



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 4 046 959 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.05.2025 Patentblatt 2025/21**

(21) Anmeldenummer: **22154880.3**

(22) Anmeldetag: **03.02.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B67C 3/00 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B67C 3/007**

### (54) BEHÄLTERBEHANDLUNGSANLAGE UND VERFAHREN ZU DEREN BETRIEB

CONTAINER TREATMENT SYSTEM AND METHOD FOR ITS OPERATION

INSTALLATION DE TRAITEMENT DES RÉCIPIENTS ET SON PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **17.02.2021 DE 102021103744**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.08.2022 Patentblatt 2022/34**

(73) Patentinhaber: **KRONES AG  
93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder:  

- ZIEGLER, Manfred  
93073 Neutraubling (DE)**

- BOCK, Tobias  
93073 Neutraubling (DE)**
- HERRMANN, Florian  
93073 Neutraubling (DE)**

(74) Vertreter: **v. Bezold & Partner Patentanwälte -  
PartG mbB  
Ridlerstraße 57  
80339 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 803 623 DE-A1- 102017 104 343  
IT-A1- 201800 003 763**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Behälterbehandlungsanlage. Die Erfindung betrifft ferner eine Behälterbehandlungsanlage.

### Technischer Hintergrund

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung geht von der EP 0 180 828 B1 aus. Diese offenbart ein Verfahren zum Abfüllen einer sauerstoffempfindlichen Flüssigkeit, wie z. B. Bier, in Flaschen oder dgl. In jeder Flasche wird nach dem Anschließen an ein Füllorgan durch Eindrücken eines Spanngases ein Überdruck erzeugt. Die dann unter Überdruck gehaltene Flüssigkeit wird in die Flaschen eingeleitet, bis diese überfüllt ist. Die Flüssigkeit wird darauf durch Einleiten von unter einem größeren Überdruck gehaltenen reinen CO<sub>2</sub> bis zum Erreichen der gewünschten Füllhöhe teilweise aus der Flasche verdrängt und durch reines CO<sub>2</sub> ersetzt. Die Flasche wird daraufhin vom Füllorgan abgezogen, zur Verschließstation transportiert und dort durch Aufsetzen einer Verschlusskappe verschlossen.

**[0003]** Ein wesentlicher Nachteil eines herkömmlichen Füllsystems und der damit verbundenen Antriebssteuerung ist es, dass bei einem Flaschenbruch, vor allem bei mehreren, nebeneinander platzierten Flaschen im Füllkarussell, sofort der Abfülldruck und/oder der Korrekturdruk zusammenbrechen können. Es kann dann keine störungsfreie Korrektur der überfüllten Flaschen erfolgen. Die nicht füllhöhenkorrigierten Flaschen (schwarz verfüllt) können zum Verschließer weitergefördert und anschließend während des Verschließvorgangs im Verschließer unkontrolliert zerbrochen werden. Ein Verschlussstopfen bzw. Naturkorken wird hierbei mit hoher Verschließkraft ohne Vorhandensein eines notwendigen Kopfraums in die Flaschenmündung gepresst, was zum Platzen der Flasche führt.

**[0004]** Die EP 2 803 625 A1 und die EP 2 803 623 A1 offenbaren jeweils eine Abfülleinheit einer Füllmaschine mit einer zentralen Steuerungseinheit. Das Vorhandensein eines Sensorelements ermöglicht die Überwachung des Auftretens von Fehlern, wie z. B. das Bersten eines Behälters. Die Füllvorgänge können sofort gestoppt und geeignete Maßnahmen zum Schutz der Füllmaschine durchgeführt werden.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine alternative und/oder verbesserte Technik zum Betreiben einer Behälterbehandlungsanlage zu schaffen, vorzugsweise mit einer Verringerung von Produktverlusten trotz Störungen aufgrund von z. B. platzenden Behältern.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0006]** Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbil-

dungen sind in den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung angegeben.

**[0007]** Ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung betrifft ein Verfahren zum (vorzugsweise vollautomatischen oder halbautomatischen) Betreiben einer Behälterbehandlungsanlage aufweisend ein Füllkarussell und einen Auslaufförderer, der zum Übernehmen von Behältern von dem Füllkarussell angeordnet ist. Das Verfahren weist ein (z. B. kontinuierliches) Überwachen mindestens eines Fluidparameters des Füllkarussells auf. Das Verfahren weist ein Wechseln von einem Normalbetriebsmodus der Behälterbehandlungsanlage zu einem Ausnahmabetriebsmodus der Behälterbehandlungsanlage, wenn der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen unzulässigen Wert annimmt (z. B. durch Unterschreiten oder Überschreiten eines Grenzwerts), auf. Der Ausnahmabetriebsmodus weist ein Anhalten des Füllkarussells (z. B. im Wesentlichen während des gesamten Ausnahmabetriebsmodus) auf.

**[0008]** Der Ausnahmabetriebsmodus weist ferner a1) ein Befüllen von Behältern im Füllkarussell, während das Füllkarussell angehalten ist, a2) ein Warten bis der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen zulässigen Wert annimmt (z. B. durch Unterschreiten oder Überschreiten eines Grenzwerts), während das Füllkarussell angehalten ist; und a3) ein Korrigieren von Füllhöhen der befüllten Behälter, wenn der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen zulässigen Wert angenommen hat (und z. B. die Behälter bereits befüllt wurden), während das Füllkarussell angehalten ist, auf.

**[0009]** Alternativ oder zusätzlich weist der Ausnahmabetriebsmodus ferner b1) ein Entkoppeln des Auslaufförderers von dem Füllkarussell (z. B. Entkoppeln der Antriebe von Auslaufförderer und Füllkarussell, und/oder während das Füllkarussell anhält und/oder angehalten ist) und b2) ein Leerfahren des Auslaufförderers (z. B. während das Füllkarussell angehalten ist) auf.

**[0010]** Je nach Konfiguration können sich somit unterschiedliche, kombinierbare Vorteile ergeben, die insbesondere darauf gerichtet sind Produktverluste zu verringern. Bspw. kann das Auftreten von in der Füllhöhe nicht korrigierten Behältern verhindert oder zumindest erheblich reduziert werden.

**[0011]** Dadurch kann bspw. ein Produktverlust durch fehlgefüllte Behälter verhindert werden. Es ist möglich, dass ein Behälterbruch von nicht-füllhöhenkorrigierten Behältern in einer nachgeordneten Verschließeinrichtung verhindert wird. Durch die Entkopplung bzw. Entblockung und das Leerfahren können alle noch im Normalbetriebsmodus füllhöhenkorrigierten Behälter in nachgeordneten Behandlungseinrichtungen weiterbehandelt werden, z. B. zum Verschließen und ggf. Verdrahten der Behälter, sodass auch stromabwärts des Füllers Produktverluste verringert werden können.

**[0012]** Erfindungsgemäß weist der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen Abfülldruck zum Befüllen der Behälter, einen Korrekturdruk zum Korrigie-

ren der Füllhöhen und/oder einen Füllstand eines Flüssigkeitstanks des Füllerkarussells auf. Alternativ oder zusätzlich kann der mindestens eine überwachte Fluidparameter so ausgewählt sein, dass er einen Rückchluss auf eine Beschädigung (z. B. Platzen, Zerstören usw.) mindestens eines Behälters im Füllerkarussell ermöglicht.

**[0013]** Bevorzugt kann der Abfülldruck ein Druck der Flüssigkeit beim Befüllen der Behälter sein.

**[0014]** Beispielsweise kann der Korrekturdruk ein Differenzdruck zwischen einer Inertgaszuleitung (z. B. Inertgasdruckbehälter und/oder Inertgasleitung) und dem Abfülldruck sein. Vorzugsweise kann der Korrekturdruk bspw. derjenige Differenzdruck sein, mit dem Flüssigkeit aus dem Behälter zurück in die Füllstation gedrückt wird (z. B. Differenz zwischen zugeführtem Inertgas und Flüssigkeitsdruck im gefüllten Behälter). Bevorzugt kann CO<sub>2</sub> als Inertgas verwendet werden.

**[0015]** Vorzugsweise kann die Behälterbehandlungseinrichtung zum Erfassen des Fluidparameters eine entsprechende Sensorik aufweisen, z. B. Drucksensor(en), Durchflusssensor(en), Füllstandssensor(en), optische Sensor(en) (z. B. zum optischen Erfassen von Behälterplätzen) usw.

**[0016]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel schwingt sich ein Fluid-Regelkreis des Füllerkarussells während des Wartens solange ein, bis der überwachte Fluidparameter den zulässigen Wert annimmt. Vorteilhaft kann nach dem Einschwingen wieder eine prozesssichere Füllhöhenkorrektur der Behälter vorgenommen werden.

