



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B67C 3/06 (2006.01) **B67C 3/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21211995.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B67C 3/06; B67C 3/287

(22) Anmeldetag: **02.12.2021**

(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

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

(72) Erfinder: **Peter, Michael**
93073 Neutraubling (DE)

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

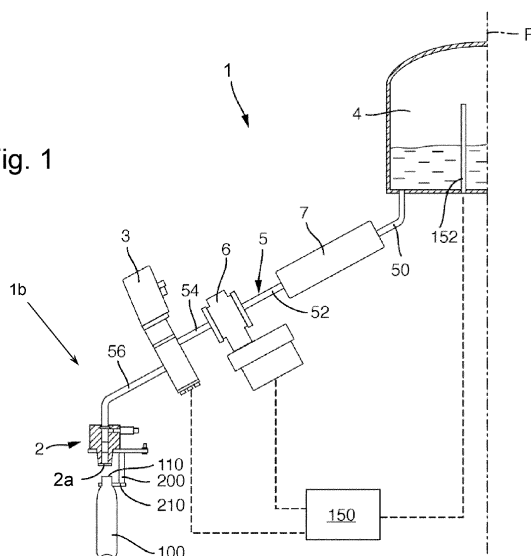
(30) Priorität: **02.12.2020 DE 102020132069**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEFÜLLEN VON BEHÄLTERN MIT EINEM FÜLLPRODUKT**

(57) Verfahren und Vorrichtung zum Befüllen von Behältern (100) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei das Verfahren aufweist: Transportieren eines zu befüllenden ersten Behälters (100) entlang einer Kreisbahn (1c); während des Transports des ersten Behälters (100), Durchführen eines ersten Füllprozesses, in welchem das Füllprodukt in den ersten Behälter (100) eingeleitet wird, wobei der erste Füllprozess an einem initialen Startwinkel (φ_{Ini}) des ersten Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) begonnen wird; Ermitteln eines Endwinkels (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses, an dem der erste Füllprozess des ersten Be-

hälters (100) auf der Kreisbahn (1c) beendet ist; Transportieren eines zu befüllenden zweiten Behälters (100) entlang der Kreisbahn (1c); und während des Transports des zweiten Behälters (100), Durchführen eines zweiten Füllprozesses, in welchem das Füllprodukt in den zweiten Behälter (100) eingeleitet wird; dadurch gekennzeichnet, dass ein variabler Startwinkel (φ_{Var}) in Abhängigkeit vom Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses ermittelt wird und der zweite Füllprozess an dem variablen Startwinkel (φ_{Var}) des Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) begonnen wird.

Fig. 1



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage.

Stand der Technik

[0002] Unter den verschiedenen Verfahren und Vorrichtungen zum Befüllen von Behältern mit einem Füllprodukt werden häufig Technologien angewendet, die auf einer Rundläuferbauweise beruhen. Hierbei ist zu meist eine Vielzahl von Füllorganen an einem Karussell montiert, das Behälter über einen Einlaufstern empfängt, die anschließend während eines kontinuierlichen Umlaufs über die Füllorgane befüllt werden. Die Füllorgane werden üblicherweise von einem gemeinsamen Produktank oder einer Ringleitung, ebenfalls mitdrehender Bestandteil des Karussells, mit dem Füllprodukt versorgt. Nach der Befüllung werden die Behälter über einen Auslaufstern abtransportiert.

[0003] Die Befüllung über die Füllorgane folgt einem bestimmten Programmablauf, der sich je nach Füllprodukt und anderen Prozessparametern unterscheiden kann. So kann der Programmablauf beispielsweise einen oder mehrere der folgenden Schritte umfassen: druckdichtes Anpressen des Behälters gegen das Füllorgan; Gasaustausch insbesondere im Fall sauerstoffempfindlicher Füllprodukte; Druckerhöhung und/oder Druckabsenkung im Behälter; Einbringen des Füllprodukts; Entlasten des Behälters. Üblicherweise ist das Abfüllen des Füllprodukts an einer Vorrichtung in Rundläuferbauweise so gestaltet, dass der Programmablauf immer an derselben Winkelposition des Karussells startet.

[0004] Werden Füllprodukte abgefüllt, die nicht bis zu einem bestimmten Punkt entgast sind, beispielsweise mit zusätzlichem Sauerstoff versetzte Füllprodukte, so kann sich mit der Zeit ein Teil dieses Gases aufgrund von Umlenkungen, Verjüngungen, Erweiterungen und dergleichen im Füllorgan entbinden. Die dadurch entstehende Gasblase kann die Genauigkeit eines Durchflussmessers, insbesondere im Fall induktiver Bauart, so stark beeinträchtigen, dass die tatsächlich abgefüllte Menge an Füllprodukt nicht mit der gemessenen Menge übereinstimmt. Bei vielen Rundläuferfüllern reicht die Zeit gerade nicht aus, um das Gas vollständig aufsteigen zu lassen. Dies stellt eine technische Grenze für den maximalen Gasgehalt, wie etwa den Sauerstoffgehalt, für das Füllprodukt dar.

[0005] Das Problem kann entweder dadurch reduziert werden, dass die Vorrichtung angehalten wird, damit die Gasblasen in den Produktank am drehenden Teil aufsteigen können, oder die Produktionsgeschwindigkeit hinreichend stark reduziert wird, so dass genügend Zeit für das Aufsteigen der Gasblasen in den Produktank vor-

handen ist. Die genannten Lösungen haben jedoch den Nachteil, dass sie zu Lasten der Füllerleistung gehen.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, bereitzustellen, insbesondere die Qualität und/oder Zuverlässigkeit des Füllprozesses unter Beibehaltung der Füllerleistung zu verbessern.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des nebengeordneten Vorrichtungsanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0008] Die Vorrichtung und das Verfahren dienen dem Befüllen von Behältern, üblicherweise einer Vielzahl von Behältern, mit einem Füllprodukt. Wenn Bezeichnungen wie "Behälter", "Füllorgan", "Füllventil", "Produktleitung" usw. im Singular verwendet werden, dann geschieht dies in der Regel der sprachlichen Einfachheit halber. Der Plural ist mitumfasst, es sei denn er ist ausdrücklich oder technisch ausgeschlossen.

[0009] Die Vorrichtung und das Verfahren finden vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage Anwendung, zum Abfüllen von flüssigen Lebensmitteln wie beispielsweise Wasser (still oder karbonisiert), Softdrinks, Bier, Wein, Säften oder Mischgetränken. Die technischen Wirkungen der Erfindung kommen besonders deutlich bei der Abfüllung von mit einem Gas versetzten Füllprodukten zur Anwendung, deren Gaskomponente(n) durch Strömungseffekte während des Transports des Füllprodukts, beispielsweise bedingt durch Umlenkungen, Verjüngungen, Erweiterungen und dergleichen im Füllorgan, entbinden können oder zur Entbindung neigen.

