



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(51) Int Cl.:
B67C 3/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19169483.5**

(22) Anmeldetag: **02.04.2015**

(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

(30) Priorität: **04.04.2014 DE 102014104872**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15162344.4 / 2 927 189

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

(72) Erfinder: **Meinzinger, Rupert**
93073 Neutraubling (DE)

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

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am XX-XX-XXXX als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

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

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters (100) mit einem Füllprodukt, mit den Schritten des druckdichten Verbindens des zu befüllenden Behälters mit einer Füllproduktleitung (2), des Ermitteln des Ausgangsdruckes

(PAU) in dem zu befüllenden Behälter (100), des Befüllen des zu befüllenden Behälters (100) mit dem Füllprodukt, und des Beendens der Befüllung des zu befüllenden Behälters (100) beim Erreichen eines vorbestimmten Abschaltdruckes (PAB) im Behälter (100).

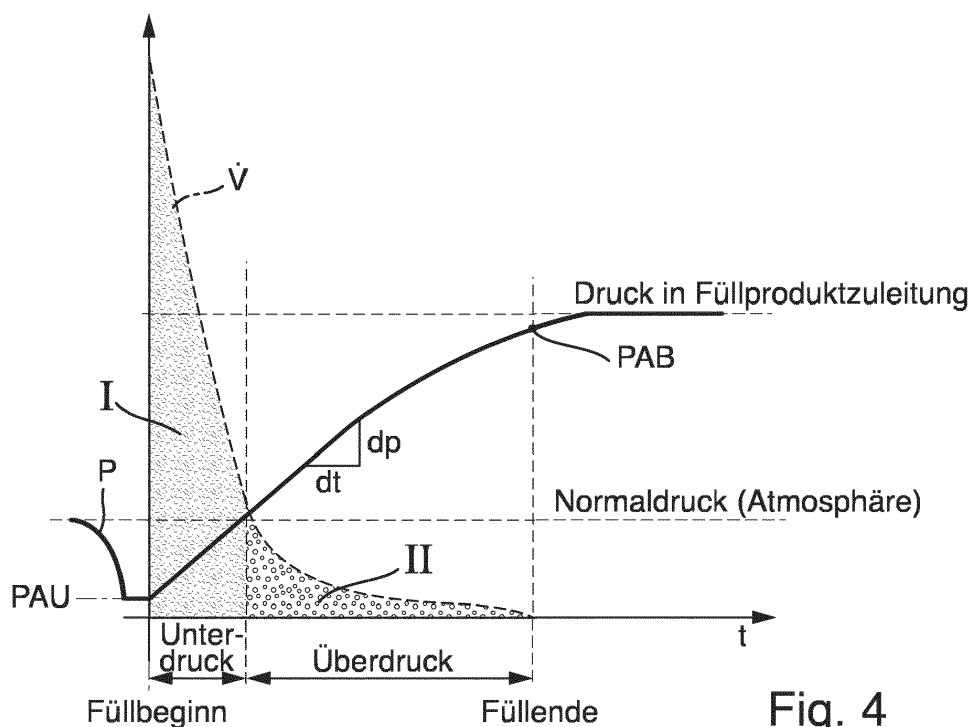


Fig. 4

Beschreibung

Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

[0002] In Getränkeabfüllanlagen ist es bekannt, Behälter mittels Füllorganen mit einem Füllprodukt zu befüllen. Die Füllorgane weisen dabei jeweils eine Füllproduktleitung auf, welche mit dem zu befüllenden Behälter verbindbar ist und welche über ein Füllventil mit dem Füllprodukt beaufschlagt werden kann, um das Füllprodukt in den Behälter zu leiten. Durch das Öffnen und Schließen des Füllventils wird der Füllproduktstrom in den zu befüllenden Behälter gesteuert und entsprechend auch das in den zu befüllenden Behälter eingebrachte Füllproduktvolumen bestimmt.

[0003] Besonders wenn ein karbonisiertes Füllprodukt abgefüllt werden soll, beispielsweise ein karbonisiertes Getränk wie beispielsweise Bier, Mineralwässer oder Softdrinks, ist die Füllproduktleitung mit dem zu befüllenden Behälter druckdicht verbunden. Der zu befüllende Behälter wird vor dem Befüllen mit dem jeweiligen karbonisierten Füllprodukt mit einem Spanngas auf einen Überdruck vorgespannt und erst dann wird das Füllprodukt in den derart vorgespannten Behälter eingefüllt. Als Spanngas wird beispielsweise CO₂ verwendet. Entsprechend wird das in dem karbonisierten Füllprodukt gebundene CO₂ beim Einfüllen in den zu befüllenden Behälter gegen den erhöhten CO₂-Druck eingefüllt, so dass ein Entbinden des CO₂ aus dem Füllprodukt verringert beziehungsweise ganz verhindert werden kann. Auf diese Weise kann das Aufschäumen des Füllproduktes in dem zu befüllenden Behälter reduziert werden beziehungsweise vermieden werden, so dass auf diese Weise der Füllvorgang insgesamt beschleunigt wird. Dieses Verfahren wird auch als Gegendruckfüllverfahren bezeichnet.

[0004] Das Schließen des Füllventils kann mittels eines Durchflussmessers gesteuert werden, mittels welchem ein vorbestimmtes Füllproduktvolumen abgemessen werden kann und bei Erreichen des vorbestimmten Füllproduktvolumens das Schließen des Füllorganes veranlasst werden kann.

[0005] Weiterhin ist es bekannt, das Füllproduktvolumen, welches in den zu befüllenden Behälter eingebracht werden soll, mittels einer Dosierkammer vorzudosieren, wobei die Dosierkammer typischer Weise ein geeichtes Volumen aufweist. Zum Befüllen des zu befüllenden Behälters wird das in der Dosierkammer aufgenommene Füllproduktvolumen vollständig in den zu befüllenden Behälter eingeleitet. Das Füllventil schließt entspre-

chend, wenn das Füllprodukt vollständig aus der Dosierkammer ausgelaufen ist.

[0006] Neben den oben beschriebenen Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem vorgegebenen Füllvolumen ist es weiterhin bekannt, den zu befüllenden Behälter bis zu einer vorgegebenen Füllhöhe zu befüllen. Hierzu sind unterschiedliche Verfahren bekannt. Beispielsweise ist das Einführen einer Höhensonde in den zu befüllenden Behälter bekannt, welche bei Erreichen eines vorgegebenen Füllproduktniveaus, beispielsweise durch einen elektrischen Kurzschluss, das Füllventil schließt.

[0007] Weiterhin ist ein sogenanntes Vakuumfüllverfahren bekannt, bei welchem stille Flüssigkeiten in einen vorevakuierten zu befüllenden Behälter eingebracht werden. Eine solche Vorrichtung ist in der US 2,124,581 A beschrieben. Eine exakte Füllhöhenkorrektur kann darüber stattfinden, dass ein Saugrohr in den mit dem Füllprodukt befüllten Behälter eintaucht und das Füllprodukt durch einen am Saugrohr angelegten Unterdruck so lange wieder aus dem Behälter abgezogen wird, bis das gewünschte Füllniveau, welches durch die Unterkante des Saugrohrs definiert ist, erreicht ist. Das Saugrohr steht dabei mit dem über dem Füllprodukt im Füllproduktreservoir anliegenden Unterdruck in Fluidverbindung, so dass ein schnelles Absaugen der Flüssigkeit sowie ein tropffreies Halten des Füllprodukts im Saugrohr erreicht werden kann. Beispiele für solche Vakuumfüller finden sich in der DE 83 08 618 U1 und der DE 83 08 806 U1.