**[0017]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Behälterbehandlungseinrichtung ferner eine Verschließeinrichtung (z. B. Kronenkorken-Verschließer, Stopfen-Verschließer oder Korken-Verschließer) auf, die stromabwärts von dem Auslaufförderer angeordnet ist. Der Ausnahmefreibetriebsmodus kann bezüglich der Verschließeinrichtung ferner ein Empfangen von Behältern von dem Auslaufförderer, vorzugsweise bis der Auslaufförderer leer gefahren ist (z. B. während das Füllerkarussell angehalten ist), ein Verschließen der empfangenen Behälter (z. B. während das Füllerkarussell angehalten ist) und optional ein Leerfahren nach dem Verschließen der empfangenen Behälter (z. B. während das Füllerkarussell angehalten ist) aufweisen. Vorteilhaft kann das Verschließen noch während des Ausnahmefreibetriebsmodus, in dem das Füllerkarussell angehalten ist, ermöglichen, dass Produktverunreinigungen usw. bzgl. des Füllguts in den noch unverschlossenen Behältern verhindert werden.

**[0018]** In einer Ausführungsform weist die Behälterbehandlungseinrichtung ferner eine Verdrahtungseinrichtung auf, die stromabwärts von der Verschließeinrichtung angeordnet ist. Der Ausnahmefreibetriebsmodus kann bezüglich der Verdrahtungseinrichtung ferner ein Empfangen der verschlossenen Behälter von der Verschließeinrichtung, vorzugsweise bis die Verschließeinrichtung leer gefahren ist (z. B. während das Füllerkarussell ange-

halten ist) und ein Verdrahten der empfangenen verschlossenen Behälter (z. B. während das Füllerkarussell angehalten ist) aufweisen. Bevorzugt kann dadurch ein ungewünschtes Entkorken der bereits mit einem Korken oder Stopfen verschlossenen Behälter im Ausnahmefreibetriebsmodus verhindert werden. So können bspw. Produktverluste und Verschmutzungen verhindert werden.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform weist die Behälterbehandlungseinrichtung ferner mindestens eine Behältertransport- und/oder Behälterbehandlungseinrichtung auf, die stromaufwärts des Füllerkarussells angeordnet ist, vorzugsweise einen Einlaufförderer (z. B. Einlauftransportstern) zum Übergeben der Behälter an das Füllerkarussell und/oder eine Behälterrinseinrichtung zum Rinsen der Behälter. Der Ausnahmefreibetriebsmodus kann ferner ein Anhalten der mindestens einen Behältertransport und/oder Behälterbehandlungseinrichtung aufweisen. Vorzugsweise kann auf diese Weise ein Anhalten des Füllerkarussells im Ausnahmefreibetriebsmodus nicht zu Problemen in stromaufwärtsseitigen Einrichtungen führen.

**[0020]** In einer Ausführungsvariante werden beim Befüllen der Behälter im Ausnahmefreibetriebsmodus alle Behälter im Füllerkarussell gefüllt, die im Normalfreibetriebsmodus noch nicht vollständig gefüllt wurden, deren Füllhöhen im Normalfreibetriebsmodus noch nicht vollständig korrigiert wurden und/oder alle Behälter bis zu einem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells.

**[0021]** Vorzugsweise kann der maximale Rückluftrohrwinkel (bzw. Rückgasrohrwinkel) durch eine Grenzlinie zwischen einem Füllhöhenkorrekturabschnitt und einem Entlastungsabschnitt des Füllerkarussells im Normalfreibetrieb festgelegt sein. Der maximale Rückluftrohrwinkel kann auch im Entlastungsabschnitt liegen. Der maximale Rückluftrohrwinkel kann auch durch einen Beginn eines Abschnitts zum erforderlichen Absenken der Behälter im Füllerkarussell vor der Übergabe an den Auslaufförderer begrenzt sein.

**[0022]** In einer weiteren Ausführungsvariante werden beim Korrigieren der Füllhöhen der Behälter im Ausnahmefreibetriebsmodus die Füllhöhen aller zuvor gefüllten Behälter im Füllerkarussell korrigiert. Das Auftreten von nicht-füllhöhenkorrigierten Behältern mit den sich daran anschließenden Folgeproblemen kann somit verhindert werden.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsvariante werden beim Korrigieren der Füllhöhen der Behälter im Ausnahmefreibetriebsmodus die Füllhöhen aller Behälter zwischen einem Übernahmabschnitt des Füllerkarussells zum Übernehmen der Behälter und einem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells korrigiert, vorzugsweise beginnend von dem maximalen Rückluftrohrwinkel. So kann ebenfalls das Auftreten von nicht-füllhöhenkorrigierten Behältern mit den sich daran anschließenden Folgeproblemen verhindert werden. Die Korrektur beginnend von dem maximalen Rückluftrohrwinkel kann vorteilhaft erlauben, dass noch vor Abschluss der Füll-

höhenkorrektur für alle Behälter das Füllerkarussell wieder gestartet und in den Normalbetriebsmodus gewechselt wird. Damit kann ein Durchsatz erhöht werden.

**[0024]** In einem Ausführungsbeispiel erfolgt das Anhalten des Füllerkarussells im Ausnahmabetriebsmodus mittels einer gesonderten Schnellstoppfunktion oder Notstoppfunktion. Vorzugsweise kann das Füllerkarussell so besonders schnell anhalten, sodass ein Risiko dafür verringert werden kann, dass nicht oder nicht ausreichend füllhöhenkorrigierte Behälter bereits über den maximalen Rückluftrohrwinkel hinausbewegt wurden, z. B. zum Auslaufförderer. Damit kann vorteilhaft das Risiko für nicht-füllhöhenkorrigierte Behälter weiter verringert werden.

**[0025]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel werden im Ausnahmabetriebsmodus alle Behandlungen des Füllerkarussells bis einschließlich des Befüllens der Behälter durchgeführt (z. B. Vorevakuiieren, Vorspannen und Befüllen), während das Füllerkarussell angehalten ist (z. B. auch unabhängig von einer Zulässigkeit oder Unzulässigkeit des mindestens einen überwachten Fluidparameters). Bevorzugt kann so eine nachfolgende Füllhöhenkorrektur für alle Behälter ermöglicht werden, insbesondere auch für vollständig vorevakuierte, vorgespannte und befüllte Behälter angrenzend an den Übernahmeabschnitt vom Einlaufförderer.

**[0026]** In einem weiteren Ausführungsbeispiel weist der Ausnahmabetriebsmodus ferner mindestens eines auf von einem Vorevakuiieren derjenigen Behälter im Füllerkarussell, die noch nicht oder noch nicht vollständig im Normalbetriebsmodus vorevakuiert wurden, während das Füllerkarussell angehalten ist; und einem Vorspannen derjenigen Behälter, die noch nicht oder noch nicht vollständig im Normalbetriebsmodus vorgespannt wurden, während das Füllerkarussell angehalten ist.

**[0027]** Bevorzugt kann das Vorevakuiieren, das Vorspannen und/oder das Befüllen im Ausnahmabetriebsmodus während des Wartens ausgeführt werden, wenn der mindestens eine Fluidparameter (noch) unzulässig ist. Es ist aber auch möglich, dass das Vorevakuiieren, das Vorspannen und/oder das Befüllen im Ausnahmabetriebsmodus erst nach dem Warten ausgeführt wird, wenn der mindestens eine Fluidparameter (wieder) zulässig ist.

**[0028]** In einer Ausführungsform weist das Verfahren ferner ein Wechseln von dem Ausnahmabetriebsmodus zu dem Normalbetriebsmodus, nachdem die Füllhöhen der befüllten Behälter korrigiert wurden und der überwachte mindestens eine Fluidparameter einen zulässigen Wert angenommen hat, auf. Vorzugsweise weist das Wechseln ein Koppeln des Auslaufförderers mit dem Füllerkarussell zum Übernehmen von Behältern von dem Füllerkarussell auf (z. B. Koppeln der Antriebe von Auslaufförderer und Füllerkarussell oder synchronisieren der Antriebe von Auslaufförderer und Füllerkarussell).

**[0029]** In einer weiteren Ausführungsform weist der Normalbetriebsmodus ein Drehen des Füllerkarussells,

Befüllen der Behälter im Füllerkarussell, während sich das Füllerkarussell dreht, und/oder ein Korrigieren von Füllhöhen der befüllten Behälter, während sich das Füllerkarussell dreht, auf.

**5 [0030]** In einer weiteren Ausführungsform weist der Normalbetriebsmodus ferner mindestens eines auf von einem Vorevakuiieren der Behälter im Füllerkarussell, während sich das Füllerkarussell dreht, einem Vorspannen der Behälter im Füllerkarussell, während sich das Füllerkarussell dreht, und einem Entlasten der füllhöhenkorrigierten Behälter, während sich das Füllerkarussell dreht.

