



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
21.08.2024 Patentblatt 2024/34
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B67C 3/02 (2006.01) B67C 3/20 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 24158033.1
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B67C 3/026; B67C 3/208
- (22)

Anmeldetag: 16.02.2024

- (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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN
- (72)

Erfinder:
• Becher, Valentin
93073 Neutraubling (DE)
• Auer, Hubert
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: 16.02.2023 DE 102023103857
- (71)

Anmelder: KRONES AG
93073 Neutraubling (DE)

(54)

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEFÜLLEN VON BEHÄLTERN

(57) Vorrichtung und Verfahren zum Befüllen von Behältern (100) mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt, umfassend eine Hauptkomponente (H) und zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2), vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei die Behälter (100) mittels zumindest eines Füllorgans (10) mit dem Füllprodukt befüllt werden, das eine Produktkammer (11) zum Aufnehmen des Füllprodukts, einen Hauptzulauf (12), der einen Durchflussmesser (12b) aufweist und eingerichtet ist, um die Hauptkomponente (H) des Füllprodukts in die Produktkammer (11) einzuleiten, und zumindest ein Dosageventil (19a, 19b) aufweist, das eingerichtet ist, um die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) in die Produktkammer (11) einzudosieren. Das Verfahren weist auf: in einer Analysephase, Einleiten der Hauptkomponente (H) in die Produktkammer (11) bei geschlossenem Füllorgan (10), danach Eindosieren der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) durch das zumindest eine Dosageventil (19a, 19b) in die Produktkammer (11) bei weiterhin geschlossenem Füllorgan (10) und Bestimmen der im Hauptzulauf (12) rückwärts verdrängten Fluidmenge während der Eindosierung der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) unter Verwendung des Durchflussmessers (12b); und in einer Durchlaufphase, Einleiten der Hauptkomponente (H) in die Produktkammer (11) und Eindosieren der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) durch das zumindest eine Dosageventil (19a, 19b) in die Produktkammer (11) bei geöffnetem Füllorgan (10).

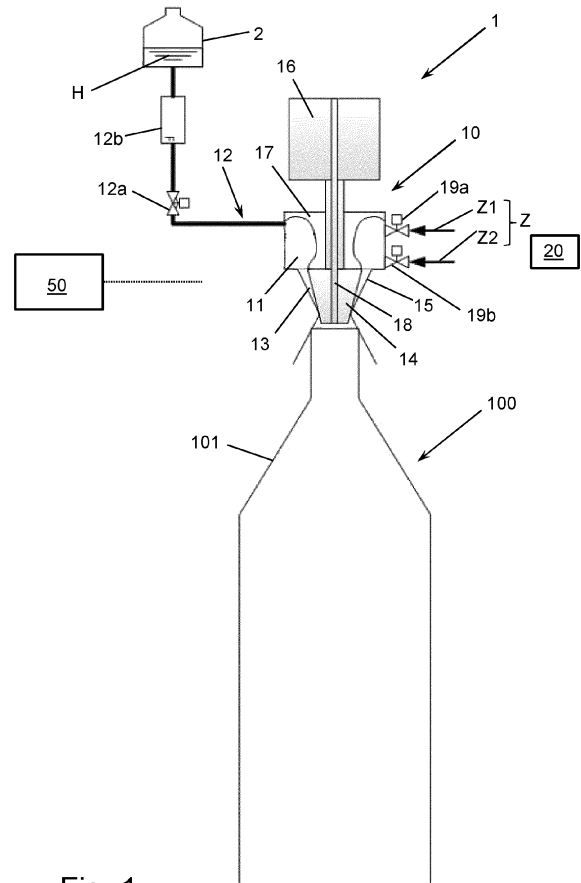


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

[0002] Um Füllprodukte bestehend aus mehreren Komponenten zu mischen und abzufüllen, ist eine Technologie zum Dosieren der einzelnen Komponenten bekannt, bei der die Zusammenführung der Komponenten zumindest teilweise erst im Behälter und/oder in einem gemeinsamen Füllventil realisiert wird, vgl. beispielsweise EP 0 775 668 A1 und WO 2009/114121 A1. Die Dosierung einer einem Basisfluid hinzuzufügenden Komponente erfolgt hierbei vor dem Füllventilauslauf, wobei die gewünschte Menge beispielsweise durch eine Volumenmessung mittels eines Durchflussmessers (EP 0 775 668 A1) oder durch eine andere volumetrische Dosiertechnologie (WO 2009/114121 A1), etwa mittels eines Dosierkolbens und/oder einer Membranpumpe, abgemessen werden kann.

[0003] Eine Weiterentwicklung des Dosier-/Abfüllprozesses, bei dem die Komponenten zu einem späten Zeitpunkt, d.h. entweder während oder kurz vor der Abfüllung, vermischt werden, geht aus der EP 2 272 790 A1 und DE 10 2009 049 583 A1 hervor. Dabei wird das Dosageprodukt bei geschlossenem Auslauf in das Füllventil eindosiert, wobei beim Dosieren eine Hauptkomponente von der zudosierten Komponente rückwärts im Hauptstrang verdrängt wird. Das verdrängte Volumen der Hauptkomponente wird mittels eines Durchflussmessers ermittelt, und damit ist ebenfalls das Volumen der zudosierten Komponente bekannt und steuerbar. Bei der anschließenden Abfüllung des Füllprodukts in den Behälter wird die Hauptkomponente zusammen mit der zudosierten Komponente aus dem Füllventil in den Behälter gespült, wobei gleichzeitig die Gesamtfüllmenge mit demselben Durchflussmesser ermittelt werden kann. Beim nächsten Abfüllzyklus können die Füllmengen und auch die zudosierten Komponentenmengen neu bestimmt werden. Damit ist eine hochflexible Abfüllung individualisierter Getränke ohne Umstellzeiten möglich.

[0004] Durch das Eindosieren in das Füllventil werden die inneren Oberflächen des Füllventils mit dem Dosageprodukt benetzt. Diese Benetzung muss durch Turbulenz (Quervermischung) beim Ausspülen wieder von den Oberflächen entfernt werden, um eine Verschleppung etwaiger Reste des Dosageprodukts im Füllventil in nachfolgende Füllvorgänge und damit eine Qualitätsminderung des Füllprodukts zu vermeiden. Die Güte der Ausspülung hängt hierbei im Wesentlichen von dem Verhältnis der Viskositäten zwischen Haupt- und Dosageprodukt und dem Mengenverhältnis der beiden Medien ab.

[0005] Beim herkömmlichen Eindosieren durch Rückwärtsverdrängung ist das Fertigprodukt im Behälter nur teilweise vermischt, da das Dosageprodukt und die Hauptkomponente im Wesentlichen hintereinander in den Behälter gefüllt werden. Eine gewisse Vermischung findet durch das Eintauchen der Flüssigkeit in den Flüssigkeitsspiegel im Behälter statt. Diese Vermischung ist aber nicht vollständig, und besondere bei großen Dichte- und Viskositätsunterschieden können die beiden Komponenten anhaltend unvermischt bleiben, was beispielsweise dann ein Problem ist, wenn die Kontrolle der Fertigproduktqualität eine homogene Durchmischung im Behälter voraussetzt.