[0008] Die Vakuumfüllvorrichtungen beziehungsweise Vakuumfüllverfahren wurden nicht zum Abfüllen von karbonisierten Getränken verwendet, da durch den angelegten Unterdruck beziehungsweise das angelegte Vakuum das CO₂ in den jeweiligen karbonisierten Getränken sofort entbinden würde und entsprechend ein Füllvorgang mit einer sehr hohen Aufschäumneigung und damit einer langen Füllzeit resultieren würde. Entsprechend wurde im Stand der Technik das Füllen karbonisierter Füllprodukte mit Vakuumfüllverfahren ausgeschlossen.

[0009] Weiterhin ist es bekannt, das Befüllen eines zu befüllenden Behälters über die Bestimmung des Füllgewichtes zu steuern. Hierzu ist der zu befüllende Behälter mit einer Wiegezelle verbunden, welche das in den zu befüllenden Behälter eingeleitete Füllgewicht ermittelt. Bei Erreichen eines vorgegebenen Füllgewichts wird entsprechend das Füllventil geschlossen. Ist die Dichte des Füllprodukts bekannt, kann aus dem Füllgewicht auch auf das abgefüllte Volumen geschlossen werden und beim Erreichen eines vorgegebenen Füllvolumens kann dann das Füllventil geschlossen werden.

[0010] Die aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters benötigen zusätzliche Bauteile (Durchflussmesser, Dosierkammer, Höhensonde, Rückluftrohr, Wiegezelle), welche die Gesamtvorrichtung komplexer machen und welche zusätzlich zu reinigen und zu warten sind.

Darstellung der Erfindung

[0011] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Getränk anzugeben, welches ein alternatives Verfahren zum Bestimmen des Füllendes bereitstellt.

[0012] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Das vorgeschlagene Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt das ein Getränk ist, in einer Getränkeabfüllanlage umfasst entsprechend die Schritte des druckdichten Verbindens des zu befüllenden Behälters mit einer Füllproduktleitung, des Ermitteln des Ausgangsdruckes in dem zu befüllenden Behälter, des Befüllens des zu befüllenden Behälters mit dem Füllprodukt, und des Beendens der Befüllung des zu befüllenden Behälters beim Erreichen eines vorbestimmten Abschaltdruckes im Behälter. Das Füllprodukt wird mit dem vorbestimmten Abschaltdruck zugeführt und der Ausgangsdruck im zu befüllenden Behälter anhand des Abschaltdruckes eingestellt.

[0014] Dadurch, dass das Beenden der Befüllung des zu befüllenden Behälters bei Erreichen eines vorbestimmten Abschaltdruckes im Behälter erreicht wird, kann eine gute Dosiergenauigkeit erreicht werden. Die Dosiergenauigkeit ist dabei unabhängig von der Fließgeschwindigkeit des Füllproduktes sowie von der Füllzeit, da zunächst nur der Ausgangsdruck betrachtet wird. Die Dosiergenauigkeit ist auch unabhängig von dem abzufüllenden Volumen und insbesondere auch zur Befüllung von Behältern mit kleinen Volumina von 0,2 l bis 5 l anwendbar. Auf diese Weise kann insbesondere auch ein schlagartiges Befüllen des zu befüllenden Behälters mit dem Füllprodukt zuverlässig beim Erreichen des gewünschten Füllvolumens beendet werden.

[0015] Zur Durchführung des Verfahrens ist lediglich eine Bestimmung des Druckes des zu befüllenden Behälters notwendig, so dass der bauliche Aufwand gering ist. In bevorzugten Ausbildungen kann beispielsweise ein zentraler Druckmesser oder ein Druckmesser an jedem Füllorgan einer Getränkeabfüllanlage, beispielsweise eines Rundläuferfüllers, vorgesehen sein.

[0016] Ist der zu befüllende Behälter vor dem Befüllen mit dem Füllprodukt evakuiert beziehungsweise steht er unter einem Unterdruck gegenüber dem in einer Füllproduktzufuhr bereitgestellten Füllprodukt, so findet ein schlagartiges Einleiten des Füllproduktes in den zu befüllenden Behälter statt, sobald das Füllventil geöffnet wird. Damit steigt der Druck während des Befüllens des Behälters mit dem Füllprodukt entsprechend an.

[0017] War der zu befüllende Behälter vor dem Befüllen so auf einen Unterdruck evakuiert, beispielsweise auf einen Absolutdruck von 0,5 bis 0,05 bar, bevorzugt 0,3 bis 0,1 bar, besonders bevorzugt von 0,1 bar, wird durch das Einfüllen des Füllprodukts zunächst der neben dem

Restgas verbleibende Raum des Behälters bis auf Atmosphärendruck (1 bar Absolutdruck) mit dem Füllprodukt aufgefüllt.

[0018] Da der Ausgangsdruck in dem zu befüllenden Behälter ebenso wie das Volumen des zu befüllenden Behälters bekannt sind, kann aus diesen Angaben einfach bestimmt werden, wie hoch das Volumen des Füllproduktes ist, das in den zu befüllenden Behälter einströmt, bis der Atmosphärendruck erreicht ist. Bereits auf diese Weise kann ein Füllvolumen in dem Behälter nur aufgrund des in dem Behälter vorliegenden Ausgangsdruckes bestimmt werden. Eine besonders einfache Bestimmung des Füllvolumens ergibt sich, wenn das Füllprodukt unter Atmosphärendruck bereitgestellt wird, denn dann kann über den Ausgangsdruck des zu befüllenden Behälters einfach und unmittelbar auf das Füllvolumen geschlossen werden beziehungsweise über eine Variation des Ausgangsdruckes in dem zu befüllenden Behälter das Füllvolumen variiert werden.

[0019] Wird beispielsweise ein Kopfraumvolumen von 5% des Gesamtvolumens des zu befüllenden Behälters gefordert, kann durch eine Evakuierung des zu befüllenden Behälters auf 0,05 bar und einem anschließenden Befüllen mit dem Füllprodukt bis auf Atmosphärendruck genau dieses Ziel erreicht werden. Der Abschaltdruck ist der Atmosphärendruck, der sich dann im Gleichgewicht in Füllproduktzufuhr und Behälter einstellt. Bei dieser Betrachtung ist allerdings das Volumen der Füllproduktleitung nicht berücksichtigt, welches für eine noch exaktere Bestimmung des Füllvolumens mit einbezogen werden müsste.

[0020] Ist das auf diese Weise erreichte Füllvolumen noch nicht das gewünschte Füllvolumen, so kann aufgrund der Kenntnis des Ausgangsdruckes in dem zu befüllenden Behälter bestimmt werden, bis zu welchem Abschaltdruck der Druck im Behälter noch ansteigen muss, um das zusätzlich benötigte Volumen in den Behälter unter Kompression des Restgases einzubringen.