**10 [0031]** In einer weiteren Ausführungsform ist das Befüllen der Behälter im Füllerkarussell ein Überfüllen (also höher als die Soll-Füllhöhe) oder Randvoll-Füllen der Behälter.

**15 [0032]** In einer weiteren Ausführungsform erfolgt das Korrigieren der Füllhöhen der Behälter jeweils mittels eines im Kopfraum des gefüllten Behälters positionierten Rückluftrohrs (mit dem z. B. so lange Flüssigkeit aus dem Kopfraum des gefüllten Behälters geleitet wird, bis der Flüssigkeitsspiegel eine Öffnung oder einen Anschnitt des Rückluftrohrs erreicht).

**20 [0033]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Offenbarung betrifft eine Behälterbehandlungsanlage (z. B. zum Herstellen, Reinigen, Prüfen, Abfüllen, Verschließen, Etikettieren, Bedrucken und/oder Verpacken von Behältern für flüssige Medien, vorzugsweise Getränke oder flüssige Nahrungsmittel) aufweisend ein Füllerkarussell, einen Auslaufförderer (z. B. Auslaufstern), der zum Übernehmen von Behältern von dem Füllerkarussell angeordnet ist, und eine Steuereinheit, die dazu ausgebildet ist, die Behälterbehandlungsanlage gemäß einem Verfahren wie hierin offenbart zu betreiben, vorzugsweise vollautomatisch oder halbautomatisch.

**25 [0034]** Vorzugsweise kann sich der Begriff "Steuereinheit" auf eine Elektronik (z. B. mit Mikroprozessor(en) und Datenspeicher) und/oder eine mechanische, pneumatische und/oder hydraulische Steuerung beziehen, die je nach Ausbildung Steuerungsaufgaben und/oder Regelungsaufgaben und/oder Verarbeitungsaufgaben übernehmen kann. Auch wenn hierin der Begriff "Steuern" verwendet wird, kann damit gleichsam zweckmäßig auch "Regeln" bzw. "Steuern mit Rückkopplung" und/oder "Verarbeiten" umfasst bzw. gemeint sein.

#### Kurzbeschreibung der Figuren

**[0035]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

**50** Figur 1 eine rein schematische Darstellung einer Behälterbehandlungsanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung;

**55** Figur 2 eine schematische Darstellung eines bei-

- spielhaften Abschnitts zum Behandeln eines Behälters;
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Vorevakuierens des Behälters;
- Figur 4 eine schematische Darstellung eines Vorspannens des Behälters;
- Figur 5 eine schematische Darstellung eines Füllens des Behälters;
- Figur 6 eine schematische Darstellung am Ende des Füllens des Behälters;
- Figur 7 eine schematische Darstellung eines Korrigierens einer Füllhöhe des Behälters;
- Figur 8 eine schematische Darstellung eines Entlastens des Behälters;
- Figur 9 eine schematische Darstellung eines Verschließens des Behälters; und
- Figur 10 eine schematische Darstellung am Ende des Verschließens des Behälters.

**[0036]** Die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen stimmen zumindest teilweise überein, so dass ähnliche oder identische Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und zu deren Erläuterung auch auf die Beschreibung der anderen Ausführungsformen bzw. Figuren verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

#### Detaillierte Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen

**[0037]** Die Figur 1 zeigt eine beispielhafte Behälterbehandlungsanlage 10 zum Behandeln von Behältern, vorzugsweise Glasflächen. Je nach Hygieneanforderung im jeweiligen Anwendungsfall kann die Behälterbehandlungsanlage 10 zumindest abschnittsweise zu einer aspetischen Behandlung, zu einer hochreinen Behandlung oder zu einer Standardbehandlung ausgeführt sein. Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die vorliegend offebarten Techniken nicht nur bei der kaltaspetischen Abfüllung von Flüssigkeiten einsetzbar sind.

**[0038]** Die Behälterbehandlungsanlage 10 weist einen Einlaufförderer 12, ein Füllerkarussell 14 und einen Auslaufförderer 16 auf.

**[0039]** Der Einlaufförderer 12 ist stromaufwärts des Füllerkarussells 14 zum Übergeben der Behälter an das Füllerkarussell 14 angeordnet. Der Auslaufförderer 16 ist stromabwärts von dem Füllerkarussell 14 zum Übernehmen der Behälter von dem Füllerkarussell 14 angeordnet. Der Einlaufförderer 12 und der Auslaufförderer 16 sind als Transportsterne ausgeführt.

**[0040]** Das Füllerkarussell 14 ist zum Übernehmen von Behältern von dem Einlaufförderer 12 angeordnet. Das Füllerkarussell 14 ist zum Übergeben von Behältern an den Auslaufförderer 16 angeordnet. Das Füllerkarussell 14 ist als ein Rundläufer ausgeführt. Mittels eines Antriebs kann das Füllerkarussell 14 gedreht werden. Beim Drehen werden die Behälter zu dem Auslaufförderer 16 bewegt. Das Füllerkarussell 14 weist eine Vielzahl von Füllstationen auf. Die Füllstationen sind um einen Umfang des Füllerkarussells 14 verteilt angeordnet. Die Füllstationen drehen sich bei einer Drehung des Füllerkarussells 14 mit. Das Füllerkarussell 14 ist dazu ausgebildet, Behälter zu befüllen und eine Füllhöhe der befüllten Behälter zu korrigieren (= Füllhöhenkorrekturfunktion).

**[0041]** Es ist möglich, dass das Füllerkarussell 14 zusätzlich die Behälter vorevakuieren, vorspannen und/oder entspannen kann, sofern dies im jeweiligen Anwendungsfall gewünscht ist. Es ist auch möglich, dass das Befüllen und/oder das Korrigieren der Füllhöhe der Behälter auf eine andere Art und Weise als hierin beispielhaft offenbart ausgeführt werden. In Figur 1 sind Bogenbzw. Winkelabschnitte einer Kreisbahn des Füllerkarussells 14 zum Vorevakuieren (siehe Abschnitt A), Vorspannen (siehe Abschnitt B), Befüllen (siehe Abschnitt C), Korrigieren der Füllhöhen (siehe Abschnitt D) und Entspannen (siehe Abschnitt E) in der gewünschten Reihenfolge im Normalbetriebsmodus des Füllerkarussells 14 mit unterschiedlichen Schraffuren dargestellt.

Details zu beispielhaften Ausführungen zum Vorevakuieren, Vorspannen, Befüllen, Korrigieren einer Füllhöhe und Entspannen sind hierin bspw. unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 8 beschrieben.

**[0042]** Die Behälterbehandlungsanlage 10 kann mindestens eine Behältertransport- und/oder Behandlungseinrichtung 18, eine Verschließeinrichtung 20 und/oder eine Verdrahtungseinrichtung 22 aufweisen. Die Einrichtungen 18, 20 und 22 können jeweils in einer Linienkonfiguration oder einer Rundläuferkonfiguration ausgeführt sein.

**[0043]** Die mindestens eine Einrichtung 18 ist stromaufwärts von dem Einlaufförderer 12 angeordnet. Beispielsweise kann die mindestens eine Einrichtung 18 eine Transportstrecke, einen Transportstern und/oder eine Rinseinrichtung zum Rinsen der Behälter aufweisen.

**[0044]** Die Verschließeinrichtung 20 ist stromabwärts von dem Auslaufförderer 16 angeordnet. Die Verschließeinrichtung 20 ist dazu ausgebildet, die Behälter zu verschließen, z. B. mit einem Kronenkorken, einen Stopfen oder einem Korken.

**[0045]** Die Verdrahtungseinrichtung 22 ist stromabwärts von der Verschließeinrichtung 20 angeordnet. Die Verdrahtungseinrichtung 22 ist dazu ausgebildet, mit Stopfen oder Korken verschlossene Behälter zu verdrahten.

**[0046]** Die Behälterbehandlungsanlage 10 weist eine Steuereinheit 24 auf. Die Steuereinheit 24 ist dazu aus-

gebildet, die Behälterbehandlungsanlage 10 in einem Normalbetriebsmodus und in einem Ausnahmefüllmodus zu betreiben, die hierin an anderer Stelle genauer erläutert sind. Die Steuereinheit 24 kann als eine zentrale Steuereinheit zum Betreiben mehrerer Einrichtungen der Behälterbehandlungsanlage 10 oder als miteinander verbundene, dezentrale Steuereinheiten, die jeweils eine Einrichtung der Behälterbehandlungsanlage 10 steuern, ausgeführt sein.

**[0047]** Unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 10 ist nachfolgend rein beispielhaft eine Konfiguration und Funktionsweise des Füllerkarussells 14 und der Verschließeinrichtung 20 beschrieben. In der beschriebenen Konfiguration kann das Füllerkarussell 14 insbesondere zum Einfüllen von einem stark schäumenden, sauerstoffempfindlichen Getränk (z. B. Bier) in als Flaschen ausgebildete Behälter verwendet werden.

