



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2020 Patentblatt 2020/20

(51) Int Cl.:
B67C 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19202253.1**

(22) Anmeldetag: **09.10.2019**

(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)
• **SOELLNER, Juergen**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **09.11.2018 DE 102018219119**

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

(54) **VERFAHREN ZUM GEGENDRUCKFÜLLEN VON BEHÄLTERN UND FÜLLSYSTEM EINES GEGENDRUCKFÜLLERS**

(57) Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zum Befüllen von Behältern (140) mit einer unter erhöhtem Druck stehenden Flüssigkeit zur Verfügung, wobei vor Beginn des Füllvorgangs ein im Wesentlichen gasdichter Kontakt zwischen einer Behälteröffnung (145) eines zu befüllenden Behälters (140) und einer Auslassöffnung (230) eines Füllelements (200) hergestellt wird, der vor dem endgültigen Trennen der Behälteröffnung (145) von der Auslassöffnung (230) nach Abschluss des Füllvorgangs wenigstens einmal vorübergehend aufgehoben wird, um eine zumindest teilweise Entlastung des befüllten Behälters zu bewirken.

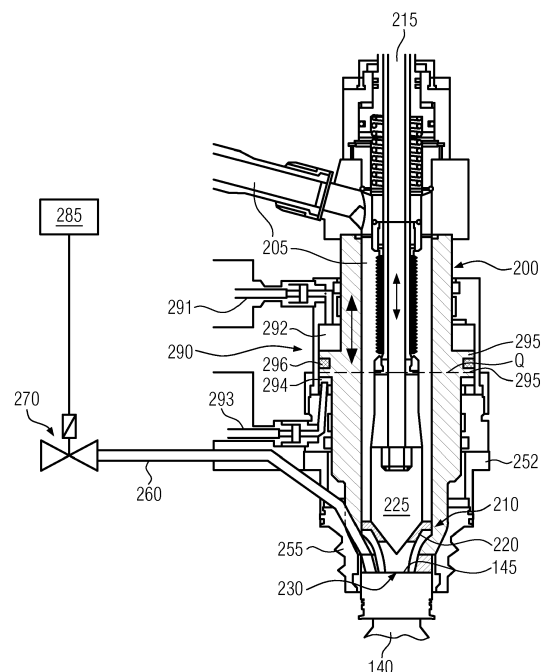


FIG. 2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einer unter erhöhtem Druck stehenden Flüssigkeit sowie ein Füllsystem eines Gegendruckfüllers zum Durchführen des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Bei Abfüllung von Flüssigkeiten unter Druck in Behälter, beispielsweise bei Abfüllung karbonisierter Produkte und Getränke in Flaschen oder Dosen, werden die Mündungen der zu befüllten Behälter während des Füllvorgangs an einen Auslauf des verwendeten Füllelements im Wesentlichen gasdicht angedrückt, sodass das Füllprodukt unter erhöhtem Druck in den Behälter eingebracht werden kann.

[0003] Dabei kann der zu befüllende Behälter mittels einer geeigneten Bewegungseinrichtung angehoben und an das Füllorgan, das heißt den Auslauf des verwendeten Füllelements, angedrückt werden, wie es beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 41 34 446 A1 beschrieben ist. Alternativ kann das Füllelement auf die Mündung des Behälters abgesenkt werden, bis ein gasdichter Kontakt hergestellt ist, so wie es beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 41 01 891 A1 beschrieben ist. Mittels geeignet ausgebildeter Abdichtmittel und Zentriermittel kann gewährleistet werden, dass die Auslassöffnung positionsgenau auf die Mündung des zu befüllenden Behälters aufgesetzt und während des Füllvorgangs im Wesentlichen gasdicht gehalten wird.

[0004] Vor dem Befüllen kann der Behälter, insbesondere bei sauerstoffempfindlichen Produkten, mit einem Spülgas, beispielsweise Stickstoff oder Kohlendioxid, vorgespült werden. Durch Einfüllen der unter erhöhtem Druck stehenden Flüssigkeit steigt auch der Druck in dem Behälter kontinuierlich an. Alternativ oder ergänzend können die Behälter über einen Spanngaskanal mit einem Spanngas, insbesondere mit Kohlendioxid, auf einen Vorspanndruck vorgespannt werden, wobei der Behälter anschließend unter Gleichdruck mit dem Produkt, insbesondere einem karbonisierten Produkt, befüllt wird.

[0005] Nachdem der Behälter mit der Flüssigkeit bzw. dem Produkt befüllt ist, wird der unter Druck stehende Kopfraum des Behälters über einen Entlastungsweg mit dazugehörigem Entlastungsventil entlastet. Dabei erfolgt die Entlastung im Allgemeinen auf den Umgebungsdruck. Nach der Entlastung wird das Füllelement von der Mündung des Behälters abgezogen oder der Behälter abgesenkt, damit der befüllte Behälter aus der Füllmaschine, beispielsweise einem Füllerkarussell, entnommen werden kann.

[0006] Ein Füllsystem eines Gegendruckfüllers, wie es im Stand der Technik bekannt ist, ist beispielsweise in der Figur 1 dargestellt. Das Füllelement 100 ist an einer

Haltevorrichtung 152 höhenverstellbar angeordnet. In der in der Figur gezeigten Stellung wurde das Füllelement 100 bereits mit der Auslassöffnung 130 einer Anpresshülse 128 auf die Mündung 145 des zu befüllenden Behälters 140 abgesenkt. Der Behälter 140 wird dabei mittels einer Behälterhaltevorrichtung 150, beispielsweise mittels eines Greifelements in Form einer Neckhandlingklammer, unterhalb des Füllelements 100 positioniert. Die Figur 1 zeigt weiterhin eine Cleaning-In-Place (CIP) Vorrichtung 180, mittels derer das Füllelement 100 gereinigt werden kann.

[0007] Über einen Spanngaskanal 160 und ein zugehöriges Spanngasventil 170 wird der Behälter 140 vor Beginn des Füllvorgangs auf den Vorspanndruck vorgespannt. Anschließend wird das Füllventil 110 des Füllelements 100 durch Bewegen der Ventilstange 115 geöffnet. Aufgrund der Bewegung der Ventilstange 115 nach oben wird das Verschlussstück 125 des Füllventils 110 von seinem Ventilsitz 120 zurückgezogen, sodass die einzufüllende Flüssigkeit durch den Füllkanal 105 am Verschlussstück 125 vorbei in die Anpresshülse 128 und den Behälter 140 eintreten kann. Da die Öffnung des Ventilsitzes 120 einen geringeren Querschnitt als der in der Anpresshülse 128 vorhandene Kanal aufweist, tritt die Flüssigkeit als Freistrahle durch die Mündung 145 in den Behälter 140 ein.

[0008] Während des Befüllens entweicht das Vorspanngas seitlich am Füllventil 110 vorbei durch den Spanngaskanal 160 und über das Spanngasventil 170. Beispielsweise kann als Spanngas verwendetes Kohlendioxid auf diese Weise zurückgewonnen und in einen Vorratsbehälter zurückgeführt werden. Bekannt ist auch, das Spanngas in einen Gasraum über dem abzufüllenden Produkt, beispielsweise in einen Ringkessel, zurückzuführen. Auf diese Weise kann der Behälter unter Gleichdruck befüllt werden. Das Vorspanngas kann jedoch auch anderweitig entweichen oder teilweise im Behälter verbleiben.

[0009] Nach Abschluss des Füllvorgangs wird bei den üblichen Füllsystemen eine Entlastung des unter erhöhtem Druck stehenden Kopfraums des befüllten Behälters mittels des Entlastungsventils 165 bewirkt. Hierzu wird das Entlastungsventil nach Schließen des Füllventils 110 geöffnet, sodass sich das im Kopfraum befindliche Vorspanngas über den Vorspannkanal 160 und das Entlastungsventil 165 entspannen kann. In der in der Figur 1 dargestellten speziellen Weiterbildung ist der Entlastungskanal zur Entlastung des Kopfraums des Behälters vor Anheben des Füllelements 100 teilweise mit dem Vorspannkanal identisch. Da die Entlastung jedoch auf Umgebungsdruck erfolgt, werden in den üblichen Füllsystemen separate Entlastungswege vorgesehen, über die das Vorspanngas aus dem Kopfraum entweichen kann.

[0010] Die Entlastungswege benötigen dabei Platz im Inneren des Füllerkarussells und müssen darüber hinaus in den Reinigungskreislauf eingebunden werden. Hierzu muss bei den Füllsystemen des Stands der Technik eine

separate Spur im Medienverteiler vorgesehen werden, wodurch sich der Installations- und Wartungsaufwand erhöht. Die Anbindung erfolgt vom Medienverteiler aus über mehrere Verteilerleitungen, die in einen Ringkanal münden. Von diesem Ringkanal aus werden die Füllventile jeweils einzeln angebunden. Um eine individuelle Entlastung pro Füllelement gewähren zu können, muss jedes Füllelements mit einem eigenen Entlastungsventil ausgestattet sein.