[0010] Das vorgeschlagene Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Transportieren eines zu befüllenden ersten Behälters entlang einer Kreisbahn; während des Transports des ersten Behälters, Durchführen eines ersten Füllprozesses, in welchem das Füllprodukt in den ersten Behälter eingeleitet wird, wobei der erste Füllprozess an einem initialen Startwinkel φ_{Ini} des ersten Behälters auf der Kreisbahn begonnen wird; Ermitteln eines Endwinkels φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses, an dem der erste Füllprozess des ersten Behälters auf der Kreisbahn beendet ist; danach, Transportieren eines zu befüllenden zweiten Behälters entlang der Kreisbahn; und während des Transports des zweiten Behälters, Durchführen eines zweiten Füllprozesses, in welchem das Füllprodukt in den zweiten Behälter eingeleitet wird.

[0011] Der Transport der Behälter entlang einer Kreisbahn kann mittels einer Vorrichtung in Rundläuferbauweise verwirklicht werden, wie sie weiter unten genauer beschrieben ist.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein variabler Startwinkel φ_{Var} in Abhängigkeit, d.h. als Funktion vom Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses ermittelt wird und der zweite Füllprozess an dem variablen Startwinkel φ_{Var} des Behälters auf der Kreisbahn begonnen wird. Der initiale Startwinkel φ_{Ini} und der variable Startwinkel φ_{Var} unterscheiden sich in der Regel voneinander.

[0013] Die Bezeichnungen "erste(r)" und "zweite(r)" dienen hierin der sprachlichen Unterscheidung der entsprechend benannten Füllprozesse, Behälter und dergleichen. Eine Reihenfolge, Ordnung oder Priorisierung ist damit nicht impliziert. Es werden in der obigen Definition eines regulären Abfüllbetriebs somit zwei Füllprozesse - ein erster und ein nachfolgender zweiter Füllprozess - miteinander verglichen, um eine Versetzung des Füllprozessesstarts eines Füllprozesses in Abhängigkeit des Füllprozessesendes eines vorangegangenen Füllprozesses sprachlich genau zu beschreiben.

[0014] Hierbei umfasst der Füllprozess nicht unbedingt nur das Einleiten des Füllprodukts in einen entsprechenden Behälter, sondern der Füllprozess kann weitere mit dem eigentlichen Befüllen verbundene Vorgänge umfassen, wie beispielsweise einen oder mehrere der folgenden Schritte: druckdichtes Anpressen des Behälters gegen das entsprechende Füllventil; Gasaustausch im Behälter; Druckerhöhung und/oder Druckabsenkung im Behälter; Entlasten des Behälters; Beruhigen des Behälters. Der Füllprozess für einen Behälter folgt somit einem bestimmten Programmablauf, der durch das Füllprodukt und andere Prozessparameter definiert ist und während der regulären Produktion für das Abfüllen einer Vielzahl von Behältern üblicherweise im Wesentlichen beibehalten wird.

[0015] Indem der Füllerwinkel, an dem der Füllprozess startet, während des regulären Betriebs in Abhängigkeit vom Endwinkel eines vorangegangenen Füllprozesses variiert wird, können nicht nur die Qualität und Zuverlässigkeit des Füllprozesses verbessert werden (beispielsweise indem etwaigen Gasblasen ausreichend Zeit verschafft wird, um aus dem entsprechenden Füllorgan aufzusteigen), sondern es kann darüber hinaus ein optimaler Kompromiss zwischen der Füllerleistung und der gewünschten Qualität gefunden werden. In anderen Worten, befindet sich der Endwinkel φ_{Stopp} eines Füllprozesses vor einem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} , bis zu dem der Füllprozess im Rundläufer spätestens abgeschlossen sein muss, so besteht ein Freiheitsgrad zur Variation des Prozessstarts eines oder mehrerer nachfolgender Füllprozesse. Dieser Freiheitsgrad kann zur Optimierung der Produktion genutzt werden.

[0016] Vorzugsweise liegt der variable Startwinkel φ_{Var} in Transportrichtung der Behälter hinter dem initialen Startwinkel φ_{Ini} , d.h. vorzugsweise wird der variierte Füllprozess relativ zum vorangegangenen bzw. regulären Füllprozess entlang der Kreisbahn des Rundläufers und somit zeitlich nach hinten verschoben. Auf diese Weise steht zwischen den beiden betrachteten Füllprozessen

mehr Zeit zur Verfügung, in der etwaige Gasblasen aufsteigen können, ohne dass die Füllerleistung reduziert werden muss.

[0017] Normalerweise hat die Kreisbahn einen maximalen Prozesswinkel φ_{Max} , an dem der Füllprozess spätestens abgeschlossen sein muss, wobei der variable Startwinkel φ_{Var} vorzugsweise in Abhängigkeit, d.h. als Funktion der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} und dem Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses ermittelt wird. Der maximale Prozesswinkel φ_{Max} kann theoretisch mit jenem Winkel zusammenfallen, an dem die Behälter aus dem Rundläufer ausgeleitet werden, er liegt jedoch normalerweise etwas davor, um das Ausleiten der Behälter an die nachfolgende Station nicht zu beeinträchtigen.

[0018] Vorzugsweise ist die Differenz zwischen dem variablen Startwinkel φ_{Var} und dem initialen Startwinkel φ_{Ini} gleich der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} und dem Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses abzüglich einer Sicherheitsmarge ψ_{Sich} . Auf diese Weise kann die Versetzung des Füllstarts zwischen zwei Füllprozessen maximiert werden, ohne die Zuverlässigkeit der Füllprozesse zu gefährden.

[0019] Vorzugsweise werden der erste Füllprozess und der zweite Füllprozess in einer periodischen Abfolge durchgeführt, um die Produktionsoptimierung reproduzierbar durchzuführen.

[0020] So kann eine Versetzung des Füllprozessesstarts ausgehend vom initialen Startwinkel φ_{Ini} für jede zweite Runde des Füllerkarussells vorgenommen werden. Allerdings lässt sich das Prinzip verallgemeinern, indem eine Versetzung des Füllprozessesstarts für jede Xte Runde vorgenommen wird. In anderen Worten, vorzugsweise wird der erste Füllprozess n-mal hintereinander durchgeführt, wobei n eine natürliche Zahl ist. Anschließend wird der zweite Füllprozess vorzugsweise genau einmal durchgeführt. Besonders bevorzugt gilt: $n=1$ oder $n=2$. Dieser Ablauf aus n ersten Füllprozessen, gefolgt von beispielsweise einem zweiten Füllprozess kann nun periodisch wiederholt werden.

[0021] Allerdings ist ein solcher periodischer Betriebsablauf nicht unbedingt erforderlich, da der Betrag und/oder die Anwendung des variablen Startwinkels φ_{Var} weiter verallgemeinert werden können. So ist weder eine regelmäßige Anwendung des variablen Startwinkels φ_{Var} alle X Runden erforderlich, noch muss der variable Startwinkels φ_{Var} der Differenz zwischen φ_{Max} und φ_{Stopp} oder einer Funktion dieser Differenz entsprechen. Vielmehr kann der variable Startwinkel φ_{Var} in Abhängigkeit des Endwinkels φ_{Stopp} eines vorherigen Füllprozesses so variiert werden, dass der Gesamtprozess optimiert wird. Die Variation des Prozessparameters φ_{Var} kann mittels eines geeigneten Algorithmus, beispielsweise eines selbstlernenden Algorithmus, durchgeführt werden.