[0021] In einem Fall, in welchem das Füllprodukt mit dem Abschaltdruck bereitgestellt wird, um beim Erreichen des Abschaltdruckes ein Druckgleichgewicht zu erreichen, kann es notwendig sein, den Druck des Füllproduktes über die Zeit hinweg zu variieren. Der Druck, mit dem das Füllprodukt auf die Behälter wirkt, hängt nämlich nicht nur von dem Druck ab, unter welchem das Füllprodukt bereitgestellt wird, sondern auch von dem hydrostatischen Druck des Füllproduktes, also der Flüssigkeitssäule, welche über dem Behälter lastet. Diese Flüssigkeitssäule kann jedoch insbesondere dann variieren, wenn die Füllproduktzufuhr über ein Füllproduktreservoir, beispielsweise einen Ringkessel oder einen Zentralkessel, stattfindet.

[0022] Der Abschaltdruck wird bevorzugt auf Grundlage des ermittelten Ausgangsdruckes unter Berücksichtigung des gewünschten Füllvolumens, des Volumens des Behälters und des durch die Füllproduktleitung bereitgestellten Volumens bestimmt.

[0023] Bevorzugt wird das Füllprodukt zum Befüllen

des zu befüllenden Behälters dabei unter einem Absolutdruck von 1 bar bis 9 bar, bevorzugt unter einem Absolutdruck von 2,5 bar bis 6 bar, besonders bevorzugt unter einem Absolutdruck von 2,8 bar bis 3,3 bar bereitgestellt, so dass das Druckgefälle zwischen dem Füllprodukt und dem im zu befüllenden Behälter vorliegenden Ausgangsdruck dazu führt, dass ein schnelles und besonders bevorzugt ein schlagartiges Befüllen des zu befüllenden Behälters erreicht wird.

[0024] In einer Ausbildungsform, in welcher der Abschaltdruck dem Druck des zugeführten Füllprodukts entspricht, kann auch bei einer solchen schlagartigen Abfüllung ein besonders exaktes Dosieren erreicht werden. Insbesondere findet der Abfüllvorgang dann in einer ersten Phase sehr schnell, also schlagartig statt, und reduziert sich dann nach und nach bis er unter Ausbildung eines Druckgleichgewichts zwischen dem Druck im Behälter und dem Druck in der Füllproduktzufuhr vollständig zum Erliegen kommt. Entsprechend endet der Befüllvorgang beim Erreichen des Abschaltdruckes.

[0025] Besonders bevorzugt wird dabei der Ausgangsdruck im zu befüllenden Behälter anhand des bereitgestellten Abschaltdruckes eingestellt, so dass das gewünschte Füllvolumen erreicht werden kann. Mit anderen Worten kann bei variierendem Druck des Füllprodukts, wobei dieser Druck als Abschaltdruck vorgesehen ist, durch variierendes Evakuieren des Behälters das gewünschte Füllproduktvolumen erreicht werden.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform steht das Füllprodukt bei der Befüllung in den Behälter unter einem höheren Druck, als dem vorbestimmten Abschaltdruck. Entsprechend kommt der Füllproduktstrom beim gewünschten Füllvolumen nicht durch das Erreichen eines Gleichgewichts mit dem im Behälter vorliegenden Druck zum Erliegen, sondern muss aktiv beendet werden. Die Befüllung wird entsprechend beim Erreichen des vorbestimmten Abschaltdruckes beendet, beispielsweise durch das Schließen des Füllventils.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird der Druckverlauf im Behälter gemessen und bei Erreichen einer vorbestimmten Steigung des Druckverlaufes und/oder eines vorbestimmten Differentials des Druckverlaufes wird die Befüllung beendet und insbesondere das Füllventil geschlossen. Damit kann, wenn der Druck beispielsweise nur noch langsam ansteigt und der Befüllvorgang nicht mehr effizient durchgeführt werden kann, die Befüllung beendet. Die Steigung wird auf Grundlage des Ausgangsdrucks und des gewünschten Füllvolumens bestimmt und entspricht einem vorbestimmten Abschaltdruck.

[0028] Die oben beschriebene Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich auch hier aus den Unteransprüchen.

[0029] Entsprechend wird eine Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit einem Füllprodukt vorgeschlagen, umfassend eine Füllproduktleitung zur druckdichten Verbindung mit dem zu befüllenden Behälter,

wobei die Füllproduktleitung über ein Füllventil mit einer Füllproduktzufuhr in Kommunikation bringbar ist, weiterhin umfassend einen Druckmesser zum Bestimmen des Ausgangsdruckes in dem Behälter, sowie eine Steuervorrichtung, welche zum Öffnen des Füllventils nach der Bestimmung des Ausgangsdruckes und zum Schließen des Füllventils beim Erreichen eines vorbestimmten Abschaltdruckes in dem Behälter eingerichtet ist. Die Steuervorrichtung ist ferner so eingerichtet, dass das Füllprodukt mit dem vorbestimmten Abschaltdruck zugeführt wird und der Ausgangsdruck im zu befüllenden Behälter anhand des Abschaltdruckes eingestellt wird

[0030] Dadurch, dass die Vorrichtung lediglich einen Druckmesser zum Ermitteln des Ausgangsdruckes in dem zu befüllenden Behälter benötigt, kann der gesamte Anlagenaufbau und insbesondere die Komponenten, welche zum Erreichen einer gewünschten Füllmenge beziehungsweise eines gewünschten Füllvolumens in dem zu befüllenden Behälter dienen, deutlich vereinfacht werden. Der Druckmesser kann dabei entweder an der Füllproduktleitung jedes Füllorganes so angeordnet sein, dass er den Druck in dem zu befüllenden Behälter sowie den Druck während der Befüllung des Behälters ermitteln kann, oder aber mehrere Füllorgane, oder besonders bevorzugt sämtliche Füllorgane, können zusammen mittels eines einzigen Druckmessers bezüglich der Ermittlung des im zu befüllenden Behälter und im befüllt werdenden Behälter vorliegenden Druckes betrieben werden.

[0031] Beispielsweise kann die Füllproduktleitung mit einer Vakuumvorrichtung verbindbar sein, welche einen Unterdruck für den zu befüllenden Behälter vor dessen eigentlicher Befüllung bereitstellt. Diese Vakuumvorrichtung kann als zentrale Vorrichtung für sämtliche Füllorgane bereitgestellt werden. Entsprechend kann die Vakuumleitung, welche sämtliche Füllorgane mit dem Unterdruck versorgt, mittels eines einzigen Druckmessers überwacht werden, wobei der dort gemessene Druck dann dem in dem einzelnen Behälter vorgesehenen Druck entsprechend angesehen wird.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0032] Bevorzugte weitere Ausführungsformen und Aspekte der vorliegenden Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters mit dem zu befüllenden Behälter in einem ersten Zustand;
- Figur 2 die Vorrichtung aus Figur 1 in einem zweiten Zustand;
- Figur 3 die Vorrichtung der vorhergehenden Figuren in einem dritten Zustand; und
- Figur 4 ein schematisches Diagramm des Verlaufs

des Volumenstromes des Füllprodukts sowie des Drucks im Behälter über den Befüllvorgang hinweg.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0033] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen bezeichnet und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird in der nachfolgenden Beschreibung teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0034] In Figur 1 ist eine Vorrichtung 1 zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters 100 mit einem Füllprodukt gezeigt. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Füllproduktleitung 2, welche eine Aufnahmeglocke 20 aufweist, in welcher eine Mündung 110 des zu befüllenden Behälters 100 druckdicht aufgenommen werden kann. Entsprechend ist der Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 druckdicht mit der Füllproduktleitung 2 kommunizierend verbunden.

