



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(51) Int Cl.:
B67C 3/12 (2006.01) B67C 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19206098.6**

(22) Anmeldetag: **30.10.2019**

(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:
• **Schafaczek, Bernd**
93073 Neutraubling (DE)
• **Soellner, Juergen**
93073 Neutraubling (DE)

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

(30) Priorität: **27.11.2018 DE 102018220369**

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

(54) **VERFAHREN ZUM DRUCKAUSGLEICH IN EINER GLEICHDRUCK-FÜLLMASCHINE UND GLEICHDRUCK-FÜLLMASCHINE FÜR GETRÄNKE**

(57) Beschrieben werden ein Verfahren zum Druckausgleich in einer Gleichdruck-Füllmaschine (1) für Getränke (2) und eine entsprechende Gleichdruck-Füllmaschine (1). Demnach wird Druckluft (8) an einem Leitungsabzweig (5) bereitgestellt, der einerseits mit der Umgebung (7) und andererseits über wenigstens einen Sterilfilter (6) mit einem Produktkessel (3) der Gleich-

druck-Füllmaschine verbunden ist, wobei bei einem Unterdruck im Produktkessel ein vom Unterdruck abhängiger Anteil (8a) der bereitgestellten Druckluft (8) durch den Sterilfilter (6) in den Produktkessel (3) strömt und dabei verbleibende Druckluft (8b) vom Leitungsabzweig in die Umgebung abströmt.

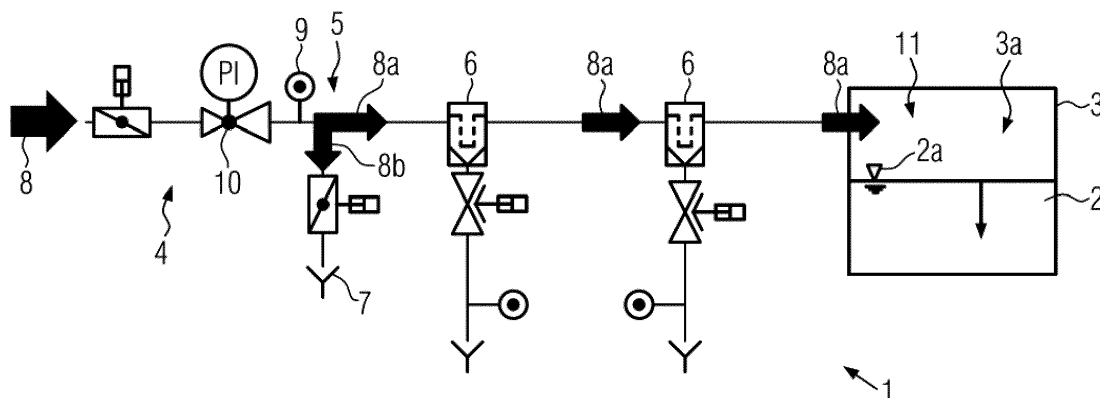


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Druckausgleich in einer Gleichdruck-Füllmaschine für Getränke und eine Gleichdruck-Füllmaschine für Getränke.

[0002] Ein Druckausgleich in einem Produktkessel einer Gleichdruck-Füllmaschine für Getränke wird üblicherweise auch als aseptische Kesselatmung bezeichnet und wird beispielsweise über einen oder mehrere Sterilfilter durch Gasaustausch mit der Umgebung erzielt. Dadurch lassen sich unerwünschter Druckanstieg / Druckabfall im Produktkessel bei schwankendem Füllstand des im Produktkessel vorgehaltenen Getränks vermeiden, sodass das Getränk im Wesentlichen durchgehend unter Umgebungsdruck im Produktkessel vorgehalten werden kann. Die Zufuhr des Getränks ist dann nur vom hydrostatischen Druck je nach Niveauunterschied zwischen dem Füllstand im Produktkessel und dem Produktauslass der Füllventile getrieben.

[0003] In der Praxis kann der Füllstand des Getränks im Produktkessel nicht immer konstant gehalten werden, beispielsweise bedingt durch die Trägheit der Füllstandregelung oder beispielsweise beim Hochfahren und Herunterfahren der Füllmaschine. Bei steigendem Füllstand muss dann Luft aus dem Produktkessel über die Sterilfilter in die Umgebung abgegeben werden, und bei sinkendem Füllstand wird Umgebungsluft über die Sterilfilter in den Produktkessel gezogen. Die Sterilfilter sollen hierbei aseptische Bedingungen im Produktkessel aufrechterhalten.

[0004] Zwar ist ein Druckausgleich im Produktkessel auf diese Weise prinzipiell möglich. Nachteilig ist jedoch, dass Umgebungsluft meist vergleichsweise viele Schmutzpartikel enthält oder relativ feucht ist, was beispielsweise aus den Produktionsbedingungen in Abfüllanlagen folgt. Denn eine hohe Schmutzfracht in der Umgebungsluft und/oder hohe Luftfeuchte verringern die Lebensdauer der Sterilfilter erheblich.