[0011] Während der in regelmäßigen Abständen erforderlichen Reinigung ist bei den üblichen Füllsystemen nicht sichergestellt, dass über jeden Entlastungskanal ausreichend Reinigungs- und Sterilisationsmedium geführt werden. Entlastungsventile, die beispielsweise aufgrund einer erhöhten Temperatur nicht schalten bzw. verklemmen, können im Allgemeinen nicht ohne Weiteres detektiert werden. Eine messtechnische Überwachung ist nur unter sehr hohem Aufwand, beispielsweise mittels Temperatur- und Durchflussüberwachung pro Füllelement, zu gewährleisten und daher schon aus ökonomischer Sicht nicht umsetzbar. Ebenso ergäbe sich ein erhöhter Raumbedarf.

[0012] Der Einsatz eines Füllventils mit Entlastungskanal für eine Füllanlage für schwach saure Getränke ist nur unter Einsatz weiterer hygienischer Maßnahmen denkbar. So müsste zusätzlich zur Temperatur- und Durchflussüberwachung der einzelnen Entlastungskanäle für die Produktion stiller Getränke eine thermische Absperrung des Entlastungskanals gegen die Umgebung, beispielsweise in Form einer Dampfsperre, vorgesehen werden. Insgesamt erhöht sich durch das Vorsehen separater Entlastungskanäle für die Füllelemente sowohl der Installations- als auch der Reinigungs- und Wartungsaufwand der gesamten Abfüllanlage.

[0013] Es liegt somit der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einer unter erhöhtem Druck stehenden Flüssigkeit sowie ein Füllsystem eines Gegendruckfüllers zum Durchführen des Verfahrens zur Verfügung zu stellen, die die oben beschriebenen Nachteile vermeiden. Insbesondere soll eine Entlastung des Kopfraums des befüllten Behälters ohne hohen Installations- und Wartungsaufwand ermöglicht werden. Darüber hinaus soll die Reinigung des Füllsystems vereinfacht werden. Allgemein liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Füllsystem zum Abfüllen insbesondere karbonisierter Getränke zur Verfügung zu stellen, das unter hohen hygienischen Standards ohne hohen Wartungsaufwand eingesetzt werden kann.

Beschreibung der Erfindung

[0014] Die oben genannten Aufgaben werden gelöst durch ein Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einer unter erhöhtem Druck stehenden Flüssigkeit, mit den Schritten: Herstellen eines im Wesentlichen gasdichten Kontakts zwischen einer Behälteröffnung eines zu befüllenden Behälters und einer Auslassöffnung eines Fülle-

lements, insbesondere durch Andrücken der Behälteröffnung an die Auslassöffnung; Vorspannen des zu befüllenden Behälters mit einem Vorspanngas bis zum Erreichen eines Vorspanndruckes mittels eines Gasanschlusses des Füllelements; Befüllen des Behälters mit der Flüssigkeit mittels eines Füllventils des Füllelements; und Trennen, insbesondere Abziehen, der Behälteröffnung von der Auslassöffnung nach Abschluss des Füllvorgangs; wobei der Kontakt zwischen der Behälteröffnung und der Auslassöffnung vor dem Trennen bzw. Abziehen der Behälteröffnung wenigstens einmal vorübergehend aufgehoben wird, um eine zumindest teilweise Entlastung des Vorspanndruckes zu bewirken.

[0015] Bei den Behältern kann es sich beispielsweise um Flaschen oder Dosen handeln. Unter einem erhöhten Druck ist hier und im Folgenden ein Druck zu verstehen, der über dem Umgebungsdruck liegt. Bei der Flüssigkeit kann es sich insbesondere um ein flüssiges Lebensmittel, beispielsweise ein Getränk handeln. Ebenso können auch Emulsionen oder Suspensionen unter erhöhtem Druck eingefüllt werden. Schließlich können auch flüssige Produkte, die keine Lebensmittel darstellen, beispielsweise kosmetische Produkte, Reinigungsprodukte oder dergleichen unter Druck in die Behälter gefüllt werden.

[0016] Zunächst wird wie bereits erwähnt die Behälteröffnung, beispielsweise die Mündung einer Flasche, an eine Auslassöffnung eines Füllelements angedrückt, wodurch ein im Wesentlichen gasdichter Kontakt hergestellt wird. Wie bereits beschrieben kann dieses Andrücken durch Anheben des Behälters und/oder Absenken des Füllelements erfolgen. Das Füllelement kann zu einer Vielzahl von entlang eines Umfangs einer als Rundläufermaschine ausgebildeten Abfüllanlage gehören. Die Auslassöffnung des Füllelements ist dabei entsprechend geformt und angeordnet, um einen im Wesentlichen gasdichten Kontakt gewährleisten zu können. Ein im Wesentlichen gasdichter Kontakt ist hier und im Folgenden als mechanischer Kontakt zu verstehen, der selbst unter dem während des Füllvorgangs herrschenden Fülldruck ein Entweichen von Gas blockiert. Die Auslassöffnung des Füllelements kann an einer separat hierfür vorgesehenen Anpresshülse, wie beispielsweise in der Figur 1 gezeigt, vorgesehen sein, wobei die Anpresshülse als Formatteil beim Wechsel auf einen anderen Behältertyp ausgetauscht werden kann.

[0017] Um ein unerwünschtes Aufschäumen karbonisierter Getränke beim Abfüllen zu verhindern, wird der zu befüllende Behälter vor Beginn des Füllvorgangs mit einem Vorspanngas auf einen Vorspanndruck, der über dem Umgebungsdruck liegt, vorgespannt. Dabei wird das Vorspanngas, beispielsweise über den in der Figur 1 gezeigten Spanngaskanal, unter Druck in den Behälter eingeleitet, bis der gewünschte Vorspanndruck erreicht ist. Das Einleiten erfolgt über einen Gasanschluss des Füllelements. Das Vorspanngas ist oder umfasst wie oben erwähnt bevorzugt ein Inertgas, wie z.B. Kohlendioxid. Der Vorspanndruck kann entsprechend dem Füll-

druck gewählt werden. Insbesondere kann das Gegen-
druckfüllen mit einem konstanten Druck, der durch den
Vorspanndruck gegeben ist, erfolgen. In diesem Fall wird
das Vorspanngas während des Füllens sukzessive über
den Spanngaskanal aus dem Behälter zurückgeführt und
beispielsweise in einem Gasraum über einem Vorrat an
Flüssigkeit gespeichert. Bei einer speziellen Weiterbil-
dung bilden Behälter sowie Spanngaskanal und Spei-
cher, beispielsweise ein Ringspeicher, für das einzufül-
lende Produkt ein kommunizierendes System im Druck-
gleichgewicht.

[0018] Durch Öffnen des Füllventils des Füllelements
wird anschließend der Behälter mit der Flüssigkeit befüllt,
wobei Vorrichtungen vorgesehen sein können, die das
Befüllen mit einer gewünschten Füllmenge gewährleis-
ten. Eine Vielzahl solcher Vorrichtungen ist im Stand der
Technik bekannt und wird daher hier nicht im Detail be-
schrieben. Beispielsweise kann eine Sonde als Fülllevel-
sensor in den Behälter eingeführt werden, die das Errei-
chen eines gewünschten Fülllevels meldet. Auch kann ein
Rückgasrohr, insbesondere mit Anschluss an den
Spanngaskanal, vorgesehen sein, das in den Behälter
eingeführt wird und durch sein unteres Ende den maxi-
malen Fülllevel festlegt. Alternativ kann wie oben bereits
beschrieben ein Befüllen nach dem Freistrahprinzip, d.
h. insbesondere ohne Rückgasrohr, erfolgen. Mittels
Durchflusssensoren oder Füllmengenportionierung
kann dabei die gewünschte Füllmenge gewährleistet
werden. Als Teil des Füllvorgangs kann darüber hinaus
eine Korrektur der Füllmenge durch gesteuertes Nach-
befüllen vorgesehen sein.

[0019] Nach Abschluss des Füllvorgangs, und insbe-
sondere nach Entlastung des Kopfraums über der ein-
gefüllten Flüssigkeit im Behälter, wird die Behälteröff-
nung von der Auslassöffnung getrennt, beispielsweise
durch Abziehen, sodass der befüllte Behälter schlus-
sendlich zur weiteren Verarbeitung entnommen werden
kann. Entsprechend der Vorgehensweise beim Andrük-
cken erfolgt das Abziehen durch Absenken des Behälters
und/oder Anheben des Füllelements bzw. Füllventils.

[0020] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird der
gasdichte Kontakt zwischen der Behälteröffnung und der
Auslassöffnung vor dem endgültigen Trennen der Behäl-
teröffnung wenigstens einmal vorübergehend aufgehoben,
um eine zumindest teilweise Entlastung des Vors-
panndrucks zu bewirken. Anders ausgedrückt wird der
Behälter und/oder das Füllelement bzw. Teile des Füll-
elements wenigstens einmal derart bewegt, dass Behäl-
teröffnung und Auslassöffnung vorübergehend durch eine
Lücke bzw. einen Spalt so weit voneinander getrennt
werden, dass durch die entstandene Lücke bzw. den ent-
standenen Spalt ein Teil des in dem Kopfraum des Be-
hälters vorhandenen, unter erhöhtem Druck stehenden
Gases, insbesondere Vorspanngases, entweichen
kann. Dieser Teil des Gases im Kopfraum, d.h. in dem
Volumen des Behälters über dem Fülllevel innerhalb des
Behälters, entweicht dabei direkt in die Umgebung.