[0022] Vorzugsweise umfassen der erste Füllprozess und der zweite Füllprozess die gleichen Schritte. In anderen Worten, vorzugsweise wird das gleiche Füllprodukt auf die gleiche Art und Weise abgefüllt, und lediglich

der Startwinkel der Füllprozesse wird variiert. Die Füllprozesse können hierbei beispielsweise jeweils einen oder mehrere der folgenden Schritte umfassen: Positionieren des Behälters; druckdichtes Anpressen des Behälters gegen einen Mündungsabschnitt des entsprechenden Füllventils; Einleiten eines Gases in den Behälter; Abziehen eines Gases aus dem Behälter; Erzeugen eines Überdrucks im Behälter; Erzeugen eines Unterdrucks im Behälter; Einleiten des Füllprodukts in den Behälter; Entlasten des Behälters; Entfernen des Behälters vom Füllventil.

[0023] Die oben genannte Aufgabe wird ferner von einer Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, gelöst.

[0024] Die Vorrichtung umfasst ein rotierbares Füllerkarussell mit mehreren, an einem Außenumfang des Füllerkarussells angeordneten Füllorganen, die eingerichtet sind, um das Füllprodukt in die Behälter einzuleiten, und entsprechend den Füllorganen zugeordneten Behälterhalterungen, wobei das Füllerkarussell eingerichtet ist, um die Füllorgane sowie die entsprechend zugeordneten Behälterhalterungen entlang einer Kreisbahn zu transportieren. Die Behälterhalterungen sind zum Halten je eines Behälters eingerichtet, so dass sich die Behälter im regulären Betrieb der Vorrichtung aufgrund der Rotation des Füllerkarussells entlang der genannten Kreisbahn bewegen.

[0025] Die Vorrichtung weist ferner eine Steuerung auf, die eingerichtet ist, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass ein zu befüllender erster Behälter entlang der Kreisbahn transportiert wird; während des Transports des ersten Behälters ein erster Füllprozess durchgeführt wird, in welchem das Füllprodukt (über das Füllorgan) in den ersten Behälter eingeleitet wird, wobei der erste Füllprozess an einem initialen Startwinkel φ_{Ini} des ersten Behälters auf der Kreisbahn begonnen wird; ein Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses, an dem der erste Füllprozess des ersten Behälters auf der Kreisbahn beendet ist, ermittelt wird; ein zu befüllender zweiter Behälter entlang der Kreisbahn transportiert wird; und während des Transports des zweiten Behälters ein zweiter Füllprozess, in welchem das Füllprodukt in den zweiten Behälter eingeleitet wird, durchgeführt wird.

[0026] Erfindungsgemäß ist die Steuerung ferner eingerichtet, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass ein variabler Startwinkel φ_{Var} in Abhängigkeit vom Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses ermittelt wird und der zweite Füllprozess an dem variablen Startwinkel φ_{Var} des Behälters auf der Kreisbahn begonnen wird.

[0027] Die Merkmale, technischen Wirkungen, Vorteile sowie Ausführungsbeispiele, die in Bezug auf das Verfahren beschrieben wurden, gelten analog für die Vorrichtung.

[0028] So ist die Steuerung aus den oben genannten Gründen vorzugsweise eingerichtet, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass der variable Startwinkel φ_{Var} in Transportrichtung der Behälter hinter dem initialen

Startwinkel φ_{Ini} liegt.

[0029] Vorzugsweise ist die Steuerung aus den oben genannten Gründen eingerichtet, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass der variable Startwinkel φ_{Var} in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} und dem Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses ermittelt wird.

[0030] Vorzugsweise ist die Steuerung aus den oben genannten Gründen eingerichtet, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass die Differenz zwischen dem variablen Startwinkel φ_{Var} und dem initialen Startwinkel φ_{Ini} gleich der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} und dem Endwinkel φ_{Stopp} des ersten Füllprozesses abzüglich einer Sicherheitsmarge ψ_{Sich} ist.

[0031] Vorzugsweise ist die Steuerung aus den oben genannten Gründen eingerichtet, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass der erste Füllprozess und der zweite Füllprozess in einer periodischen Abfolge durchgeführt werden.

[0031] Vorzugsweise ist die Steuerung aus den oben genannten Gründen eingerichtet, um das Füllerkarussell so anzusteuern, dass der erste Füllprozess n-mal hintereinander durchgeführt wird, wobei n eine natürliche Zahl ist, und der zweite Füllprozess anschließend einmal durchgeführt wird, wobei vorzugsweise gilt $n=1$ oder $n=2$.

[0032] Die Steuerung kann zentral oder dezentral, softwaregestützt, Bestandteil internetbasierter und/oder cloudbasierter Anwendungen oder auf andere Weise implementiert sein, sowie gegebenenfalls auf Datenbanken zugreifen. Die Kommunikation der Steuerung mit den entsprechenden Komponenten der Vorrichtung (Aktuatoren, Sensoren usw.) kann digital oder analog, drahtlos oder drahtgebunden erfolgen.

[0033] Vorzugsweise umfassen die Füllorgane jeweils ein Füllventil, das eingerichtet ist, um das Füllprodukt mit einer variierbaren Fließgeschwindigkeit in den entsprechenden Behälter einzuleiten. Das Füllventil ist beispielsweise ein Proportionalventil. Ferner weisen die Füllorgane vorzugsweise jeweils einen Durchflussmesser auf, der eingerichtet ist, um den Volumenstrom des in einen entsprechenden Behälter eingeleiteten Füllprodukts zu detektieren. Das Messprinzip des Durchflussmessers beruht vorzugsweise auf Induktion. Für Füllorgane einer solchen Bauart ist der variable Start des Füllprozesses besonders nützlich, um die Genauigkeit des vom Füllventil eingeleiteten und vom Durchflussmesser detektierten Volumenstroms zu optimieren.

[0034] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die darin beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele erfolgt dabei mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0035] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem Füllprodukt;
- Figur 2a eine schematische Darstellung eines Füllprozesses ausgehend von einem initialen Startwinkel auf einer Kreisbahn;
- Figur 2b eine schematische Darstellung eines Füllprozesses ausgehend von einem variablen Startwinkel auf der Kreisbahn.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0036] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanz zu vermeiden.

[0037] Die Figur 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung 1 zum Befüllen eines Behälters 100 mit einem Füllprodukt.

[0038] In dem in der Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Vorrichtung 1 ein Füllventil 2, welches über eine Ventilmündung 2a das Füllprodukt in den Behälter 100 einleitet. Während des Füllprozesses steht eine Mündung 110 des Behälters 100 vorzugsweise mit dem Füllventil 2 druckdicht in Kontakt, wodurch der Füllprozess als Gegendruckverfahren oder Unterdruckverfahren durchführbar ist. Allerdings kann das Füllventil 2 auch als Freistrahlfventil ausgebildet sein, so dass das Füllprodukt nach Überbrückung eines Freistrahlbereiches in die Mündung 110 des Behälters 100 eingefüllt wird.