**[0048]** Figur 2 zeigt einen ersten Druckbehälter (=Flüssigkeitstank) 26, einen zweiten Druckbehälter 28, einen dritten Druckbehälter 30, eine Füllstation 32 und ein Verschließorgan 34. Die Füllstation 32 kann eine der mehreren Füllstationen des Füllerkarussells 14 von Figur 1 sein. Die Druckbehälter 26 - 30 können Teile des Füllerkarussells 14 von Figur 1 sein oder außerhalb des Füllerkarussells 14 von Figur 1 angeordnet sein. Das Verschließorgan 34 kann Teil der Verschließeinrichtung 20 von Figur 1 sein.

**[0049]** Der erste Druckbehälter 26 ist durch eine Leitung 36 mit einer Flüssigkeitsquelle 38, z. B. einer Getränkequelle wie etwa einer Bierquelle, verbunden. Die Flüssigkeitsquelle 38 kann unter einem Überdruck von z. B. ca. 7 bar - 8 bar stehen. In die Leitung 36 ist ein Regelventil 40 eingeschaltet. Das Regelventil 40 ist durch einen Regler 42 gesteuert.

**[0050]** Im Inneren des ersten Druckbehälters 26 kann eine Füllsonde 44 positioniert sein. Die Füllsonde 44 ist zum Erfassen eines Füllstands des ersten Druckbehälters 26 ausgebildet. Die Füllsonde 44 ist in Signalverbindung mit dem Regler 42. Der Regler 42 ist dazu konfiguriert, durch Schließen und Öffnen des Regelventils 40 den Flüssigkeitsstand im ersten Druckbehälter 26 auf dem gewünschten Wert zu halten.

**[0051]** In den ersten Druckbehälter 26 mündet eine Leitung 46 ein. Die Leitung 46 führt über ein Regelventil 48 in die Umgebungsatmosphäre bzw. ins Freie. Das Regelventil 48 wird durch einen Regler 50 gesteuert, dessen Funktion weiter unten erläutert ist.

**[0052]** Der zweite Druckbehälter 28 ist mit einer Vakuumsquelle 52, z. B. einer Vakuumpumpe, verbunden. Durch diese wird der zweite Druckbehälter 28 auf einen absoluten Druck von z. B. 0,1 bar - 0,2 bar evakuiert.

**[0053]** Der dritte Druckbehälter 30 ist durch eine Leitung 54 mit einer Inertgasquelle 56 verbunden. Das von der Inertgasquelle 56 zugeführte Inertgas kann bspw. sterile Luft, Stickstoff und/oder CO<sub>2</sub> sein. Das Inertgas wird mit einem Überdruck von z. B. ca. 8 bar - 10 bar von der Inertgasquelle 56 zugeführt. In die Leitung 54 ist ein Reduzierventil 58 mit einem Druckregler 60 eingeschalt-

tet. Durch den Druckregler 60 wird der Überdruck des Inertgases im dritten Druckbehälter 30 konstant auf z. B. ca. 6,8 bar gehalten.

**[0054]** Die Regler 42, 50, 60 können in der bezüglich Figur 1 erläuterten Steuereinheit 24 umfasst sein.

**[0055]** Der Regler 50 für das Regelventil 48 ist als Differenzdruckregler ausgebildet. Der Regler 50 ist einerseits an die Leitung 46 im Bereich zwischen dem Regelventil 48 und dem ersten Druckbehälter 26 oder bspw. direkt an einen Gasraum des ersten Druckbehälters 26 angeschlossen. Andererseits ist der Regler 50 an die Leitung 54 zwischen dem Reduzierventil 58 und dem dritten Druckbehälter 30 oder direkt an den dritten Druckbehälter 30 angeschlossen.

**[0056]** Der Regler 50 ist dazu konfiguriert, dass er durch Öffnen und Schließen des Regelventils 48 den Druck in der Leitung 46 bzw. im ersten Druckbehälter 26 um z. B. ca. 0,4 bar - 0,5 bar niedriger hält als in der Leitung 54 oder im dritten Druckbehälter 30. Die Flüssigkeit und das Gas im ersten Druckbehälter 26 stehen somit unter einem konstanten Überdruck von bspw. ca. 6,4 bar.

**[0057]** Die Füllstation 32 ist an die drei Druckbehälter 26, 28, 30 angeschlossen. Weitere, nicht in Figur 2 dargestellte Füllstationen sind ebenfalls an die Druckbehälter 26, 28, 30 analog der Füllstation 32 angeschlossen.

**[0058]** Die Füllstation 32 weist einen Füllkopf 62, ein Rückluftrohr 64 (auch Rückgasrohr oder Rückluftrohr genannt), eine Flüssigkeitsleitung 66 und einen Gaskanal 68 auf.

**[0059]** Der Füllkopf 62 kann eine z. B. konische Zentrieröffnung und einen nicht gezeigten elastischen Dichterring aufweisen. Der Füllkopf 62 ist an eine Behältermündung (Flaschenmündung) eines Behälters 70 (z. B. Glasflasche) anpressbar.

**[0060]** In der Mitte des Füllkopfs 62 kann das Rückgasrohr 64 befestigt sein. Das Rückgasrohr 64 weist am unteren Ende eine Öffnung bzw. einen Anschnitt auf. Das Rückgasrohr 64 ist über eine Rückgasleitung 72 und ein Rückgasventil 74 mit dem Gasraum des ersten Druckbehälters 26 verbunden ist. Es ist möglich, dass das Rückgasrohr 64 vertikal bewegbar ausgeführt ist.

**[0061]** Die Flüssigkeitsleitung 66 mündet in den Füllkopf 62 ein. In der Flüssigkeitsleitung 66 ist ein Flüssigkeitsventil 76 eingebaut. Die Flüssigkeitsleitung 66 ist mit einem Flüssigkeitsraum des auf einem höheren Niveau als der Füllkopf 62 liegenden ersten Druckbehälters 26 verbunden.

**[0062]** Der Gaskanal 68 ist an den Füllkopf 62 angeschlossen. Der Gaskanal 68 ist über ein Vakuumventil 78 mit dem zweiten Druckbehälter 28 verbunden. Der Gaskanal 68 ist über ein Inertgasventil 80 mit dem dritten Druckbehälter 30 verbunden. Der Gaskanal 68 kann mittels eines Entlastungsventils 82 mit der freien Atmosphäre verbunden werden.

**[0063]** Die Betätigung der Ventile 74, 76, 78, 80 und 82 der Füllstation 32 erfolgt bspw. elektromagnetisch. Die Betätigung der Ventile 74, 76, 78, 80 und 82 kann insbe-

sondere unabhängig von einem Umlaufen einer Kreisbahn der Füllstation(en) 32, die durch eine Drehung des Füllerkarussells 14 (siehe Figur 1) bewirkt wird, erfolgen.

**[0064]** Der Füllstation 32 ist ein (z. B. pneumatischer, hydraulischer oder elektromagnetischer) Hubzylinder 83 mit einer heb- und senkbaren Behälterstütze 84 (z. B. Behälterteller) zugeordnet. Mittels des Hubzylinders 83 und der Behälterstütze 84 kann jeweils ein Behälter 70 an den Füllkopf 62 angedrückt werden. Der Behälter 70 kann gegenüber der Umgebungsatmosphäre abgeschlossen und gas- und flüssigkeitsdicht an den Füllkopf 62 bzw. an die in diesen einmündenden Leitungen und Kanäle angeschlossen werden.

**[0065]** Das Verschließorgan 34 ist bspw. höhenbeweglich über eine höhenfesten Behälterstütze 86 (z. B. Behälterteller) angeordnet. Das Verschließorgan 34 weist einen Verschließkonus 88 und einen z. B. gefederten Niederhalter 90 auf. Das Verschließorgan 34 ist zum Befestigen von Kronenkorken 92 auf der Behältermündung der Behälter 70 eingerichtet. Der Kronenkorken 92 kann vor dem Verschließen an einer Unterseite des Niederhalters 90 bspw. durch Magnetkraft gehalten sein. Es ist auch möglich, dass das Verschließorgan 34 alternativ zum Verschließen mittels Stopfen oder Korken (z. B. Naturkorken) eingerichtet ist.

**[0066]** Mehrere Blasdüsen 94 können das Verschließorgans 34 umgebend angeordnet sein. Die Blasdüsen 94 können auf einen Zwischenraum zwischen einer Unterseite des Verschließorgans 34 und der Behältermündung gerichtet sein. Die Blasdüsen 94 können an eine Versorgungsleitung 96 angeschlossen sein. Die Versorgungsleitung 96 kann über ein Umschaltventil 98 mit der vom ersten Druckbehälter 26 kommenden Leitung 46 oder bspw. direkt mit einem Gasraum des ersten Druckbehälters 26 verbunden sein. Die Blasdüsen 96 können mit dem beim normalen Füllen aus dem ersten Druckbehälter 26 fortwährend abströmenden nahezu reinen Inertgas (z. B. CO<sub>2</sub>) gespeist werden. Alternativ ist es bspw. möglich, die Blasdüsen 94 direkt an die Inertgasquelle 56 anzuschließen. Die Blasdüsen 94 sind derart ausgerichtet, dass zwischen dem Verschließorgan 34 und der Behältermündung eine überwiegend Inertgas enthaltende Atmosphäre erzeugt wird, die den Kronenkorken 92 und die Behältermündung umgibt.