[0035] Eine Vakuumleitung 3 ist vorgesehen, welche über ein Vakuumventil 30 mit der Füllproduktleitung 2 und damit auch mit dem Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 in Verbindung bringbar ist. Die Vakuumleitung 3 stellt einen Unterdruck im Bereich eines Absolutdrucks von 0,5 bar bis 0,05 bar, bevorzugt 0,3 bis 0,1 bar, besonders bevorzugt von 0,1 bar, bereit, so dass sich im Innenraum 112 des Behälters 100 nach einer gewissen Zeit ein dazu korrespondierender Unterdruck mit einem Absolutdruck von 0,5 bar bis 0,05 bar, bevorzugt 0,3 bis 0,1 bar, besonders bevorzugt von 0,1 bar, einstellt.

[0036] Entsprechend kann der zu befüllende Behälter 100 in dem in Figur 1 schematisch gezeigten Zustand, in welchem das Vakuumventil 30 geöffnet ist, auf einen vorbestimmten Unterdruck gebracht werden, welcher beispielsweise über einen nur schematisch angedeuteten Druckmesser 4 als Ausgangsdruck PAU bestimmt wird. Der Druckmesser 4 kommuniziert mit der Füllproduktleitung 2 und entsprechend auch mit dem Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100. Über den Druckmesser 4 kann entsprechend auch nach Verschließen des Vakuumventils 30 der sich im Behälter 112 befindliche Druck ermittelt werden.

[0037] Alternativ kann der Druckmesser 4 auch in der Vakuumleitung 3 oder bei der hier nicht gezeigten Vakuumquelle selbst, beispielsweise einer Vakuumpumpe, vorgesehen sein. Der Druckmesser 4 ermöglicht zunächst lediglich, dass der Ausgangsdruck PAU in dem zu befüllenden Behälter 100 ermittelt werden kann. Ist der Druckmesser 4 in der Vakuumleitung 3 oder bei der Vakuumquelle selbst angeordnet, so ist die Annahme zulässig, dass sich der in der Vakuumleitung 3 beziehungsweise der durch die Vakuumquelle bereitgestellte

Druck nach einer kurzen Zeit auch im Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 einstellt. Damit kann auch mit einem in der Vakuumleitung 3 oder an der Vakuumquelle angeordneten Druckmesser 4 der Druck im Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 zuverlässig ermittelt werden.

[0038] In Figur 2 ist die Vorrichtung 1 zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters 100 in einem zweiten Verfahrenszustand gezeigt. Das Vakuumventil 30 ist geschlossen und ein Füllventil 50 ist geöffnet und stellt entsprechend eine Verbindung zwischen einer Füllproduktzufuhr 5 und dem Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 über die Füllproduktleitung 2 bereit. Entsprechend kann das in der Füllproduktzufuhr 5 vorliegende Füllprodukt in den Behälter 100 eintreten.

[0039] Das Füllprodukt in der Füllproduktzufuhr 5 steht besonders bevorzugt unter einem Überdruck gegenüber dem im zu befüllenden Behälter 100 vorliegenden Ausgangsdruck PAU, beispielsweise unter einem Absolutdruck von 1 bis 9 bar.

[0040] Dabei kann das Füllprodukt unter einem Überdruck, der dem Atmosphärendruck entspricht, bereitgestellt werden, beispielsweise unter einem Absolutdruck von 1 bar. Der Überdruck ist entsprechend gegenüber dem sich im zu befüllenden Behälter 100 ausgebildeten befindlichen Unterdruck als Überdruck anzusehen, so dass ein Druckgradient zwischen dem bereitgestellten Füllprodukt und dem Behälter 100 vorliegt.

[0041] Der Überdruck des Füllprodukts kann auch dem Sättigungsdruck des Füllprodukts entsprechen und bevorzugt bei einem Absolutdruck von 1,1 bar bis 6 bar liegen. Durch das Vorliegen des Überdrucks beim jeweiligen Sättigungsdruck kann einem Entbinden des CO₂ bei einem karbonisierten Füllprodukt entgegengewirkt werden.

[0042] In einer Weiterbildung liegt der Überdruck des Füllprodukts über dem Sättigungsdruck des Füllprodukts und liegt bevorzugt unter einem Absolutdruck von 1,6 bar bis 9 bar vor. Durch einen hohen Überdruck, der insbesondere über dem Sättigungsdruck des Füllprodukts liegt, kann erreicht werden, dass das CO₂ im Füllprodukt in Sättigung vorliegt und gleichzeitig der Druckgradient zwischen dem bereitgestellten Füllprodukt und dem zu befüllenden Behälter 100 größer ist, um den Füllvorgang noch weiter zu beschleunigen.

[0043] Dadurch, dass in dem Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 ein Unterdruck bereitgestellt wird und das Füllprodukt in der Füllproduktzufuhr 5 unter einem Überdruck bereitgestellt wird, wird eine schlagartige Befüllung des zu befüllenden Behälters 100 ermöglicht. Das Füllventil 50 wird geschlossen, sobald in dem zu befüllenden Behälter 100 der vorbestimmte Abschalt- druck PAB und damit das gewünschte Volumen an Füllprodukt vorliegt.

[0044] Um zu bestimmen, wann die Befüllung beendet ist, ermittelt eine hier nicht gezeigte Steuerung auf Grundlage des vor dem Öffnen des Füllventils 50 ermittelten Ausgangsdruckes PAU in dem zu befüllenden Be-

hälter 100 den Anteil an Füllprodukt, welcher in den zu befüllenden Behälter 100 eingebracht werden kann, bis sich ein Druckgleichgewicht einstellt oder ein vorbestimmter Abschaltdruck PAB erreicht wird.

[0045] Mit anderen Worten ist der Druckverlauf in dem zu befüllenden Behälter 100 während der Befüllung abhängig von dem sich in dem zu befüllenden Behälter 100 zu Beginn des Befüllvorgangs befindlichen Ausgangsdruck PAU und damit auch von dem im Behälter 100 befindlichen Restgas. Durch das Füllprodukt wird der Behälter 100 so gefüllt, dass das Füllprodukt sich mit dem Restgas den verbleibenden Raum teilt. Entsprechend steigt der Druck im Behälter 100 an. Durch die entstehende Druckkurve kann daher auch der jeweilige Befüllzustand des Behälters 100 bestimmt werden und beispielsweise auch das zu erreichende Füllende ausgehend von dem Ausgangsdruck PAU des nicht befüllten Behälters 100 auf dieser Grundlage bestimmt werden.

[0046] Beispielsweise ist bei einer Evakuierung eines zu befüllenden Behälters 100, welcher ein nominales Volumen von einem halben Liter aufweist, bei einem angenommenen Kopfraum der Flasche von 20 ml und einem angenommenen Bauraum der Füllproduktleitung 2 unterhalb der Ventile 30, 50, 60 von 5 ml ein Gesamtvolumen von 525 ml vorliegend, welches zunächst durch Öffnen des Vakuumventils 30 evakuiert wird.