[0006] Für den Dosagevorgang ist durch die Rückwärtsverdrängung bei geschlossenem Füllventil zusätzlich Prozesszeit erforderlich, im Vergleich beispielsweise zu Füllprozessen, bei denen das fertig ausgemischte Füllprodukt abgefüllt wird oder die Eindosierung des Dosageprodukts in die Hauptkomponente und das Einleiten des Füllprodukts in den Behälter gleichzeitig erfolgen. Verlängert sich die Dosage, nimmt die Prozesszeit zu, wodurch entweder mehr Füllstellen erforderlich sind oder die Produktionsleistung vermindert ist.

Darstellung der Erfindung

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, bereitzustellen.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des nebengeordneten Verfahrensanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0009] Die Vorrichtung und das Verfahren sind für das Befüllen von Behältern mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt konzipiert. Sie kommen besonders bevorzugt in einer Getränkeabfüllanlage zur Anwendung, beispielsweise zur Abfüllung von Wasser (still oder karbonisiert), Softdrinks, Smoothies, Säften, Bier, Wein, Milchprodukten, Mischgetränken und dergleichen.

[0010] Das Füllprodukt umfasst zumindest zwei Produktkomponenten, die hierin auch als "Hauptkomponente" und "Zusatzkomponente(n)" bezeichnet sind, wobei mit dieser Bezeichnung keine Ordnung, Reihenfolge oder Priorisierung vorgeben ist. Die Hauptkomponente ist vorzugsweise Wasser (karbonisiert oder still), und die eine oder mehreren Zusatzkomponenten umfassen beispielsweise Sirup, Aroma, Pulpe, CO₂, karbonisiertes Wasser und dergleichen.

[0011] Die Vorrichtung umfasst zumindest ein Füllorgan (vorzugsweise sind mehrere Füllorgane installiert) mit einer Produktkammer zum Aufnehmen des Füllprodukts, einem Hauptzulauf, der einen Durchflussmesser

aufweist und eingerichtet ist, um die Hauptkomponente des Füllprodukts in die Produktkammer einzuleiten, und zumindest einem Dosageventil, das eingerichtet ist, um die zumindest eine Zusatzkomponente in die Produktkammer einzuleiten bzw. einzudosieren. Das Füllorgan ist eingerichtet, um in einem geöffneten Zustand das Füllprodukt aus der Produktkammer in den Behälter einzuleiten und in einem geschlossenen Zustand kein Füllprodukt in den Behälter einzuleiten. Das Füllorgan kann somit geöffnet und vollständig verschlossen bzw. abgesperrt werden. Vorzugsweise ist eine Verstellung des Öffnungsgrads zwischen den beiden Positionen gezielt möglich, beispielsweise stufenlos.

[0012] Die Vorrichtung weist ferner eine Steuerung auf, die mit dem Füllorgan in Kommunikation steht und eingerichtet ist, um das Befüllen der Behälter mit dem Füllprodukt zu steuern und/oder zu regeln.

[0013] Die Steuerung ist ferner eingerichtet, um den Füllvorgang gemäß einer Analysephase und einer Durchlaufphase durchzuführen, d.h.

a) in der Analysephase bei geschlossenem Füllorgan die Hauptkomponente in die Produktkammer einzuleiten, danach bei weiterhin geschlossenem Füllorgan die zumindest eine Zusatzkomponente durch das zumindest eine Dosageventil in die Produktkammer einzuleiten bzw. einzudosieren und während der Eindosierung der zumindest einen Zusatzkomponente unter Verwendung des Durchflussmessers die im Hauptzulauf rückwärts verdrängte Fluidmenge zu bestimmen, und

b) in der Durchlaufphase, vorzugsweise bei geöffnetem Füllorgan, die Hauptkomponente in die Produktkammer einzuleiten und bei geöffnetem Füllorgan die zumindest eine Zusatzkomponente durch das zumindest eine Dosageventil in die Produktkammer einzudosieren.

[0014] Die Dosierung der Zusatzkomponente(n) erfolgt in der Analysephase somit bei geschlossenem Füllorgan, wobei die Dosagemenge(n) per Rückwärtsverdrängung ermittelt werden (erst danach wird das Füllventil für die Befüllung des Behälters geöffnet), während die Dosierung in der Durchlaufphase bei geöffnetem Füllorgan erfolgt, wodurch in diesem Fall die Eindosierung der Zusatzkomponente(n) in die Hauptkomponente während des Einleitens des Füllprodukts in den entsprechenden Behälter, d.h. während des Befüllens des Behälters stattfindet.

[0015] Die Strukturierung des Füllprozesses in eine Analysephase und eine Durchlaufphase verbessert die Ausspülung des Füllorgans und vermindert damit eine etwaige Verschleppung von Zusatzkomponente(n), da das Dosageprodukt nur an wenige innere Oberflächen des Füllorgans gelangt und per Durchlauf effektiv ausgespült wird. Die Folge ist ferner ein homogen gemischtes Fertigprodukt im Behälter. Die Vorrichtung ermöglicht die Anwendung des flexiblen Füllens beim atmosphäri-

schen Füllen ohne Erhöhung der Prozesszeit. Die Produktionsleistung kann gegenüber der alleinigen Dosierung per Rückwärtsverdrängung erheblich gesteigert werden.

[0016] Die Kommunikation zwischen der Steuerung und den anzusteuern und/oder auszulesenden Komponenten kann drahtgebunden oder drahtlos, digital oder analog erfolgen. Die Kommunikation muss nicht notwendigerweise einen Informationsaustausch in beide Richtungen umfassen. Ein unidirektionaler Daten- und/oder Signalfuss fällt hierin unter den Begriff der "Kommunikation". Die Steuerung muss nicht unbedingt durch eine zentrale Recheneinrichtung oder elektronische Regelung gebildet sein, sondern es sind dezentrale und/oder mehrstufige Systeme, Regelungsnetzwerke, Cloud-Systeme und dergleichen umfasst. Die Steuerung kann zudem integraler Bestandteil einer übergeordneten Anlagensteuerung sein oder mit einer solchen kommunizieren.

[0017] Vorzugsweise ist die Steuerung eingerichtet, um in der Analysephase zumindest einen Prozessparameter, vorzugsweise eine Dosiergeschwindigkeit, mit der die zumindest eine Zusatzkomponente in die Produktkammer eindosiert wird, zu ermitteln, um daraus einen Korrekturwert zu bestimmen, der in der Durchlaufphase angewendet wird. Die Steuerung ist vorzugsweise ferner eingerichtet, um in der Durchlaufphase die zumindest eine Zusatzkomponente mittels einer Zeit- und/oder Druck-Dosage unter Anwendung des Korrekturwerts in die Produktkammer einzudosieren. Auf diese Weise kann die Dosagegenauigkeit auch ohne Rückwärtsverdrängung während der Durchlaufphase beibehalten werden.

[0018] Vorzugsweise ist die Steuerung eingerichtet, um die Analysephase in regelmäßigen Abständen und/oder beim Auftreten von Schwankungen von Temperaturen, Drücken und/oder Produkteigenschaften der Haupt- und/oder Zusatzkomponente(n) und/oder bei jedem Füllvorgang durchzuführen. Die Frage, wie häufig und zu welchen Zeitpunkten die Analysephase in den Abfüllprozess zu integrieren ist, hängt von vielerlei Faktoren ab, insbesondere von den zu verarbeitenden Produkten und den Umgebungsbedingungen. Nach Möglichkeit wird die Analysephase nur gelegentlich ausgeführt, um die Produktionsleistung zu maximieren.

