungskammer 2 wirkt direkt auf eine Stirnfläche 46 des Verschleißorgans 4. Mithin ergibt sich basierend auf der Druckänderung im Inneren der Behandlungskammer 2 eine daraus resultierende Kraft auf das Verschleißorgan 4. Um eine Positionsänderung des Verschleißorgans 4 zu verhindern, muss eine entsprechende Haltekraft durch den Antrieb 44 bereitgestellt werden.

[0065] In dieser Ausführungsform umfasst der Antrieb 44 einen elektrischen Linearmotor. Die Stellgröße entspricht folglich einer dem Antrieb 44 zugeführten Stromstärke und/oder Spannung.

[0066] In einer alternativen Ausführung kann der Antrieb 44 beispielsweise auch einen Druckzylinder, beispielsweise einen Pneumatikzylinder oder einen Hydraulikzylinder, umfassen, wobei dann die Stellgröße einem dem Druckzylinder zugeführten Stelldruck entspricht.

[0067] Im vorliegenden Beispiel, bei welchem der Antrieb 44 den Linearmotor umfasst, wird eine Veränderung

beziehungsweise Anpassung der Haltekraft durch eine Veränderung der dem Linearmotor zugeführten Stromstärke erreicht. Die zum Einhalten der vorgegebenen Position erforderliche Änderung der Stromstärke ist mithin proportional zu einer Druckänderung in der abgedichteten Behandlungskammer 2.

[0068] Zur Bestimmung des Drucks in der Behandlungskammer 2 kann die ermittelte Stellgröße mit Werten einer der Druckbestimmungseinheit 7 bereitgestellten Nachschlagtabelle verglichen werden.

[0069] Alternativ und/oder zusätzlich kann die Druckbestimmungseinheit 7 dazu eingerichtet und ausgebildet sein, den Druck aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit der ermittelten Stellgröße zu ermitteln.

[0070] Alternativ und/oder zusätzlich kann auch ein anderer Algorithmus oder künstliche Intelligenz zur Ermitteln des Drucks in der Behandlungskammer 2 verwendet werden.

[0071] Mit anderen Worten ist in der Druckbestimmungseinheit 7 dann eine Funktion bereitgestellt, welche eine Umrechnung der Stellgröße, hier der Stromstärke, in einen in der Behandlungskammer 2 vorliegenden Druck beziehungsweise eine darin erfolgte Druckänderung erlaubt, beziehungsweise deren Ergebnis die Bestimmung des in der Behandlungskammer 2 vorliegenden Drucks beziehungsweise der darin erfolgten Druckänderung ermöglicht.

[0072] Bei der in Figur 1 gezeigten beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung 1 kann basierend aus dem Verhältnis beziehungsweise dem Zusammenhang von dem auf die Stirnfläche 46 des Verschleißorgans 4 wirkenden Drucks in der Behandlungskammer 2 und der notwendigen Stromaufnahme/Stromänderung zur Wahrung der vorgegebenen Position des Verschleißorgans 4 folglich eine Aussage über den in der Behandlungskammer 2 vorliegenden Druck getroffen werden.

[0073] Alternativ oder zusätzlich kann die Druckbestimmungseinheit 7 analog zur oben beschriebenen Weise als Komponente auch das Füllorgan 3, eine relativ zur Behandlungskammer 2 in Richtung des Behälters 120 absenk- oder aufwärtsbewegbare Zentrierglocke (nicht gezeigt), welche dann die Behälteraufnahmeöffnung 20 zum dichtenden Aufnehmen des Behälters 120 umfasst, oder eine Hebevorrichtung (nicht gezeigt) zum Anheben und/oder Anpressen des Behälters 120 gegen die Behälteraufnahmeöffnung 20 umfassen, wobei die Bestimmung des Druckes in der Behandlungskammer 2 analog zum oben beschriebenen Verfahren jeweils basierend auf einem der jeweiligen Komponente zugeordneten Antrieb beziehungsweise auf der Ermittlung von dessen Stellgröße erfolgt.

[0074] In der Behandlungskammer 2 ist bevorzugt ein Füllproduktauslauf 30 des Füllorgans 3 vorgesehen, mittels welchem das abzufüllende Füllprodukt in den Innenraum des zu befüllenden Behälters 120 eingefüllt werden kann. Das Füllorgan 3 weist eine den Füllproduktauslauf 30 umgebende Füllproduktauslaufdichtung 300 auf, an

welcher die Mündung 122 des Behälters 120 angepresst werden kann und mittels welcher eine abdichtende Verbindung zwischen dem Behälterinnenraum und dem Füllorgan 3 hergestellt werden kann.

[0075] Im Innenraum des gasdicht gegenüber der Umgebung mit der Behandlungskammer 2 abgeschlossenen zu befüllenden Behälters 120 wird bevorzugt im Wesentlichen der gleiche Druck und im Wesentlichen die gleiche Atmosphäre wie in der Behandlungskammer 2 bereitgestellt, wenn die Behältermündung 122 offen in die Behandlungskammer 2 mündet.

[0076] Ist die Behältermündung 122 des zu befüllenden Behälters 120 hingegen gegenüber der Behandlungskammer 2 gasdicht abgeschlossen, beispielsweise dadurch, dass die Behältermündung 122 mit dem Füllorgan 3 abgedichtet ist, hat der in der Behandlungskammer 2 vorliegende Druck und die in der Behandlungskammer 2 vorliegende Atmosphäre keinen Einfluss auf den Innenraum des Behälters 120 vorliegenden Druck beziehungsweise die in diesem vorliegende Gaszusammensetzung.

[0077] Das Füllorgan 3 und damit auch der Füllproduktauslauf 30 kann in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in Richtung des gezeigten Pfeils F, welcher die Füllorganbewegungsrichtung andeutet, bewegt werden, derart, dass der Füllproduktauslauf 30 entweder in einer Behandlungsposition so über der Behälteraufnahmeöffnung 20 angeordnet ist, dass ein zu befüllender Behälter 120 durch seine Behältermündung 122 hindurch mit dem durch den Füllproduktauslauf 30 ausströmenden Füllprodukt beaufschlagt werden kann, oder aber das Füllorgan 3 und der Füllproduktauslauf 30 werden in eine zurückgezogene Parkposition bewegt, derart, dass das Verschleißorgan 4 in einer nachfolgend beschriebenen Weise einen Behälterverschluss auf den dann befüllten Behälter 120 aufbringen kann.