[0021] Dabei wird der Kontakt zumindest beim ersten

Mal nur vorübergehend aufgehoben und anschließend
wieder hergestellt, sodass sich eine aufgrund der spon-
tanen Druckabsenkung aufschäumende Flüssigkeit im
Behälter wieder beruhigen kann, bevor der Kontakt er-
neut bzw. endgültig aufgehoben wird. Der Kontakt kann
insbesondere mehrfach vorübergehend aufgehoben und
wiederhergestellt werden, bevor die Behälteröffnung
endgültig von der Auslassöffnung getrennt wird. Dadurch
kann der Kopfraum sukzessive auf einen Druck nahe des
Umgebungsdrucks oder vollständig auf den Umge-
bungsdruck entlastet werden, sodass beim endgültigen
Trennen nur ein geringes Aufschäumen des eingefüllten
Produkts erfolgt.

[0022] Da das Gas im Kopfraum durch den entstehen-
den Spalt unmittelbar in die Umgebung entweicht, findet
gemäß der vorliegenden Erfindung explizit keine weitere
Entlastung durch ein separat hierfür vorgesehenes Ent-
lastungsventil statt. Insbesondere kann auf ein solches
Entlastungsventil vollständig verzichtet werden, wo-
durch sich der Installationsaufwand erheblich reduziert
und sich die regelmäßig erforderliche Reinigung vereinfachen lässt.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung kann der Kontakt
durch relatives Bewegen des Füllelements und/oder des
Behälters aufgehoben werden. Das relative Bewegen er-
folgt dabei insbesondere entlang einer Längsachse des
Behälters bzw. des Füllelements. Beispielsweise kann
das Füllelement pneumatisch von der Behälteröffnung
abgehoben werden. Hierzu kann mittels einer Steuer-
und/oder Regeleinheit der Füllmaschine gezielt Druckluft
in hierfür vorgesehene Kammern eingeleitet werden, um
eine Verschiebung des Füllelements zu bewirken. Altern-
ativ kann das Füllelement mechanisch, beispielsweise
mittels eines Servomotors oder einer Steuerkurve, an-
gehoben werden.

[0024] Gemäß einer Weiterbildung kann der Kontakt
durch vorübergehendes Abheben des Füllelements von
der Behälteröffnung aufgehoben werden, wobei die Be-
wegung des Füllelements während des Abhebens durch
eine mechanische Sperre begrenzt ist. Gemäß dieser
Weiterbildung wird somit der Behälter nicht abgesenkt,
um den Kontakt aufzuheben, sondern das Füllelement
wird angehoben. Beispielsweise kann der Behälter von
einer entsprechenden Aufnahme- und/oder Haltevor-
richtung entlang der Längsachse des Behälters unbe-
weglich gehalten werden, während geeignete Vorrich-
tungen vorgesehen sind, um ein Verschieben des Füll-
elements entlang der Längsachse zu ermöglichen. Bei-
spielsweise kann das Füllelement durch Einblasen von
Druckluft in eine dafür vorgesehene Kammer entlang der
Längsachse angehoben werden, bis ein entsprechend
ausgebildetes Element, beispielsweise ein Arretierungs-
element, des Füllelements in mechanischen Eingriff mit
der mechanischen Sperre gebracht wird. Die mechani-
sche Sperre begrenzt dabei die Relativbewegung des
Füllelements und somit die Breite des sich an der Behäl-
teröffnung bildenden Ringspaltes beim Aufheben des
Kontaktes. Auf diese Weise kann die Geschwindigkeit,

mit der der Druck im Kopfraum entlastet wird, wirksam begrenzt werden.

[0025] Der Kontakt kann insbesondere wiederholt vorübergehend aufgehoben werden, bevor die Behälteröffnung von der Auslassöffnung endgültig getrennt bzw. abgehoben wird. Dabei wird bei jeder vorübergehenden Aufhebung des Kontakts eine weitere Entlastung des Drucks im Kopfraum des Behälters bewirkt. Durch wiederholtes Aufheben des Kontakts kann ein Übersäumen eines eingefüllten karbonisierten Produkts verhindert werden.

[0026] Das Vorspanngas kann insbesondere Kohlendioxid sein oder umfassen, wobei die Flüssigkeit insbesondere ein karbonisiertes Getränk ist. Beispielsweise kann es sich bei dem karbonisierten Getränk um Bier, Sekt, Softdrinks oder dergleichen handeln. Die Verwendung von Kohlendioxid als Vorspanngas verdrängt einerseits Sauerstoff und auch andere Fremdgase aus dem zu befüllenden Behälter, erhält andererseits den Kohlensäuregehalt des eingefüllten Getränks während des Füllvorgangs aufrecht. Die Verwendung von Kohlendioxid oder einem anderen Inertgas, beispielsweise von Stickstoff, als Vorspanngas oder als Teil desselben erhöht zudem die Haltbarkeit des eingefüllten Produkts.

[0027] Wie bereits erwähnt kann das Vorspanngas während des Füllvorgangs teilweise über den Gasanschluss zurückgewonnen werden. Hierzu kann ein entsprechendes Spanngasventil während des Füllvorgangs geöffnet werden, sodass ein Teil des Vorspanngases aus dem Behälter über das Spanngasventil zurück, beispielsweise in einen Vorratsbehälter, strömen kann. Auf diese Weise kann der Bedarf an Vorspanngas reduziert werden.

[0028] Die beschriebenen Verfahren können auch zum Befüllen von Behältern mit einem schwach sauren Getränk eingesetzt werden. Schwach saure Getränke, wie beispielsweise Milch oder pflanzenbasierte Milchalternativen, erfordern im Allgemeinen höhere Hygienestandards als beispielsweise karbonisierte Getränke. Die beschriebenen Verfahren können auch zum Abfüllen solcher schwach saurer Getränke eingesetzt werden, da die schwer zu reinigenden Entlastungskanäle herkömmlicher Abfüller entfallen.

[0029] Die oben genannten Aufgaben werden auch durch ein Füllsystem eines Gegendruckfüllers zum Durchführen eines der oben beschriebenen Verfahren gelöst, wobei das Füllsystem umfasst: wenigstens ein Füllelement mit einer Auslassöffnung, die an eine Behälteröffnung eines zu befüllenden Behälters im Wesentlichen gasdicht andrückbar ist, wobei das Füllelement einen Gasanschluss für das Vorspanngas und ein Füllventil für die Flüssigkeit aufweist; und wenigstens eine Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung für den zu befüllenden Behälter; wobei das Füllelement und/oder die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung derart relativ entlang einer Achse, insbesondere einer Längsachse des Behälters, zueinander verfahrbar ausgebildet sind, dass die Auslassöffnung des Füllelements und die Behälter-

öffnung zum Befüllen in Kontakt bringbar sind; wobei eine Hubvorrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den Kontakt zwischen Auslassöffnung und Behälteröffnung durch Verfahren des Füllelements und/oder der Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung entlang der Achse vorübergehend aufzuheben.

[0030] Hierbei können dieselben Variationen und Weiterbildungen, die oben im Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Verfahren zum Befüllen von Behältern beschrieben wurden, auch auf das Füllsystem angewendet werden. Beispielsweise kann die Auslassöffnung in einer entsprechend geformten Anpresshülse des Füllelements ausgebildet sein. Alternativ kann eine Auslassöffnung des Füllventils selbst in gasdichten Kontakt mit der Behälteröffnung gebracht werden. Hierzu ist die Auslassöffnung entsprechend geformt und angeordnet, um im Kontakt mit der jeweiligen Behälteröffnung die erforderliche Gasdichtigkeit unter dem Fülldruck zu gewährleisten.

[0031] Der Gasanschluss für das Vorspanngas kann ein Spanngasventil aufweisen, das zum Vorspannen des Behälters gesteuert geöffnet werden kann. An den Gasanschluss kann sich ein Spanngaskanal anschließen, der beispielsweise mit einem Vorratsbehälter für das Spanngas oder einem Gasraum über dem Füllprodukt in einem Speicher für die einzufüllende Flüssigkeit verbunden sein kann. Die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung für den zu befüllenden Behälter kann derart ausgebildet sein, dass der Behälter zum Andrücken an die Auslassöffnung angehoben werden kann. Alternativ kann die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung in axialer Richtung feststehend ausgebildet sein, wobei zum Herstellen des Kontakts zwischen Auslassöffnung und Behälteröffnung das Füllelement entsprechend abgesenkt wird. Die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung kann beispielsweise ein Greifelement, insbesondere zum Neckhandling von Kunststoffflaschen, aufweisen.

[0032] Die Hubvorrichtung kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie das Füllelement und/oder die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung gesteuert entlang der Achse verschieben kann. Beispielsweise kann die Hubvorrichtung pneumatisch auf das Füllelement und/oder die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung wirken, wobei geeignete Druckkammern, Zuleitungen, Ableitungen, Ventile, Pumpen und dergleichen vorgesehen sein können, um die relative Verschiebung von Füllelement und Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung zu bewirken. Alternativ können mechanische Mittel, beispielsweise Steuerkurven, Hebel und/oder Motoren vorgesehen sein, die die relative Verschiebung, beispielsweise in Abhängigkeit von einer Winkelstellung des Füllelements bezüglich einer als Rundläufer ausgebildeten Abfüllmaschine, bewirken.