[0047] Wird dann das Vakuumventil 30 geschlossen und das Füllventil 50 geöffnet, so wie in Figur 2 gezeigt, wird das Gesamtvolumen von 525 ml mit Füllprodukt aus der Füllproduktzufuhr 5 beaufschlagt. Da in dem zu befüllenden Behälter 100 gegenüber dem in der Füllproduktzufuhr 5 anstehenden Füllprodukt in dem beschriebenen Beispiel ein Unterdruck vorliegt, schießt das Füllprodukt in den zu befüllenden Behälter 100 hinein. Handelt es sich bei dem Füllprodukt um ein karbonisiertes Füllprodukt, so ist aufgrund der Druckdifferenz eine hohe Aufschäumneigung zu erwarten. Damit liegt in dem Gesamtvolumen aus dem Bauraum in der Füllproduktleitung 2, Kopfraum K und Behälterinnenraum 112 ein Füllproduktschaum vor.

[0048] Wird dieses Gesamtvolumen beispielsweise auf einen Absolutdruck von 0,1 bar evakuiert, so verbleibt noch Restgas mit einem Volumen von 52,5 ml, welches sich in dem zu befüllenden Behälter 100 vor der Befüllung befand. Je nach Vorbehandlung des zu befüllenden Behälters 100 ist das Restgas CO₂, ein anderes Inertgas, Luft oder ein anderes Gasgemisch.

[0049] Entsprechend kann dem Behälter 100 Füllprodukt, welches über die Füllproduktzufuhr 5 zugeführt wird, zunächst bis zum Normaldruck, also dem Atmosphärendruck, zugeführt werden, was in einer Füllmenge von 472,5 ml resultiert.

[0050] Um nun das Nennfüllvolumen von beispielsweise 510 ml zu erreichen, muss das Füllprodukt weiter über die Füllproduktzufuhr 5 in den zu befüllenden Behälter einströmen und dabei das restliche Gas, welches bei Atmosphärendruck ein Volumen von 52,5 ml verdrängt, so komprimieren, dass die fehlende Füllmenge von 37,5 ml

zum Erreichen des gewünschten Nennfüllvolumens von 510 ml noch hereingedrückt werden kann.

[0051] Hieraus ergibt sich, dass das Füllprodukt über die Füllproduktzufuhr 5 mindestens unter einem Absolutdruck von 1,4 bar eingefüllt werden muss, um die entsprechende Kompression des Restgases zu ermöglichen. Liegt das Füllprodukt in der Füllproduktzufuhr 5 bei diesem genannten Druck vor, so kommt es zu einem Angleichen der Drücke in der Füllproduktzufuhr 5, der Füllproduktleitung 2 und dem Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 derart, dass 1,4 bar Absolutdruck vorliegen und in dem zu befüllenden Behälter 100 eine gesamte Füllmenge von 510 ml vorliegt.

[0052] Entsprechend kann die Vorrichtung 1 zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters 100 mit einem Füllprodukt über die Ermittlung des Druckes des zu befüllenden Behälters 100 vor dem Befüllen des zu befüllenden Behälters 100 mit dem Füllprodukt erreichen, dass die Befüllung beim Erreichen eines vorbestimmten Abschaltdrucks PAB im Behälter 100 beendet wird. In dem oben genannten Ausführungsbeispiel wird der vorbestimmte Abschaltdruck PAB dadurch im Behälter 100 erreicht, dass das Füllprodukt in der Füllproduktzufuhr 5 bereits mit dem Abschaltdruck PAB bereitgestellt wird. Entsprechend findet eine Befüllung des zu befüllenden Behälters 100 mit dem Füllprodukt nur so lange statt, bis sich ein Gleichgewicht des in dem Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 vorliegenden Drucks und des in der Füllproduktleitung 5 vorliegenden Drucks einstellt.

[0053] Die Ermittlung beziehungsweise Bereitstellung des Füllproduktdrucks bestimmt damit in Kombination mit dem Abschaltdruck PAB das in den zu befüllenden Behälter einzubringende Füllvolumen bereits vor Beginn der Befüllung.

[0054] Um eine exakte Befüllung des zu befüllenden Behälters 100 mit dem Füllprodukt zu ermöglichen, kann es in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel notwendig sein, eine Gassperre in der Füllproduktleitung 2 oder der Füllproduktzufuhr 5 einzubringen, um zu verhindern, dass beim Angleichen der Drücke in dem dann beinahe vollständig befüllten Behälter 100 und der Füllproduktzufuhr 5 ein Rückströmen des Restgases aus dem Behälter 100 in die Füllproduktzufuhr 5 stattfindet. Würde ein solches Rückströmen von Restgas in die Füllproduktzufuhr 5 gestattet werden, so würde der Behälter 100 mit dem Füllprodukt überfüllt werden. Das Rückströmen von Restgas aus dem Behälter 100 muss daher zur Erreichung von noch exakteren Füllergebnissen unterbunden werden.

[0055] Bei der Gleichgewichtsmethode, bei welcher sich zum Füllende hin ein Gleichgewicht zwischen dem im Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 vorliegenden Druck und dem in der Füllproduktzufuhr 5 vorliegenden Druck einstellt, ist der anfängliche Befüllvorgang zügig, zum Ende, vor dem Einstellen des eigentlichen Gleichgewichtes, verlangsamt sich jedoch die Befüllung und kommt dann schließlich unter Ausbildung des

Druckgleichgewichts zum Erliegen.

[0056] In einer Variante wird der Abschalt-
druck PAB, so wie oben beschrieben, wiederum aus dem ermittelten
Ausgangsdruck PAU des zu befüllenden Behälters 100
bestimmt, beispielsweise wiederum zu einem Abschalt-
druck PAB von 1,4 bar Absolutdruck ausgehend von einem
Ausgangsdruck PAU von 0,1 bar Absolutdruck. Das
Füllprodukt in der Füllproduktzufuhr 5 steht in dieser Va-
riante aber unter einem wesentlich höheren Druck, be-
vorzugt unter einem Absolutdruck von 1,5 bar bis 9 bar.

[0057] Über den Druckmesser 4 kann dann beim Ein-
strömen des Füllproduktes über die Füllproduktzufuhr 5
in den zu befüllenden Behälter der Druckverlauf in dem
Innenraum 112 des zu befüllenden Behälters 100 nach-
verfolgt werden und beim Erreichen des vorbestimmten
Abschaltdruckes PAB, im beschriebenen Beispiel 1,4
bar, das Füllventil 50 geschlossen werden. Damit wird
das Füllventil 50 geschlossen während in der Füllpro-
duktzufuhr 5 noch ein gegenüber dem Druck im dann
befüllten Behälter 100 erhöhter Druck vorliegt. Durch das
Bereitstellen des Füllprodukts unter einem über dem vor-
bestimmten Abschalt-
druck PAB liegenden Druck in der
Füllproduktzufuhr 5 kann ein schnelles beziehungsweise
schlagartiges Befüllen des Behälters 100 erreicht wer-
den und der Befüllvorgang kann schnell beendet werden.