[0039] Der zu befüllende Behälter 100 wird über eine Behälterhalterung 200, die beispielsweise eine Halteklammer 210 zum Halten des zu befüllenden Behälters 100 im Halsbereich, etwa unterhalb eines hier nicht gezeigten Halsrings des Behälters 100, aufweist, während der Befüllung an dem oder unter dem Füllventil 2 gehalten. Es wird hierbei auch von einem sogenannten "neck handling" des zu befüllenden Behälters 100 gesprochen. Das "neck handling" findet insbesondere im Fall des Befüllens von Kunststoffbehältern in Form von PET-Flaschen Anwendung.

[0040] In einer in den Figuren nicht gezeigten Alternative kann der zu befüllende Behälter 100 auch in seinem Bodenbereich gehalten beziehungsweise gestützt werden, beispielsweise durch einen Führungsteller, auf dem

der zu befüllende Behälter 100 steht. Es wird hierbei auch von einem sogenannten "base handling" des zu befüllenden Behälters 100 gesprochen. Das "base handling" findet insbesondere im Fall des Befüllens von Glasflaschen Anwendung.

[0041] In einer in den Figuren ebenfalls nicht gezeigten Alternative kann der zu befüllende Behälter 100 auch im Bereich des Behälter- bzw. Flaschenbauchs oder auf eine andere geeignete Weise gehalten und/oder gestützt und transportiert werden.

[0042] Das Füllventil 2 ist besonders bevorzugt als Proportionalventil 3 ausgebildet oder umfasst ein solches, das der Ventilmündung 2a vorgelagert ist, d.h. stromaufwärts der Ventilmündung 2a angeordnet ist. Optional kann im Bereich der Ventilmündung 2a ein Sperrventil, das die Ventilmündung 2a nach Bedarf öffnet/schließt, vorgesehen sein. Das Proportionalventil 3 ist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 beispielhaft in einer Füllproduktleitung 5 installiert, es kann allerdings auch im Bereich der Ventilmündung 2a durch einen entsprechend geformten Ventilkegel mit Aktuator und Ventilsitz, in den Figuren nicht gezeigt, verwirklicht sein.

[0043] Das Proportionalventil 3 ist eingerichtet, um den Volumenstrom des Füllprodukts kontinuierlich oder graduell variieren zu können, somit die pro Zeiteinheit in den Behälter 100 eingeleitete Füllproduktmenge zu regulieren. Ziel ist es, ein effizientes, exaktes und produktschonendes Befüllen sicherzustellen.

[0044] Das Proportionalventil 3 kann beispielsweise so aufgebaut sein, dass ein vom Füllprodukt durchflossener Ringspalt in seiner Dimension variierbar ist. Die Schaltung des Proportionalventils 3, also beispielsweise die aktuell geschaltete Abmessung/Dimension des Ringspalts, ist bekannt und reproduzierbar einstellbar, beispielsweise durch die Verwendung eines Schrittmotors zum Antrieb des Proportionalventils 3.

[0045] Mit dem Proportionalventil 3 können eine oder mehrere Eigenschaften der Füllkurve, d.h. des Volumenstroms pro Zeiteinheit, die Füllkurve in ihrer Gesamtheit und/oder das Füllende bei Erreichen eines gewünschten Füllniveaus festgelegt werden.

[0046] Das Füllprodukt wird vor der eigentlichen Abfüllung in die zu befüllenden Behälter 100 in einem Füllproduktreservoir 4 zwischengelagert, wobei das Füllproduktreservoir 4 hier in Form eines Zentralkessels eines Rundläuferfüllers gezeigt ist. In einer alternativen Ausführungsform kann das Füllproduktreservoir 4 beispielsweise auch in Form eines Ringkessels, einer Ringleitung oder einer Verteilerzuführung ausgebildet sein.

[0047] In dem Füllproduktreservoir 4 ist das Füllprodukt bis zu einer bestimmten Füllhöhe eingefüllt und kann von dort aus über die Füllproduktleitung 5, die hier beispielhaft einen ersten Leitungsabschnitt 50, einen zweiten Leitungsabschnitt 52, einen dritten Leitungsabschnitt 54 sowie einen vierten Leitungsabschnitt 56 aufweist, zum Füllventil 2 fließen und von dort aus in den zu befüllenden Behälter 100 eingebracht werden.

[0048] Neben dem Proportionalventil 3 zur Steuerung

oder Regelung des Füllproduktflusses ist weiterhin ein Durchflussmesser 6 vorgesehen, der für eine Detektion der Fluidmenge bzw. des Volumenstroms des die Füllproduktleitung 5 durchfließenden Füllprodukts eingerichtet ist. Mittels des Durchflussmessers 6 kann gegebenenfalls auch die in den Behälter 100 eingebrachte Füllproduktmenge ermittelt werden, etwa durch Integrieren bzw. Aufsummieren des ermittelten Volumenstroms. Auf diese Weise kann nach Erreichen eines gewünschten Füllproduktniveaus in dem zu befüllenden Behälter 100 der Füllvorgang durch Schließen des Proportionalventils 3 und/oder durch Schließen eines hier nicht gezeigten Sperrventils beendet werden kann. Alternativ zum Durchflussmesser 6 sind auch andere Sensoren anwendbar, wie beispielsweise Wägezellen und Kurzschlusssonden. Alternativ kann auf einen Sensor verzichtet werden, wenn ein Zeitfüllprozess zur Anwendung kommt, dem zur Ermittlung des Volumenstroms beispielsweise Rechenmodelle zu Grunde liegen.

[0049] Das Füllventil 2 inkl. Proportionalventil 3, der Durchflussmesser 6 und Abschnitte der Füllproduktleitung 5, etwa die Leitungsabschnitte 52, 54 und 56, können eine gedankliche und/oder bauliche Einheit bzw. Komponente bilden, die hierin als "Füllorgan" 1b bezeichnet ist.

[0050] Die Figur 1 zeigt nur ein Füllorgan 1b, das mit dem Füllproduktreservoir 4 in Fluidverbindung steht. Die Vorrichtung 1 weist jedoch vorzugsweise eine Vielzahl von Füllorganen 1b auf, die am Außenumfang eines Füllerkarussells 1a (vgl. Figuren 2a und 2b), welches das gemeinsame Füllproduktreservoir 4 umfasst, angeordnet sind, wodurch ein Füller in Rundläuferbauweise ausgebildet ist. Der Rundläuferfüller rotiert dabei um eine schematisch gezeigte Rotationsachse R, um während der Rotation die zu befüllenden Behälter 100 zu befüllen und gleichzeitig entlang eines Kreiswegs 1b (vgl. Figuren 2a und 2b) zu transportieren. Am Umfang des Rundläuferfüllers können beispielsweise mehr als 20 oder 50 Füllorgane 1b angeordnet sein, sodass eine effiziente Befüllung eines dem Rundläuferfüller zugeführten Stromes an zu befüllenden Behältern 100 durchführbar ist.