[0078] Das Verschleißorgan 4 weist ein Verschleißelement 40 auf, mittels welchem der eigentliche Behälterverschluss auf den immer noch in der Behandlungskammer 2 aufgenommenen, befüllten, aber noch nicht verschlossenen Behälter 120 aufgebracht werden kann. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Verschleißelement 40 dazu ausgebildet, auf dem zu verschließenden Behälter 120 einen Kronkorkverschluss aufzubringen. Das Verschleißelement 40 kann jedoch je nach Bedarf und je nach gefordertem Behälterverschluss ausgebildet sein und kann insbesondere, neben der Ausbildung als Kronkorkverschleißer, auch als Schraubverschleißer zum Aufbringen eines als Formteil bereitgestellten Schraubverschlusses, als Aufroll- beziehungsweise Anrollverschleißer zum Aufrollen beziehungsweise Anrollen einer Behälterverschlusshülse auf ein Außengewinde eines befüllten Behälters, als Verschleißelement zum Aufbringen von Stopfen, Korken oder in jeglicher anderer Art und Weise zum Verschließen des befüllten Behälters 120 ausgebildet sein.

[0079] Sobald nun die gasdichte Abdichtung zwischen dem Füllproduktauslauf 30 und dem Behälter 120 hergestellt ist, kann ein Spülen des Behälters 120 mit einem

über einen Spülgaskanal 80 zugeführtes Spülgas, beispielsweise CO₂, stattfinden. Bevorzugt kann auch ein Vakuumkanal 88 vorgesehen sein, mittels welchem der Behälter 120 mit einem Unterdruck beaufschlagt wird. Auf diese Weise kann ein Spülgasstrom durch den Behälter 120 streichen und auf diese Weise den verbleibenden Sauerstoff in dem Behälter 120 verdrängen. Oder es kann durch abwechselndes Beaufschlagen mit Unterdruck und Spülgas eine effiziente Spülung des Behälters 120 erreicht werden.

[0080] In dem Spülgaskanal 80 liegt bevorzugt ein Absolutdruck von 0,5 bar bis 4 bar vor. Der im Behälter 120 vorliegende Druck muss entsprechend durch das Schalten des Vakuumkanals 88 auf einem Druck gehalten werden, der unterhalb des im Spülgaskanal 80 anliegenden Druck liegt, wenn ein Einströmen des Spülgases in den Behälter 120 ermöglicht werden soll.

[0081] Die Steuerung 9 dient ferner bevorzugt dazu, ein Spülgasventil 82 und ein Vakuumventil 89 so zu schalten, dass der Behälter 120 auf die vorbeschriebene Weise mit dem Spülgas gespült wird und entsprechend eine vorgegebene Spülgaskonzentration im Behälter 120 erreicht wird. Damit kann beispielsweise eine sauerstoffarme Atmosphäre im Behälter 120 erreicht werden.

[0082] Dann kann das Füllprodukt in den dann gespülten Behälter 120 eingebracht werden. Vor dem Einbringen des Füllprodukts kann in bevorzugten Ausgestaltungen in dem Behälter 120 entweder ein Unterdruck bereitgestellt werden, in welchen das dann relativ dazu unter Überdruck stehende Füllprodukt eingeleitet wird, oder der Behälter 120 wird auf einen oberhalb des Sättigungsdrucks des Füllprodukts liegenden Druck mit einem Spanngas vorgespannt und das Füllprodukt wird in den vorgespannten Behälter 120 eingebracht.

[0083] Weiterhin wird, wenn die Behandlungskammer 2 gegenüber dem Behälter 120 durch das Aufpressen des Füllorgans 3 druckdicht abgedichtet ist, über eine Spanngasleitung 84 die Behandlungskammer 2 mit einem Spanngas vorgespannt. Die Steuerung 9 steuert diese Beaufschlagung bevorzugt der Behandlungskammer 2 mit dem Spanngas entsprechend durch das Schalten eines Spanngasventils 86. Vor dem Beaufschlagen der Behandlungskammer 2 mit dem Spanngas kann diese in einer bevorzugten Ausgestaltung auch evakuiert werden, um die in der Behandlungskammer 2 vorliegende Luft zu reduzieren, um durch das Einbringen des Spanngases eine definiertere Atmosphäre zu erreichen.

[0084] Um sowohl die Spülvirkung des Spülgases als auch die Vorspannwirkung des Spanngases effizient zu erreichen, steht der Spülgaskanal 80 bevorzugt unter einem Absolutdruck von 0,5 bar bis 4 bar, bevorzugt einem Absolutdruck von 1,4 bar bis 1,9 bar, und der Spanngaskanal 84 unter einem Absolutdruck von 2 bar bis 11 bar, bevorzugt einem Absolutdruck von 5 bar bis 9 bar.

[0085] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens steht der Spülgaskanal 80 unter einem Absolutdruck von in etwa 1,7 bar und der Spanngaskanal

84 steht unter einem Absolutdruck von in etwa 7 bar.

[0086] Um sowohl die Spülvirkung des Spülgases als auch die Vorspannwirkung des Spanngases effizient zu erreichen steht weiterhin der Spanngaskanal 84 unter einem höheren Druck als der Spülgaskanal 80.

[0087] Ist in der Behandlungskammer 2 der gewünschte Vorspanndruck erreicht und der Behälter 120 mit dem Füllprodukt befüllt, so kann das Füllorgan 3 von der Mündung 122 des Behälters 120 abgehoben werden. Der Innenraum des Behälters 120 sowie das darin vorliegende Füllprodukt wird dann dadurch, dass die Behandlungskammer 2 dann in Kommunikation mit dem Behälter 120 steht, mit dem Vorspanndruck der Behandlungskammer 2 beaufschlagt. Auf diese Weise kann das Übersäumen des Füllprodukts durch das Entbinden des im Füllprodukt gebundenen Gas - beispielsweise CO₂ - reduziert oder vermieden werden, wenn das Füllorgan 3 abgehoben wird.