[0005] Es besteht daher Bedarf für dies bezüglich verbesserte Verfahren zum Druckausgleich in einer Gleichdruck-Füllmaschine für Getränke, insbesondere für deren Produktkessel, sowie für entsprechend verbesserte Gleichdruck-Füllmaschinen.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Demnach dient dieses zum Druckausgleich in einem Produktkessel einer Gleichdruck-Füllmaschine für Getränke oder dergleichen flüssige Produkte und umfasst die Bereitstellung von Druckluft an einem Leitungsabzweig. Der Leitungsabzweig ist einerseits mit der Umgebung und andererseits über wenigstens einen Sterilfilter mit dem Produktkessel verbunden. Bei Unterdruck im Produktkessel strömt ein vom Unterdruck abhängiger Anteil der am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft durch den Sterilfilter in den Produktkessel. Ferner strömt die Druckluft dabei anteilig, insbesondere der gesamte übrige Anteil der am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft, in die Umgebung ab. Der in den Produktkessel strömende Anteil der

Druckluft wirkt dann dem Unterdruck im Produktkessel entgegen. Hierbei strömt Druckluft solange durch den Sterilfilter in den Produktkessel, bis der Unterdruck abgebaut ist und im Produktkessel im Wesentlichen wieder der Umgebungsdruck herrscht.

[0007] Da die Druckluft zumindest anteilig vom Leitungsabzweig unter Überdruck in die Umgebung abströmt, kann keine Umgebungsluft am Leitungsabzweig angesaugt werden und zum Sterilfilter strömen. Folglich wird der Sterilfilter ausschließlich mit Druckluft beaufschlagt, die eine geringere Schmutzfracht und Luftfeuchte aufweist als Umgebungsluft. Dadurch wird die Lebensdauer der Sterilfilter nennenswert verlängert.

[0008] Vorzugsweise strömt Luft bei einem Überdruck im Produktkessel aus diesem durch den wenigstens einen Sterilfilter zum Leitungsabzweig und von dort in die Umgebung ab. Ferner strömt die am Leitungsabzweig bereitgestellte Druckluft dabei insbesondere vollständig in die Umgebung ab. Dadurch wird der im Produktkessel herrschende Überdruck abgebaut. Die Luft strömt dann solange vom Produktkessel zum Leitungsabzweig, bis im Produktkessel im Wesentlichen wieder der Umgebungsdruck herrscht. Folglich lässt sich ein solcher Druckausgleich ohne zusätzliche Überdruckventile, Entlüftungsleitungen oder dergleichen über den Leitungsabzweig durchführen.

[0009] Ein Unterdruck im Produktkessel wird beispielsweise durch einen sinkenden Füllstand des Getränks im Produktkessel erzeugt. Ein Überdruck im Produktkessel wird beispielsweise durch einen steigenden Füllstand des Getränks im Produktkessel erzeugt.

[0010] Vorzugsweise wird der Volumenstrom der am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft größer eingestellt als der im Abfüllbetrieb aus dem Produktkessel abfließende Volumenstrom des Getränks. Druckausgleich ist dann auch bei schnellstmöglichem Sinken des Füllstands im Produktkessel gegeben, also wenn die Abfüllung trotz fehlendem Produktnachschub in den Produktkessel fortgesetzt wird, beispielsweise beim Leerfahren.

[0011] Damit lässt sich für alle Betriebszustände zuverlässig vermeiden, dass zusätzlich zur der am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft auch Umgebungsluft durch den Sterilfilter strömt.

[0012] Obwohl der Sterilfilter auch in diesem Fall seine Filterwirkung beibehalten würde und aseptische Produktionsbedingungen im Produktkessel prinzipiell aufrechterhalten werden könnten, wäre der Sterilfilter dann einer erhöhten Schmutzfracht und/oder Luftfeuchte ausgesetzt. Dadurch würde auch das Risiko eines verzögerten und/oder unvollständigen Druckausgleichs im Produktkessel steigen. All dies lässt sich beim beschriebenen Druckausgleich mittels Druckluft vermeiden.

[0013] Vorzugsweise wird die Druckluft nach Partikelfiltration und/oder Ölabscheidung und/oder Trocknung am Leitungsabzweig bereitgestellt. Es handelt sich dann vorzugsweise um Druckluft, die zumindest anteilig nach vorheriger Verwendung in einer Abfüllanlage zurückge-

wonnen wurde. Die Druckluft kann beispielsweise zentral in der Abfüllanlage aufbereitet und in den Bereich der Gleichdruck-Füllmaschine geleitet werden.

[0014] Vorzugsweise wird die Druckluft mit einem Überdruck von 0,01 bis 0,5 bar bereitgestellt. Besonders vorteilhaft in der praktischen Anwendung ist eine Bereitstellung des Überdrucks im Bereich von 0,05 bis 0,2 bar.

[0015] Die Druckluft kann beispielsweise aus einem Leitungssystem einer Abfüllanlage zentral bereitgestellt werden und im Bereich der Gleichdruck-Füllmaschine und insbesondere im Bereich des Leitungsabzweigs mittels Druckminderer auf den am Leitungsabzweig herrschenden Überdruck eingestellt werden. Dadurch lässt sich der Luftdruckverbrauch minimieren und gleichzeitig die Lebensdauer des/der Sterilfilter maximieren.

[0016] Vorzugsweise hält der wenigstens eine Sterilfilter Partikel von wenigstens 0,2 µm Größe zurück. Damit lassen sich unter üblichen Umgebungsbedingungen aseptische Produktionsbedingungen im Produktkessel einhalten.

[0017] Vorzugsweise werden wenigstens zwei Sterilfilter in Reihe geschaltet. Einer der Filter dient dann als Vorfilter und erhöht dadurch die Abscheiderate. Je nach mikrobiologischer Anforderung für das Produkt setzt man einen oder wenigstens zwei Sterilfilter ein.