[0019] Vorzugsweise ist die Steuerung eingerichtet, um die Analysephase und die Durchlaufphase an einem einzigen Behälter durchzuführen, indem ein Teil der zumindest einen Zusatzkomponente bei geschlossenem Füllorgan per Rückwärtsverdrängung in die Produktkammer eindosiert wird und der verbleibende Teil der zumindest einen Zusatzkomponente anschließend bei geöffnetem Füllorgan in die Produktkammer eindosiert wird. Indem die Analysephase und die Durchlaufphase nicht auf mehrere Behälter aufgeteilt, sondern beide Phasen an nur einem einzigen Behälter durchgeführt werden, lassen sich die Analysephase verkürzen und die Produktionsleistung weiter erhöhen.

[0020] Vorzugsweise weist die Vorrichtung zumindest einen dosageseitigen Durchflussmesser auf, der eingerichtet ist, um einen Volumenstrom der zumindest einen Zusatzkomponente während des Einleitens in die Produktkammer zu ermitteln. Hierbei kann im Fall mehrerer Füllorgane der dosageseitige Durchflussmesser als zentraler dosageseitiger Durchflussmesser für mehrere oder alle Füllorgane fungieren. Ein oder mehrere dosageseitige Durchflussmesser können zur Verbesserung der Dosagegenauigkeit insbesondere in der Durchlaufphase beitragen.

[0021] Alternativ oder zusätzlich können durch eine Drucküberwachung und/oder Temperaturüberwachung der Hauptkomponente und/oder der Zusatzkomponente(n) während der Dosage Änderungen der Fließgeschwindigkeiten berechnet werden, um die Dosagegenauigkeit insbesondere in der Durchlaufphase weiter zu erhöhen.

[0022] Vorzugsweise ist die Produktkammer ringförmig ausgebildet und verjüngt sich im unteren Bereich zu einem ringförmigen Auslauf, so dass das Füllprodukt während des Einleitens in den Behälter in Drall versetzt wird. Die Produktkammer ist somit vorzugsweise als Ringkanal beziehungsweise Torus ausgeführt. Um die Drallerzeugung zu unterstützen, mündet der Hauptzulauf vorzugsweise tangential in die Produktkammer ein.

[0023] Durch die ringförmige Produktkammer und den sich verjüngenden Auslauf, unterstützt durch die bevorzugt tangential Zufuhr des Füllprodukts aus dem Hauptzulauf in die Produktkammer, wird das Füllprodukt in Drall versetzt, wodurch dieses zentrifugalkraftbedingt nach außen getrieben wird und nach Austritt aus dem Füllorgan an der Behälterwand des unterhalb des Auslaufs platzierten Behälters abwärts strömt. Die Verjüngung beziehungsweise Einschnürung der Produktkammer zum Auslauf hin führt zu einem gleichmäßigen, wohldefinierten Drall über den Umfang hinweg und ist zum anderen ein maßgeblicher Bestimmungsfaktor für die Durchflussmenge. Ist der Grad der Verjüngung, insbesondere die Abmessung des Ringspalts am Auslauf, einstellbar, lässt sich eine integrierte Durchflussregelung des Füllorgans gegebenenfalls bis hin zur Absperrung realisieren.

[0024] Die Dosage der Zusatzkomponente(n) in die turbulente Produktkammer sichert eine gute Vermischung der Komponenten, bevor sie in den Behälter gelangen. Die Dosage kann unterbrechungsfrei, d.h. an einem Stück oder in Intervallen erfolgen, um die Ausmischung des Fertigprodukts zu verbessern.

[0025] Die vorstehend genannte Absperrfunktion des Füllorgans und eventuelle Durchflussregelung lassen sich mittels eines Ventilkegels implementieren, der eine zylindrische, sich zum Auslauf hin verjüngende Form hat und mittels eines Aktuators in Axialrichtung verstellbar ist, wobei der Aktuator eingerichtet ist, um den Ventilkegel zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position, vorzugsweise stufenlos, zu verstellen. Die Position des Ventilkegels definiert auf diese

Weise den geöffneten und geschlossenen Zustand des Füllorgans.

[0026] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Befüllen von Behältern mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt, umfassend eine Hauptkomponente und zumindest eine Zusatzkomponente, gelöst. Hierbei werden die Behälter mittels zumindest eines Füllorgans mit dem Füllprodukt befüllt, das eine Produktkammer zum Aufnehmen des Füllprodukts, einen Hauptzulauf, der einen Durchflussmesser aufweist und eingerichtet ist, um die Hauptkomponente des Füllprodukts in die Produktkammer einzuleiten, und zumindest ein Dosageventil aufweist, das eingerichtet ist, um die zumindest eine Zusatzkomponente in die Produktkammer einzuleiten bzw. einzudosieren.

[0027] Das Füllorgan leitet in einem geöffneten Zustand das Füllprodukt aus der Produktkammer in den Behälter ein, und in einem geschlossenen Zustand des Füllorgans wird kein Füllprodukt in den Behälter eingeleitet.

[0028] Das Verfahren umfasst eine Analysephase und eine Durchlaufphase mit folgenden Schritten:

a) in der Analysephase, Einleiten der Hauptkomponente in die Produktkammer bei geschlossenem Füllorgan, danach Einleiten bzw. Eindosieren der zumindest einen Zusatzkomponente durch das zumindest eine Dosageventil in die Produktkammer bei weiterhin geschlossenem Füllorgan und Bestimmen der im Hauptzulauf rückwärts verdrängten Fluidmenge während der Eindosierung der zumindest einen Zusatzkomponente unter Verwendung des Durchflussmessers, und

b) in der Durchlaufphase, Einleiten der Hauptkomponente in die Produktkammer, vorzugsweise bei geöffnetem Füllorgan, und Einleiten bzw. Eindosieren der zumindest einen Zusatzkomponente durch das zumindest eine Dosageventil in die Produktkammer bei geöffnetem Füllorgan.

[0029] Die Merkmale, technischen Wirkungen, Vorteile sowie Ausführungsbeispiele, die in Bezug auf die Vorrichtung beschrieben wurden, gelten analog für das Verfahren.

[0030] So wird aus den obigen Gründen in der Analysephase vorzugsweise zumindest ein Prozessparameter, insbesondere eine Dosiergeschwindigkeit, mit der die zumindest eine Zusatzkomponente in die Produktkammer eindosiert wird, ermittelt, um daraus einen Korrekturwert zu bestimmen, der in der Durchlaufphase angewendet wird. In der Durchlaufphase wird die zumindest eine Zusatzkomponente vorzugsweise mittels einer Zeit- und/oder Druck-Dosage unter Anwendung des Korrekturwerts in die Produktkammer eindosiert.

[0031] Vorzugsweise wird die Analysephase in regelmäßigen Abständen und/oder beim Auftreten von Schwankungen von Temperaturen, Drücken und/oder

Produkteigenschaften der Haupt- und/oder Zusatzkomponente(n) und/oder bei jedem Füllvorgang durchgeführt.