[0088] Mithin ist es entscheidend für die Güte des Abfüllprozesses, dass nach dem Trennen der gasdichten Verbindung zwischen dem Füllorgan 3 und dem Behälter 120 im Wesentlichen kein Füllprodukt aufgrund eines in der Behandlungskammer 2 fehlerhaft zu gering eingestellten Druckes und einer daraus resultierenden Druckdifferenz zwischen dem Innenraum des Behälters 120 und der Behandlungskammer 2 aus dem Behälter 120 beziehungsweise über dessen Behältermündung 122 heraus tritt.

[0089] Nachfolgend wird das Füllorgan 3 in der Füllorganbewegungsrichtung F zurückgezogen und der Verschließer 4 - wie in Figur 2 schematisch gezeigt - abgesenkt, um einen Verschluss auf die Mündung 122 des dann befüllten Behälters 120 aufzubringen. Der Behälter 120 beziehungsweise der Behälterinnenraum steht hierbei die ganze Zeit in Kommunikation mit der Behälterbehandlungskammer 2, welche ihrerseits unter dem Vorspanndruck steht.

[0090] Nach dem Verschließen des Behälters 120 wird dann die Behandlungskammer 2 bevorzugt auf einen niedrigeren Druck entlastet, dadurch, dass der Spülgaskanal 80 mittels des Spülgasventils 82 geöffnet wird. Da der Spülgaskanal 80 auf einem niedrigen Druck, beispielsweise in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bei einem Absolutdruck von 1,7 bar, steht, strömt das in der Behandlungskammer 2 unter einem hohen Druck, beispielsweise in diesem Ausführungsbeispiel bei einem Absolutdruck von 7 bar, vorliegende Gas in den Spülgaskanal 80 zurück, wenn das Spülgasventil 82 geöffnet wird. Entsprechend wird - abhängig von den Druckverhältnissen - zumindest ein Teil des in der Behandlungskammer 2 vorliegenden Spanngases in den Spülgaskanal 80 zurückfließen.

[0091] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel steht die Behandlungskammer 2 optional auch bei zurückgezogenem Füllorgan 3 in Kommunikation mit diesem und insbesondere über den Füllproduktauslauf 30 auch mit dem Spülgaskanal 80 und dem Vakuumkanal 88.

[0092] Da bei bestimmten Druckverhältnissen ein voll-

ständiges Entlasten der Behandlungskammer 2 auf Umgebungsdruck in den Spülgaskanal 80 hinein nicht stattfinden kann, kann ein vollständiges Entlasten des Druckes in der Behandlungskammer 2 auf Umgebungsdruck beispielsweise durch eine Verbindung der Behandlungskammer 2 mit dem Vakuumkanal 88 erreicht werden.

[0093] In einer Alternative oder zusätzlich kann ein Entlasten der Behandlungskammer 2 auf Umgebungsdruck auch oder zusätzlich über einen Entlastungskanal 800 erreicht werden, der mit der Umgebung in Kommunikation steht.

[0094] In einer weiteren Alternative oder zusätzlich zu einer oder beiden der oben genannten Möglichkeiten zur Entlastung der Behandlungskammer 2 kann anschließend an die Entlastung des Vorspanndrucks der Behandlungskammer 2 in den Spülgaskanal 80 der in der Behandlungskammer 2 verbleibende Vorspanndruck durch ein Zurückziehen des Füllorgans 3 und/oder des Verschließorgans 4 aus der Behandlungskammer 2 weiter entlastet werden, bevorzugt auf Umgebungsdruck.

[0095] Dabei wird nach dem Entlasten der Behandlungskammer 2 in den Spülgaskanal 80 der das Spülgasventil 82 wieder geschlossen und dann das Verschließelement 40 aus der Behandlungskammer 2 herausbewegt. Die dabei entstehende Volumenvergrößerung des freien Volumens in der Behandlungskammer 2 bewirkt ebenfalls ein Entlasten des in der Behandlungskammer 2 noch vorliegenden Vorspanndrucks. Dieses Zurückziehen kann bis zur Entlastung auf Umgebungsdruck durchgeführt werden. Der befüllte und verschlossene Behälter kann dann aus der Behandlungskammer 2 entnommen werden.

[0096] Die jeweiligen Vorgänge werden bevorzugt über die Steuerung 9 angesteuert, die ihrerseits jeweilige Ventile schaltet, beispielsweise das Spanngasventil 86 und/oder das Spülgasventil 82 und/oder das Vakuumventil 89 und/oder das Entlastungsventil 802.

[0097] Nachdem die Behandlungskammer 2 auf Umgebungsdruck gebracht wurde, kann der dann befüllte und verschlossene Behälter 120, so wie in Figur 3 schematisch angedeutet, aus der Behandlungskammer 2 entnommen werden.

[0098] Beim erneuten Spülen eines nachfolgend in der Behandlungskammer 2 aufgenommenen, zu befüllenden Behälters 120 wird das in den Spülgaskanal 80 zurückgeflossene Spanngas, welches nun als Spülgas fungiert, entsprechend wiederverwendet. Das zurückgeflossene Spanngas wird dabei im Spülgaskanal 80 zwischengespeichert. Das Volumen des Spülgaskanals 80 ist entsprechend ausgelegt und kann beispielsweise durch einen zwischengeschalteten Druckspeicher erweitert werden.

[0099] Da das in den Spülgaskanal 80 zurückgeflossene Spanngas möglicherweise vom Volumen her für den nächsten Spülvorgang eines weiteren zu befüllenden Behälters 120 nicht ausreicht, kann frisches Spülgas aus einer Spülgasquelle 820 - beispielsweise einem Spülgastank - zugeführt werden. Durch das Verwenden des

in den Spülgaskanal 80 zurückgeflossenen Spanngases als Spülgas kann der Verbrauch von frischem Spülgas jedoch reduziert werden.

[0100] Bevorzugt ist der Spülgaskanal 80 dabei so ausgebildet, dass das gesamte zurückfließende Spanngasvolumen im Spülgaskanal 80 aufgenommen werden kann, ohne dass zurückfließendes Spanngas in die Spülgasquelle 820 eintritt, um hier mögliche Verunreinigungen auszuschließen.