[0033] Gemäß einer Weiterbildung kann das Füllelement entlang der Achse relativ verfahrbar ausgebildet sein, wobei die Hubvorrichtung dazu ausgebildet ist, das Füllelement zum Aufheben des Kontakts von der Behälteröffnung abzuheben. Gemäß dieser Weiterbildung

kann die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung für den zu befüllenden Behälter insbesondere bezüglich einer axialen Bewegung feststehend ausgebildet sein.

[0034] Dadurch, dass das komplette Füllelement in axialer Richtung bewegt wird, steht bei dieser Weiterbildung eine größere Querschnittsfläche zur Verfügung, auf die, beispielsweise in einer Druckkammer, ein Gasdruck einer pneumatisch arbeitenden Hubvorrichtung wirken kann. Dadurch kann das Füllelement auch gegen den Fülldruck, der das Füllventil auf die Behälteröffnung drückt, von dieser abgehoben werden. Gemäß einer speziellen Weiterbildung kann anstelle der zuvor erwähnten Anpresshülse das Füllventil selbst gegen die Behälteröffnung gedrückt werden. Mit dem Füllelement wird somit auch das Füllventil vorübergehend von der Behälteröffnung abgehoben.

[0035] Das Füllventil kann wie bereits erwähnt als sogenanntes Freistrahlfüllventil ausgebildet sein, wobei insbesondere ein Ventilsitz des Füllventils von der Auslassöffnung zurückversetzt angeordnet sein kann. Somit liegt zwischen der Auslassöffnung und dem Ventilsitz des Füllventils ein axialer Abstand vor, sodass das einzufüllende Produkt bei geöffnetem Füllventil in Form eines Freistrahls in den Behälter eintritt. Hier und im Folgenden ist unter dem Befüllen nach dem Freistrahprinzip zu verstehen, dass der Querschnitt des Füllstrahls geringer als der Querschnitt der Behälteröffnung ist, sodass durch das eingefüllte Produkt verdrängtes Vorspanngas an dem Füllstrahl vorbei aus der Behälteröffnung austreten kann.

[0036] Der Gasanschluss des Füllelements kann ein Spanngasventil aufweisen, das in Richtung der Achse gesehen auf Höhe des Ventilsitzes angeordnet ist. Hierbei ist unter einer Anordnung auf Höhe des Ventilsitzes zu verstehen, dass das Spanngasventil innerhalb eines axialen Abstandes von weniger als 2 cm von dem Ventilsitz angeordnet ist. Zusätzlich kann auch der radiale Abstand, d.h. der Abstand senkrecht zu oben bezeichneten Achse, des Spanngasventils geringer als 2 cm sein. Durch die beschriebene Anordnung des Spanngasventils werden Toträume am Füllorgan auf ein Minimum reduziert, wodurch unerwünschte Verunreinigungen vermieden werden können.

[0037] Das Füllelement kann eine, insbesondere schaltbare, mechanische Sperre zur Begrenzung der Bewegung des Füllelements während des Ablebens aufweisen. Beispielsweise kann ein Nocken vorgesehen sein, der das Anheben des Füllelements entlang der Achse begrenzt. Da zur Entlastung des Kopfraums durch vorübergehendes Abheben des Füllelements von der Behälteröffnung lediglich ein geringer Hub erforderlich ist, kann die mechanische Sperre nach Absenken des Füllelements auf die Behälteröffnung zugeschaltet werden und nach Abschluss des Füllvorgangs weggeschaltet werden, damit das Füllelement endgültig von der Behälteröffnung abgehoben werden kann. Die Schaltung der mechanischen Sperre kann beispielsweise über eine Kurvensteuerung erfolgen.

[0038] Das Füllsystem kann weiterhin wenigstens einen Anschluss für Druckluft umfassen, wobei das Füllelement derart ausgebildet ist, dass es über den Druckluftanschluss pneumatisch von der Behälteröffnung abhebbar ist. Bei der Druckluft kann es sich um Umgebungsluft oder ein geeignetes Gas, beispielsweise Stickstoff, handeln. Das Füllsystem kann ein oder mehrere regelbare Ventile aufweisen, die zum Zuführen bzw. Abführen der Druckluft mittels einer Steuer- und/oder Regeleinheit der Abfüllanlage geöffnet und geschlossen werden können. Entsprechende Zu- und Ableitungen für die Druckluft können wie allgemein bekannt vorgesehen sein. Wegen des größeren Querschnitts des Füllelements reicht bereits ein geringer Druck der Druckluft aus, um das Füllelement pneumatisch anzuheben.

[0039] Die vorliegende Erfindung stellt auch einen Gegendruckfüller mit einer Vielzahl von Füllsystemen nach einer der oben beschriebenen Weiterbildungen zur Verfügung, der weiterhin eine Steuer- und/oder Regeleinheit umfasst, die dazu ausgebildet ist, den Kontakt zwischen Auslassöffnung und Behälteröffnung wiederholt aufzuheben, bevor eine Entlastung auf Umgebungsdruck erfolgt. Dabei kann die Entlastung auf Umgebungsdruck insbesondere durch endgültiges Trennen von Auslassöffnung und Behälteröffnung erfolgen. Wie oben beschrieben kann durch wiederholtes Aufheben des Kontakts eine sukzessive Entlastung des Kopfraums ohne Übersäumen der eingefüllten Flüssigkeit bewirkt werden. Die Steuer- und/oder Regeleinheit kann beispielsweise als speicherprogrammierbare Steuerung ausgebildet sein, die Anzahl und Frequenz der Relativbewegungen von Füllelement und Behälter in Abhängigkeit von dem Füllprodukt, dem Fülldruck und/oder dem Behältertyp festlegt.

[0040] Die beschriebenen Füllsysteme können explizit ohne separaten Entlastungskanal bzw. ohne Entlastungsventil ausgebildet sein, sodass sich einerseits der Installationsaufwand reduziert, andererseits auf komplexe Reinigungssysteme verzichtet werden kann. Damit ist der beschriebene Gegendruckfüller auch zum Befüllen von Behältern mit schwach sauren Getränken geeignet.

[0041] Weitere Merkmale und beispielhafte Ausführungsformen sowie Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es versteht sich, dass die Ausführungsformen nicht den Bereich der vorliegenden Erfindung erschöpfen. Es versteht sich weiterhin, dass einige oder sämtliche der im Weiteren beschriebenen Merkmale auch auf andere Weise miteinander kombiniert werden können.

Figur 1 zeigt schematisch ein herkömmliches Füllelement mit separatem Entlastungsventil.

Figur 2 zeigt schematisch ein Füllelement gemäß der vorliegenden Erfindung.

Figuren 3 bis 7 zeigen den Ablauf eines Verfahrens zum Befüllen von Behältern gemäß der vorliegenden

Erfindung.

[0042] In den im Folgenden beschriebenen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente. Zur besseren Übersichtlichkeit werden gleiche Elemente nur bei ihrem ersten Auftreten beschrieben. Es versteht sich jedoch, dass die mit Bezug auf eine der Figuren beschriebenen Varianten und Ausführungsformen eines Elements auch auf die entsprechenden Elemente in den übrigen Figuren angewendet werden können.

[0043] In der Figur 2 ist schematisch ein Füllelement 200 gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt. Wie bei dem in der Figur 1 dargestellten herkömmlichen Füllelement weist auch das erfindungsgemäße Füllelement ein Füllventil 210 mit einem Verschlusssteil 225 auf, das mittels einer Ventilstange 215 von seinem Ventilsitz 220 wie durch den Doppelpfeil angedeutet zurückgezogen werden kann. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die dargestellte Weiterbildung des Füllventils beschränkt und kann andere bekannte Füllventile einsetzen. Anders als bei dem herkömmlichen Füllelement ist bei dem in der Figur 2 dargestellten Füllelement jedoch keine separate Anpresshülse vorgesehen. Stattdessen wird das Füllventil 210 mit seiner Auslassöffnung 230 direkt auf die Behälteröffnung 145 des zu befüllenden Behälters 140 abgesenkt.

[0044] In der hier dargestellten, nicht limitierenden Weiterbildung ist die Öffnung des Füllventils 220 selbst von einer ringförmigen Öffnung umgeben, durch die über den Spanngaskanal 260 Vorspanngas in den Behälter 140 eingeleitet werden kann. Umgekehrt entweicht das in dem Behälter zu Beginn des Füllvorgangs vorliegende Gas über diese Öffnung und den Spanngaskanal 260 während des Befüllens des Behälters mit dem Füllprodukt. Das Füllprodukt wird über einen Füllkanal 205 am Ventilsitz 220 vorbei als Freistrahle in den Behälter 140 eingefüllt. Es versteht sich jedoch, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die dargestellte Weiterbildung beschränkt ist, und insbesondere eine Anpresshülse zwischen dem Füllventil 210 und der Mündung des Behälters 140 vorgesehen sein kann.