**[0067]** Zwischen die Leitungen 8 und 14 kann eine Verbindungsleitung 100 mit einem Sperrventil 102 angeordnet sein. Erforderlichenfalls kann der erste Druckbehälter 26 so direkt mit der Inertgasquelle 56 verbunden werden.

**[0068]** Zusätzlich kann an die Leitung 36 eine Reinigungsleitung 104 mit einem Sperrventil 106 angeschlossen sein. Durch die Reinigungsleitung 104 kann der erste Druckbehälter 26 zur Reinigung mit Wasser oder dgl. gefüllt werden.

**[0069]** Vorzugsweise wird vor Abfüllbeginn über die Reinigungsleitung 104 der erste Druckbehälter 26 vollständig mit Wasser gefüllt. Das Wasser kann dann durch Öffnen des Sperrventils 106 mittels Inertgas verdrängt

werden. Daraufhin kann über das Regelventil 40 bei geschlossenen Sperrventilen 102 und 106 der erste Druckbehälter 26 von der Flüssigkeitsquelle 38 teilweise gefüllt werden. Überschüssiges Inertgas kann über die Leitung 46 und das Regelventil 48 abgeblasen werden. Auf diese Weise wird von Anfang an der Kontakt zwischen der Flüssigkeit und der Luft weitestgehend vermieden. Die hierzu eventuell noch erforderlichen Ventile und Leitungen sind in Figur 2 nicht dargestellt. Wird nun noch die Vakuumquelle 52 in Betrieb gesetzt, so kann die Vorrichtung betriebsbereit sein.

**[0070]** Nachfolgend ist ein Normalbetriebsmodus der Behälterbehandlungseinrichtung 10 unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 10 beschrieben.

**[0071]** Zunächst können Behälter 70 von der Einrichtung 18, wenn vorhanden und gewünscht, behandelt, z. B. gesäubert bzw. gerinst, werden. Die gesäuberten, leeren Behälter 70 werden von dem Einlaufförderer 12 übernommen.

**[0072]** Der sich drehende Einlaufförderer 12 übergibt die Behälter 70 nacheinander an die Füllstationen 32 bzw. Behälterstützen 84 des sich drehenden Füllerkarussells 14. Figur 2 zeigt dementsprechend einen sauberen, leeren Behälter 70 auf der Behälterstütze 84. Während der Übergabe sind die Ventile 74, 76, 78, 80, 82 geschlossen. Der Hubzylinder 29 presst die Behältermündung des Behälters 70 fest an den Füllkopf 62. Der Behälter 70 kann im Wesentlichen (z. B. zu 100 %) mit Luft (angedeutet durch kleine Kreuze in Figur 2) gefüllt sein.

**[0073]** Nach der Übernahme des Behälters 70 erfolgt ein Vorevakuieren des Behälters 70. Das Vorevakuieren des Behälters 70 erfolgt während einer Drehung des Füllerkarussells 14 in einem Winkelabschnitt A (siehe Figur 1) der Kreisbahn der Füllstation 32 des Füllerkarussells 14.

**[0074]** Figur 3 zeigt das Vorevakuieren. Beim Vorevakuieren ist das Vakuumventil 78 für eine bestimmte Zeitspanne geöffnet. Dadurch wird der Behälter 70 mittels des Gaskanals 68 an den zweiten Druckbehälter 28 angeschlossen. Luft wird aus dem Behälter 70 durch den Gaskanal 68 abgesaugt. Der Behälter 70 wird bis auf einen absoluten Druck von z. B. ca. 0,1 bar bis 0,2 bar evakuiert. Die Anfangsluft wird somit bspw. zu 90 % abgesaugt, so dass die Luftkonzentration in dem Behälter nunmehr 10 % betragen kann. Das Vorevakuieren endet mit dem Schließen des Vakuumventils 78. Es ist möglich, dass der Behälter 70 mehrmals vorevakuiert wird.

**[0075]** Nach dem Vorevakuieren des Behälters 70 erfolgt ein Vorspannen des Behälter 70. Das Vorspannen des Behälters 70 erfolgt während einer Drehung des Füllerkarussells 14 in einem Winkelabschnitt B (siehe Figur 1) der Kreisbahn der Füllstation 32 des Füllerkarussells 14.

**[0076]** Figur 4 zeigt das Vorspannen. Beim Vorspannen wird das Inertgasventil 80 für eine bestimmte Zeitspanne geöffnet. Der Behälter 70 wird mittels des Gas-

kanals 68 mit dem dritten Druckbehälter 30 verbunden. Aus dem dritten Druckbehälter 30 strömt Inertgas (z. B. reines CO<sub>2</sub>) durch das Inertgasventil 80 und den Gas-kanal 68 in den Behälter 70 ein (angedeutet durch kleine Kreise), z. B. bis ein Druck von z. B. ca. 6,8 bar in dem Behälter 70 erreicht ist. Dadurch verringert sich die Luftkonzentration im Behälter 70 weiter auf ca. 2,5 %. In dem Behälter 70 wurde somit eine nahezu reine Inertgas-Atmosphäre geschaffen. Am Ende des Vorspannens kann das Inertgasventil 80 geschlossen werden.

**[0077]** Nach dem Vorspannen des Behälters 70 erfolgt das Füllen des Behälters 70. Das Füllen des Behälters 70 erfolgt während einer Drehung des Füllerkarussells 14 in einem Winkelabschnitt C (siehe Figur 1) der Kreisbahn der Füllstation 32 des Füllerkarussells 14.

**[0078]** Figur 5 zeigt das Füllen, und Figur 6 zeigt einen Zustand am Ende des Füllens. Das Füllen wird durch Öffnen des Flüssigkeitsventils 76 und des Rückgasventils 74 eingeleitet. Zunächst strömt ein kleiner Teil des Gases aus dem Behälter 70 über das Rückgasrohr 64 und die Rückgasleitung 72 in den ersten Druckbehälter 26, bis im Behälter 70 ein Überdruck von z. B. ca. 6,4 bar herrscht. Hierdurch kann verhindert werden, dass Gas aus dem ersten Druckbehälter 26 in den Behälter 70 strömt und dort möglicherweise die Luftkonzentration erhöht.

**[0079]** Nach dem Druckausgleich läuft die Flüssigkeit (angedeutet durch kurze Striche) infolge der Höhendifferenz zwischen dem ersten Druckbehälter 26 und dem Behälter 70 über die Flüssigkeitsleitung 66 in den Behälter 70. Das nahezu reine Inertgas (z. B. CO<sub>2</sub>) wird über das Rückgasrohr 64 und die Rückgasleitung 72 aus dem Behälter 70 in den ersten Druckbehälter 26 verdrängt. Im ersten Druckbehälter 26 kann sich daher nach einiger Zeit gleichfalls eine nahezu reine Inertgas-Atmosphäre mit einer Luftkonzentration von z. B. ca. 2,5 % einstellen, sodass weder während des Verweilens im ersten Druckbehälter 26 noch während des Einlaufens in den Behälter 70 über die Füllstation 32 eine spürbare Einwirkung von Luftsauerstoff auf die Flüssigkeit stattfinden kann.

**[0080]** Wenn der Flüssigkeitsspiegel in dem Behälter 70 die Öffnung des Rückgasrohres 64 erreicht hat, so kann durch dieses kein Gas mehr entweichen. Der Zulauf von Flüssigkeit geht jedoch weiter, da das Gas nunmehr durch die ohne Gassperre ausgeführte Flüssigkeitsleitung 66 nach oben in den ersten Druckbehälter 26 strömen kann. Am Ende des Füllens kann der Behälter 70 überfüllt oder randvoll gefüllt sein (siehe Figur 6). Zum Ende des Füllens wird das Flüssigkeitsventil 76 geschlossen. Das Rückgasventil 74 bleibt weiter geöffnet.

**[0081]** Nach dem Füllen des Behälters 70 erfolgt das Korrigieren der Füllhöhe des Behälters 70. Das Korrigieren der Füllhöhe des Behälters 70 erfolgt während einer Drehung des Füllerkarussells 14 in einem Winkelabschnitt D (siehe Figur 1) der Kreisbahn der Füllstation 32 des Füllerkarussells 14.