[0051] Die Vorrichtung 1 kann - als Bestandteil oder außerhalb des Füllorgans 1b - einen oder mehrere Filter 7 aufweisen, die entsprechend zwischen dem ersten Abschnitt 50 der Füllproduktleitung 5 und dem zweiten Abschnitt 52 der Füllproduktleitung 5 angeordnet sind. Die Filter 7 sind jeweils eingerichtet, um eine Reinigung des Füllprodukts vor der Abfüllung vorzunehmen, beispielsweise um Partikel, Viren, Bakterien, Keime, Pilze usw. aus dem Füllprodukt herauszufiltern.

[0052] Die aktuelle Füllhöhe des Füllprodukts im Füllproduktreservoir 4 kann beispielsweise mittels einer Füllhöhensonde 152 gemessen werden.

[0053] Die Vorrichtung 1 weist ferner eine Steuerung 150 auf, die zur Kommunikation mit dem Füllorgan 1b eingerichtet ist. Insbesondere steht die Steuerung 150 mit dem Proportionalventil 3 sowie dem Durchflussmesser 6 in Kommunikation, um unter Verwendung der vom

Durchflussmesser 6 ermittelten Volumenstromwerte die aktuelle Schaltstellung des Proportionalventils 3 festzulegen. Ferner kann eine Auswertung der Füllhöhe im Füllproduktreservoir 4 mittels der Steuerung 150 erfolgen.

[0054] Die Steuerung 150 kann zentral oder dezentral, softwaregestützt, Bestandteil internetbasierter und/oder cloudbasierter Anwendungen oder auf andere Weise implementiert sein, sowie gegebenenfalls auf Datenbanken zugreifen. Die Kommunikation der Steuerung 150 mit den entsprechenden Komponenten kann digital oder analog, drahtlos oder drahtgebunden erfolgen.

[0055] Die Figuren 2a und 2b zeigen schematisch einen Füllprozess der Vorrichtung 1. Die Vorrichtung 1 umfasst das oben genannte Füllerkarussell 1a, an dessen Außenumfang eine Vielzahl von Füllorganen 1b, in den Figuren 2a und 2b nicht gezeigt, installiert ist. Das Füllerkarussell 1a ist um die Drehachse R rotierbar, wodurch die Füllorgane 1b sowie die zu transportierenden Behälter 100, in den Figuren 2a und 2b nicht gezeigt, entlang einer Kreisbahn 1c transportiert werden.

[0056] Die zu befüllenden Behälter 100 werden dem Füllerkarussell 1a an einem definierten Übergabepunkt übergeben, beispielsweise über einen nicht dargestellten Einlaufstern. Der Winkel des Füllerkarussells 1a, an dem die leeren Behälter 100 eingeleitet und an die Vorrichtung 1 übergeben werden, sei als φ_{Ein} bezeichnet. Der Winkel, an dem die befüllten Behälter 100 aus der Vorrichtung 1 ausgeleitet werden, indem sie beispielsweise an einen nicht dargestellten Auslaufstern übergeben werden, sei als φ_{Aus} bezeichnet.

[0057] Theoretisch kann der Füllprozess bis auf ein kleines Winkelsegment ψ_{Tot} , das auch als "Füllertotwinkel" bezeichnet wird, im Wesentlichen den gesamten Umfang des Rundläufers beanspruchen. Der Füllertotwinkel ψ_{Tot} ist baulich bedingt, beispielsweise durch den erforderlichen Installationsraum für einen Einlauf- und Auslaufstern.

[0058] Die Befüllung der Behälter 100 über die Füllorgane 1b folgt einem bestimmten Programmablauf, der sich je nach Bauart des Füllorgans 1b, Füllprodukt und anderen Prozessparametern unterscheiden kann. So kann der Programmablauf beispielsweise einen oder mehrere der folgenden Schritte umfassen: druckdichtes Anpressen des Behälters 100 gegen die Ventilmündung 2a des entsprechenden Füllventils 2; Gasaustausch im Behälter 100; Druckerhöhung und/oder Druckabsenkung im Behälter 100; Einbringen des Füllprodukts; Entlasten des Behälters 100; Beruhigen des Behälters 100.

[0059] Zur begrifflichen Eindeutigkeit wird hierin zwischen dem "Füllvorgang", der sich auf das Einleiten des Füllprodukts in den Behälter 100 bezieht, und dem "Füllprozess" unterschieden, der neben dem Einleiten des Füllprodukts in den Behälter 100 weitere mit dem Befüllen verbundene Vorgänge umfassen kann, wie sie vorstehend beispielhaft genannt sind.

[0060] Üblicherweise ist das Abfüllen des Füllprodukts an einer Vorrichtung 1 in Rundläuferbauweise so gestaltet, dass der Programmablauf immer an derselben Win-

kelposition des Füllerkarussells 1a startet. Die Steuerung 150 enthält daher einen Prozessparameter, der einen initialen Startwinkel des Füllprozesses definiert. Dieser initiale Startwinkel sei als φ_{Ini} bezeichnet.

[0061] Der Füllprozess, umfassend das Einleiten des Füllprodukts in einen entsprechenden Behälter 100, erfolgt nun ausgehend vom initialen Startwinkel φ_{Ini} entlang eines Prozesssegments, bis der Füllprozess nach Ablauf einer Prozesszeit an einem Endwinkel φ_{Stopp} abgeschlossen ist.

[0062] Der Füllerwinkel, an dem der Füllprozess spätestens abgeschlossen sein muss, sei als maximaler Prozesswinkel φ_{Max} bezeichnet. φ_{Max} kann theoretisch mit φ_{Aus} zusammenfallen, liegt jedoch normalerweise etwas davor, um das Ausleiten der Behälter 100 an die nachfolgende Station nicht zu beeinträchtigen.

[0063] Befindet sich der Endwinkel φ_{Stopp} vor dem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} , so besteht ein Freiheitsgrad zur Variation des Füllprozessesstarts. In anderen Worten, die Steuerung 150 enthält einen weiteren Prozessparameter φ_{Var} , der den variablen Startwinkel des Füllprozesses definiert.

[0064] Der Füllprozess kann auf diese Weise so variiert werden, dass der Abtransport etwaiger Gasblasen vom Füllventil 2 in das Füllproduktreservoir 4 optimiert wird. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Verschiebung des Füllprozessesstarts wie folgt durchgeführt:

Stellt die Steuerung 150 während eines regulären Füllbetriebs fest, dass der Füllprozess vordem maximalen Prozesswinkel φ_{Max} , d.h. vordem vollständig zur Verfügung stehenden Füllerwinkel abgeschlossen ist, so veranlasst die Steuerung 150, dass der nachfolgende Füllprozess, d.h. der Füllprozess der nächsten Runde, um den entsprechenden Winkel - gegebenenfalls abzüglich einer Sicherheitsmarge ψ_{Sich} - später beginnt.