[0045] Der Spanngaskanal 260 ist wie an sich bekannt mit einem Ventil 270 ausgestattet, das gesteuert geöffnet und geschlossen werden kann, sodass das Einleiten von Vorspanngas in den Behälter sowie das Entweichen von Gas aus dem Behälter gesteuert werden kann. Insbesondere lässt sich mittels des Ventils 270 der im Behälter während des Füllvorgangs vorherrschende Druck einstellen. Die Ansteuerung des Ventils 270 kann von einer Steuer- und/oder Regeleinheit 285 des Füllsystems übernommen werden. Bei der Steuer- und/oder Regeleinheit 285 kann es sich beispielsweise um eine speicherprogrammierbare Steuerung mit einem Prozessor und wenigstens einem Speichermedium handeln. Anders als bei den herkömmlichen Füllelementen ist bei dem in der Figur 2 dargestellten Füllelement jedoch kein Entlastungsventil vorgesehen, über das der Kopfraum des befüllten Behälters vor Abziehen des Behälters ent-

lastet werden könnte.

[0046] Stattdessen weist das dargestellte Füllelement eine Hubvorrichtung 290 auf, mittels derer das gesamte Füllelement 200 pneumatisch entlang einer Längsachse des Füllelements bzw. des Behälters verfahren werden kann. Die Hubvorrichtung 290 ist in der hier dargestellten Weiterbildung oberhalb einer, insbesondere vertikal feststehenden, Haltevorrichtung 252 für das Füllelement 200 vorgesehen, wobei die Hubvorrichtung 290 fest mit der Haltevorrichtung 252 verbunden ist, während sich das Füllelement 200 innerhalb der Hubvorrichtung 290 vertikal bewegen kann. Zum pneumatischen Bewegen des Füllelements umfasst die Hubvorrichtung 290 Zuleitungen 291 und 293 für Druckluft, die mit entsprechenden Ringkammern 292 und 294 verbunden sind. Nicht dargestellt, aber wie an sich bekannt können entsprechende steuerbare Ventile, eine Druckluftversorgung und/oder eine oder mehrere Pumpen vorgesehen sein, um die Zuleitungen 291 und 293 gezielt mit Druckluft zu beaufschlagen. Die Zuleitungen 291 und 293 können dabei gleichzeitig als Ableitungen dienen. Die Steuerung der Ventile bzw. der Druckluftzufuhr über die Zuleitungen 291 und 293 kann ebenfalls von der Steuer- und/oder Regeleinheit 285 übernommen werden. Der Anschluss des Spanngaskanals 260 an das Füllelement ist derart ausgebildet, dass die vertikale Verfahrbarkeit des Füllelements gewährleistet ist. Hierzu können entsprechend ausgebildete Dichtungselemente verwendet werden und/oder ein Teil des Spanngaskanals flexibel ausgebildet sein.

[0047] Die Oberfläche des im Allgemeinen zylinderrförmig ausgebildeten Füllelements 200 weist gemäß der dargestellten Weiterbildung ringförmige Ansätze 295 in Form einer ringförmigen Schulter, Leiste oder dergleichen auf, die sich in einem zylindrischen Hohlraum der Hubvorrichtung 290 vertikal bewegen können. In der hier dargestellten, nicht limitierenden Weiterbildung sind zwei Ansätze 295 vorgesehen, zwischen denen ein Dichtring 296 angeordnet ist, der die obere Druckkammer 292 von der unteren Druckkammer 294 gasdicht trennt.

[0048] Durch Einleiten von Druckluft über die Zuleitung 291 in die ringförmige Druckkammer 292 wird eine nach unten wirkende Kraft auf den Ansatz 295 und somit das Füllelement 200 erzeugt, welche das Füllelement wie durch den Doppelpfeil angedeutet nach unten verschiebt und mit der Auslassöffnung 230 auf die Mündung 145 des zu befüllenden Behälters 140 aufsetzt. Umgekehrt kann durch Einleiten von Druckluft über die Zuleitung 293 in die ringförmige Druckkammer 294 eine nach oben wirkende Kraft auf den unteren Ansatz 295 erzeugt werden, die eine Verschiebung des Füllelements 200 entlang seiner Längsachse nach oben bewirkt. Insbesondere kann das Füllelement 200 wie oben beschrieben durch gesteuertes Einleiten von Druckluft in die Druckkammer 294 vorübergehend von der Behälteröffnung 145 abgehoben werden, wodurch sich ein Ringspalt zwischen der Behälteröffnung 145 und der Auslassöffnung 230 des Füllelements bildet.

[0049] Durch diesen Ringspalt kann ein Teil des in dem Kopfraum des Behälters befindlichen Gases entweichen, wodurch eine teilweise Entlastung des Gasdruckes im Kopfraum bewirkt wird. Durch Entspannen der Druckluft in der unteren Druckkammer 294 und gleichzeitiges Einleiten von Druckluft in die obere Druckkammer 292 kann der Kontakt zwischen Füllelement und Behälteröffnung 145 erneut hergestellt werden, sodass sich die in dem Behälter befindliche Flüssigkeit wieder beruhigen kann. Dieser Vorgang kann wiederholt durchgeführt werden, wobei über die Höhe der Hubbewegung sowie die Dauer des Aufhebens des Kontakts bestimmt werden kann, wie weit der Gasdruck im Kopfraum entlastet wird.

[0050] Da gemäß der dargestellten Weiterbildung das gesamte Füllelement 200, und nicht nur das Füllventil 210, entlang der Längsachse verfahren wird, steht für die pneumatische Ansteuerung der Hubbewegung ein größerer Querschnitt Q zur Verfügung, wie er in der Figur 2 durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Auf diese Weise ist bereits ein geringer Druck in der Druckkammer 294 ausreichend, um das Füllelement 200 gegen den Fülldruck vertikal nach oben abzuheben.

[0051] Es versteht sich jedoch, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die dargestellte Weiterbildung mit einer pneumatischen Hubvorrichtung beschränkt ist, sondern auch mittels mechanischer Hubvorrichtungen, beispielsweise mittels eines mechanischen Hebels, einer Steuerkurve und/oder eines oder mehrerer Servomotoren, umgesetzt werden kann.

[0052] Durch pneumatisches Abheben des Füllelements 200 von der Behälteröffnung 145 kann das Vorspanngas über den entstehenden Ringspalt unmittelbar in die Umgebung entweichen. Insbesondere kann auf die bei herkömmlichen Füllelementen vorgesehenen Entlastungswege und Entlastungsventile verzichtet werden. Damit entfällt auch die Notwendigkeit einer zusätzlichen Verteilerspur im Medienverteiler sowie der notwendigen Ventile zum Zu- und Wegschalten des jeweiligen Entlastungsweges bei Reinigung und Sterilisation der Abfüllanlage.

[0053] Die in der Figur 2 dargestellte Weiterbildung weist außerdem einen Faltenbalg 255 auf, der am unteren Ende des Füllelements 200 vorgesehen ist und mit dem Füllelement über die Behälteröffnung 145 abgesenkt werden kann. Der Faltenbalg 255 verhindert dabei das Eintreten von Verschmutzungen in den Bereich zwischen Füllventil 210 und Behälteröffnung 145.

[0054] In der dargestellten Weiterbildung ist das Spanngasventil 270 seitlich an dem Spanngaskanal 260 vorgesehen. Wie oben beschrieben kann das Spanngasventil jedoch insbesondere auf der Höhe des Ventilsitzes 220, beispielsweise in unmittelbarer Nähe des Ventilsitzes, angeordnet sein. Auf diese Weise können Toträume im Spanngaskanal 260 auf ein Minimum reduziert werden.

[0055] Die Figuren 3 bis 7 zeigen den Ablauf eines Verfahrens zum Befüllen von Behältern gemäß der vorliegenden Erfindung. Dabei beschränken sich die Figu-

ren zur besseren Verständlichkeit auf die für das Verständnis wesentlichen Elemente.

[0056] In der Figur 3 ist das Füllelement gemäß der vorliegenden Erfindung in der Grundstellung vor Beginn des Füllvorgangs dargestellt. In der hier dargestellten, nicht limitierenden Weiterbildung weist das Füllelement eine Anpresshülse 228 auf, mit der der gasdichte Kontakt zwischen Auslassöffnung und Behälteröffnung des Behälters 140 hergestellt wird. In der Grundstellung ist das Füllelement von der Behälteröffnung getrennt. In der dargestellten Weiterbildung wird der Behälter 140 durch eine als Greifvorrichtung 250 ausgebildete Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung unter dem Füllelement positioniert. Die Greifvorrichtung 250 ist dabei an einer Ventilträgerplatte 252 befestigt, die neben dem dargestellten Füllelement eine Vielzahl weiterer Füllelemente, beispielsweise als Teil einer als Rundläufer ausgebildeten Füllmaschine, trägt.

[0057] Des Weiteren zeigt die Figur 3 schematisch den Spanngaskanal 260, den zuvor beschriebenen Faltenbalg 255 sowie das Füllventil 210 mit seinem schematisch dargestellten Ventilsitz 220. In der Grundstellung verschließt das schwarz dargestellte Verschlussstück des Füllventils den Ventilsitz 220. Ebenso ist in dieser Grundstellung der Spanngaskanal 260 durch ein nicht dargestelltes Spanngasventil verschlossen.