**[0082]** Figur 7 zeigt das Korrigieren der Füllhöhe. Zum

Korrigieren der Füllhöhe wird das Inertgasventil 80 für eine vorbestimmte Zeitspanne geöffnet. Die Zeitspanne kann relativ kurz sein. Reines Inertgas (z. B. CO<sub>2</sub>) strömt von der Inertgasquelle 56 durch das Inertgasventil 80 und den Gaskanal 68 in den Behälter 70 mit einem Differenzdruck bzw. Korrekturdruk von z. B. ca. 0,4 bar -0,5 bar ein.

**[0083]** Durch das Einströmen des Inertgases in den Behälter 70 wird Flüssigkeit in dem Behälter 70 durch das Rückgasrohr 64 in die Rückgasleitung 72 verdrängt. Es wird so viel Flüssigkeit verdrängt, bis der Flüssigkeitsspiegel im Behälter 70 auf Höhe der Öffnung des Rückgasrohres 64 oder etwas darunter abgesunken ist. Die aus dem Behälter 70 verdrängte Flüssigkeit wird durch die Rückgasleitung 72 in den ersten Druckbehälter 26 geleitet. Gleichzeitig wird der dadurch entstehende Leer- raum im Behälter 70 durch das reine Inertgas aufgefüllt. Der Behälter 70 enthält jetzt nur Flüssigkeit und Inertgas.

**[0084]** Eine Öffnungsduer des Inertgasventils 80 kann derart bemessen sein, dass ausreichend Inertgas in den Behälter 70 einströmt, um die Flüssigkeit vollständig aus der Rückgasleitung 72 zurück in den ersten Druckbehälter 26 zu fördern und eventuelle Luftreste vollständig aus dem Behälter 70 herauszuspülen. Außerdem wird durch das nachströmende reine Inertgas die Luftkonzentration im ersten Druckbehälter 26 herabgesetzt, so dass sich Werte unterhalb von 2,5 % einstellen.

**[0085]** Das Überströmen der Flüssigkeit und des Inertgases erfolgt wegen der geringen Druckdifferenz (=Korrekturdruk) äußerst sanft. Diese geringe Druckdifferenz/Korrekturdruk ist möglich, da das Rückgasventil 74 zwangsläufig offen gehalten wird und keine Drosselstelle bildet. Nach dem Schließen des Inertgasventils 80 oder gleichzeitig mit diesem kann auch das Rückgasventil 74 geschlossen werden. Die Füllhöhenkorrektur ist damit beendet, und es sind die Ventile 74, 76, 78, 80 und 82 geschlossen.

**[0086]** Nach dem Korrigieren der Füllhöhe des Behälters 70 erfolgt das Entlasten des Behälters 70. Das Entlasten des Behälters 70 erfolgt während einer Drehung des Füllerkarussells 14 in einem Winkelabschnitt E (siehe Figur 1) der Kreisbahn der Füllstation 32 des Füllerkarussells 14.

**[0087]** Figur 8 zeigt das Entlasten. Beim Entlasten wird das mit einer Drosselstelle versehene Entlastungsventil 82 für eine vorbestimmte Zeitspanne geöffnet. Die Zeitspanne kann relativ kurz sein. Dabei strömt soviel Inertgas aus dem Behälter 70 durch den Gaskanal 68 und das Entlastungsventil 82 ins Freie, bis in dem Behälter 70 der normale Atmosphärendruck herrscht.

**[0088]** Nach dem Entlasten des Behälters 70 kann die Behälterstütze 84 abgesenkt und der gefüllte Behälter 70 vom Füllkopf 62 abgezogen werden. Der Leerraum-/Kopfraum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels in dem Behälter ist nach wie vor vollständig mit reinem Inertgas gefüllt. Der Luftsauerstoff kann nicht auf die Flüssigkeit im Behälter 70 einwirken. Der Behälter 70 kann nun ohne besondere Schutzvorkehrungen wie z. B. Hochdruckein-

spritzung zwecks Schaumerzeugung übergeben werden.

**[0089]** Der gefüllte Behälter 70 wird von dem Füllerkarussell 14 an den Auslaufförderer 16 übergeben. Der Auslaufförderer 16 transportiert die gefüllten Behälter 70 wie gewünscht weiter. Die gefüllten Behälter 70 können zu der Behälterstütze 86 unter dem Verschließorgan 34 (siehe Figuren 2, 9 und 10) der Verschließeinrichtung 20 (siehe Figur 1) transportiert werden. Sollte ein geringes selbsttägiges Aufschäumen der Flüssigkeit auftreten, so ist dies nicht weiter störend, da der Schaum vom Leerraum in dem Behälter 70 aufgenommen werden kann.

**[0090]** Die Figuren 9 und 10 zeigen das Verschließen des Behälters 70.

**[0091]** Figur 9 zeigt den gefüllten Behälter 70 unterhalb des in seiner oberen Endlage stehenden Verschließorgans 34. Das Verschließorgan 34 hat bereits vorher einen Kronenkorken 92 aufgenommen.

**[0092]** Das Ventil 98 kann beim Ankommen des Behälters 70 am Verschließorgan 34 oder bereits vorher umgeschaltet werden. Aus dem ersten Druckbehälter 26 wird über die Leitung 46 abgeblasenes, nahezu reines Inertgas (z. B. CO<sub>2</sub>) mit einer Luftkonzentration von z. B. 2,5 % oder weniger den Blasdüsen 94 zugeführt wird und tritt dort ins Freie aus. Dabei wird zwischen der Unterseite des Verschließorgans 34 und der Behältermündung eine den Kronenkorken 92 einschließende, nahezu reine Inertgas-Atmosphäre aufgebaut. Gleichzeitig können Lufteinschlüsse in den Hohlräumen, insbesondere an der Unterseite des Kronenkorkens 92 entfernt und die Behältermündung von der normalen Luftatmosphäre getrennt werden.

**[0093]** Die Inertgas-Atmosphäre kann mindestens so lange aufrechterhalten werden, bis der Kronenkorken 94 durch Absinken des Verschließorgans 34 über eine nicht gezeigte Steuerkurve oder dgl. auf den Behälter 70 aufgesetzt und umgebördelt worden ist, siehe Figur 10. Danach kann das Ventil 98 wieder umgeschaltet werden, wenn gewünscht. Auch während des damit abgeschlossenen Verschließens unter Inertgas-Atmosphäre kann somit das reine Inertgas in dem Behälter 70 nicht mit Luft verunreinigt werden, insbesondere nicht durch Lufteinschlüsse an der Unterseite des Kronenkorkens 92.

**[0094]** Der Behälter 70 enthält nach dem Verschließen somit nur Flüssigkeit und reines Inertgas (z. B. CO<sub>2</sub>). Dabei ist normalerweise ausreichend, wenn, wie beschrieben, das aus dem ersten Druckbehälter 26 austretende nahezu reine Inertgas mit einer Luftkonzentration von z. B. ca. 2,5 % verwendet wird. Auch mengenmäßig ist dieses Inertgas ohne weiteres ausreichend, da zum Vorspannen der Behälter 70 auf z. B. ca. 6,8 bar ein Vielfaches des Behältervolumens an Inertgas bei Normaldruck benötigt wird, das dann beim Füllen wieder aus dem Behälter 70 entfernt wird. Das Inertgas aus dem dritten Druckbehälter 30 hat somit einen vielfachen Nutzen: Aufbau des Gegendrucks, Schutz der Flüssigkeit beim Einlaufen in den Behälter 70, Schutz der Flüssigkeit

im ersten Druckbehälter 26 und Aufbau einer Inertgas-Atmosphäre beim Verschließen. Hinzu kommt, dass das Inertgas für die Blasdüsen 94 nur einen relativ geringen Druck erfordert, da keine Flüssigkeit aus den Behältern

5 70 herausgedrückt werden muss. Bei extremen Qualitätsansprüchen kann selbstverständlich die Versorgung der Blasdüsen 94 auch direkt aus dem dritten Druckbehälter 30 bzw. durch die Inertgasquelle 56 erfolgen. Auch ist es möglich, auf das Ventil 98 zu verzichten, und die

10 Leitung 46 direkt mit der Leitung 96 zu verbinden.

**[0095]** Während des Normalbetriebs der Behälterbehandlungsanlage 10 kann es im Füllerkarussell 14 zum Platzen von einer oder mehreren Behältern 70 kommen. Beispielsweise kann eine bereits vorhandene Beschädigung (z. B. Haarriss, Einschluss usw.) eines Behälters 70 dazu führen, dass der Behälter 70 beim Vorevakuiieren, Vorspannen, Füllen oder Korrigieren der Füllhöhe platzt. Herumfliegende Teile des platzenden Behälters 70 können andere Behälter 70 in benachbarten Füllstationen

20 32 beschädigen und wiederum zum Platzen bringen. Platzeende Behälter 70 können zumindest temporär zu einer Störung im Normalbetrieb führen, da in der oder den betreffenden Füllstationen 32 kein Behälter 70 mehr vorhanden ist. So kann bspw. der Differenzdruck bzw. Kor-

25 rekturdruck absacken oder andere Fluidparameter des Füllerkarussells 14 (z. B. Füllstand des ersten Druckbehälters 26 und/oder Fülldruck) negativ beeinflusst werden. Dies kann letztlich dazu führen, dass die Füllhöhen der übrigen Behälter 70 zumindest temporär nicht oder 30 nicht mehr ausreichend korrigiert werden. Die ggf. überfüllten Behälter 70 werden zur Verschließeinrichtung 20 befördert. In der Verschließeinrichtung 20 können die überfüllten Behälter 70 zerplatzen, wenn bspw. ein Stopfen oder Korken in den mit Flüssigkeit gefüllten Kopfraum des überfüllten Behälters 70 gedrückt wird.