[0058] Entsprechend steht das Füllprodukt bis zum
Schließen des Füllventils 50 unter einem Überdruck ge-
genüber dem Druck in dem zu befüllenden Behälter 100,
so dass ein schnelles Einstromen des Füllprodukts mög-
lich ist. Weiterhin kann durch die Druckdifferenz und den
damit einhergehenden und in den Behälter 100 hinein
gerichteten Füllproduktstrom ein Rückströmen von Rest-
gas aus dem Behälter 100 in die Füllproduktzufuhr 5 ver-
mieden werden. Damit kann die Befüllung des Behälters
100 unter den der Bestimmung des Abschalt-
druckes PAB zugrunde gelegten Druckverhältnissen durch-
geführt werden, so dass das vorbestimmte Füllvolumen exakt
erreicht werden kann. Entsprechend kann auch auf die
oben angeführte Gassperre verzichtet werden, da Rest-
gas aufgrund stets vorliegenden Druckunterschieds und
des ausschließlich in den Behälter 100 gerichteten Füll-
produktstroms nicht zurück strömen kann.

[0059] In Figur 3 ist ein weiterer Schritt des Verfahrens
gezeigt, in welchem die Vorrichtung 1 zum Befüllen des
zu befüllenden Behälters 100 mit dem Füllprodukt über
eine Spanngasvorrichtung 6, welche ein Spanngasventil
60 aufweist, auf die Füllproduktleitung 2 aufgeschaltet
wird, um das restliche Füllprodukt aus der Füllprodukt-
leitung 2 herauszudrücken und das aufgeschäumte Füll-
produkt in den Innenraum 112 des zu befüllenden Be-
hälters 100 hereinzudrücken. Auf diese Weise kann die
Füllproduktleitung 2 im Wesentlichen von noch in
Schaumform vorliegendem Füllprodukt geleert werden.
Weiterhin kann das Füllprodukt derart in den Innenraum
112 des zu befüllenden Behälters 100 eingebracht wer-
den, dass auch der Kopfraum K im Wesentlichen von
Füllproduktschaum frei bleibt.

[0060] Die Zusammenhänge beim Befüllvorgang sind

noch einmal in Figur 4 schematisch dargestellt, wobei
auf der X-Achse die Zeit "t" dargestellt ist und auf der Y-
Achse der Volumenstrom \dot{V} . Die mit " \dot{V} " bezeichnete Kur-
ve stellt dabei den Volumenstrom des Füllprodukts in den
Behälter 100 über die Zeit dar.

[0061] In dem Diagramm der Figur 4 ist eine zweite,
mit "P" bezeichnete Kurve gezeigt, welche den Druck P
in der Füllproduktleitung 2 und damit auch den Druck im
Innenraum 112 des Behälters über die Zeit darstellt. Die
Druckkurve P und die Kurve des Volumenstroms \dot{V} sind
miteinander korreliert, so dass der zu einem Zeitpunkt
dargestellte Volumenstrom \dot{V} in den Behälter 100 dem
zu diesem Zeitpunkt dargestellten Druck P im Behälter
100 entspricht.

[0062] Der Volumenstrom \dot{V} ist in einem ersten anfäng-
lichen Bereich, welcher in der Figur 4 mit "Unterdruck"
bezeichnet ist, sehr hoch. Wenn das unter Überdruck
stehende Füllprodukt in den relativ dazu unter Unter-
druck stehenden zu befüllenden Behälter 100 einge-
bracht wird, findet eine im Wesentlichen schlagartige Be-
füllung insbesondere in dem Druckbereich statt, in wel-
chem sich noch ein Unterdruck in dem zu befüllenden
Behälter befindet. Entsprechend ist der Volumenstrom,
der sich aus dieser Druckdifferenz ergibt, sehr hoch.

[0063] Gleichzeitig kann auf diese Weise auch das
Füllproduktvolumen, welches beim Erreichen des Atmo-
sphärendruckes, also 1 bar Absolutdruck, in den Behälter
bereits eingebracht wurde, einfach berechnet werden.
Da der Ausgangsdruck PAU in dem zu befüllenden Be-
hälter vor dem Öffnen des Produktventils ermittelt wurde,
kann entsprechend aus der Differenz zu dem in dem Be-
hälter verbleibenden Gasvolumen das Flüssigkeitsvolu-
men ermittelt werden, welches in den Behälter bis zum
Erreichen des Atmosphärendruckes eingebracht wird.

[0064] Ausgehend von dem Schnittpunkt des Volu-
menstroms \dot{V} mit der Achse des Normaldrucks (1 bar)
findet dann eine weitere Befüllung des Behälters 100 in
dem mit "Überdruck" bezeichneten Bereich der Figur 4
statt, welche dann in einem Druck P im Behälter 100
resultiert, der über dem Normaldruck (1 bar) liegt. Die
Füllproduktzufuhr 5 steht, wie bereits erwähnt, bevorzugt
unter einem Überdruck beziehungsweise stellt das Füll-
produkt unter einem Überdruck gegenüber dem im Be-
hälter 100 vorliegenden Druck bereit. Dieser an der Auf-
nahmeglocke 20 der Füllproduktleitung anliegende
Überdruck setzt sich aus dem eigentlichen Druck des
Füllproduktes in der Füllproduktzufuhr 5 und dem hydro-
statischen Druck zusammen, welcher durch die Geome-
trie der jeweiligen Vorrichtung 1 zum Befüllen eines zu
befüllenden Behälters 100 vorgegeben ist.

[0065] Das gesamte in den zu befüllenden Behälter
100 einzufüllende Füllproduktvolumen entspricht der un-
ter der Kurve des Volumenstroms \dot{V} aufgenommenen
Fläche, also dem Integral des Volumenstroms \dot{V} über die
zwischen Füllbeginn und Füllende liegende Zeit. Das ge-
samte Füllvolumen teilt sich auf in ein erstes, mit I be-
zeichnetes Füllvolumen, bei welchem in dem zu befül-
lenden Behälter 100 ein Druck bis zum Normaldruck vor-

liegt, und in ein zweites, mit II bezeichnetes Füllvolumen, bei welchem im Behälter 100 der Druck über den Normaldruck ansteigt.

[0066] Der Überdruck des Füllproduktes komprimiert entsprechend, ausgehend von dem Normaldruck, das in dem Behälter 100 verbleibende Restgas, bis die gewünschte Füllproduktmenge in dem Behälter 100 eingebracht ist. Zu diesem Zeitpunkt ist der Abschalt-Druck PAB und damit das Füllende erreicht und das Füllventil 50 schließt.

[0067] Das Ende des Befüllvorgangs kann entsprechend bevorzugt auf zwei Arten erreicht werden: Entweder wird das Füllprodukt, welches über die Füllproduktleitung bereitgestellt wird, bereits mit dem Abschalt-Druck PAB bereitgestellt, dann findet ein Befüllen solange statt, bis sich ein Gleichgewicht der Drücke im Behälter 100 und der Füllproduktzufuhr 5 einstellt. Das tatsächlich in den Behälter eingegebene Füllvolumen reagiert dabei empfindlich auf den Ausgangsdruck PAU des zu befüllenden Behälters 100. Bei Erreichen des Druckgleichgewichts kann das Füllventil 50 dann auch geschlossen werden. Dieses Schließen des Füllventils 50 ist aber nicht zeitkritisch sondern kann zu einem beliebigen Zeitpunkt nach dem Erreichen des Druckgleichgewichts durchgeführt werden, da sich das Füllvolumen in dem Behälter 100 aufgrund des erreichten Druckgleichgewichts nicht mehr ändert.