[0058] Zu Beginn des Füllvorgangs wird wie in Figur 4 dargestellt zunächst das Füllelement in Pfeilrichtung auf die Behälteröffnung abgesenkt, sodass ein gasdichter Kontakt zwischen der Anpresshülse 228 und der Behälteröffnung gebildet wird. Das Füllventil 210 bleibt nach Herstellen des Kontakts zunächst geschlossen. Hingegen wird der Spanngaskanal 260 durch entsprechendes Ansteuern des Spanngasventils geöffnet, sodass das Vorspanngas unter Druck in den Behälter 140 eingeleitet wird und diesen auf den Vorspanndruck vorspannt.

[0059] Ist der Vorspanndruck erreicht, so wird das Füllventil 210 durch vertikales Verfahren des Verschlussstücks wie durch den Pfeil in Figur 5 angedeutet geöffnet, sodass Produkt durch die Öffnung im Ventilsitz 220 und die Anpresshülse 228 in den Behälter 140 eintritt. Gleichzeitig kann das in dem Behälter befindliche Vorspanngas über den Spanngaskanal 260 entweichen und recycelt werden. Während des gesamten Füllvorgangs bleibt die Auslassöffnung des Füllelements wie durch den Pfeil angedeutet in gasdichtem, mechanischem Kontakt mit der Behälteröffnung. Der Füllvorgang wird fortgesetzt, bis wie in der Figur 5 angedeutet ein gewünschter Füllstand in dem Behälter erreicht ist. Das Volumen über diesem Fülllevel wird allgemein als Kopfraum 142 bezeichnet. Ist der gewünschte Füllstand erreicht, wird das Füllventil 210 wie durch den Pfeil in der Figur 6 angedeutet verschlossen, indem das Verschlussstück gegen den Ventilsitz 220 gefahren wird. Ebenso wird auch der Spanngaskanal 260 mittels des Spanngasventils verschlossen.

[0060] Beim Gegendruckfüllen steht das Gas, insbesondere das Vorspanngas, das nach Abschluss des eigentlichen Füllvorgangs im Kopfraum 142 vorliegt, unter

einem erhöhten Druck. Anders als bei den herkömmlichen Verfahren erfolgt die Entlastung dieses erhöhten Drucks gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wie in der Figur 6 dargestellt jedoch durch vorübergehendes Abheben des Füllelements von der Behälteröffnung. Dies kann beispielsweise wie oben beschrieben durch pneumatisches Anheben des Füllelements, wie es durch den Pfeil in der Figur angedeutet ist, um einen begrenzten Hub erfolgen. Das Anheben öffnet somit einen Ringspalt zwischen Anpresshülse 228 und Behälteröffnung, durch den das Gas aus dem Kopfraum 142 teilweise entweichen kann. Auf diese Weise findet somit eine teilweise Entlastung des Gasdrucks im Kopfraum statt.

[0061] Wie oben beschrieben wird das Füllelement, nachdem es kurzfristig angehoben wurde, erneut auf die Behälteröffnung abgesenkt, sodass erneut ein gasdichter Kontakt zwischen Anpresshülse 228 und Behälteröffnung entsteht. Dadurch kann sich ein während der Entlastung aufschäumendes karbonisiertes Getränk wieder beruhigen, bevor der Vorgang wiederholt wird oder der Kontakt endgültig aufgehoben wird. Die Druckentlastung kann wie oben beschrieben einmalig oder wiederholt durchgeführt werden, bevor der Kontakt endgültig aufgehoben wird.

[0062] Schließlich wird das Füllelement wie durch den Pfeil in der Figur 7 angedeutet komplett angehoben und somit von dem befüllten Behälter getrennt. Dieser kann anschließend durch geeignete Vorrichtungen entnommen und beispielsweise von der Greifvorrichtung 250 an einen Auslaufstern oder eine nachgeordnete Behälterbehandlungsmaschine, beispielsweise einen Verschleißer, übergeben werden. Das Füllelement befindet sich anschließend wieder in der Grundstellung.

[0063] Die beschriebenen Füllelemente und Füllverfahren kommen ohne separat vorgesehene Entlastungswege aus, wodurch sich der Installations- und Reinigungsaufwand erheblich reduzieren lassen. Da die Entlastungswege entfallen, entfällt auch eine erhebliche Prozessunsicherheit, die aus der mangelnden Überwachung der Reinigung und Sterilisation der bisher üblichen Entlastungswege erwächst. Somit lassen sich die erfindungsgemäßen Füllelemente auch zum Abfüllen von schwach sauren Produkten einsetzen, die erhöhte mikrobiologische Anforderungen an die Hygiene stellen. Die beschriebenen Verfahren lassen sich sowohl für karbonisierte als auch stille Getränke, sowie für Produkte aus dem Non-Food Bereich einsetzen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befüllen von Behältern (140) mit einer unter erhöhtem Druck stehenden Flüssigkeit, umfassend:

Herstellen eines im Wesentlichen gasdichten Kontakts zwischen einer Behälteröffnung (145) eines zu befüllenden Behälters (140) und einer

Auslassöffnung (230) eines Füllelements (200); Vorspannen des zu befüllenden Behälters (140) mit einem Vorspanngas bis zum Erreichen eines Vorspanndruckes mittels eines Gasanschlusses (260) des Füllelements;

Befüllen des Behälters (140) mit der Flüssigkeit mittels eines Füllventils (210) des Füllelements; und

Trennen der Behälteröffnung (145) von der Auslassöffnung (230) nach Abschluss des Füllvorgangs;

dadurch gekennzeichnet, dass

der Kontakt zwischen der Behälteröffnung (145) und der Auslassöffnung (230) vor dem Trennen der Behälteröffnung wenigstens einmal vorübergehend aufgehoben wird, um eine zumindest teilweise Entlastung des Vorspanndruckes zu bewirken.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Kontakt durch relatives Bewegen des Füllelements (200) und/oder des Behälters (140) aufgehoben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Füllelement (200) pneumatisch von der Behälteröffnung (145) abgehoben wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontakt durch vorübergehendes Abheben des Füllelements (200) von der Behälteröffnung (145) aufgehoben wird, und wobei die Bewegung des Füllelements (200) während des Abhebens durch eine mechanische Sperre begrenzt ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kontakt wiederholt vorübergehend aufgehoben wird, bevor die Behälteröffnung (145) von der Auslassöffnung (230) getrennt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vorspanngas Kohlendioxid ist oder umfasst, und wobei die Flüssigkeit insbesondere ein karbonisiertes Getränk ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vorspanngas während des Füllvorgangs teilweise über den Gasanschluss (260) zurückgewonnen wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Flüssigkeit ein schwach saures Getränk ist.

9. Füllsystem eines Gegendruckfüllers zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend:

wenigstens ein Füllelement (200) mit einer Aus-

lassöffnung (230), die an eine Behälteröffnung (145) eines zu befüllenden Behälters (140) im Wesentlichen gasdicht andrückbar ist, wobei das Füllelement (200) einen Gasanschluss (260) für das Vorspanngas und ein Füllventil (210) für die Flüssigkeit aufweist; und wenigstens eine Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung (250) für den zu befüllenden Behälter; wobei das Füllelement (200) und/oder die Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung (250) derart relativ entlang einer Achse, insbesondere einer Längsachse des Behälters, zueinander verfahrbar ausgebildet sind, dass die Auslassöffnung (230) des Füllelements und die Behälteröffnung (145) zum Befüllen in Kontakt bringbar sind; **gekennzeichnet durch** eine Hubvorrichtung (290), die dazu ausgebildet ist, den Kontakt zwischen Auslassöffnung (230) und Behälteröffnung (145) durch Verfahren des Füllelements (200) und/oder der Aufnahme- und/oder Haltevorrichtung (250) entlang der Achse vorübergehend aufzuheben.

Umgebungsdruck erfolgt.

10. Füllsystem nach Anspruch 9, wobei das Füllelement (200) entlang der Achse relativ verfahrbar ausgebildet ist und die Hubvorrichtung (290) dazu ausgebildet ist, das Füllelement zum Aufheben des Kontakts von der Behälteröffnung (145) abzuheben.
11. Füllsystem nach Anspruch 10, wobei das Füllventil (210) als Freistrahlsventil ausgebildet ist, und insbesondere ein Ventilsitz (220) des Füllventils von der Auslassöffnung (230) zurückversetzt ist.
12. Füllsystem nach Anspruch 11, wobei der Gasanschluss (260) ein Spanngasventil (270) aufweist, das auf Höhe des Ventilsitzes (220) bzgl. der Achse angeordnet ist.
13. Füllsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das Füllelement (200) eine, insbesondere schaltbare, mechanische Sperre zur Begrenzung der Bewegung des Füllelements während des Abhebens aufweist.
14. Füllsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 13, weiterhin wenigstens einen Anschluss (291, 293) für Druckluft umfassend, wobei das Füllelement (200) derart ausgebildet ist, dass es über den Druckluftanschluss pneumatisch von der Behälteröffnung (145) abhebbar ist.
15. Gegendruckfüller mit einer Vielzahl von Füllsystemen nach einem der Ansprüche 9 bis 14, weiterhin eine Steuer- und/oder Regeleinheit (285) umfassend, die dazu ausgebildet ist, den Kontakt zwischen Auslassöffnung (230) und Behälteröffnung (145) wiederholt aufzuheben, bevor eine Entlastung auf