[0018] Vorzugsweise wird ferner Druckluft an einem weiteren Leitungsabzweig bereitgestellt, der einerseits mit der Umgebung und andererseits über wenigstens einen weiteren Sterilfilter mit einem sterilen Abfüllbereich mit an der Gleichdruck-Füllmaschine vorhandenen Füllventilen verbunden ist. Insbesondere strömt dann bei Unterdruck im sterilen Abfüllbereich ein vom Unterdruck abhängiger Anteil der Druckluft durch den wenigstens einen weiteren Sterilfilter in den sterilen Abfüllbereich. Ferner strömt die Druckluft dabei anteilig, insbesondere der gesamte übrige Anteil der am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft, in die Umgebung ab. Es lassen sich dann hinsichtlich des Sterilfilters dieselben Vorteile erzielen wie für die beschriebene Druckluftversorgung des Produktkessels.

[0019] Ein Unterdruck im sterilen Abfüllbereich könnte beispielsweise bei Temperaturschwankungen entstehen, insbesondere bei einer Abkühlung des sterilen Abfüllbereichs.

[0020] Die gestellte Aufgabe wird ebenso mit einer Gleichdruck-Füllmaschine für Getränke oder dergleichen flüssige Produkte gemäß Anspruch 9 gelöst. Demnach umfasst die Gleichdruck-Füllmaschine einen Produktkessel und eine Druckluftversorgung, die an einem Leitungsabzweig einerseits über wenigstens einen Sterilfilter mit dem Produktkessel und andererseits mit der Umgebung verbunden und ferner derart ausgebildet ist, dass bei Unterdruck im Produktkessel ein vom Unterdruck abhängiger Anteil der von der Druckluftversorgung am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft durch den Sterilfilter in den Produktkessel strömt und die Druckluft anteilig, insbesondere der gesamte übrige Anteil der am Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft, vom Lei-

tungsabzweig in die Umgebung abströmt. Damit lassen sich die bezüglich des Verfahrens genannten Vorteile erzielen.

[0021] Vorzugsweise ist die Druckluftversorgung ferner derart ausgebildet, dass bei Überdruck im Produktkessel Luft aus dem Produktkessel durch den wenigstens einen Sterilfilter zum Leitungsabzweig und in die Umgebung abströmt. Ferner strömt die am Leitungsabzweig bereitgestellte Druckluft von dort insbesondere vollständig in die Umgebung ab. Damit lassen sich die bezüglich der entsprechenden Ausführungsform des Verfahrens beschriebenen Vorteile erzielen.

[0022] Vorzugsweise ist der Leitungsabzweig über zwei in Reihe geschaltete Sterilfilter mit dem Produktkessel verbunden.

[0023] Vorzugsweise ist die Druckluftversorgung zum Bereitstellen mittels Partikelfilterung und/oder Ölabscheidung und/oder Trocknung insbesondere zentral aufbereiteter Druckluft ausgebildet und umfasst einen einstellbaren Druckminderer und eine Durchflussdrossel. Derart aufbereitete Druckluft kann über Leitungsinstitutionen in den Bereich der Gleichdruck-Füllmaschine geleitet werden.

[0024] Der Druckminderer lässt sich vorzugsweise maschinell gesteuert einstellen. Die Durchflussdrossel ist beispielsweise eine Lochblende im Leitungsweg vor dem Leitungsabzweig und lässt sich vorzugsweise bezüglich ihrer Drosselwirkung einstellen. Dies ermöglicht eine insgesamt wirtschaftliche Druckluftversorgung über den wenigstens einen Sterilfilter für die Gleichdruck-Füllmaschine.

[0025] Vorzugsweise umfasst die Gleichdruck-Füllmaschine ferner eine weitere Druckluftversorgung, die an einem weiteren Leitungsabzweig einerseits mit der Umgebung und andererseits über wenigstens einen weiteren Sterilfilter mit einem sterilen Abfüllbereich mit an der Gleichdruck-Füllmaschine vorhandenen Füllventilen verbunden und zudem derart ausgebildet ist, dass bei Unterdruck im sterilen Abfüllbereich ein vom Unterdruck abhängiger Anteil der am weiteren Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft durch den Sterilfilter in den sterilen Abfüllbereich strömt und die Druckluft anteilig, insbesondere der gesamte übrige Anteil der am weiteren Leitungsabzweig bereitgestellten Druckluft, in die Umgebung abströmt. Damit lassen sich die bezüglich der entsprechenden Ausführungsform des Verfahrens genannten Vorteile erzielen.

[0026] Die Gleichdruck-Füllmaschine ist vorzugsweise so ausgebildet, dass damit wenigstens eine der beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens durchgeführt werden kann.

[0027] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind zeichnerisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Druckausgleichs bei Zufuhr von Druckluft zum Produktkessel;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Druckausgleichs bei Abgabe von Luft aus dem Produktkessel; und

Fig. 3 eine Ausführungsform mit zusätzlicher Druckluftversorgung für einen sterilen Abfüllbereich.

[0028] Die Fig. 1 zeigt schematisch eine Gleichdruck-Füllmaschine 1 für ein Getränk 2 oder dergleichen flüssiges Produkt mit einem Produktkessel 3, einer Druckluftversorgung 4 und einem Leitungsabzweig 5, der einerseits über zwei in Reihe geschaltete Sterilfilter 6 mit dem Produktkessel 3 und andererseits mit der Umgebung 7 verbunden ist.

[0029] Druckluft 8, die beispielsweise ölfreie Druckluft gemäß ISO 8573-1.4.1 ist, wird an der Druckluftversorgung 4 beispielsweise mittels einer Leitungsinstallation einer Abfüllanlage am Leitungsabzweig 5 bereitgestellt. Zum Einstellen eines geeigneten Volumenstroms der Druckluft 8 am Leitungsabzweig 5 ist beispielsweise eine einstellbare Drossel 9 vorhanden und zum Einstellen eines geeigneten Drucks der Druckluft 8 am Leitungsabzweig 5 beispielsweise ein einstellbarer Druckminderer 10.