[0101] Figur 4 zeigt schematisch eine Schnittansicht einer Vorrichtung 1 gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform. Ein Detailausschnitt der Vorrichtung 1 ist Figur 5 zu entnehmen. Die Vorrichtung 1 entspricht im Wesentlichen jener der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten, wobei der Vorspannkanal 84 in das Füllorgan 3 integriert ist. Dadurch ist es nicht mehr erforderlich, in der Behandlungskammer 2 selbst Öffnungen für einen separaten Vorspannkanal vorzusehen.

[0102] Der Vorspannkanal 84 ist dabei derart in dem Füllorgan 3 ausgebildet, dass dessen Austrittsöffnung 85 stets mit dem Inneren der Behandlungskammer 2 kommunizieren kann, insbesondere auch in der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Position des Füllorgans 3 relativ zur Behandlungskammer 2.

[0103] Die Vorrichtung 1 weist wiederum eine Druckbestimmungseinheit 7 auf, welche als Komponenten hier das Verschließorgan 4 mitsamt dessen Antrieb 44, sowie zusätzlich das Füllorgan 3 mitsamt dessen pneumatisch wirkenden Druckzylinder 32 umfasst, welcher als Antrieb zum Bewegen des Füllorgans 3 in dessen Längsrichtung vorgesehen ist. Als Stellglied für den Druckzylinder 32 wird hierbei der dem Druckzylinder 32 zum Halten der vorgegebenen Position des Füllorgans 3 zugeführte Druck zum Ermitteln der Haltekraft zum Halten des Füllorgans 3 in einer vorgegebenen Position verwendet.

[0104] Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, den Druck in der Behandlungskammer 2 etwa via des Verschließorgans 4 zu bestimmen, wenn dieses in seiner vorgegebenen Position gehalten wird, welche den Figuren 1 bis 3 zu entnehmen ist, und beispielsweise das Füllorgan 3 bewegt und/oder zum Füllen verwendet wird, und alternativ den Druck in der Behandlungskammer 2 via des Füllorgans 3 zu bestimmen, wenn dieses in seiner vorgegebenen Position gehalten wird, wie in den Figuren 4 und 5 gezeigt, und beispielsweise das Verschließorgan 3 bewegt und/oder zum Verschließen des Behälters 120 mit einem Behälterverschluss 124 verwendet wird.

[0105] Ferner kann der Druck auch zugleich via der Ermittlung der Stellgröße des Antriebs 44 und via der Ermittlung der Stellgröße des Druckzylinders 32 bestimmt werden. Optional können hierbei ein Vergleich, eine Mittelung und/oder eine Kontrolle der Werte zueinander erfolgen.

[0106] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0107]

1	Vorrichtung	5
120	Behälter	
122	Behältermündung	
124	Behälterverschluss	
2	Behandlungskammer	
20	Behälteraufnahmeöffnung	10
22	Verschleißeraufnahmeöffnung	
3	Füllorgan	
30	Füllproduktauslauf	
300	Füllproduktauslaufdichtung	
32	Druckzylinder	15
34	Füllproduktkanal	
4	Verschleißorgan	
40	Verschleißelement	
42	Verschleißerflansch	
44	Antrieb	20
46	Stirnfläche	
60	schaltbare Dichtung	
7	Druckbestimmungseinheit	
80	Spülgaskanal	
82	Spülgasventil	25
84	Spanngaskanal	
85	Austrittsöffnung	
86	Spanngasventil	
88	Vakuumkanal	
89	Vakuumventil	30
800	Entlastungskanal	
802	Entlastungsventil	
820	Spülgasquelle	
9	Steuerung	
B	Bewegungsrichtung	35
D	Behälterbewegungsrichtung	
F	Füllorganbewegungsrichtung	

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters (120) mit einem Füllprodukt, umfassend eine Behandlungskammer (2) zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters (120), eine die Behandlungskammer (2) abdichtende und mittels eines Antriebs (44) relativ zur Behandlungskammer (2) bewegbare Komponente, und eine Druckbestimmungseinheit (7) zum Bestimmen des Druckes in der Behandlungskammer (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbestimmungseinheit (7) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, einen in der Behandlungskammer (2) vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße des Antriebs (44) zu bestimmen.
2. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbare Komponente

ein Füllorgan (3) zum abdichtenden Aufbringen auf den mit der Behandlungskammer (2) abgedichteten Behälter (120) sowie zum Einbringen eines Füllprodukts in den Behälter (120) umfasst, **und/oder dass** die bewegbare Komponente ein Verschleißorgan (4) zum Aufbringen eines Behälterverschlusses (124) auf einen befüllten Behälter (120) innerhalb der Behandlungskammer (2) umfasst, **und/oder dass** die bewegbare Komponente eine Zentrierglocke umfassend eine Behälteraufnahmeöffnung (20) der Behandlungskammer (2) zum dichtenden Aufnehmen des Behälters (120) umfasst, **und/oder dass** die bewegbare Komponente eine Hebevorrichtung zum Anheben und/oder Anpressen des Behälters (120) gegen eine Behälteraufnahmeöffnung (20) der Behandlungskammer (2) umfasst.

3. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung (9) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, den Antrieb (44) derart anzusteuern, dass die Komponente zumindest während eines Evakuierens der abgedichteten Behandlungskammer (2) auf einen Unterdruck und/oder während eines Vorspannens der abgedichteten Behandlungskammer (2) mit einem Spanngas in einer vorgegebenen Position gehalten ist.
4. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbestimmungseinheit (7) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, zur Bestimmung des Drucks in der Behandlungskammer (2) die ermittelte Stellgröße mit Werten einer Nachschlagtabelle zu vergleichen **und/oder dass** die Druckbestimmungseinheit (7) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, den Druck in der Behandlungskammer (2) aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit der ermittelten Stellgröße zu ermitteln **und/oder dass** die Druckbestimmungseinheit (7) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, den Druck in der Behandlungskammer (2) durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz zu bestimmen.
5. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (44) einen elektrischen Linearmotor umfasst, wobei die Stellgröße einer dem Antrieb (44) zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht, **oder dass** der Antrieb (44) einen Druckzylinder (32), bevorzugt einen Pneumatikzylinder oder einen Hydraulikzylinder, umfasst, wobei die Stellgröße einem dem Druckzylinder (32) zugeführten Stelldruck entspricht.
6. Vorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ferner einen Spülgaskanal (80) zum Einbringen eines Spülgases in den zu befüllenden Be-

hälter (120) umfasst, **und/oder** einen Vakuumkanal zum Erzeugen eines Unterdrucks in der Behandlungskammer **und/oder** einen Spanngaskanal (84) zum Einbringen eines Spanngases in die Behandlungskammer (2) umfasst, wobei der Spülgaskanal (82) und/oder der Vakuumkanal **und/oder** der Spanngaskanal (84) bevorzugt in dem Füllorgan (3) angeordnet sind.

7. Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters (120) mit einem Füllprodukt, umfassend die Schritte:

- abdichtendes Aufnehmen des zu befüllenden Behälters (120) in einer Behandlungskammer (2),
- Evakuieren der Behandlungskammer (2) auf einen Unterdruck und/oder Vorspannen der Behandlungskammer (2) mit einem Spanngas, und
- Ermitteln des Druckes in der Behandlungskammer (2),

dadurch gekennzeichnet, dass

der in der Behandlungskammer (2) vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße eines Antriebs (44) einer relativ zur Behandlungskammer (2) beweglichen und diese abdichtenden Komponente bestimmt wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (44) derart gesteuert wird, um die Komponente zumindest während eines Evakuierens und/oder Vorspannens der abgedichteten Behandlungskammer (2) mit einem Spanngas in der vorgegebenen Position zu halten, wobei in der vorgegebenen Position eine Komponentenaufnahmeöffnung der Behandlungskammer (2) durch die Komponente abdichtend verschlossen wird.

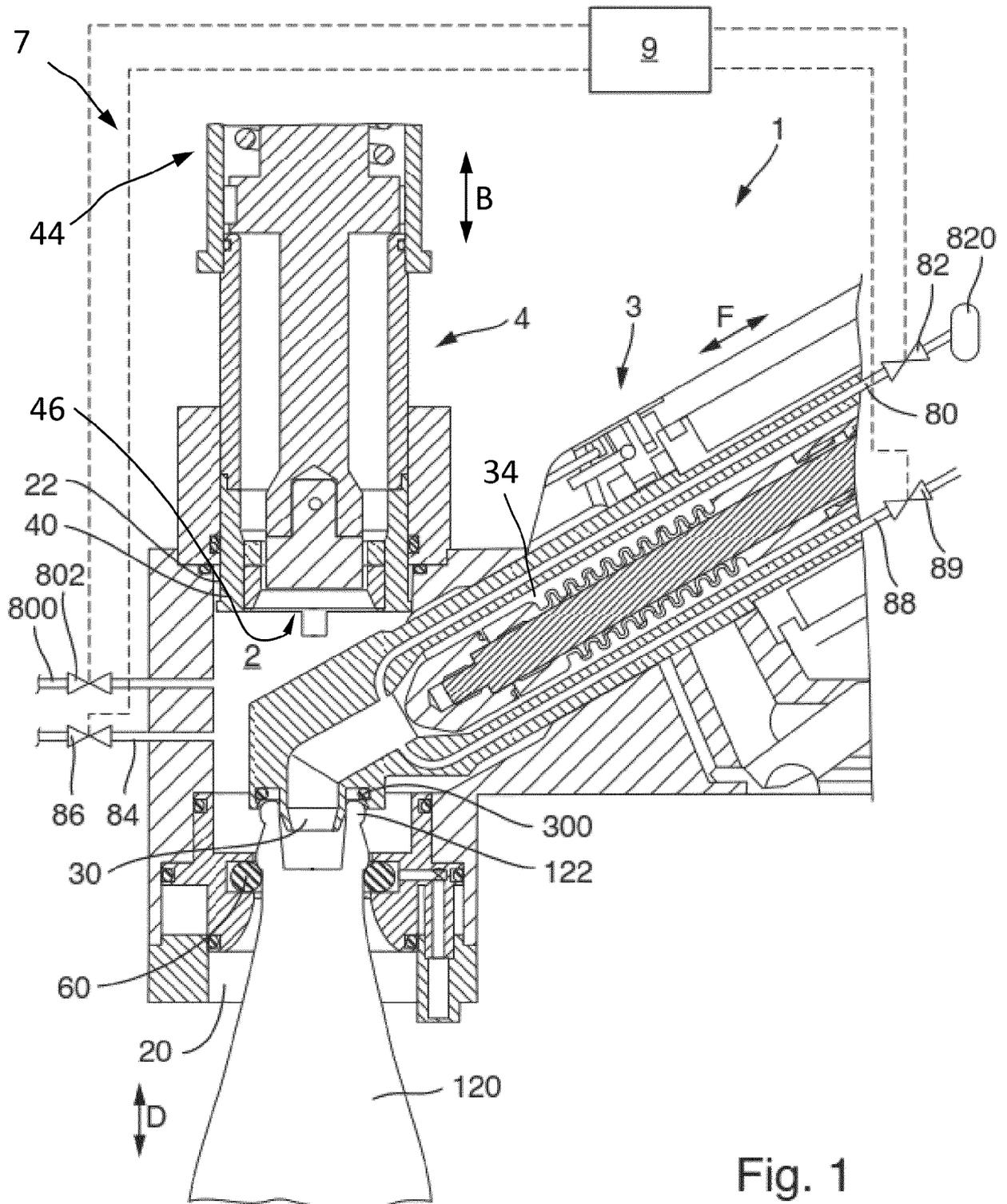
9. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung des Drucks in der Behandlungskammer (2) die ermittelte Stellgröße mit Werten einer Nachschlagtabelle verglichen wird **und/oder dass** der Druck in der Behandlungskammer (2) aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit der ermittelten Stellgröße ermittelt wird **und/oder dass** der Druck in der Behandlungskammer (2) durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz ermittelt wird.