[0065] Jener reguläre Füllprozess, der am initialen Startwinkel φ_{Ini} beginnt, ist hierin auch als "erster Füllprozess" bezeichnet. Als "zweiter Füllprozess" ist ein gegenüber dem ersten Füllprozess verschobener, am variablen Startwinkel φ_{Var} beginnender Füllprozess bezeichnet.

[0066] Werden der Transport und der Füllprozess getaktet durchgeführt, so wird der Füllprozess bei der nächsten Runde um die Anzahl dieser zusätzlich zur Verfügung stehenden Takte - gegebenenfalls abzüglich der genannten Sicherheitsmarge ψ_{Sich} - später begonnen.

[0067] Auf diese Weise wird zusätzlich Zeit generiert, in der etwaige Gasblasen in das Füllproduktreservoir 4 aufsteigen können.

[0068] Für die darauffolgende Runde veranlasst die Steuerung 150, dass der Füllprozess wieder am initialen Startwinkel φ_{Ini} , d.h. am ursprünglich festgelegten Punkt, beginnt.

[0069] Der vorstehend dargelegte Betriebsablauf nimmt somit eine Versetzung des Füllprozessesstarts für jede zweite Runde des Füllerkarussells 1a vor. Allerdings lässt sich das Prinzip verallgemeinern, indem eine Ver-

setzung des Füllprozessesstarts für jede Xte Runde vorgenommen wird.

[0070] Ferner können der Betrag und die Anwendung des variablen Startwinkels φ_{Var} weiter verallgemeinert werden. So ist weder eine regelmäßige Anwendung des variablen Startwinkels φ_{Var} alle X Runden erforderlich, noch muss der variable Startwinkels φ_{Var} der Differenz zwischen φ_{Max} und φ_{Stopp} oder einer Funktion dieser Differenz entsprechen. Vielmehr kann der variable Startwinkel φ_{Var} von der Steuerung in Abhängigkeit des Endwinkels φ_{Stopp} so variiert werden, dass der Füllprozess, insbesondere die Qualität der Abfüllung optimiert wird. Die Variation des Prozessparameters φ_{Var} kann mittels eines geeigneten Algorithmus, beispielsweise eines selbstlernenden Algorithmus, durchgeführt werden.

[0071] Indem der Füllerwinkel, an dem der Füllprozess startet, während des regulären Betriebs variiert wird, können nicht nur die Qualität und Zuverlässigkeit des Füllprozesses verbessert werden, indem etwaigen Gasblasen ausreichend Zeit verschafft wird, um in das Füllproduktreservoir 4 aufzusteigen, sondern es kann darüber hinaus ein optimaler Kompromiss zwischen der Füllleistung und der gewünschten Qualität gefunden werden.

[0072] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

30 Bezuqszeichenliste

[0073]

1	Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem Füllprodukt
1a	Füllerkarussell
1b	Füllorgan
1c	Kreisbahn
2	Füllventil
2a	Ventilmündung
3	Proportionalventil
4	Füllproduktreservoir
5	Füllproduktleitung
50	Erster Abschnitt der Füllproduktleitung
52	Zweiter Abschnitt der Füllproduktleitung
54	Dritter Abschnitt der Füllproduktleitung
56	Vierter Abschnitt der Füllproduktleitung
6	Durchflussmesser
7	Filter
100	Behälter
110	Mündung
150	Steuerung
152	Füllhöhensonde
200	Behälterhalterung
210	Halteklammer
R	Rotationsachse
φ_{Ein}	Einleitwinkel

φ_{Aus}	Ausleitwinkel
φ_{Ini}	Initialer Startwinkel des Füllprozesses
φ_{Var}	Variabler Startwinkel des Füllprozesses
φ_{Stopp}	Endwinkel des Füllprozesses
φ_{Max}	Maximaler Prozesswinkel
ψ_{Tot}	Füllertotwinkel
ψ_{Sich}	Sicherheitsmarge

Patentansprüche

1. Verfahren zum Befüllen von Behältern (100) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei das Verfahren aufweist:

Transportieren eines zu befüllenden ersten Behälters (100) entlang einer Kreisbahn (1c); während des Transports des ersten Behälters (100), Durchführen eines ersten Füllprozesses, in welchem das Füllprodukt in den ersten Behälter (100) eingeleitet wird, wobei der erste Füllprozess an einem initialen Startwinkel (φ_{Ini}) des ersten Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) begonnen wird;

Ermitteln eines Endwinkels (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses, an dem der erste Füllprozess des ersten Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) beendet ist;

Transportieren eines zu befüllenden zweiten Behälters (100) entlang der Kreisbahn (1c); und während des Transports des zweiten Behälters (100), Durchführen eines zweiten Füllprozesses, in welchem das Füllprodukt in den zweiten Behälter (100) eingeleitet wird;

dadurch gekennzeichnet, dass ein variabler Startwinkel (φ_{Var}) in Abhängigkeit vom Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses ermittelt wird und der zweite Füllprozess an dem variablen Startwinkel (φ_{Var}) des Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) begonnen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der variable Startwinkel (φ_{Var}) in Transportrichtung der Behälter (100) hinter dem initialen Startwinkel (φ_{Ini}) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreisbahn (1c) einen maximalen Prozesswinkel (φ_{Max}) umfasst, an dem der Füllprozess spätestens abgeschlossen sein muss, und der variable Startwinkel (φ_{Var}) in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel (φ_{Max}) und dem Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz zwischen dem variablen Startwinkel (φ_{Var}) und dem initialen Startwinkel

(φ_{Ini}) gleich der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel (φ_{Max}) und dem Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses abzüglich einer Sicherheitsmarge (ψ_{Sich}) ist.

5. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Füllprozess und der zweite Füllprozess in einer periodischen Abfolge durchgeführt werden.