[0030] Wie in der Fig. 1 schematisch durch einen Pfeil angedeutet ist, kann der Füllstand 2a des Getränks 2 im Abfüllbetrieb sinken, beispielsweise beim Leerfahren des Produktkessels 3. Der Gasraum 3a über dem im Produktkessel 3 vorgehaltenen Getränk 2 vergrößert sich entsprechend, sodass sich im Produktkessel 3 ohne Druckausgleich ein Unterdruck 11 aufbauen würde. Einem solchen, beginnenden Unterdruck 11 wird jedoch wie folgt entgegengewirkt.

[0031] Bereits ein zu Beginn noch vergleichsweise schwacher Unterdruck 11 von 0,01 bar ermöglicht den Zustrom eines die Vergrößerung des Gasraums 3a ausgleichenden ersten Anteils 8a der am Leitungsabzweig 5 bereitgestellten Druckluft 8 durch die Sterilfilter 6 in den Gasraum 3a. Der beginnende Unterdruck 11 wird dadurch insbesondere so begrenzt und so schnell abgebaut, dass er sich nicht störend auf die Abfüllung des Getränks 2 auswirken kann. Der erste Anteil 8a der Druckluft 8 strömt solange nach, bis der Unterdruck 11 schließlich ausgeglichen ist und im Produktkessel 3 wieder im Wesentlichen der Umgebungsdruck herrscht.

[0032] Die bereitgestellte Druckluft 8 strömt dabei anteilig durch den Leitungsabzweig 5 in die Umgebung 7 ab. Vorzugsweise strömt dann die gesamte am Leitungsabzweig 5 übrige Druckluft 8 in Form eines zweiten Anteils 8b in die Umgebung 7 ab.

[0033] Der durch die Sterilfilter 6 strömende erste Anteil 8a der Druckluft 8 ist umso größer und der zweite Anteil 8b umso kleiner je stärker der Unterdruck 11 im Produktkessel 3 ist. Umgekehrt geht der erste Anteil 8a der Druckluft 8 bei zunehmendem Abbau des Unterdrucks 11 gegen Null. Die Druckluft 8 strömt bei Druckausgleich mit der Umgebung 7 schließlich vollständig als zweiter Anteil 8b in die Umgebung 7 ab.

[0034] Der am Leitungsabzweig 5 herrschende Druck der Druckluft 8 wird mit dem Druckminderer 10 vorzugsweise so eingestellt, dass die Sterilfilter 6 bei Gleichdruck des Produktkessels 3 mit der Umgebung 7 nicht durchströmt werden. Beispielsweise wird der Druck der Druckluft 8 am Leitungsabzweig 5 so eingestellt, dass damit Druckverluste in den Sterilfiltern 6 kompensiert werden können und stromabwärts der Sterilfilter 6 näherungsweise der Umgebungsdruck herrscht.

[0035] Durch das gleichzeitige Abströmen des zweiten Anteils 8b der Druckluft 8 wird dabei verhindert, dass Luft aus der Umgebung 7 in den Leitungsabzweig 5 und durch die Sterilfilter 6 zum Produktkessel 3 gezogen werden kann.

[0036] Während des Arbeitsbetriebs der Gleichdruck-Füllmaschine 1 wird die Zufuhr der Druckluft 8 kontinuierlich aufrechterhalten. Entsprechend strömt die Druckluft 8 bei konstantem Füllstand 2a und idealem Druckausgleich des Produktkessels 3 mit der Umgebung 7 vollständig in Form des zweiten Anteils 8b durch den Leitungsabzweig 5 in die Umgebung 7. Der Volumenstrom der bereitgestellten Druckluft 8 wird daher mit der Durchflussdrossel 9 geeignet reduziert.

[0037] Vorzugsweise ist der Volumenstrom der bereitgestellten Druckluft 8 jedoch größer als der Volumenstrom des Getränks 2 bei schnellstmöglich sinkendem Füllstand 2a. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn der Nachschub des Getränks 2 in den Produktkessel 3 unterbunden wird und das Getränk 2 weiterhin abgefüllt wird.

[0038] Folglich lässt sich eine dadurch bedingte Vergrößerung des Gasraums 3a über dem Getränk 2 durch den ersten Anteil 8a der Druckluft ausgleichen und dabei mit deren zweitem Anteil 8b das Ansaugen von Umgebungsluft zuverlässig verhindern. Daher kann einem Unterdruck 11 auch bei schnellstmöglichem Sinken des Füllstands 2a ausreichend entgegengewirkt werden. Dem anfänglich bei sinkendem Füllstand 2a vergleichsweise schwachen Unterdruck 11 wird demnach sofort durch Nachströmen des ersten Anteils 8a der Druckluft 8 und solange entgegengewirkt, bis im Produktkessel 3 wieder im Wesentlichen der Umgebungsdruck herrscht.

[0039] Die Bereitstellung der Druckluft 8 mit einem Überdruck von beispielsweise 0,01 bis 0,5 bar, und insbesondere 0,05 bis 0,2 bar, am Leitungsabzweig 5 vermeidet zuverlässig, dass zusätzlich zu dem durch die Sterilfilter 6 zum Produktkessel strömenden Anteil 8a der Druckluft 8 auch Luft aus der Umgebung 7 angesaugt wird und durch die Sterilfilter 6 strömt. Folglich lässt sich die Lebensdauer der Sterilfilter 6 erheblich gegenüber einem Filtern von Umgebungsluft erhöhen.