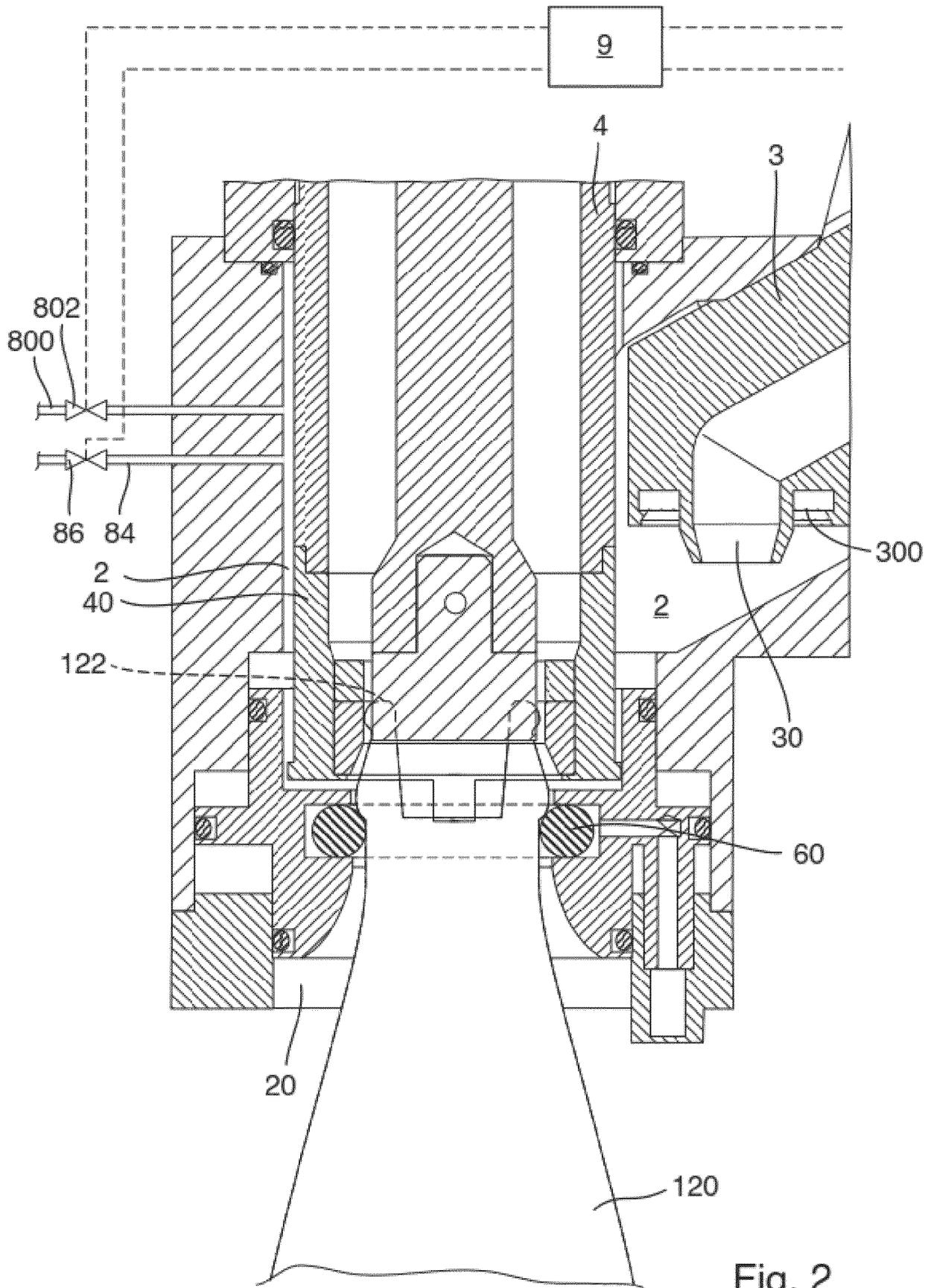
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (44) einen elektrischen Linearmotor umfasst, wobei die Stellgröße einer dem Antrieb (44) zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht, **oder dass** der Antrieb einen Druckzylinder (32), bevorzugt einen Pneumatikzylinder oder einen Hydraulikzylinder, umfasst, wobei die Stellgröße einem dem Druckzy-

linder (32) zugeführten Stelldruck entspricht.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Evakuieren der Behandlungskammer (2) und/oder vor dem Vorspannen der Behandlungskammer (2) ein abdichtendes Aufbringen eines Füllorgans (3) auf den Behälter (120) erfolgt, wobei bevorzugt, nach dem abdichtenden Aufbringen des Füllorgans (3) auf den Behälter (120), ein Spülen des Behälters (120) mit einem durch einen Spülgaskanal (80) in den Behälter eingeleiteten Spülgas erfolgt, wobei bevorzugt nach dem Spülen des Behälters (120) mit dem Spülgas, bevorzugt ein Befüllen des Behälters (120) mit dem Füllprodukt erfolgt.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** bevorzugt nach dem Vorspannen der Behandlungskammer (2) und bevorzugt nach dem Befüllen des Behälters (120) und dem Vorspannen der Behandlungskammer (2), ein Entfernen des Füllorgans (3) von dem Behälter (120) erfolgt, wobei bevorzugt, nach Entfernen des Füllorgans (3) von dem Behälter (120), ein Verschließen des in der Behandlungskammer (2) aufgenommenen Behälters (120) mit einem Behälterverschluss durch Verfahren eines Verschließorgans (4) erfolgt, wobei bevorzugt nach dem Verschließen des Behälters (120), Entlasten des in der Behandlungskammer (2) vorliegenden Vorspanndrucks und Entnehmen des Behälters (120) aus der Behandlungskammer (2) erfolgt.