[0032] Vorzugsweise werden die Analysephase und die Durchlaufphase aus den oben genannten Gründen an einem einzigen Behälter durchgeführt, indem ein Teil der zumindest einen Zusatzkomponente bei geschlossenem Füllorgan per Rückwärtsverdrängung in die Produktkammer eindosiert wird und der verbleibende Teil der zumindest einen Zusatzkomponente anschließend bei geöffnetem Füllorgan in die Produktkammer eindosiert wird.

[0033] Vorzugsweise ist aus den oben genannten Gründen zumindest ein dosageseitiger Durchflussmesser vorgesehen, um einen Volumenstrom der zumindest einen Zusatzkomponente zu ermitteln. Vorzugsweise sind mehrere Füllorgane installiert, wobei der dosage-seitige Durchflussmesser in diesem Fall insbesondere als zentraler dosageseitiger Durchflussmesser für mehrere oder alle Füllorgane fungieren kann.

[0034] Vorzugsweise ist die Produktkammer aus den oben genannten Gründen ringförmig ausgebildet und verjüngt sich im unteren Bereich zu einem ringförmigen Auslauf, so dass das Füllprodukt während des Einleitens in den Behälter in Drall versetzt wird. Vorzugsweise mündet der Hauptzulauf tangential in die Produktkammer ein.

[0035] Vorzugsweise wird durch eine Anpassung des Differenzdrucks zwischen der zumindest einen Zusatzkomponente und der Hauptkomponente der Durchfluss der zumindest einen Zusatzkomponente in die Produktkammer variiert, wodurch die Dosagegenauigkeit insbesondere während der Durchlaufphase verbessert werden kann.

[0036] Vorzugsweise werden die Drücke der Hauptkomponente und/oder der zumindest einen Zusatzkomponente während der Dosage in die Produktkammer überwacht. Alternativ oder zusätzlich kann durch eine Temperaturüberwachung die Viskosität der Hauptkomponente und/oder der zumindest einen Zusatzkomponente und/oder des Füllprodukts ermittelt werden. Die so gewonnen Prozessparameter können genutzt werden, um Änderungen der entsprechenden Fließgeschwindigkeiten zu berechnen und somit die Dosagegenauigkeit insbesondere während der Durchlaufphase zu verbessern.

[0037] 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 begleitende Zeichnung.

Kurze Beschreibung der Figur

[0038] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Er-

findung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figur 1 näher erläutert, die schematisch eine Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt zeigt.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0039] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figur 1 beschrieben, die schematisch eine Vorrichtung 1 zum Befüllen von Behältern 100 mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt zeigt.

[0040] Die Vorrichtung 1 findet besonders bevorzugt Anwendung in einer Getränkeabfüllanlage, beispielsweise zum Abfüllen von Wasser (still oder karbonisiert), Bier, Saft, Softdrinks, Smoothies, Milchprodukten und dergleichen. Die Vorrichtung 1 ist vorzugsweise in Rundläuferbauweise ausgeführt, bei der die zu befüllenden Behälter 100 einem Füllerkarussell (in der Figur 1 nicht gezeigt) zugeführt und während des Transports entlang eines Teilkreises mit dem Füllprodukt befüllt werden.

[0041] Die Vorrichtung 1 ist eingerichtet, um den Behälter 100 mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt zu befüllen. Das Füllprodukt umfasst somit zumindest zwei Produktkomponenten, die hierin auch als Hauptkomponente H und Zusatzkomponente Z bezeichnet sind. Die Hauptkomponente H ist vorzugsweise Wasser (karbonisiert oder still), die Zusatzkomponente Z kann beispielsweise Sirup sein. Allerdings besteht diesbezüglich keine Einschränkung. Beispielsweise können die Haupt- und Zusatzkomponente H, Z Milch unterschiedlicher Fettgehalte sein, um auf diese Weise einen gewünschten Fettgehalt im abgefüllten Produkt flexibel einstellen zu können. Alternativ können Säfte mit Fruchtstückchen abgefüllt werden, wobei einer Saft-Hauptkomponente H Pulpe als Zusatzkomponente Z zugemischt wird. Die Zusatzkomponente Z kann Zusatzstoffe, Aromastoffe, karbonisiertes Wasser usw. umfassen. Ferner sind Anwendungsfälle außerhalb der Getränkebeziehungsweise Lebensmittelindustrie möglich, beispielsweise im Care-Bereich zur Abfüllung von Shampoo und dergleichen.

[0042] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die Vorrichtung 1 eingerichtet, um neben der Hauptkomponente H zwei Zusatzkomponenten, eine erste Zusatzkomponente Z1 und eine zweite Zusatzkomponente Z2, zu mischen und in den Behälter 100 einzuleiten.

[0043] Die Vorrichtung 1 ist für einen schnellen, flexiblen Sortenwechsel geeignet, insbesondere dann, wenn die verschiedenen Füllprodukte auf einem gemeinsamen Trägermedium - der Hauptkomponente H - und verschiedenen Zusatzstoffen - den Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 - beruhen.

[0044] Die Vorrichtung 1 weist zumindest ein Füllorgan 10 auf, das gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 in der Lage ist, das Füllprodukt beim Einleiten in den Behälter 100 in Drall zu versetzen. Zu diesem Zweck weist das Füllorgan 10 eine als Ringkanal beziehungs-

weise Torus ausgeführte Produktkammer 11 auf. Das Füllorgan 10 weist ferner einen Hauptzulauf 12 auf, der vorzugsweise tangential oder im Wesentlichen tangential in die Produktkammer 11 mündet. Der Hauptzulauf 12 umfasst ein Hauptventil 12a, einen Durchflussmesser 12b und ist an einen Füllkessel 2, der die Hauptkomponente H bereitstellt, angebunden.

[0045] Im unteren Bereich des Füllorgans 10 verjüngt sich die Produktkammer 11 zu einem ringförmigen Auslauf 13, aus dem das Füllprodukt während der Abfüllung austritt und in den unterhalb des Füllorgans 10 platzierten Behälter 100 einläuft.

[0046] Es sei darauf hingewiesen, dass sich räumliche Angaben, wie etwa "unter", "unterhalb", "über", "oberhalb" usw. auf die reguläre Einbaulage des Füllorgans 10 beziehen, die durch die Schwerkraftichtung eindeutig bestimmt ist. Ferner weist das Füllorgan 10 durch den ringförmigen Auslauf 13 eine definierte Axialrichtung auf, die im Einbauzustand zumindest im Wesentlichen mit der Schwerkraftichtung übereinstimmt.

[0047] Durch die ringförmige Produktkammer 11 und den sich verjüngenden Auslauf 13, unterstützt durch die bevorzugt tangential Zufuhr des Füllprodukts aus dem Hauptzulauf 12 in die Produktkammer 11, wird das Füllprodukt in Drall versetzt, wodurch dieses zentrifugalkraftbedingt nach außen getrieben wird und nach Austritt aus dem Füllorgan 10 an der Behälterwand 101 abwärts strömt. Die Verjüngung beziehungsweise Einschnürung der Produktkammer 11 zum Auslauf 13 hin führt zu einem zu einem gleichmäßigen, wohldefinierten Drall über den Umfang hinweg und ist zum anderen ein maßgeblicher Bestimmungsfaktor für die Durchflussmenge. Ist der Grad der Verjüngung, insbesondere die Abmessung des Ringspalts am Auslauf 13, einstellbar, lässt sich somit eine integrierte Durchflussregelung gegebenenfalls bis hin zur Absperrung realisieren.