**[0096]** Eine Besonderheit der vorliegenden Offenbarung liegt darin, dass ein Ausnahmefreibetriebsmodus vorgeschlagen wird, mit dem die oben beschriebenen Nachteile überwunden werden können. Der Ausnahmefreibetriebsmodus ist nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 10 beschrieben.

**[0097]** Während des Normalbetriebs der Behälterbehandlungsanlage 10 wird zumindest ein Fluidparameter des Füllerkarussells 14 überwacht, bevorzugt kontinuierlich. Der Fluidparameter ist so ausgewählt, dass er einen Rückschluss auf eine Beschädigung (z. B. Platzen, Zerstören usw.) mindestens eines Behälters 70 im Füllerkarussell 14 während des Normalbetriebs ermöglicht.

45 Zweckmäßig können daher der Abfülldruck zum Befüllen der Behälter 70, der Korrekturdruck zum Korrigieren der Füllhöhen und/oder der Füllstand des Flüssigkeitstanks bzw. des ersten Druckbehälters 26 des Füllerkarussells 14 als überwachte Fluidparameter genutzt werden.

**[0098]** Wenn von der Steuereinheit 24 erkannt wird, 55 dass der mindestens eine überwachte Fluidparameter während des Normalbetriebsmodus einen unzulässigen Wert annimmt, kann zu dem Ausnahmefreibetriebsmodus gewechselt werden. Ein unzulässiger Wert kann bevor-

zugt dann erkannt werden, wenn ein Ist-Wert des überwachten Fluidparameters einen vorgegebenen unteren Grenzwert unterschreitet. Ein (unterer oder oberer) Grenzwert kann bspw. in einem Bereich von  $\pm 10\%$  bis  $\pm 50\%$  bezüglich eines Soll-Werts des überwachten Fluidparameters liegen.

**[0099]** Im Ausnahmebetriebsmodus wird eine Drehung des Füllerkarussells 14 zunächst angehalten bzw. gestoppt. Um einen möglichst schnellen Stopp des Füllerkarussells 14 zu ermöglichen, kann eine separate Schnell- oder Notstoppfunktion des Füllerkarussells 14 genutzt werden. Hierbei kann das Füllerkarussell 14 schneller angehalten werden als bei einer üblichen Abschaltung des Füllerkarussells 14 z. B. zum Ende eines Betriebs, für Wartungsarbeiten, für Umrüstarbeiten usw.

**[0100]** Während das Füllerkarussell 14 angehalten ist, werden bevorzugt noch alle Verfahrensschritte (z. B. Vorevakuieren, Vorspannen, Füllen) des Füllerkarussells 14 bis einschließlich des Befüllens der Behälter 70 vorgenommen, bevorzugt nacheinander für die jeweiligen Behälter 70.

**[0101]** Es können bspw. diejenigen Behälter 70 im Füllerkarussell 14 vorevakuiert werden, die noch nicht oder noch nicht vollständig im Normalbetriebsmodus vorevakuiert wurden. Bevorzugt werden während des Stillstands des Füllerkarussells 14 alle Behälter 70 im Abschnitt A (siehe Figur 1) (fertig) vorevakuiert.

**[0102]** Es können diejenigen Behälter 70 vorgespannt werden, die noch nicht oder noch nicht vollständig im Normalbetriebsmodus vorgespannt wurden. Bevorzugt werden während des Stillstands des Füllerkarussells 14 alle Behälter 70 in den Abschnitten A und B (siehe Figur 1) (fertig) vorgespannt.

**[0103]** Es können diejenigen Behälter 70 befüllt werden, die im Normalbetriebsmodus noch nicht vollständig befüllt wurden, deren Füllhöhen im Normalbetriebsmodus noch nicht vollständig korrigiert wurden und/oder bis zu einem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells 14. Bevorzugt werden während des Stillstands des Füllerkarussells 14 alle Behälter 70 in den Abschnitten A, B und C (siehe Figur 1) (fertig) gefüllt, ggf. zusätzlich die Behälter 70 in den Abschnitten D und/oder E, wenn gewünscht.

**[0104]** Während das Füllerkarussell 14 angehalten ist, wird zunächst keine Korrektur der Füllhöhen der Behälter 70 mehr vorgenommen, da diese aufgrund der Störung des Fluid-Regelkreises durch die geplatzten Behälter 70 nicht mehr prozesssicher möglich ist. Stattdessen wird zunächst abgewartet, bis der mindestens eine überwachte Fluidparameter wieder einen zulässigen Wert annimmt, z. B. durch Überschreiten eines unteren Grenzwerts. Je nach Größe der Störung benötigt der Fluid-Regelkreis unterschiedliche lange, um sich wieder einzuschwingen, sodass der mindestens eine überwachte Fluidparameter wieder einen zulässigen Wert annimmt.

**[0105]** Wenn der mindestens eine überwachte Fluidparameter wieder einen zulässigen Wert angenommen

hat, wird die Füllhöhenkorrektur auf die Behälter 70 angewendet. Bevorzugt werden beim Korrigieren der Füllhöhen der Behälter 70 die Füllhöhen aller zuvor befüllten Behälter 70 im Füllerkarussell 14 korrigiert, sofern erreichbar. Zweckmäßig werden dabei die Füllhöhen aller Behälter 70 zwischen einem Übernahmabschnitt des Füllerkarussells 14 zum Übernehmen der Behälter 70 von dem Einlaufförderer 12 und einem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells 14 korrigiert. Die Füllhöhenkorrektur erfolgt dabei zweckmäßig von stromab nach stromauf, also insbesondere beginnend von dem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells 14.

Im Ausnahmebetriebsmodus ist die Füllhöhenkorrektur somit nicht auf den Abschnitt D wie im Normalbetriebsmodus beschränkt, sondern erstreckt sich insbesondere vom Ende des Abschnitts D (ggf. Abschnitts E) bis zum Anfang des Abschnitts A.

**[0106]** Es ist möglich, dass für die Füllhöhenkorrektur der Behälter 70 in den Abschnitten A, B, C (und ggf. E) im Ausnahmebetriebsmodus extra die Rückgasrohre 64 der einzelnen Füllstationen 32 ausgefahren werden, sofern die Konfiguration der Füllstationen 32 dies erfordert.

**[0107]** Nachdem im Ausnahmebetriebsmodus die Füllhöhen der Behälter 70 korrigiert wurden bzw. zumindest bereits die Füllhöhen der Behälter 70 im Abschnitt D (siehe Figur 1) korrigiert wurden, kann wieder zum Normalbetriebsmodus gewechselt werden. Das Füllerkarussell 14 wird dann wieder gestartet. Der Wechsel kann dabei je nach Konfiguration der Steuereinheit 24 bspw. vollautomatisch oder nach erfolgter manueller Bestätigung erfolgen.

**[0108]** Der Ausnahmebetriebsmodus kann jedoch nicht nur zu einem angepassten Betrieb des Füllerkarussells 14 führen. Alternativ oder zusätzlich können auch andere Einrichtungen der Behälterbehandlungsanlage 10 im Ausnahmebetriebsmodus anders als im Normalbetriebsmodus betrieben werden.

**[0109]** Beispielsweise kann im Ausnahmebetriebsmodus der Auslaufförderer 16 von dem Füllerkarussell 14 entkoppelt werden (sogenanntes Entblocken). Beim Entkoppeln können bspw. ein Antrieb des Füllerkarussells 14 und ein Antrieb des Auslaufförderers 16 voneinander entkoppelt werden. Dadurch können Probleme verhindert werden, wenn das Füllerkarussell 14 im Ausnahmebetriebsmodus angehalten ist und der Auslaufförderer 16 sich drehen soll. Im Ausnahmebetriebsmodus kann der Auslaufförderer 16 noch leergefahren werden. Der Auslaufförderer 16 dreht bevorzugt noch mindestens so lange, bis er alle Behälter 70 übergeben hat.