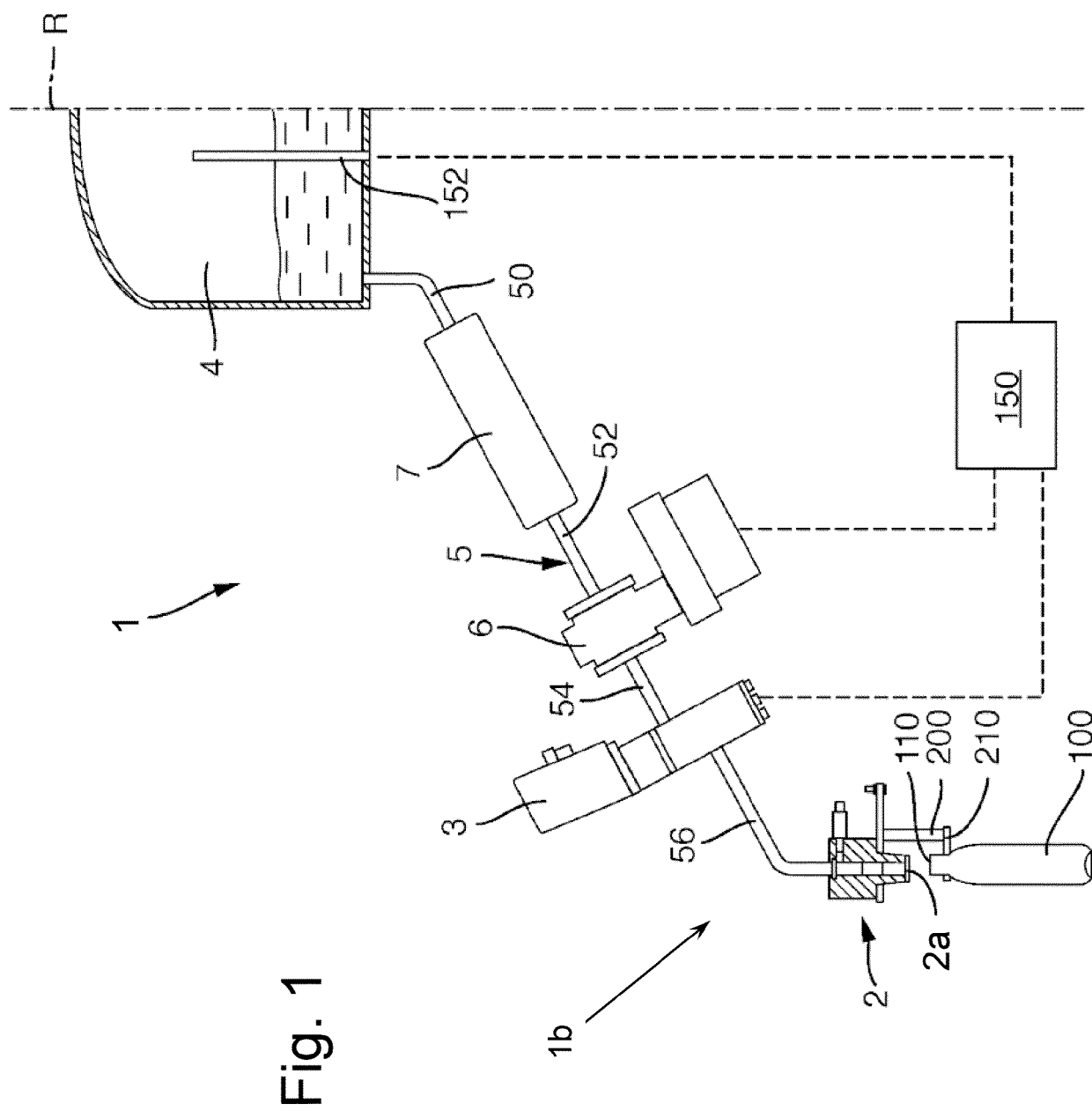
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Füllprozess n-mal hintereinander durchgeführt wird, wobei n eine natürliche Zahl ist, und der zweite Füllprozess anschließend einmal durchgeführt wird, wobei vorzugsweise n=1 oder n=2 gilt.

7. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Füllprozess und der zweite Füllprozess die gleichen Schritte umfassen, vorzugsweise einen oder mehrere der folgenden Schritte: Positionieren des entsprechenden Behälters (100); druckdichtes Anpressen des entsprechenden Behälters (100) gegen ein Füllventil (2); Einleiten eines Gases in den entsprechenden Behälter (100); Abziehen eines Gases aus dem entsprechenden Behälter (100); Erzeugen eines Überdrucks im entsprechenden Behälter (100); Erzeugen eines Unterdrucks im entsprechenden Behälter (100); Einleiten des Füllprodukts in den entsprechenden Behälter (100); Entlasten des entsprechenden Behälters (100); Entfernen des entsprechenden Behälters (100) vom Füllventil (2).

8. Vorrichtung (1) zum Befüllen von Behältern (100) mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei die Vorrichtung (1) aufweist:

ein rotierbares Füllerkarussell (1a) mit mehreren, an einem Außenumfang des Füllerkarussells (1a) angeordneten Füllorganen (1b), die eingerichtet sind, um das Füllprodukt in die Behälter (100) einzuleiten, und entsprechend den Füllorganen (1b) zugeordneten Behälterhaltungen (200), wobei das Füllerkarussell (1a) eingerichtet ist, um die Füllorgane (1b) sowie die entsprechend zugeordneten Behälterhaltungen (200) entlang einer Kreisbahn (1c) zu transportieren; und eine Steuerung (150), die eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass ein zu befüllender erster Behälter (100) entlang der Kreisbahn (1c) transportiert wird; während des Transports des ersten Behälters (100) ein erster Füllprozess durchgeführt wird, in welchem das Füllprodukt in den ersten Behälter (100) eingeleitet wird, wobei der erste

- Füllprozess an einem initialen Startwinkel (φ_{Ini}) des ersten Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) begonnen wird;
 ein Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses, an dem der erste Füllprozess des ersten Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) beendet ist, ermittelt wird;
 ein zu befüllender zweiter Behälter (100) entlang der Kreisbahn (1c) transportiert wird; und während des Transports des zweiten Behälters (100) ein zweiter Füllprozess, in welchem das Füllprodukt in den zweiten Behälter (100) eingeleitet wird, durchgeführt wird;
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (150) ferner eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass ein variabler Startwinkel (φ_{Var}) in Abhängigkeit vom Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses ermittelt wird und der zweite Füllprozess an dem variablen Startwinkel (φ_{Var}) des Behälters (100) auf der Kreisbahn (1c) begonnen wird.
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (150) eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass der variable Startwinkel (φ_{Var}) in Transportrichtung der Behälter (100) hinter dem initialen Startwinkel (φ_{Ini}) liegt.
10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (150) eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass die Kreisbahn (1c) einen maximalen Prozesswinkel (φ_{Max}) umfasst, an dem der Füllprozess spätestens abgeschlossen sein muss, und der variable Startwinkel (φ_{Var}) in Abhängigkeit der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel (φ_{Max}) und dem Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses ermittelt wird.
11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (150) eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass die Differenz zwischen dem variablen Startwinkel (φ_{Var}) und dem initialen Startwinkel (φ_{Ini}) gleich der Differenz zwischen dem maximalen Prozesswinkel (φ_{Max}) und dem Endwinkel (φ_{Stopp}) des ersten Füllprozesses abzüglich einer Sicherheitsmarge (ψ_{Sich}) ist.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (150) eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass der erste Füllprozess und der zweite Füllprozess in einer periodischen Abfolge durchgeführt werden.
13. Vorrichtung (1) nach Ansprüchen 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (150) eingerichtet ist, um das Füllerkarussell (1a) so anzusteuern, dass der erste Füllprozess n-mal hintereinander durchgeführt wird, wobei n eine natürliche Zahl ist, und der zweite Füllprozess anschließend einmal durchgeführt wird, wobei vorzugsweise n=1 oder n=2 gilt.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllorgane (1b) jeweils ein Füllventil (2) aufweisen, das eingerichtet ist, um das Füllprodukt mit einer variierbaren Fließgeschwindigkeit in den entsprechenden Behälter (100) einzuleiten, wobei das Füllventil (2) vorzugsweise ein Proportionalventil ist.
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllorgane (1b) jeweils einen Durchflussmesser (6) aufweisen, der eingerichtet ist, um den Volumenstrom des in einen entsprechenden Behälter (100) eingeleiteten Füllprodukts zu detektieren, wobei das Messprinzip des Durchflussmessers (6) vorzugsweise auf Induktion beruht.