[0048] Die vorstehend genannte Durchflussregelung lässt sich wie folgt implementieren: Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist das Füllorgan 10 einen Ventilkegel 14 auf, der eine zylindrische, sich zum Auslauf 13 hin verjüngende Form hat. Der sich an die Produktkammer 11 anschließende Ringspalt wird innenseitig zumindest abschnittsweise von der Außenumfangsfläche des Ventilkegels 14 gebildet. Außen wird der Ringspalt von einem Ventilgehäuse 15 begrenzt beziehungsweise gebildet. Der Ventilkegel 14 ist in Axialrichtung, d.h. nach oben und unten, verschiebbar eingerichtet. Auf diese Weise lässt sich der Ringspalt am Auslauf 13 vergrößern und verkleinern. Die Höhenverstellung des Ventilkegels 14 erfolgt innerhalb des Arbeitsbereichs, d.h. zwischen einer vollständig geöffneten Position und einer geschlossenen Position vorzugsweise stufenlos, betätigt mittels eines geeignet Aktuators 16. Wird durch die Innenform des Ventilgehäuses 15 ein Ventilsitz gebildet, der in Schließstellung des Füllorgans 10 mit dem Ventilkegel 14 dichtend in Kontakt steht, kann der Auslauf 13 vollständig verschlossen werden, wodurch eine Absperrfunktion realisierbar ist.

[0049] Der seitliche, d.h. tangential in die Produktkammer 11 einmündende Hauptzulauf 12 schafft Platz oberhalb der Produktkammer 11. Der Raum ist unverbaut und kann zur Montage einer Membran 17 genutzt werden, welche die Produktkammer 11 im oberen Bereich abdichtet. Die Membran 17 weist eine kreisförmige Außenkontur auf, die direkt oder indirekt am Ventilgehäuse 15 angebunden ist. Die Membran 17 ist ferner radial innen am Ventilkegel 14 befestigt. Die Membran 17 ist aus einem flexiblen Material, vorzugsweise Teflon, gefertigt, wodurch sie der Axialbewegung des Ventilkegels 14 folgen kann und gleichzeitig eine hygienische Abdichtung der Produktkammer 11 gewährleistet. Die Symmetrie der Membran 17 erlaubt zudem eine Ausführung mit einer hohen Lastspielzahl, wie sie für Füllventile zumeist notwendig ist.

[0050] Das Füllorgan 10 weist vorzugsweise einen Gaskanal 18 auf, der den Ventilkegel 14 in Axialrichtung zentral durchdringt. Der Gaskanal 18 ist beispielsweise ein Rückgaskanal, um etwaiges Gas, wie etwa Spanngas, das während der Befüllung aus dem Behälter 100 verdrängt wird, abzuleiten. Der Gaskanal 18 kann jedoch auch eine Mehrkanalkonstruktion, beispielsweise eine Rohr-in-Rohr-Konstruktion, aufweisen, um separate Zu- und Abgaswege zu schaffen.

[0051] Der Ventilkegel 14 endet im Wesentlichen direkt unterhalb einer Drosselstelle, d.h. der engsten Stelle des den Auslauf 13 bildenden Ringspalts, wodurch ein definierter Wechsel von einer einphasigen Spaltströmung zu einer Wandfilmströmung im Behälter 100 realisiert wird. Es wird so eine wohldefinierte, gleichbleibende Abrisskante der Flüssigkeit gebildet, und zwar an der Stelle mit der höchsten Strömungsgeschwindigkeit. Vorzugsweise befindet sich der Ventilsitz, d.h. die Absperrstelle, in unmittelbarer Nähe zur Abrisskante, wodurch die Oberflächen, die zu einem Nachtropfen führen könnten, minimiert werden.

[0052] Das Füllorgan 10 ist besonders zur vorstehend dargelegten Wandfüllung geeignet, bei der das Füllprodukt spiralförmig an der Behälterinnenwand 101 abwärts läuft. Allerdings kann das Füllorgan 10 auch als Freistrahlfüllventil konstruiert sein. Das Füllorgan erlaubt eine vollständige Ausspülung des Ventilinnenraums, insbesondere der Produktkammer 11 und des sich in Füllrichtung daran anschließenden Auslaufs 13, mit minimaler Spülmenge, aufgrund hoher Turbulenz, die in der Produktkammer 11 erzielbar ist, und einer vergleichsweise kleinen Oberfläche. Aus diesem Grund ist das Füllorgan 10 für einen häufigen, beispielsweise bis zu behälterweisen, Wechsel des Füllprodukts, insbesondere hinzudosierbarer Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2, besonders geeignet.

[0053] Aufgrund der guten Ausspülbarkeit ist das Füllorgan 10 auch in aseptischen Füllmaschinen anwendbar.

[0054] Die Integration von Regel- und/oder Absperrfunktion im Füllorgan 10 erlaubt eine Reduzierung der Bauteile und eine Vereinfachung des Produktweges.

Dies führt zu geringeren Druckverlusten und trägt zu einer schonenderen Produktbehandlung sowie einer geringeren Schaumbildung beim Füllvorgang bei.

[0055] Die kompakte Bauform des Füllorgans 10 ermöglicht zudem eine hygienische Integration des Ventilkegelantriebs bzw. Aktuators 16 und gegebenenfalls weiterer Steuerungsfunktionen im Ventilkopf, d.h. oberhalb der Produktkammer 11, beispielsweise eine Integration von Gasventilen zum Vorspannen des Behälters 100, Rückgasleitungen, Entlastungsleitungen, Magnetventilen für weitere separate Steuerungsfunktionen im Bereich des Füllorgans 10, wie etwa Ventil heben und senken, Komponenten zudosieren usw. Ebenso kann beispielsweise eine Steuerungsplatine zur Realisierung dezentraler Steuerungsarchitekturen im Ventilkopf installiert werden.

[0056] Um einen raschen Sortenwechsel im Wesentlichen ohne Umstellzeit zu realisieren, weist das Füllorgan 10 ein oder mehrere, vorzugsweise zwei, Dosageventile 19a, 19b auf, die in entsprechenden, in die Produktkammer 11 mündenden Zuleitungen für die Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 installiert sind. Über die Dosageventile 19a, 19b können die Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 in der gewünschten Menge in die Produktkammer 11 eindosiert werden.

[0057] Durch die Dosageventile 19a, 19b findet die Zumischung der Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 direkt in der Produktkammer 11 statt, wodurch eine gute Ausspülbarkeit des Füllorgans 10 sichergestellt ist und eine etwaige Aromaverschleppung minimiert wird. Durch die Integration der Zufuhr von Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 in das Ventilgehäuse 15 sind keine Schläuche oder zusätzliche Leitungen erforderlich. Auf diese Weise ist das Füllorgan 10 besonders für einen Produktsofortwechsel geeignet.

[0058] Vorzugsweise weist die Vorrichtung 1 mehrere Füllorgane 10 auf, die im Fall einer Rundläuferbauweise der Vorrichtung 1 am Außenumfang eines Füllerkarussells installiert sind, wobei die zu befüllenden Behälter 100 dem Füllerkarussell zugeführt und während des Transports entlang eines Teilkreises mit dem Füllprodukt befüllt werden.