[0040] Die Fig. 2 verdeutlicht das vorliegende Verfahren beim Ausgleich eines beginnenden Überdrucks 12 im Produktkessel 3, falls der Füllstand 2a des Getränks im Produktkessel steigt. In diesem Fall strömt Luft 3b aus dem sich dabei verkleinernden Gasraum 3a aus dem Produktkessel 3 und durch die Sterilfilter 6 zum Leitungsabzweig 5, der zur Umgebung 7 entlüftet ist. Gleichzeitig

strömt die mittels der Druckluftversorgung 4 am Leitungsabzweig 5 bereitgestellte Druckluft 8 vollständig als Anteil 8b in die Umgebung 7 ab.

[0041] Die Sterilfilter 6 werden dann ausschließlich von der Luft 3b durchströmt, die aus dem Gasraum 3a über dem im Produktkessel 3 unter aseptischen Bedingungen vorgehaltenen Getränk 2 stammt. Somit werden die Sterilfilter 6 auch bei einem Druckausgleich durch Abbau des Überdrucks 12 mit entsprechend reiner und trockener Luft 3b beaufschlagt. Somit lässt sich die Lebensdauer der Sterilfilter 6 auch in dieser Hinsicht maximieren. Die Luft 3b strömt solange durch die Sterilfilter 6, bis der Überdruck 12 abgebaut ist und im Produktkessel 3 wieder im Wesentlichen der Umgebungsdruck herrscht.

[0042] Die Fig. 3 zeigt schematisch eine Ausführungsform, bei der eine ergänzende Druckluftversorgung 14 mit einem zugehörigen Leitungsabzweig 15 über Sterilfilter 16 an einen Abfüllbereich 17 der Gleichdruck-Füllmaschine 1 angeschlossen ist. Im sterilen Abfüllbereich 17 wird das Getränk 2 auf bekannte Weise an Füllventilen in Flaschen abgefüllt (nicht dargestellt).

[0043] Demnach wird Druckluft 18, beispielsweise ölfreie Druckluft gemäß ISO 8573-1.4.1, über eine Durchflussdrossel 19 und einen Druckminderer 20 bereitgestellt, die sich bei einem im sterilen Abfüllbereich 17 herrschenden Unterdruck 21 am Leitungsabzweig 15 in einen durch die Sterilfilter 16 zum sterilen Abfüllbereich 17 strömenden ersten Anteil 18a und einen vom Leitungsabzweig 15 in die Umgebung 7 abströmenden zweiten Anteil 18b aufteilt.

[0044] Bestandteile und Funktionsweise der ergänzenden Druckluftversorgung 14, des zugehörigen Leitungsabzweigs 15 und der Sterilfilter 16 bei Unterdruck 21 im sterilen Abfüllbereich 17 sind prinzipiell identisch mit denjenigen der ausführlich beschriebenen Druckluftversorgung 4 bei Unterdruck 11 im Produktkessel 3 und daher, soweit übereinstimmend, nicht separat beschrieben.

[0045] Das heißt, bei einem Unterdruck 21 im sterilen Abfüllbereich 17 strömt der erste Anteil 18a der Druckluft 18 durch die Sterilfilter 16 solange in den sterilen Abfüllbereich 17, bis darin im Wesentlichen Druckausgleich mit der Umgebung 7 erzielt ist. Ein Unterdruck 21 im sterilen Abfüllbereich 17 könnte beispielsweise durch Temperaturschwankungen an der Gleichdruck-Füllmaschine 1 hervorgerufen werden.

[0046] Überdruck im Abfüllbereich 17 könnte entsprechend dem beschriebenen Verfahren für den Produktkessel 3 über die Sterilfilter 16 und den Leitungsabzweig 15 abgebaut werden oder auf anderem Wege, beispielsweise durch Eingänge / Ausgänge für zu füllende Behälter.

[0047] Mit der ergänzenden Druckluftversorgung 14 lässt sich der sterile Abfüllbereich 17 mit vergleichsweise geringem Druckluftverbrauch unter sterilen Bedingungen auf Gleichdruck halten. Vor allem kann ein Ansaugen von Luft aus der Umgebung 7 durch die Sterilfilter 16

vermieden werden.

[0048] Es gibt dann vorzugsweise keine direkte Druckausgleichsverbindung zwischen dem Produktkessel 3 und dem sterilen Abfüllbereich 17. Vielmehr sind die zugehörigen Druckausgleichsprozesse separat steuerbar, beispielsweise mittels zentraler elektronischer Steuerung der Gleichdruck-Füllmaschine 1. Dies ist schematisch in der Figur 3 angedeutet, wonach Luft 3b durch die Sterilfilter 6 aus dem Produktkessel 3 abströmt und der erste Anteil 18a der Druckluft 18 durch die Sterilfilter 16 in den sterilen Abfüllbereich 17 einströmt.

[0049] Die Sterilfilter 6, 16 halten vorzugsweise Partikel von wenigstens 0,2 µm Größe zurück und können, wie in den Figuren schematisch angedeutet ist, vorzugsweise in zweifacher Ausführung in Reihe geschaltet werden. Prinzipiell ist aber auch die Verwendung eines einzelnen Sterilfilters 6, 16 zwischen dem Leitungsabzweig 5 und dem Produktkessel 3 und/oder zwischen dem Leitungsabzweig 15 und dem sterilen Abfüllbereich 17 denkbar.