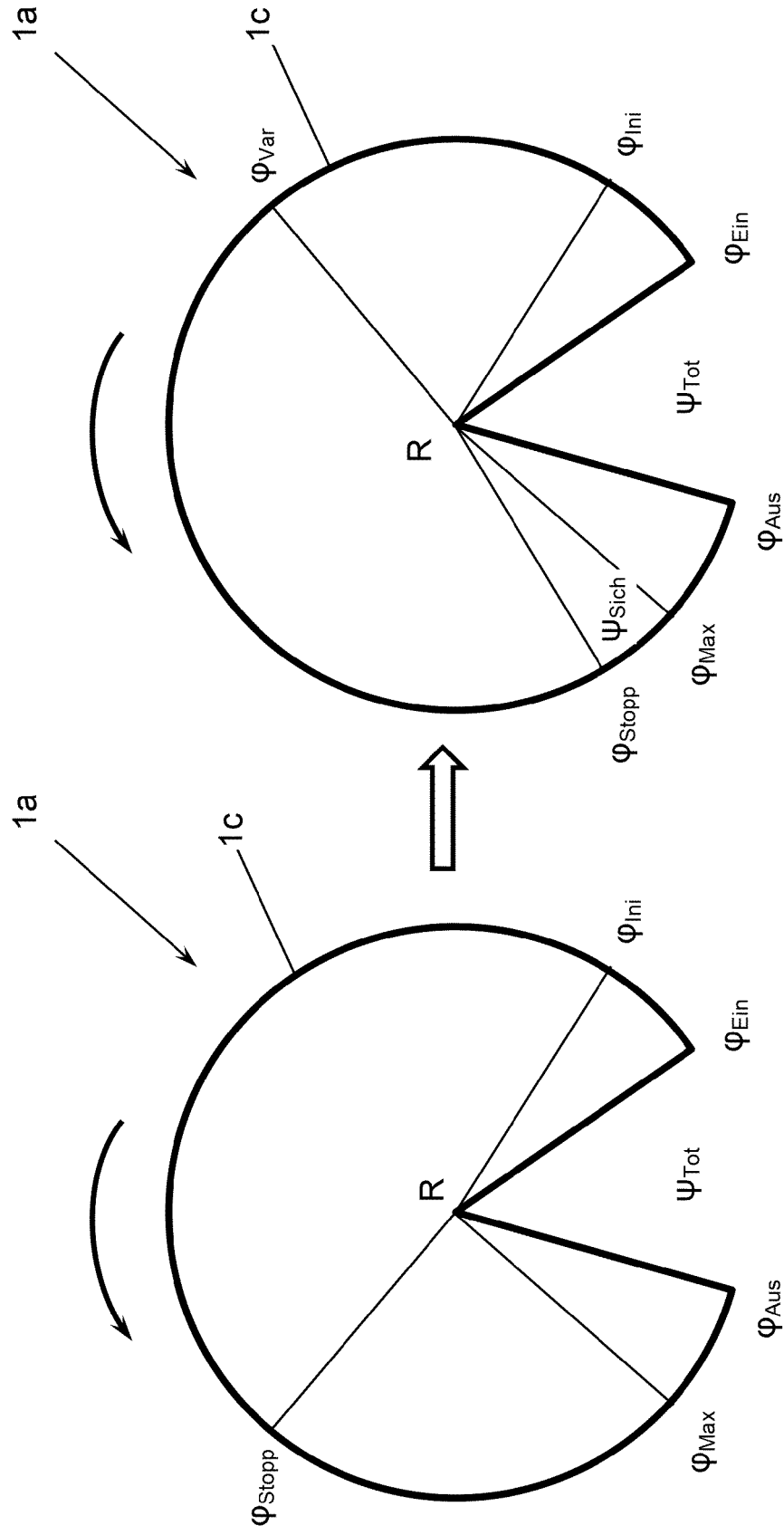


Fig. 2b

Fig. 2a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 1995

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 538 054 A (LUEHMANN PETER [DE] ET AL) 23. Juli 1996 (1996-07-23) * Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 49; Abbildungen 1,2 * * Spalte 6, Zeile 49 - Zeile 60; Abbildungen 1,2 * * Abbildung 1 * * Spalte 6, Zeile 49 - Zeile 60; Abbildungen 1,2 * * Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 23; Abbildung 1 * * Spalte 6, Zeile 31 - Zeile 42; Abbildungen 1,2 * * Spalte 7, Zeile 51 - Zeile 60; Abbildung 1 *	1-15	INV. B67C3/06 B67C3/28
X	US 5 427 161 A (LUEHMANN PETER [DE] ET AL) 27. Juni 1995 (1995-06-27) * Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 14; Abbildungen 1,2 *	1,8	
A	EP 1 623 952 A1 (KHS MASCH & ANLAGENBAU AG [DE]) 8. Februar 2006 (2006-02-08) * Absatz [0009] - Absatz [0017]; Abbildungen 1-3 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B67C B65C
A	DE 10 2017 104343 A1 (KRONES AG [DE]) 6. September 2018 (2018-09-06) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2018/354764 A1 (COMIN ANDREA [FR] ET AL) 13. Dezember 2018 (2018-12-13) * Absatz [0086] - Absatz [0095]; Abbildung 3 *	1-15	
A	US 2020/317495 A1 (CLUSSEERATH LUDWIG [DE]) 8. Oktober 2020 (2020-10-08) * Absatz [0057] - Absatz [0062]; Abbildung 1 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2022	Prüfer Mendão, João
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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			

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

EP 21 21 1995

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

29-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5538054 A	23-07-1996	DE 4306120 C1	28-07-1994
		DE 4343750 A1	01-09-1994
		EP 0613855 A1	07-09-1994
		JP H07125705 A	16-05-1995
		US 5538054 A	23-07-1996
US 5427161 A	27-06-1995	EP 0613854 A1	07-09-1994
		US 5427161 A	27-06-1995
EP 1623952 A1	08-02-2006	AT 443026 T	15-10-2009
		DE 102004038323 A1	16-03-2006
		EP 1623952 A1	08-02-2006
		ES 2328933 T3	19-11-2009
		SI 1623952 T1	31-12-2009
DE 102017104343 A1	06-09-2018	CN 110582459 A	17-12-2019
		DE 102017104343 A1	06-09-2018
		EP 3589576 A1	08-01-2020
		SI 3589576 T1	31-08-2021
		US 2021284517 A1	16-09-2021
		WO 2018158424 A1	07-09-2018
US 2018354764 A1	13-12-2018	CN 108290728 A	17-07-2018
		EP 3386902 A1	17-10-2018
		US 2018354764 A1	13-12-2018
		WO 2017097787 A1	15-06-2017
US 2020317495 A1	08-10-2020	DE 102016112369 A1	11-01-2018
		EP 3481765 A1	15-05-2019
		US 2020317495 A1	08-10-2020
		WO 2018007137 A1	11-01-2018

EPO FORM P0461

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