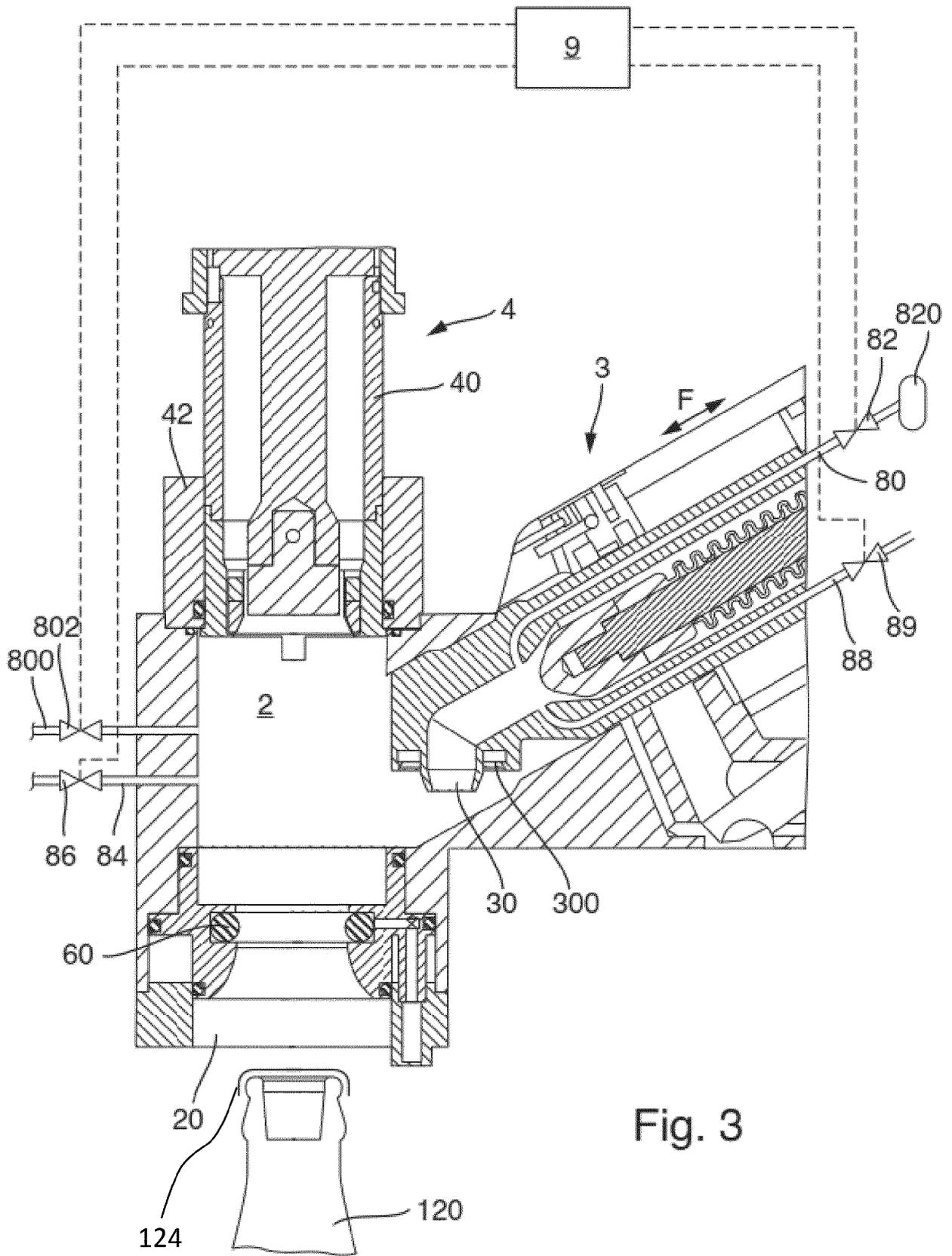


Fig. 3

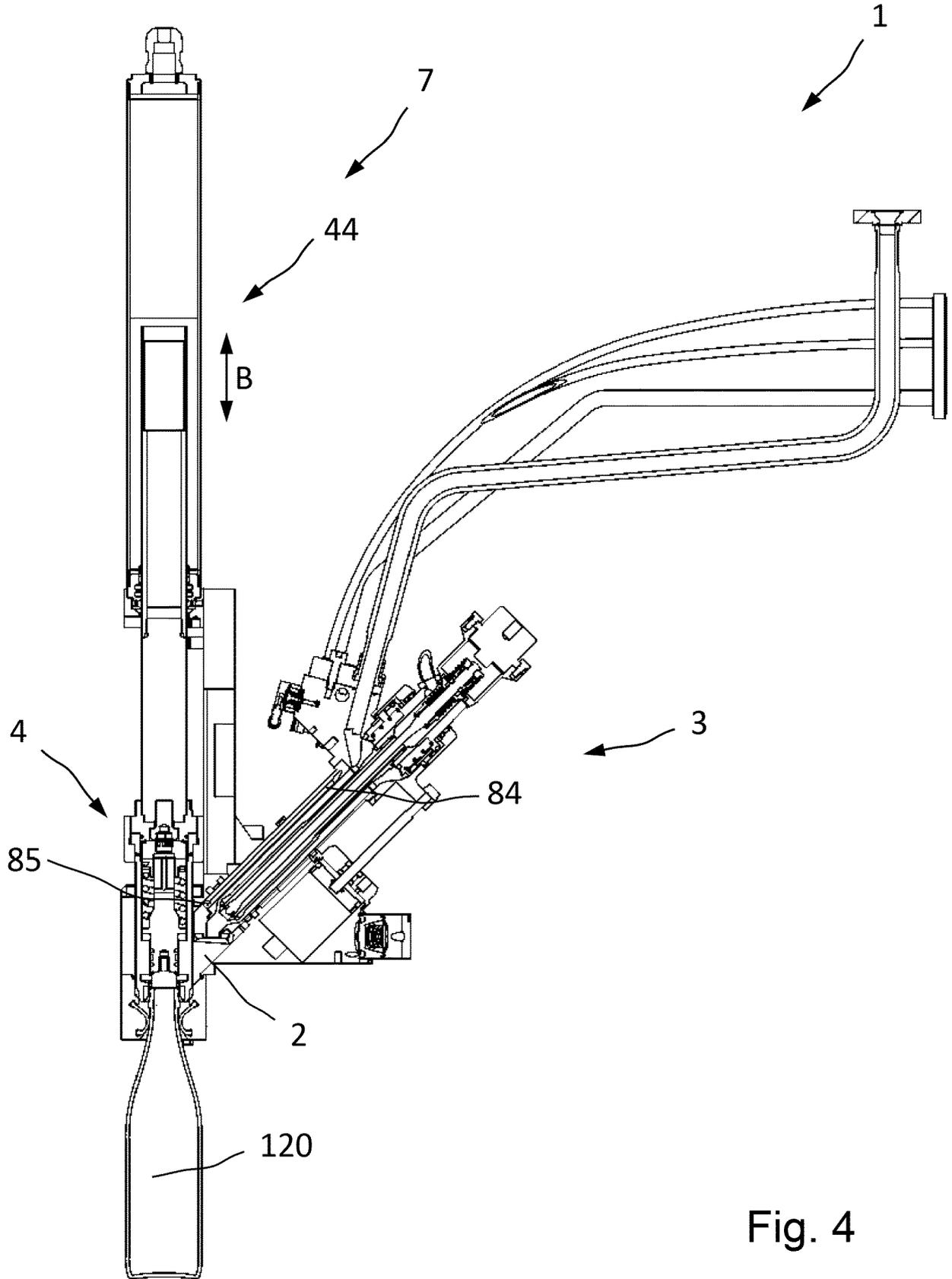


Fig. 4

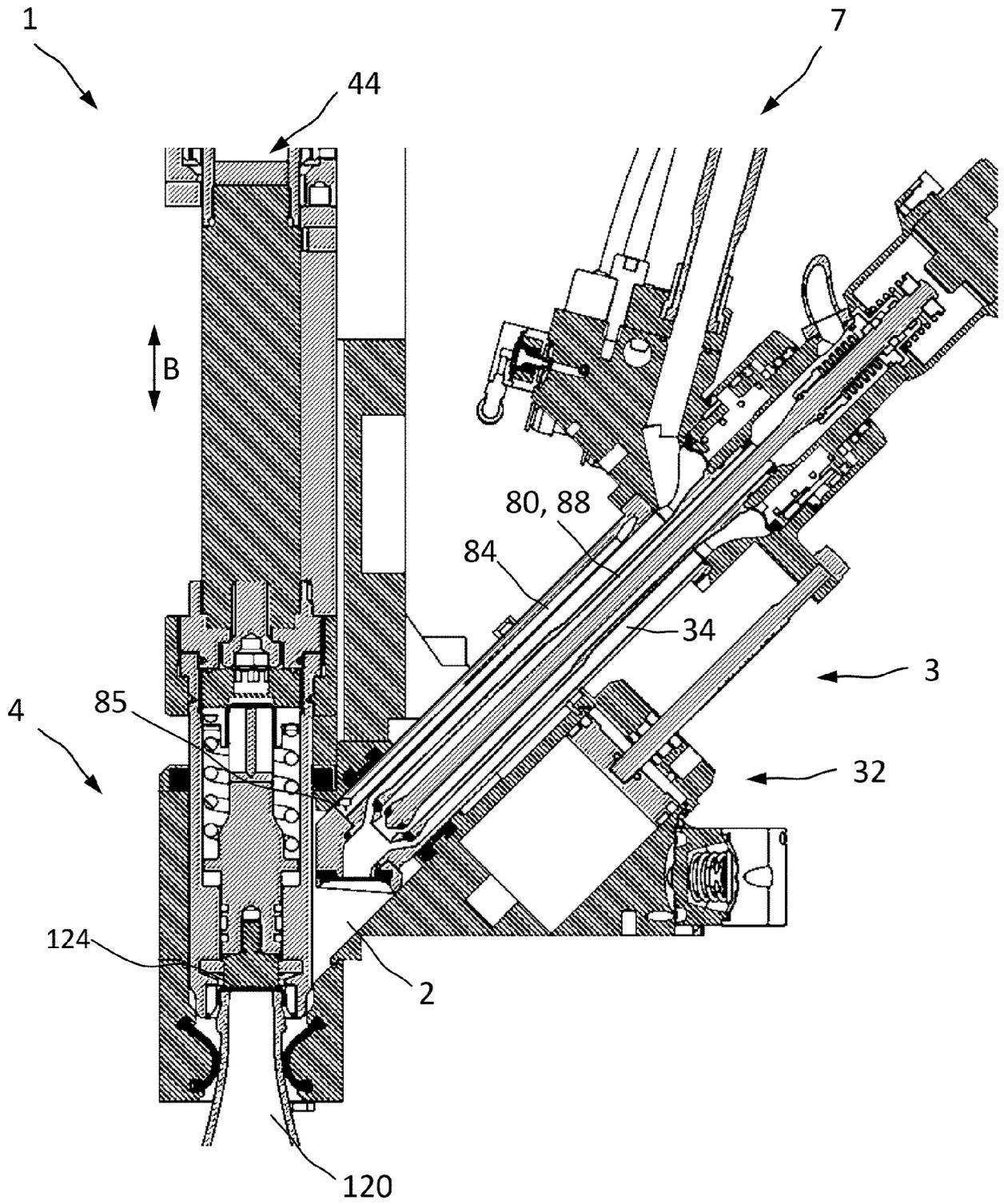


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 7432

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 937 310 A2 (KRONES AG [DE]) 28. Oktober 2015 (2015-10-28) * Absatz [0057]; Abbildung 1 *	1-12	INV. B67C7/00 B67C3/12 B67C3/10 B67C3/00
A	WO 2017/135902 A1 (SOFRANKO JÁN [SK]) 10. August 2017 (2017-08-10) * Seite 3, Zeile 15 - Zeile 16; Abbildung 5 *	1-12	
A	DE 10 2014 105974 A1 (KHS GMBH [DE]) 29. Oktober 2015 (2015-10-29) * Absätze [0044], [0045]; Abbildung 2 *	1-12	
A	DE 10 2014 102953 A1 (KRONES AG [DE]) 10. September 2015 (2015-09-10) * Absätze [0014] - [0016], [0043], [0044]; Abbildung 1 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Mai 2020	Prüfer Wartenhorst, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 21 7432

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2937310 A2	28-10-2015	CN 104973550 A CN 108726463 A DE 102014104873 A1 EP 2937310 A2 JP 6581381 B2 JP 2015199546 A US 2015284234 A1	14-10-2015 02-11-2018 08-10-2015 28-10-2015 25-09-2019 12-11-2015 08-10-2015
20	WO 2017135902 A1	10-08-2017	EP 3577055 A1 SK 288753 B6 WO 2017135902 A1	11-12-2019 04-05-2020 10-08-2017
25	DE 102014105974 A1	29-10-2015	DE 102014105974 A1 EP 3137410 A1 US 2017043991 A1 WO 2015165721 A1	29-10-2015 08-03-2017 16-02-2017 05-11-2015
30	DE 102014102953 A1	10-09-2015	CN 104891406 A DE 102014102953 A1 EP 2915773 A1	09-09-2015 10-09-2015 09-09-2015
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2937310 A2 [0004]