[0059] Zur Ansteuerung des Füllorgans 10 bzw. der mehreren Füllorgane 10 ist eine Steuerung 50 vorgesehen, die mit dem Aktuator 16 des Ventilkegels 14, den Ventilen 12a, 19a, 19b, den Durchflusssensoren 12b und 20, etwaigen Sensoren zur Überwachung des Füllprozesses usw. in Kommunikation steht und eingerichtet ist, um den Füllprozess zu steuern und/oder zu regeln.

[0060] Die Kommunikation zwischen der Steuerung 50 und den anzusteuern und/oder auszulesenden Komponenten kann drahtgebunden oder drahtlos, digital oder analog erfolgen. Die Kommunikation muss nicht notwendigerweise einen Informationsaustausch in beide Richtungen umfassen. Ein unidirektionaler Daten- und/oder Signalfloss fällt hierin unter den Begriff der "Kommunikation". Die Steuerung 50 muss nicht unbedingt durch eine zentrale Recheneinrichtung oder elektronische Regelung gebildet sein, sondern es sind dezentrale

und/oder mehrstufige Systeme, Regelungsnetzwerke, Cloud-Systeme und dergleichen umfasst. Die Steuerung 50 kann zudem integraler Bestandteil einer übergeordneten Anlagensteuerung sein oder mit einer solchen kommunizieren.

[0061] Die Befüllung der Behälter 100 findet in mehreren Phasen statt, umfassend eine Analysephase und eine Durchlassphase. In der Analysephase erfolgt die Dosage der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 bei geschlossenem Auslauf 13 per Rückwärtsverdrängung, insbesondere zum Zweck der Ermittlung der Dosiergeschwindigkeit und/oder anderen Prozessparametern. Die Dosierung in der Durchlaufphase erfolgt bei geöffnetem Auslauf 13, während des Befüllens des Behälters 100.

[0062] Zunächst sei die Analysephase genauer beschrieben: Der Hauptzulauf 12, umfassend den Durchflusssensor 12b, erlaubt in Verbindung mit den Dosageventilen 19a, 19b eine Dosierung der Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 durch Rückwärtsverdrängung. Das Füllprodukt wird aus den mehreren Komponenten - der Hauptkomponente H und den Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 - direkt in der Produktkammer 11 des Füllorgans 10 zusammengemischt, wobei die Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 über die Dosageventile 19a, 19b in die Produktkammer 11 eingeleitet werden. Durch das Einleiten der Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 in die Produktkammer 11 wird die zuvor durch die Hauptzufuhr 12 zugeführte Hauptkomponente H im Hauptzulauf 12 rückwärts verdrängt. Das verdrängte Volumen der Hauptkomponente H wird mittels des Durchflusssensors 12b ermittelt, und damit ist ebenfalls das Volumen der zudosierten Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 bekannt und steuerbar. Bei der anschließenden Abfüllung des Füllprodukts in den Behälter 100 wird die Hauptkomponente H zusammen mit den zudosierten Zusatzkomponenten Z, Z1, Z2 vollständig aus dem Füllorgan 10 in den Behälter 100 gespült, wobei gleichzeitig die Gesamtfüllmenge mit demselben Durchflusssensor 12b ermittelt werden kann. Damit ist eine hochflexible Abfüllung individualisierter Füllprodukte, insbesondere Getränke, im Wesentlichen ohne Umstellzeiten möglich.

[0063] Die Analysephase dient insbesondere dazu, Prozessparameter zu ermitteln, etwa die von den Dosageventilen 19a, 19b in Verbindung mit der Steuerung 50 bereitgestellte Dosiergeschwindigkeit. Die Analysephase kann in regelmäßigen Abständen, bei jeder Füllrunde, bei jeder Füllung und/oder beim Auftreten von Schwankungen von Temperaturen, Drücken und/oder Produkteigenschaften der Haupt- und/oder Zusatzkomponente(n) durchgeführt werden.

[0064] Die Dosierung des verbleibenden, meist überwiegenden Anteils der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 erfolgt in der Durchlaufphase bei geöffnetem Auslauf 13 während des Füllvorgangs, d.h. während des Einleitens des Füllprodukts aus der Produktkammer 11 in den Behälter 100. Dabei handelt es sich um eine Zeit- und/oder Druck-Dosage (d.h. die in die Produktkammer 11 eindosierte Menge an Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 wird

über die Dosagezeit und/oder den Druck, der an den Dosageventilen 19a, 19b anliegt, bestimmt) mit einem Korrekturwert, der durch die gelegentliche Ausführung der Analysephase ermittelt wird.

[0065] Die Analysephase und die Durchlaufphase können auch an einem einzigen Behälter 100 durchgeführt werden, indem ein Teil der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 bei geschlossenem Auslauf 13 per Rückwärtsverdrängung in die Produktkammer 11 eindosiert wird und der verbleibende Teil der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 anschließend bei geöffnetem Auslauf 13 während des Füllvorgangs in die Produktkammer 11 eindosiert wird. Alternativ kann die Analysephase an einem oder mehreren Behältern 100 und die Durchlaufphase an nachfolgenden, anderen Behältern 100 durchgeführt werden.

[0066] Die Dosage der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 in die turbulente Produktkammer 11 sichert eine gute Vermischung der Komponenten, bevor sie in den Behälter 100 gelangen. Die Dosage kann unterbrechungsfrei, d.h. an einem Stück oder in Intervallen erfolgen, um die Ausmischung des Fertigprodukts zu verbessern. Durch eine etwaige Anpassung des Differenzdrucks zwischen Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 und Hauptkomponente H kann der Durchfluss der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 variiert werden.

[0067] Die Überwachung des dosierten Volumensstroms der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 kann durch einen oder mehrere dosageseitige Durchflussmesser 20 erfolgen. Vorzugsweise ist ein zentraler dosageseitiger Durchflussmesser 20 in der Versorgung der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 für mehrere oder alle Füllorgane 10 der Vorrichtung 1 vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich können durch eine Drucküberwachung der Hauptkomponente H und/oder der Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2 während der Dosage Änderungen der Fließgeschwindigkeit berechnet werden und durch eine Temperaturüberwachung die Viskosität ermittelt werden.

[0068] Die Unterteilung bzw. Strukturierung des Füllprozesses in eine Analysephase und eine Durchlaufphase verbessert die Ausspülung des Füllorgans 10 und vermindert damit eine etwaige Verschleppung von Zusatzkomponente(n) Z, Z1, Z2, da das Dosageprodukt nur an wenige innere Oberflächen des Füllorgans 10 gelangt und effektiv ausgespült wird. Die Folge ist ferner ein homogen gemischtes Fertigprodukt im Behälter 100. Die Vorrichtung 1 ermöglicht die Anwendung des flexiblen Füllens beim atmosphärischen Füllen ohne Erhöhung der Prozesszeit. Die Produktionsleistung kann gegenüber der alleinigen Dosierung per Rückwärtsverdrängung erheblich gesteigert werden.