[0050] Der Volumenstrom der Druckluft 8, 18 und/oder der eingangsseitige Druck der Druckluft 8, 18 werden vorzugsweise zentral gesteuert und dabei vorzugsweise konstant gehalten. Auf diese Weise lässt sich der Druckluftverbrauch trotz ständiger Durchströmung des Leitungsabzweigs 5, 15 bei gleichzeitig vergleichsweise schnellem und im Wesentlichen vollständigen Druckausgleich im Produktkessel 3 und/oder im sterilen Abfüllbereich 17 bezüglich der Umgebung 7 minimieren. Zudem wird die Lebensdauer der Sterilfilter 6, 16 maximiert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Druckausgleich in einem Produktkessel (3) einer Gleichdruck-Füllmaschine (1) für Getränke (2) oder dergleichen flüssige Produkte, wobei Druckluft (8) an einem Leitungsabzweig (5) bereitgestellt wird, der einerseits mit der Umgebung (5) und andererseits über wenigstens einen Sterilfilter (6) mit dem Produktkessel (3) verbunden ist, und wobei bei einem Unterdruck (11) im Produktkessel (3) ein vom Unterdruck (11) abhängiger Anteil (8a) der Druckluft (8) durch den Sterilfilter (6) in den Produktkessel (3) strömt und ein weiterer, insbesondere der übrige Anteil (8b) der Druckluft vom Leitungsabzweig (5) in die Umgebung (7) abströmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Luft (3b) bei einem Überdruck (12) im Produktkessel (3) aus dem Produktkessel (3) durch den Sterilfilter (6) zum Leitungsabzweig (5) und in die Umgebung (7) abströmt und die Druckluft (8) dabei vom Leitungsabzweig (5) insbesondere vollständig in die Umgebung (7) abströmt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Volumenstrom der Druckluft (8) größer eingestellt wird

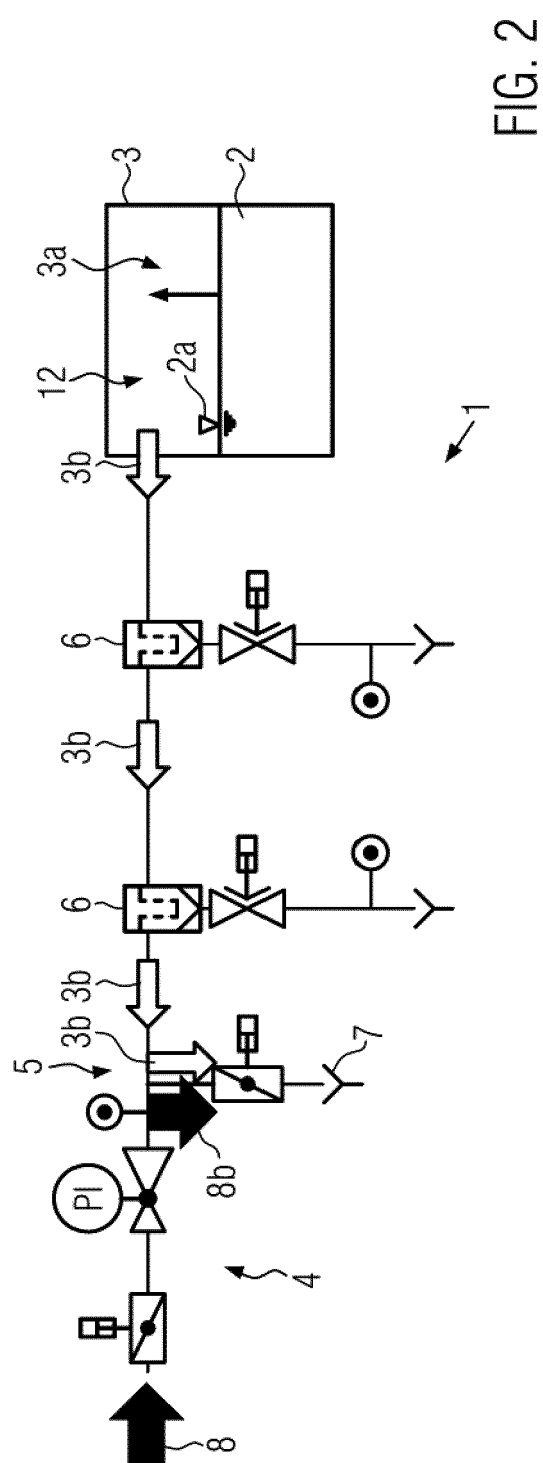
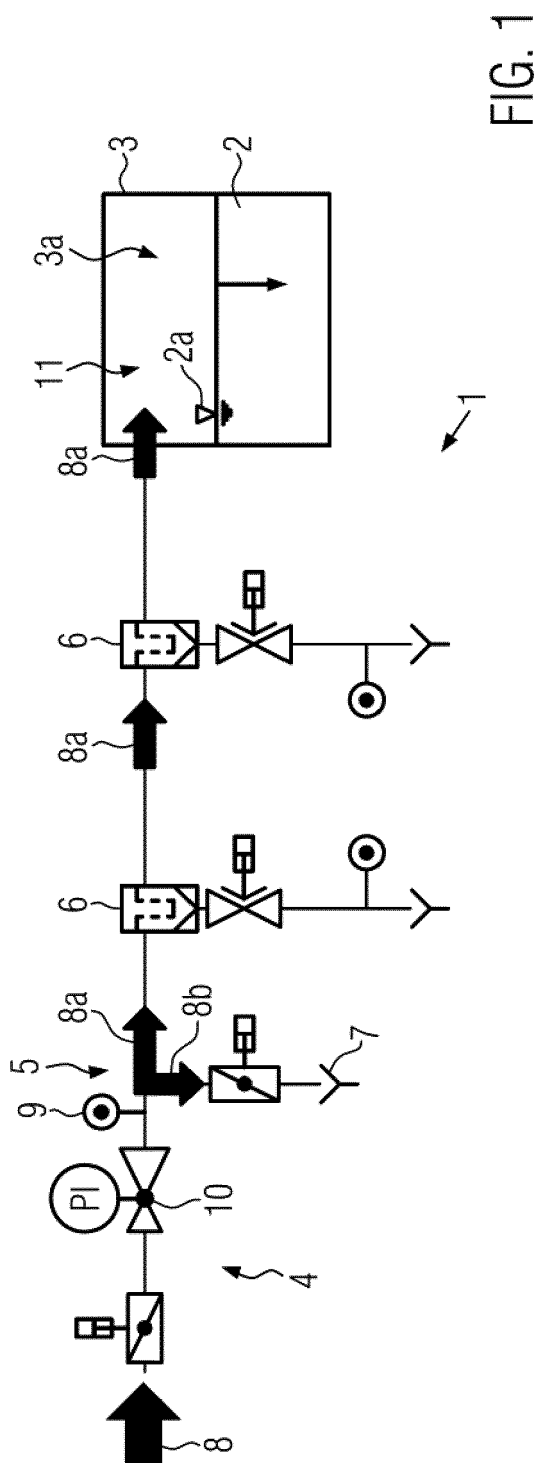
als ein bei Abfüllung des Getränks (2) aus dem Produktkessel (3) abfließender Volumenstrom des Getränks (2).

4. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Druckluft (8) nach Partikelfiltration und/oder Ölabscheidung und/oder Trocknung bereitgestellt wird. 5
5. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei die Druckluft (8) mit einem Überdruck von 0,01 bis 0,5 bar bereitgestellt wird. 10
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei der wenigstens eine Sterilfilter (6) Partikel von wenigstens 0,2 µm Größe zurückhält. 15
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei wenigstens zwei Sterilfilter (6) in Reihe geschaltet werden. 20
8. Verfahren nach wenigstens einem der vorigen Ansprüche, wobei ferner Druckluft (18) an einem weiteren Leitungsabzweig (15) bereitgestellt wird, der einerseits mit der Umgebung (7) und andererseits über wenigstens einen Sterilfilter (16) mit einem sterilen Abfüllbereich (17) der Gleichdruck-Füllmaschine (1) verbunden ist, und wobei bei einem Unterdruck (21) im sterilen Abfüllbereich (17) ein vom Unterdruck (21) abhängiger Anteil (18a) der am weiteren Leitungsabzweig (15) bereitgestellten Druckluft (18) durch den Sterilfilter (6) in den sterilen Abfüllbereich (17) strömt und ein weiterer, insbesondere der übrige Anteil (18b) der Druckluft (18) in die Umgebung (7) abströmt. 25
30
35
9. Gleichdruck-Füllmaschine (1) für Getränke (2) oder dergleichen flüssige Produkte, mit einem Produktkessel (3) und mit einer Druckluftversorgung (4), die an einem Leitungsabzweig (5) einerseits über wenigstens einen Sterilfilter (6) mit dem Produktkessel (3) und andererseits mit der Umgebung (7) verbunden und ferner derart ausgebildet ist, dass bei einem Unterdruck (11) im Produktkessel (3) ein vom Unterdruck (11) abhängiger Anteil (8a) der von der Druckluftversorgung (4) bereitgestellten Druckluft (8) in den Produktkessel (3) strömt und ein weiterer, insbesondere der übrige Anteil (8b) der Druckluft (8) in die Umgebung (7) abströmt. 40
45
50
10. Gleichdruck-Füllmaschine nach Anspruch 9, wobei die Druckluftversorgung (4) ferner derart ausgebildet ist, dass bei einem Überdruck (12) im Produktkessel (3) Luft (3b) aus dem Produktkessel (3) durch den Sterilfilter (6) zum Leitungsabzweig (5) und in die Umgebung (7) abströmt und die Druckluft (8) dabei vom Leitungsabzweig (5) insbesondere vollständig in die Umgebung (7) abströmt. 55

11. Gleichdruck-Füllmaschine nach Anspruch 9 oder 10, wobei der Leitungsabzweig (5) über wenigstens zwei in Reihe geschaltete Sterilfilter (6) mit dem Produktkessel (3) verbunden ist.

12. Gleichdruck-Füllmaschine nach einem der Ansprüche 9, 10 oder 11, wobei die Druckluftversorgung (4) zum Bereitstellen mittels Partikelfiltration und/oder Ölabscheidung und/oder Trocknung insbesondere zentral aufbereiteter Druckluft (8) ausgebildet ist und einen einstellbaren Druckminderer (10) und eine Durchflussdrossel (9) umfasst.

13. Gleichdruck-Füllmaschine nach einem der Ansprüche 9 bis 12, ferner mit einer weiteren Druckluftversorgung (14), die an einem weiteren Leitungsabzweig (15) einerseits mit der Umgebung (7) und andererseits über wenigstens einen Sterilfilter (16) mit einem sterilen Abfüllbereich (17) der Gleichdruck-Füllmaschine (1) verbunden und derart ausgebildet ist, dass bei einem Unterdruck (21) im sterilen Abfüllbereich (17) ein vom Unterdruck (21) abhängiger Anteil (18a) der Druckluft (18) durch den Sterilfilter (16) in den sterilen Abfüllbereich (17) strömt und ein weiterer, insbesondere der übrige Anteil (18b) der Druckluft (18) vom weiteren Leitungsabzweig (15) in die Umgebung (7) abströmt.