[0068] Oder der Druck des Füllproduktes in der Füllproduktzufuhr ist höher als der vorbestimmte Abschalt-Druck PAB, dann wird entsprechend über den Druckmesser 4 nicht nur der Ausgangsdruck PAU bestimmt, sondern es wird auch während der Befüllung der Druckverlauf in dem zu befüllenden Behälter 100 ermittelt und beim Erreichen des vorgegebenen Abschalt-Drucks PAB wird das Füllventil 50 geschlossen. Der Druck im Behälter 100 wird dabei über den Druckmesser 4 so nachverfolgt, dass der Abschalt-Druck PAB zuverlässig bestimmt werden kann und damit eine exakte Befüllung erfolgen kann.

[0069] In noch einer weiteren Ausführungsform kann, ausgehend vom Ausgangsdruck PAU, der Druckverlauf im Behälter 100 während der Befüllung analysiert werden und beispielsweise beim Unterschreiten einer vorbestimmten Steigung beziehungsweise eines vorbestimmten Differentials dP/dt des Druckes P das Füllventil 50 geschlossen werden.

[0070] Besonders bevorzugt wird der Ausgangsdruck PAU im Behälter 100 und der sich daraus ergebende Abschalt-Druck PAB beziehungsweise die sich daraus ergebende Abschaltsteigung oder das Abschalt-differential für jeden Befüllvorgang und für jedes Füllorgan erneut bestimmt. Bei einer zentralen Anordnung des Druckmessers 4 an einer Vakuumvorrichtung kann der Ausgangsdruck PAU auch für alle Füllorgane oder Gruppen von Füllorganen eines Füllerkarussells gemeinsam bestimmt werden oder es kann von einem gleichen Ausgangsdruck PAU für alle Befüllvorgänge ausgegangen werden.

[0071] Soweit anwendbar, können alle einzelnen

Merkmale, die in den einzelnen Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0072]

10	1	Vorrichtung zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters
	100	zu befüllender Behälter
	110	Mündung
	112	Innenraum des Behälters
15	2	Füllproduktleitung
	20	Aufnahmeglocke
	3	Vakuumleitung
	30	Vakuumventil
	4	Druckmesser
20	5	Füllproduktzufuhr
	50	Füllventil
	6	Spanngasvorrichtung
	60	Spanngasventil
	K	Kopfraum
25	PAU	Ausgangsdruck
	PAB	Abschalt-Druck

30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Befüllen eines zu befüllenden Behälters (100) mit einem Füllprodukt, das ein Getränk ist, in einer Getränkeabfüllanlage, mit den Schritten:

- 35
- druckdichtes Verbinden des zu befüllenden Behälters mit einer Füllproduktleitung (2);
 - Ermitteln des Ausgangsdruckes (PAU) in dem zu befüllenden Behälter (100);
 - Befüllen des zu befüllenden Behälters (100) mit dem Füllprodukt; und
 - Beenden der Befüllung des zu befüllenden Behälters (100) beim Erreichen eines vorbestimmten Abschalt-Druckes (PAB) im Behälter (100), wobei

das Füllprodukt mit dem vorbestimmten Abschalt-Druck (PAB) zugeführt wird und der Ausgangsdruck (PAU) im zu befüllenden Behälter (100) anhand des Abschalt-Druckes (PAB) eingestellt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (100) vor dem Befüllen mit dem Füllprodukt evakuiert wird, bevorzugt auf einen Absolutdruck von 0,5 bis 0,05 bar, bevorzugt 0,3 bis 0,1 bar, besonders bevorzugt von 0,1 bar.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** das Füllprodukt zum Befüllen des zu befüllenden Behälters (100) unter einem Absolutdruck von 1 bar bis 9 bar, bevorzugt unter einem Absolutdruck von 2,5 bar bis 6 bar, besonders bevorzugt unter einem Absolutdruck von 2,8 bar bis 3,3 bar, vorliegt. 5
4. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschalt-
druck (PAB) auf Grundlage des ermittelten Aus-
gangsdruckes (PAU) unter Berücksichtigung des
gewünschten Füllvolumens, des Volumens des In-
nenraums (112) des Behälters (100) und des durch
die Füllproduktleitung (2) bereitgestellten Volumens
bestimmt wird. 10 15
5. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllpro-
dukt mit dem vorbestimmten Abschalt-
druck (PAB) zugeführt wird, bevorzugt unter Berücksichtigung
des Überdruckes des Füllprodukts in einer Füllpro-
duktzufuhr (5) und des hydrostatischen Druckes des
Füllprodukts. 20
6. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllpro-
dukt bei der Befüllung in den Behälter (100) unter
einem höheren Druck steht, als der vorbestimmte
Abschalt-
druck (PAB). 25 30
7. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckver-
lauf im Behälter (100) gemessen wird und bei Errei-
chen des vorbestimmten Abschalt-
druckes (PAB) die
Befüllung beendet wird. 35
8. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckver-
lauf im Behälter (100) gemessen wird und bei Errei-
chen einer vorbestimmten Steigung und/oder eines
vorbestimmten Differentials (dp/dt) des Drucks die
Befüllung beendet wird und bevorzugt das Füllventil
(50) geschlossen wird. 40
9. Vorrichtung (1) zum Befüllen eines zu befüllenden
Behälters (100) mit einem Füllprodukt, das ein Ge-
tränk ist, umfassend eine Füllproduktleitung (2) zur
druckdichten Verbindung mit dem zu befüllenden
Behälter (100), wobei die Füllproduktleitung (2) über
ein Füllventil (50) mit einer Füllproduktzufuhr (5) in
Kommunikation bringbar ist,
einen Druckmesser (4) zum Bestimmen des Aus-
gangsdruckes (PAU) in dem Behälter (100),
sowie eine Steuervorrichtung, welche zum Öffnen
des Füllventils (50) nach der Bestimmung des Aus-
gangsdruckes (PAU) und zum Schließen des Füll-
ventils (50) beim Erreichen eines vorbestimmten Ab-
schalt-
druckes (PAB) in dem Behälter (100) einge- 45 50 55
- richtet ist, wobei die Steuervorrichtung ferner so ein-
gerichtet ist, dass
das Füllprodukt mit dem vorbestimmten Abschalt-
druck (PAB) zugeführt wird und der Ausgangsdruck
(PAU) im zu befüllenden Behälter (100) anhand des
Abschalt-
druckes (PAB) eingestellt wird.
10. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 9, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** mehrere Füllproduktleitungen
(2) vorgesehen sind und jede Füllproduktleitung (2)
einen Druckmesser (4) aufweist.