[0069] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0070]

1	Vorrichtung zum Befüllen von Behältern mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt
2	Füllkessel
10	Füllorgan
5 11	Produktkammer
12	Hauptzulauf
12a	Hauptventil
12b	Durchflussmesser
13	Auslauf
10 14	Ventilkegel
15	Ventilgehäuse
16	Aktuator
17	Membran
18	Gaskanal
15 19a	Dosageventil
19b	Dosageventil
20	dosageseitiger Durchflussmesser
50	Steuerung
20 100	Behälter
101	Behälterwand
H	Hauptkomponente
Z	Zusatzkomponente
25 Z1	Erste Zusatzkomponente
Z2	Zweite Zusatzkomponente

Patentansprüche

- 30 1. Vorrichtung (1) zum Befüllen von Behältern (100) mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt, umfassend eine Hauptkomponente (H) und zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2), vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei die Vorrichtung (1) aufweist:
- 35 zumindest ein Füllorgan (10) mit einer Produktkammer (11) zum Aufnehmen des Füllprodukts, einem Hauptzulauf (12), der einen Durchflussmesser (12b) aufweist und eingerichtet ist, um die Hauptkomponente (H) des Füllprodukts in die Produktkammer (11) einzuleiten, und zumindest einem Dosageventil (19a, 19b), das eingerichtet ist, um die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) in die Produktkammer (11) einzudosieren, wobei
- 40 das Füllorgan (10) eingerichtet ist, um in einem geöffneten Zustand das Füllprodukt aus der Produktkammer (11) in den Behälter (100) einzuleiten und in einem geschlossenen Zustand kein Füllprodukt in den Behälter (100) einzuleiten, und
- 45 eine Steuerung (50), die mit dem Füllorgan (10) in Kommunikation steht und eingerichtet ist, um das Befüllen der Behälter (100) mit dem Füllprodukt zu steuern und/oder zu regeln,
- 50 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55

- die Steuerung (50) eingerichtet ist, um in einer Analysephase bei geschlossenem Füllorgan (10) die Hauptkomponente (H) in die Produktkammer (11) einzuleiten, danach bei weiterhin geschlossenem Füllorgan (10) die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) durch das zumindest eine Dosageventil (19a, 19b) in die Produktkammer (11) einzudosieren und während der Eindosierung der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) unter Verwendung des Durchflussmessers (12b) die im Hauptzulauf (12) rückwärts verdrängte Fluidmenge zu bestimmen, und in einer Durchlaufphase die Hauptkomponente (H) in die Produktkammer (11) einzuleiten und bei geöffnetem Füllorgan (10) die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) durch das zumindest eine Dosageventil (19a, 19b) in die Produktkammer (11) einzudosieren.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (50) eingerichtet ist, um in der Analysephase zumindest einen Prozessparameter, vorzugsweise eine Dosiergeschwindigkeit, mit der die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) in die Produktkammer (11) eindosiert wird, zu ermitteln, um daraus einen Korrekturwert zu bestimmen, der in der Durchlaufphase angewendet wird, wobei die Steuerung (50) vorzugsweise eingerichtet ist, um in der Durchlaufphase die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) mittels einer Zeit- und/oder Druck-Dosage unter Anwendung des Korrekturwerts in die Produktkammer (11) einzudosieren.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (50) eingerichtet ist, um die Analysephase in regelmäßigen Abständen und/oder beim Auftreten von Schwankungen von Temperaturen, Drücken und/oder Produkteigenschaften der Haupt- und/oder Zusatzkomponenten (H, Z, Z1, Z2) und/oder bei jedem Füllvorgang durchzuführen.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (50) eingerichtet ist, um die Analysephase und die Durchlaufphase an einem einzigen Behälter (100) durchzuführen, indem ein Teil der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) bei geschlossenem Füllorgan (10) per Rückwärtsverdrängung in die Produktkammer (11) eindosiert wird und der verbleibende Teil der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) anschließend bei geöffnetem Füllorgan (10) in die Produktkammer (11) eindosiert wird.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1)
- zumindest einen dosageseitigen Durchflussmesser (20) aufweist, der eingerichtet ist, um einen Volumenstrom der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) zu ermitteln, wobei vorzugsweise mehrere Füllorgane (10) vorgesehen sind und der dosageseitige Durchflussmesser (20) als zentraler dosageseitiger Durchflussmesser (20) für mehrere oder alle Füllorgane (10) installiert ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktkammer (11) ringförmig ausgebildet ist und sich im unteren Bereich zu einem ringförmigen Auslauf (13) verjüngt, so dass das Füllprodukt während des Einleitens in den Behälter (100) in Drall versetzt wird, wobei der Hauptzulauf (12) vorzugsweise tangential in die Produktkammer (11) mündet.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllorgan (10) einen Ventilkegel (14) aufweist, der eine zylindrische, sich zum Auslauf (13) hin verjüngende Form hat und mittels eines Aktuators (16) in Axialrichtung verstellbar ist, wobei der Aktuator (16) eingerichtet ist, um den Ventilkegel (14) zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position, vorzugsweise stufenlos, zu verstellen.
8. Verfahren zum Befüllen von Behältern (100) mit einem mehrkomponentigen Füllprodukt, umfassend eine Hauptkomponente (H) und zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2), vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei
- die Behälter (100) mittels zumindest eines Füllorgans (10) mit dem Füllprodukt befüllt werden, das eine Produktkammer (11) zum Aufnehmen des Füllprodukts, einen Hauptzulauf (12), der einen Durchflussmesser (12b) aufweist und eingerichtet ist, um die Hauptkomponente (H) des Füllprodukts in die Produktkammer (11) einzuleiten, und zumindest ein Dosageventil (19a, 19b) aufweist, das eingerichtet ist, um die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) in die Produktkammer (11) einzudosieren, wobei das Füllorgan (10) in einem geöffneten Zustand das Füllprodukt aus der Produktkammer (11) in den Behälter (100) einleitet und in einem geschlossenen Zustand kein Füllprodukt in den Behälter (100) einleitet, wobei das Verfahren ferner aufweist:
- in einer Analysephase, Einleiten der Hauptkomponente (H) in die Produktkammer (11) bei geschlossenem Füllorgan (10), danach Eindosieren der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) durch das zumindest eine Dosageventil (19a, 19b) in die