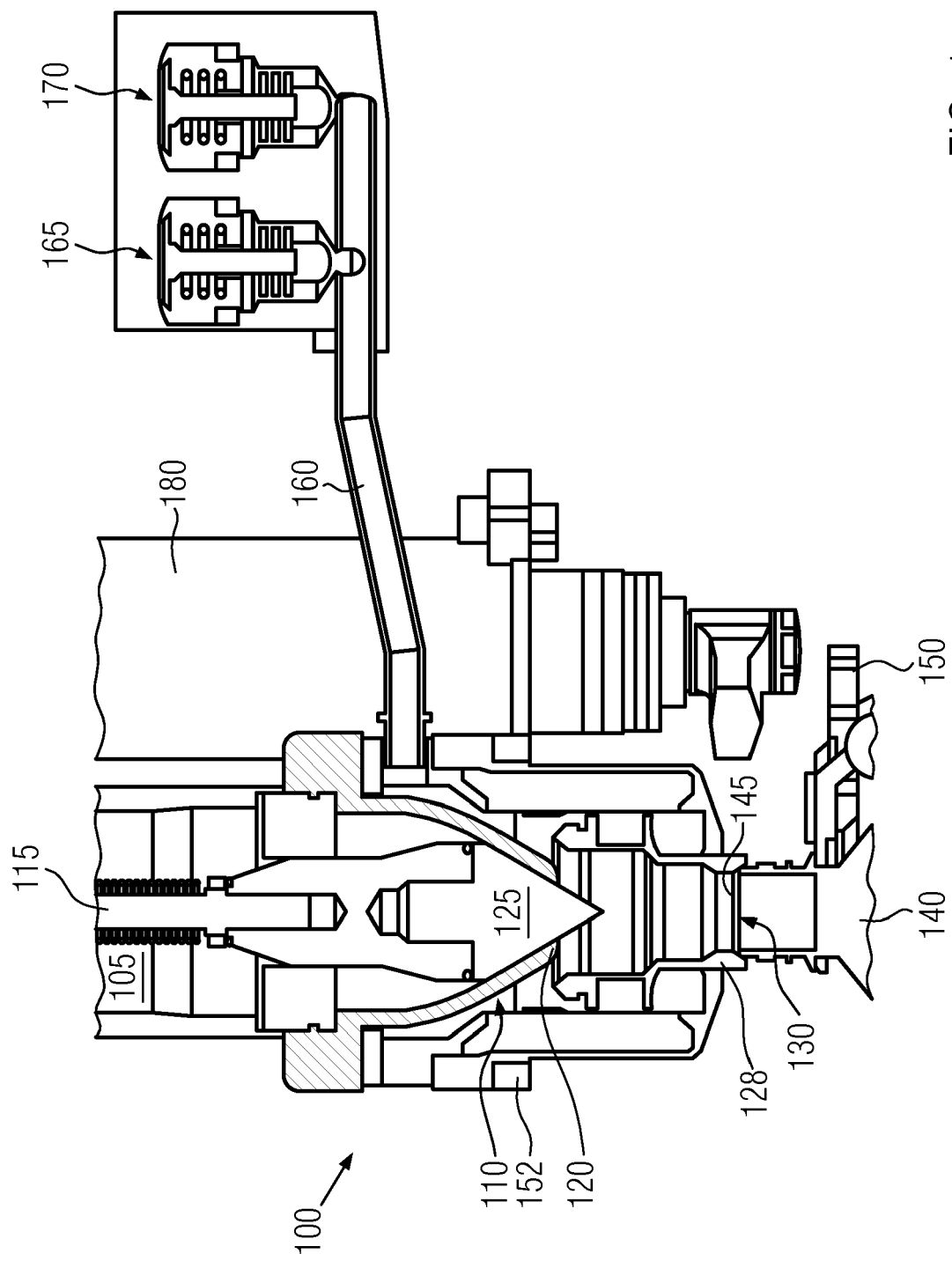


FIG. 1

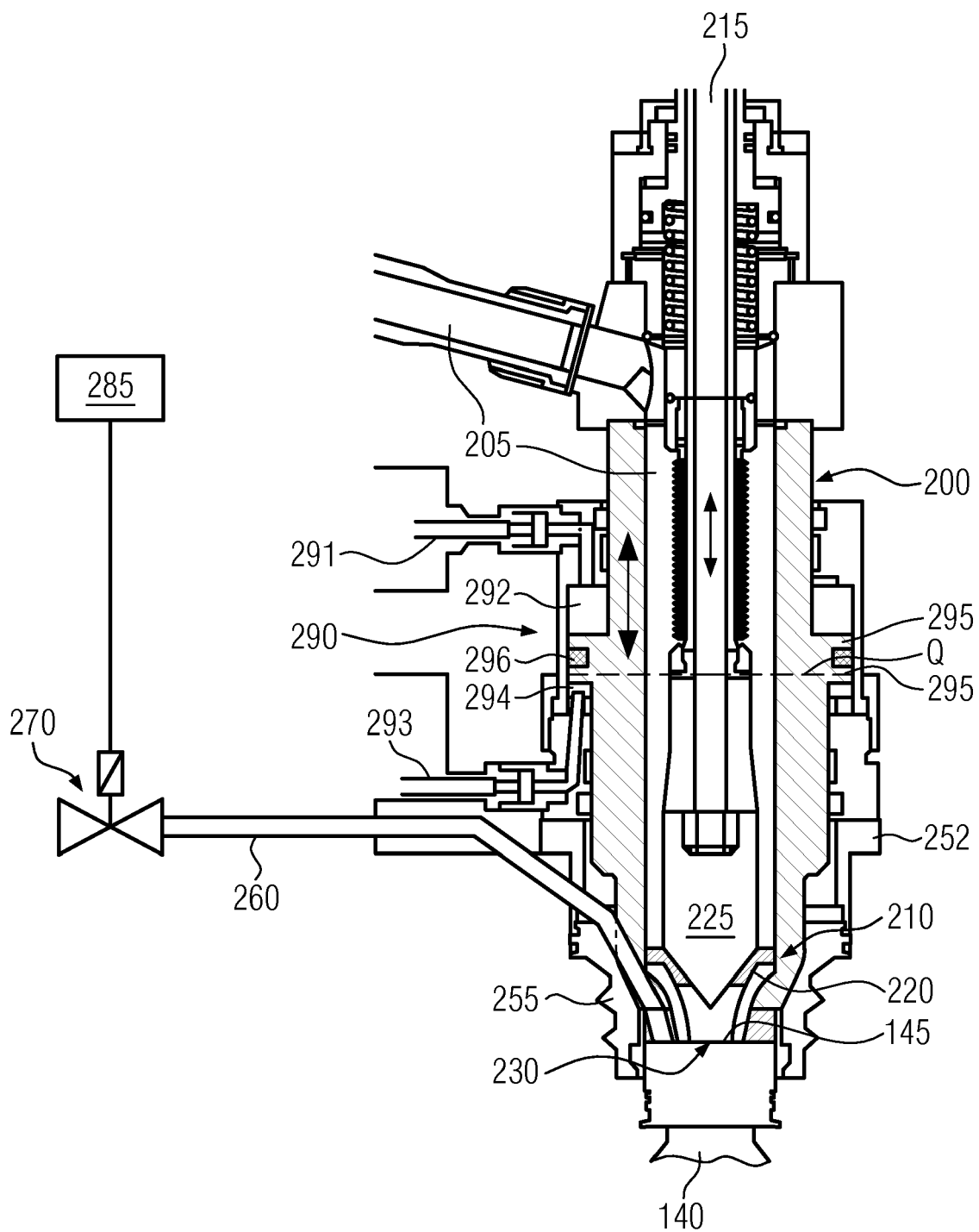


FIG. 2

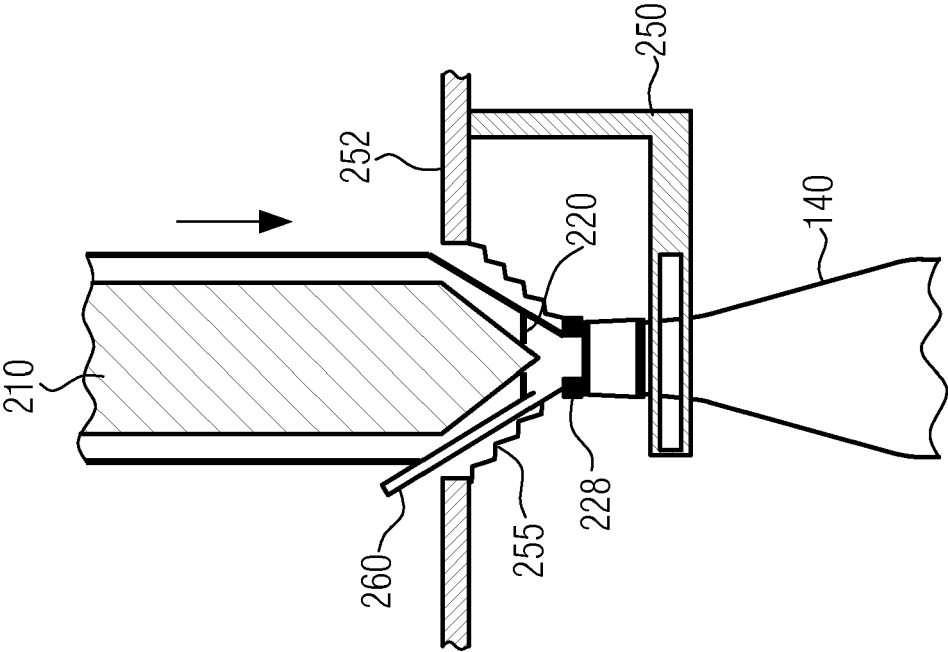


FIG. 4

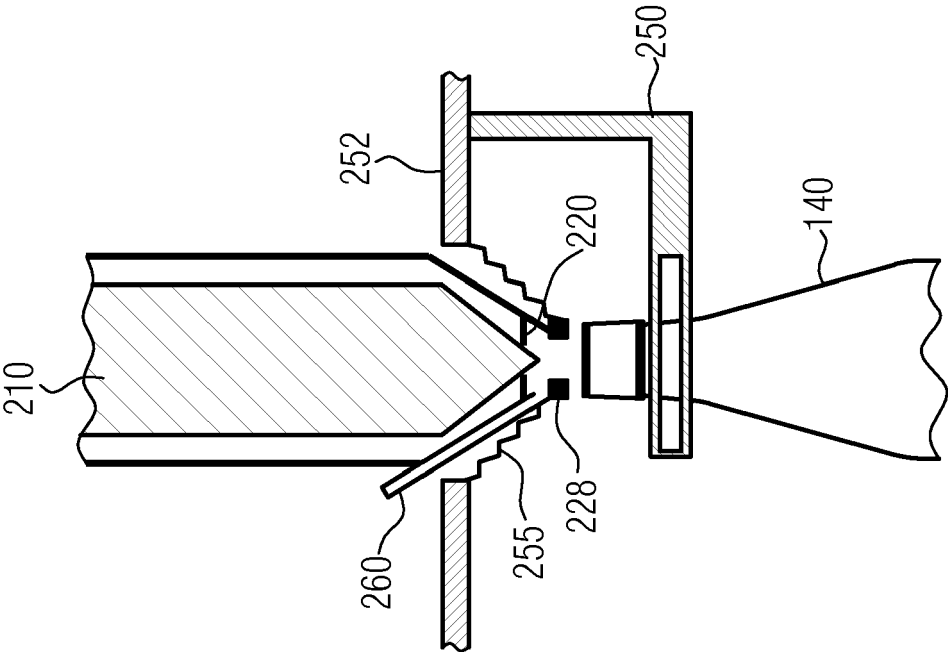


FIG. 3

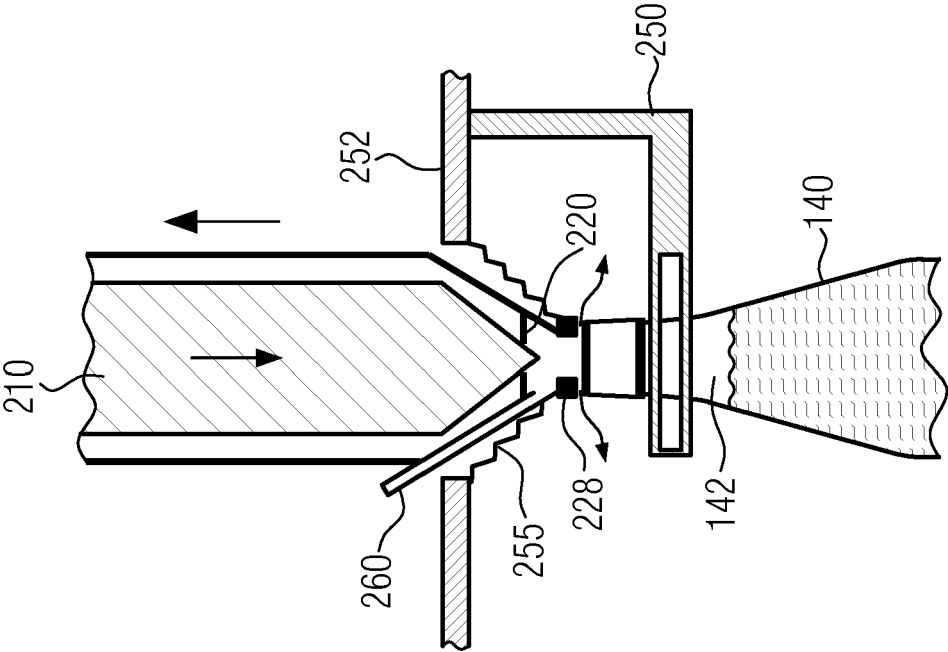


FIG. 5

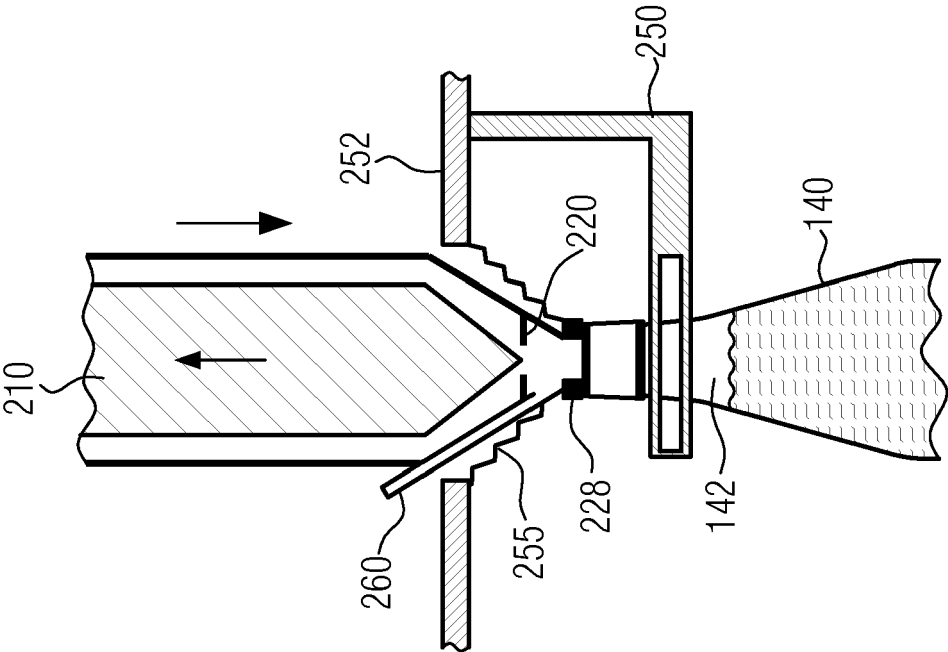


FIG. 6

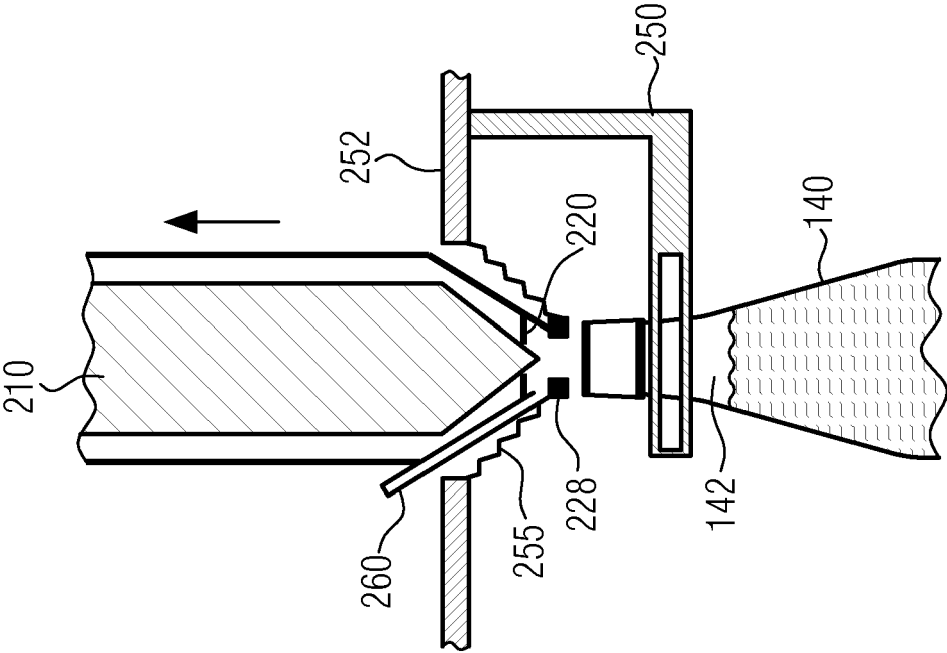


FIG. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 20 2253

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)
X	DE 27 22 274 B1 (ORTHMANN & HERBST) 23. März 1978 (1978-03-23)	1,2,6,7,9-11	INV. B67C3/08
Y	* Spalte 1, Zeile 42 - Zeile 57 *	3,5,8,	
A	* Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildung *	12,14,15 4,13	
Y	DE 11 47 863 B (SEITZ WERKE GMBH) 25. April 1963 (1963-04-25)	3,5,8, 12,14,15	
	* Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 39; Abbildung *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B67C
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. März 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 20 2253

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.

19-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 2722274	B1	23-03-1978	KEINE

15	DE 1147863	B	25-04-1963	KEINE

20				
25				
30				
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

- DE 4134446 A1 [0003]
- DE 4101891 A1 [0003]