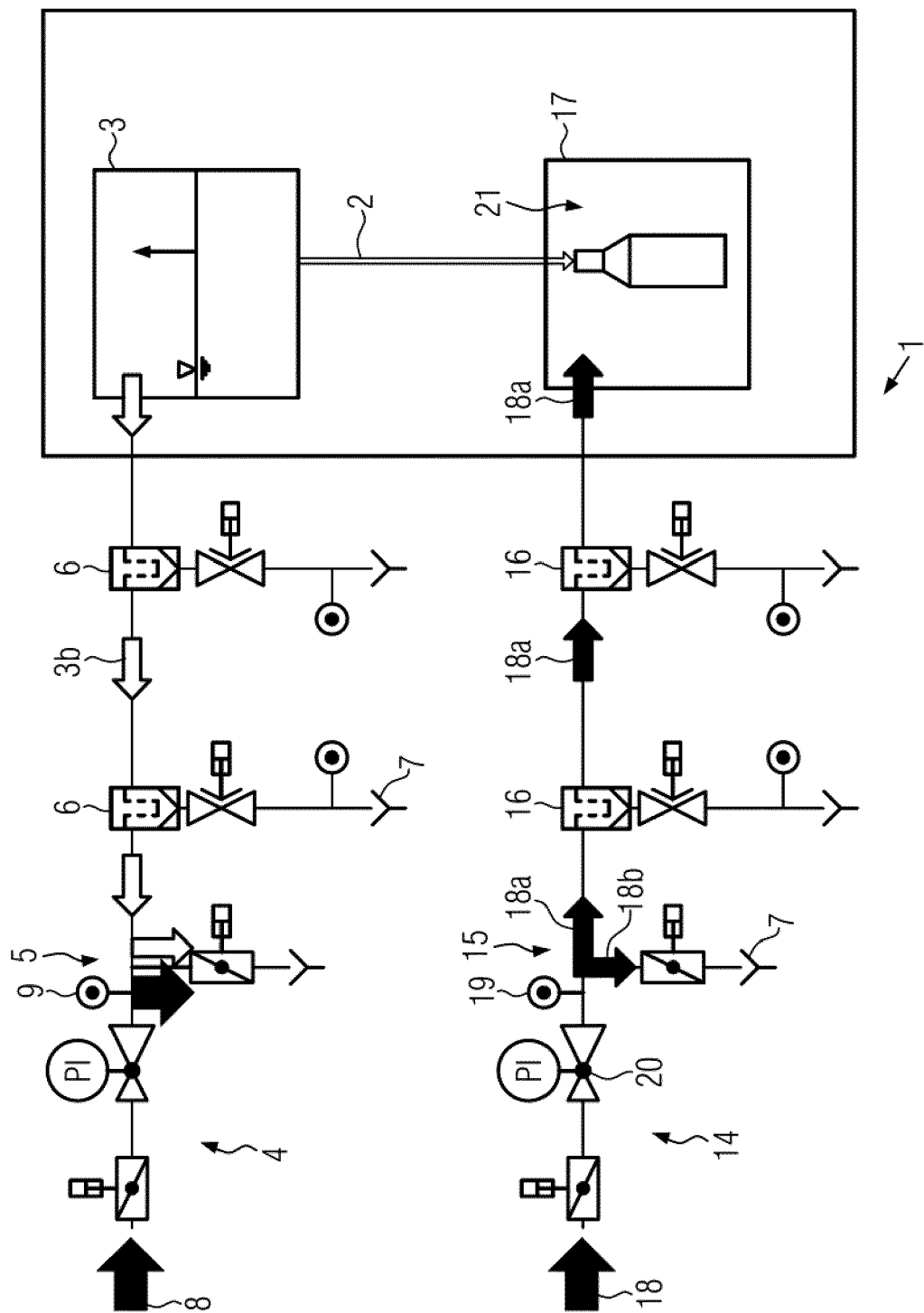


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 20 6098

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	AT 268 916 B (ALFA LAVAL AB [SE]) 25. Februar 1969 (1969-02-25)	1-7,9-12	INV. B67C3/12 B67C3/02
A	* Seite 2, Zeile 1 - Zeile 30; Abbildung * -----	8	
A	JP 2007 197062 A (SHIBUYA KOGYO CO LTD) 9. August 2007 (2007-08-09) * Abbildung 2 *	1-13	
A	WO 2017/182562 A1 (KRONES AG [DE]) 26. Oktober 2017 (2017-10-26) * Seite 11, Zeile 25 - Zeile 30; Abbildung 1 *	1-13	
A	DE 10 2008 030292 A1 (KHS AG [DE]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) * Absätze [0004] - [0008] *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. April 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 6098

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.

17-04-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AT 268916 B	25-02-1969	AT 268916 B	25-02-1969
		CH 458964 A	30-06-1968
		DE 1617955 A1	08-04-1971
		FI 45439 B	29-02-1972
		NL 6600280 A	05-08-1966
		US 3329079 A	04-07-1967

JP 2007197062 A	09-08-2007	KEINE	

WO 2017182562 A1	26-10-2017	DE 102016107356 A1	26-10-2017
		WO 2017182562 A1	26-10-2017

DE 102008030292 A1	31-12-2009	DE 102008030292 A1	31-12-2009
		EP 2307304 A1	13-04-2011
		SI 2307304 T1	31-12-2015
		WO 2010000431 A1	07-01-2010

EPO FORM P0461

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