- Produktkammer (11) bei weiterhin geschlossenem Füllorgan (10) und Bestimmen der im Hauptzulauf (12) rückwärts verdrängten Fluidmenge während der Eindosierung der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) unter Verwendung des Durchflussmessers (12b), und
5 in einer Durchlaufphase, Einleiten der Hauptkomponente (H) in die Produktkammer (11) und Eindosieren der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) durch das zumindest eine Dosageventil (19a, 19b) in die Produktkammer (11) bei geöffnetem Füllorgan (10).
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Analysephase zumindest ein Prozessparameter, vorzugsweise eine Dosiergeschwindigkeit, mit der die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) in die Produktkammer (11) eindosiert wird, ermittelt wird, um daraus einen Korrekturwert zu bestimmen, der in der Durchlaufphase angewendet wird, wobei in der Durchlaufphase die zumindest eine Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) vorzugsweise mittels einer Zeit- und/oder Druck-Dosage unter Anwendung des Korrekturwerts in die Produktkammer (11) eindosiert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysephase in regelmäßigen Abständen und/oder beim Auftreten von Schwankungen von Temperaturen, Drücken und/oder Produkteigenschaften der Haupt- und/oder Zusatzkomponenten (H, Z, Z1, Z2) und/oder bei jedem Füllvorgang durchgeführt wird.
30
11. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysephase und die Durchlaufphase an einem einzigen Behälter (100) durchgeführt werden, indem ein Teil der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) bei geschlossenem Füllorgan (10) per Rückwärtsverdrängung in die Produktkammer (11) eindosiert wird und der verbleibende Teil der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) anschließend bei geöffnetem Füllorgan (10) in die Produktkammer (11) eindosiert wird.
40 45
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein dosageseitiger Durchflussmesser (20) vorgesehen ist, um einen Volumenstrom der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) zu ermitteln, wobei vorzugsweise mehrere Füllorgane (10) vorgesehen sind und der dosageseitige Durchflussmesser (20) als zentraler dosageseitiger Durchflussmesser (20) für mehrere oder alle Füllorgane (10) installiert ist.
50 55
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produktkammer (11) ringförmig ausgebildet ist und sich im unteren Bereich zu einem ringförmigen Auslauf (13) verjüngt, so dass das Füllprodukt während des Einleitens in den Behälter (100) in Drall versetzt wird, wobei der Hauptzulauf (12) vorzugsweise tangential in die Produktkammer (11) mündet.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine Anpassung des Differenzdrucks zwischen der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) und der Hauptkomponente (H) der Durchfluss der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) in die Produktkammer (11) variiert wird.
10 15
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drücke der Hauptkomponente (H) und/oder der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) während der Dosage in die Produktkammer (11) überwacht werden und/oder durch eine Temperaturüberwachung die Viskosität der Hauptkomponente (H) und/oder der zumindest einen Zusatzkomponente (Z, Z1, Z2) und/oder des Füllprodukts ermittelt werden, um daraus Änderungen der entsprechenden Fließgeschwindigkeiten zu berechnen.
20 25

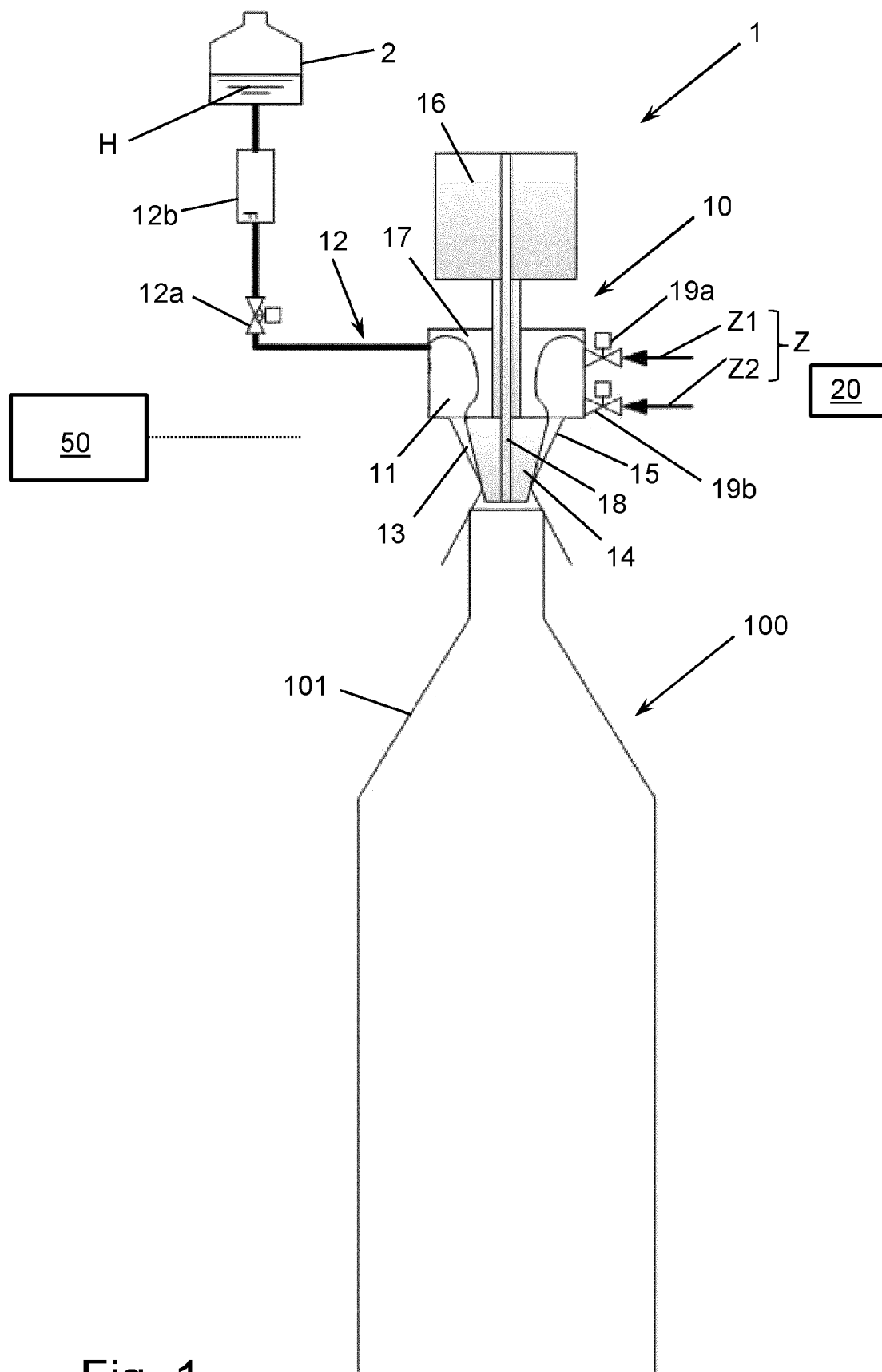


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 8033

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)
A, D	EP 2 272 790 A1 (KRONES AG [DE]) 12. Januar 2011 (2011-01-12) * Absätze [0035] - [0044], [0048], [0052], [0057], [0058]; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. B67C3/02 B67C3/20
A	US 2022/135388 A1 (POESCHL STEFAN [DE]) 5. Mai 2022 (2022-05-05) * Absätze [0102] - [0105], [0111], [0116]; Abbildungen 3,4 *	1-15	
A	DE 103 06 751 B4 (FLOWTEC AG [CH]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Absatz [0006]; Abbildung 1 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2024	Prüfer Wartenhorst, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 24 15 8033

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.

24-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2272790	A1	12-01-2011	CN	101955146 A	26-01-2011
				DE	102009032791 A1	13-01-2011
				EP	2272790 A1	12-01-2011
				JP	5502625 B2	28-05-2014
				JP	2011016590 A	27-01-2011
				PT	2272790 E	28-06-2013
				SI	2272790 T1	30-08-2013
				US	2011023994 A1	03-02-2011
20	-----					
25	US 2022135388	A1	05-05-2022	CN	114436193 A	06-05-2022
				DE	102020129149 A1	05-05-2022
				EP	4005971 A1	01-06-2022
				US	2022135388 A1	05-05-2022
30	-----					
35	DE 10306751	B4	09-06-2005	DE	10306751 A1	02-09-2004
				EP	1447329 A1	18-08-2004
40	-----					
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0775668 A1 **[0002]**
- WO 2009114121 A1 **[0002]**
- EP 2272790 A1 **[0003]**
- DE 102009049583 A1 **[0003]**