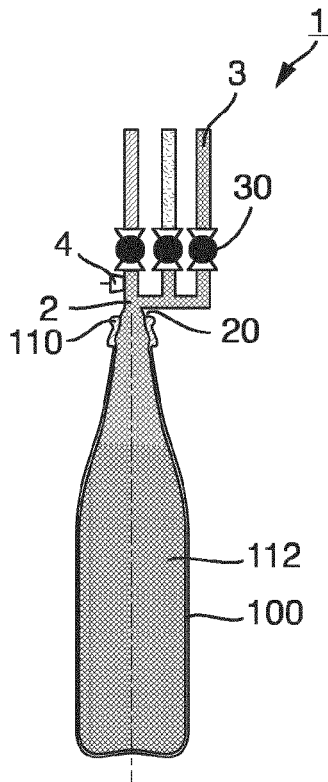


Fig. 1

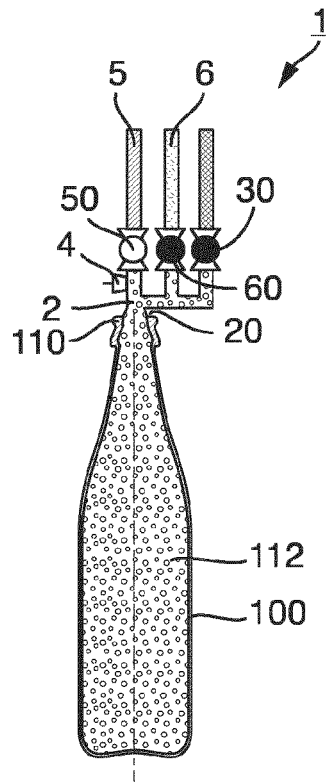


Fig. 2

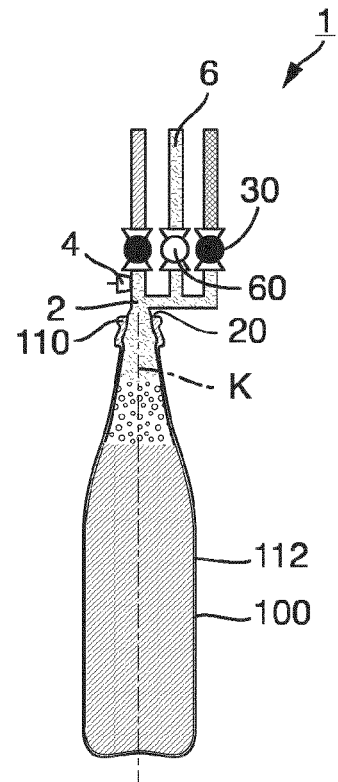


Fig. 3

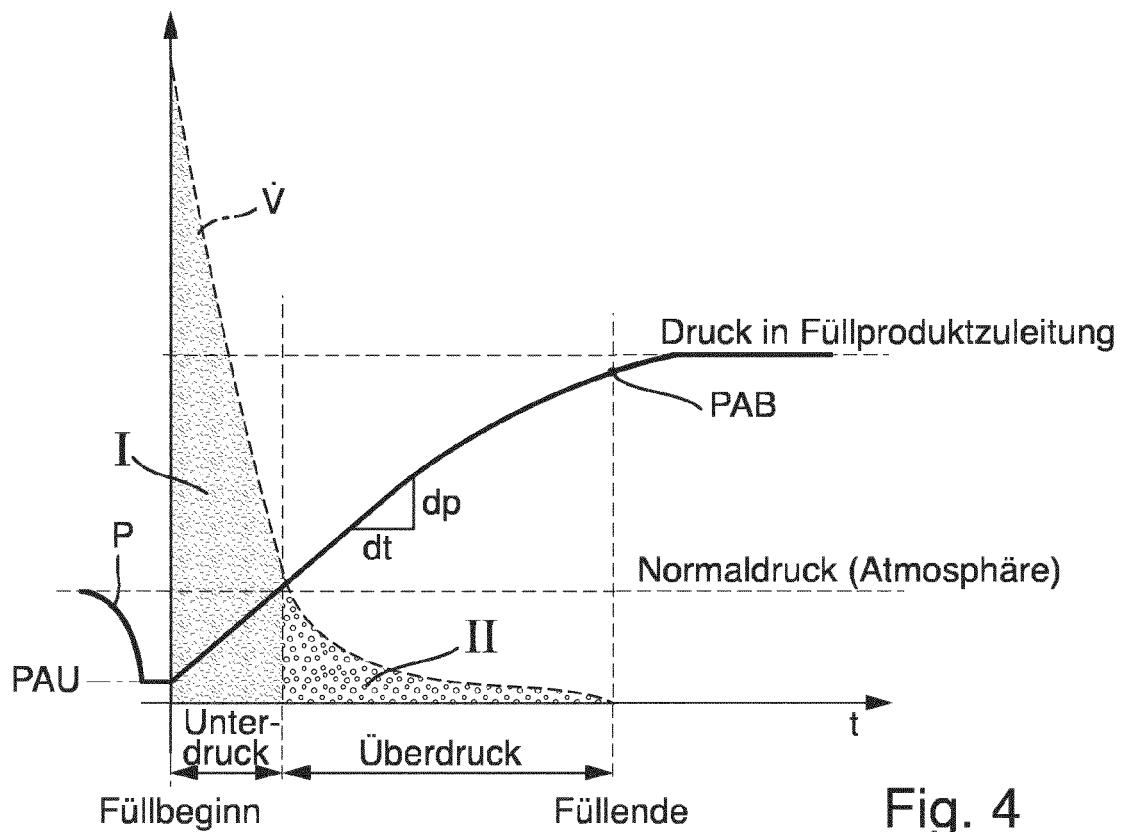


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 9483

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	US 2 124 581 A (ROBERT LUTHI) 26. Juli 1938 (1938-07-26) * Seite 10, Zeile 9 - Seite 11, Zeile 43; Abbildungen 1-5 *	1-3,5,9,10 4,6-8	INV. B67C3/16
A	----- US 6 220 310 B1 (EMMER GERARD [FR]) 24. April 2001 (2001-04-24) * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 59; Abbildung 4 *	1-10	
A	----- DE 196 06 465 C1 (BUSCH GMBH K [DE]) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) * Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 49; Abbildung *	1-10	
A	----- GB 1 027 597 A (OWENS ILLINOIS W C) 27. April 1966 (1966-04-27) * Abbildungen 1-5 *	1-10	
A	----- DE 198 06 520 A1 (RUEDIGER HAAGA GMBH [DE]) 19. August 1999 (1999-08-19) * Abbildung *	1-10	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. August 2019	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 16 9483

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.

08-08-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 2124581	A	26-07-1938	KEINE		
15	US 6220310	B1	24-04-2001	AT 229473 T		15-12-2002
				AU 747687 B2		16-05-2002
				BR 9811520 A		27-09-2005
				CA 2297267 A1		04-02-1999
				CN 1265079 A		30-08-2000
20				DE 69810116 T2		11-09-2003
				EP 0998424 A1		10-05-2000
				ES 2189221 T3		01-07-2003
				FR 2766473 A1		29-01-1999
				JP 3361797 B2		07-01-2003
				JP 2001510768 A		07-08-2001
25				KR 20010022035 A		15-03-2001
				US 6220310 B1		24-04-2001
				WO 9905061 A1		04-02-1999
	DE 19606465	C1	09-10-1997	KEINE		
30	GB 1027597	A	27-04-1966	AT 251440 B		10-01-1967
				BE 646943 A		17-08-1964
				CH 426602 A		15-12-1966
				GB 1027597 A		27-04-1966
				LU 42893 A1		18-02-1963
35	DE 19806520	A1	19-08-1999	DE 19806520 A1		19-08-1999
				JP H11278445 A		12-10-1999
				US 6230472 B1		15-05-2001

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

- US 2124581 A [0007]
- DE 8308618 U1 [0007]
- DE 8308806 U1 [0007]