**[0110]** Auch die Verschließeinrichtung 20 kann im Ausnahmebetriebsmodus zumindest anfangs noch weiterbetrieben werden. Die Verschließeinrichtung 20 kann die aufgrund des Leerfahrens des Auslaufförderers 16 empfangenen Behälter 70 verschließen.

**[0111]** Sofern eine Verdrahtungseinrichtung 22 vorhanden ist, können die von der Verschließeinrichtung 20 im Ausnahmebetriebsmodus verschlossenen Behälter 70 noch im Ausnahmebetriebsmodus von der Ver-

drahtungseinrichtung 22 empfangen und verdrahtet werden.	58	Reduzierventil
	60	Druckregler
<b>[0112]</b> Bevorzugt werden im Ausnahmebetriebsmodus zusätzlich der Einlaufförderer 12 und die mindestens eine Einrichtung 18 stromauf des Einlaufförderers 12 angehalten.	62	Füllkopf
	64	Rückgasrohr
	5 66	Flüssigkeitsleitung
	68	Gaskanal
<b>[0113]</b> Es wird explizit darauf hingewiesen, dass der Ausnahmebetriebsmodus bezüglich des Auslaufförderers 16 (und ggf. der Verschließeinrichtung 20 und/oder der Verdrahtungseinrichtung 22) unabhängig von dem Ausnahmebetriebsmodus bezüglich des Füllerkarussells 14 offenbart ist. Zweckmäßig kann bspw. nur ein Anhalten des Füllerkarussells 14 im Ausnahmebetriebsmodus erfolgen, während der Auslaufförderer 16 (und ggf. die Verschließeinrichtung 20 und/oder die Verdrahtungseinrichtung 22) wie obenstehend erläutert im Ausnahmebetriebsmodus betrieben werden (z. B. Entkoppeln, Leerfahren, Verschließen und ggf. Verdrahten). Andererseits kann bspw. der Ausnahmebetriebsmodus bezüglich des Füllerkarussells 14 mit Anhalten, Befüllen und Korrigieren der Füllhöhe (und ggf. zuvor Vorevakuierten und/oder Vorspannen) ausgeführt werden und der Auslaufförderer 16 (sowie ggf. die stromabwärts davon angeordneten Einrichtungen) lediglich anhalten.	70	Behälter
	72	Rückgasleitung
	74	Rückgasventil
	10 76	Flüssigkeitsventil
	78	Vakuumventil
	80	Inertgasventil
	82	Entlastungsventil
	83	Hubzylinder
	15 84	Behälterstütze
	86	Behälterstütze
	88	Verschließkonus
	90	Niederhalter
	92	Kronenkorken
	20 94	Blasdüsen
	96	Versorgungsleitung
	98	Umschaltventil
	100	Verbindungsleitung
	102	Sperrventil
<b>[0114]</b> Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, wobei der Schutzbereich durch die folgenden Ansprüche definiert ist.	25 104	Reinigungsleitung
	106	Sperrventil
	A	Vorevakuiieren
	B	Vorspannen
	C	Befüllen
	30 D	Korrigieren der Füllhöhe
	E	Entlasten

#### Bezugszeichenliste

#### [0115]

10	Behälterbehandlungsanlage
12	Einlaufförderer
14	Füllerkarussell
16	Auslaufförderer
18	Einrichtung
20	Verschließeinrichtung
22	Verdrahtungseinrichtung
24	Steuereinheit
26	Erster Druckbehälter
28	Zweiter Druckbehälter
30	Dritter Druckbehälter
32	Füllstation
34	Verschließorgan
36	Leitung
38	Flüssigkeitsquelle
40	Regelventil
42	Regler
44	Füllsonde
46	Leitung
48	Regelventil
50	Regler
52	Vakuumquelle
54	Leitung
56	Inertgasquelle

#### Patentansprüche

35	1.	Verfahren zum Betreiben einer Behälterbehandlungsanlage (10) aufweisend ein Füllerkarussell (14) und einen Auslaufförderer (16), der zum Übernehmen von Behältern (70) von dem Füllerkarussell (14) angeordnet ist, wobei das Verfahren aufweist:
40		Überwachen mindestens eines Fluidparameters des Füllerkarussells (14), wobei:
45		<ul style="list-style-type: none"> <li>- der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen Abfülldruck zum Befüllen der Behälter (70), einen Korrekturdruck zum Korrigieren von Füllhöhen der befüllten Behälter (70) und/oder einen Füllstand eines Flüssigkeitstanks (26) des Füllerkarussells (14) aufweist; und/oder</li> <li>- der mindestens eine überwachte Fluidparameter so ausgewählt ist, dass er einen Rückschluss auf eine Beschädigung mindestens eines Behälters (70) im Füllerkarussell (14) ermöglicht;</li> </ul>
50		Wechseln von einem Normalbetriebsmodus der Behälterbehandlungsanlage (10) zu einem

- Ausnahmebetriebsmodus der Behälterbehandlungsanlage (10), wenn der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen unzulässigen Wert annimmt, wobei der Ausnahmebetriebsmodus aufweist: 5
- Anhalten des Füllerkarussells (14);
- und der Ausnahmebetriebsmodus ferner aufweist: 10
- a)
- a1) Befüllen von Behältern (70) im Füllerkarussell (14), während das Füllerkarussell (14) angehalten ist; 15
  - a2) Warten bis der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen zu-lässigen Wert annimmt, während das Füllerkarussell (14) angehalten ist; und
  - a3) Korrigieren der Füllhöhen der be-füllten Behälter (70), wenn der mindestens eine überwachte Fluidparameter einen zulässigen Wert angenommen hat, während das Füllerkarussell (14) angehalten ist; 25
- und/oder
- b)
- b1) Entkoppeln des Auslaufförderers (16) von dem Füllerkarussell (14); und
  - b2) Leerfahren des Auslaufförderers (16). 30
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei: sich ein Fluid-Regelkreis des Füllerkarussells (14) während des Wartens solange einschwingt, bis der überwachte Fluidparameter den zulässigen Wert annimmt. 40
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:
- die Behälterbehandlungsanlage (10) ferner ei-ne Verschließeinrichtung (20) aufweist, die stromabwärts von dem Auslaufförderer (16) an-geordnet ist; und der Ausnahmebetriebsmodus bezüglich der Verschließeinrichtung (20) ferner aufweist: 45
- Empfangen von Behältern (70) von dem Auslaufförderer (16), vorzugsweise bis der Auslaufförderer (16) leergefahren ist;
  - Verschließen der empfangenen Behälter (70); und optional
  - Leerfahren nach dem Verschließen der empfangenen Behälter (70). 50
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei:
- die Behälterbehandlungsanlage (10) ferner ei-ne Verdrahtungseinrichtung (22) aufweist, die stromabwärts von der Verschließeinrichtung (20) angeordnet ist; und der Ausnahmebetriebsmodus bezüglich der Verdrahtungseinrichtung (22) ferner aufweist:
- Empfangen der verschlossenen Behälter (70) von der Verschließeinrichtung (20), vorzugsweise bis die Verschließeinrichtung (20) leergefahren ist; und
  - Verdrahten der empfangenen verschlos-senen Behälter (70). 55
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:
- die Behälterbehandlungsanlage (10) ferner mindestens eine Behältertransport- und/oder Behälterbehandlungseinrichtung (12, 18) auf-weist, die stromaufwärts des Füllerkarussells (14) angeordnet ist, vorzugsweise einen Ein-laufförderer (12) zum Übergeben der Behälter (70) an das Füllerkarussell (14) und/oder eine Behälterrinseinrichtung (18) zum Rinsen der Behälter (70); und der Ausnahmebetriebsmodus ferner aufweist:
- Anhalten der mindestens einen Behälter-transport- und/oder Behälterbehandlungs-einrichtung (12, 18). 60
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:
- beim Befüllen der Behälter (70) im Ausnahmebe-triebsmodus alle Behälter (70) im Füllerkarussell (14) befüllt werden, die im Normalbetriebsmodus noch nicht vollständig befüllt wurden, deren Füllhöhen im Normalbetriebsmodus noch nicht vollständig korri-giert wurden und/oder bis zu einem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells (14). 65
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:
- beim Korrigieren der Füllhöhen der Behälter (70) im Ausnahmebetriebsmodus die Füllhöhen aller zuvor befüllten Behälter (70) im Füllerkarussell (14) korrigiert werden; und/oder beim Korrigieren der Füllhöhen der Behälter (70) im Ausnahmebetriebsmodus die Füllhöhen aller Behälter (70) zwischen einem Übernahme-abschnitt des Füllerkarussells (14) zum Über-nehmen der Behälter (70) und einem maximalen Rückluftrohrwinkel des Füllerkarussells (14) korrigiert werden, vorzugsweise beginnend 70

- von dem maximalen Rückluftrohrwinkel.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:  
das Anhalten des Füllerkarussells (14) im Ausnahmebetriebsmodus mittels einer gesonderten Schnellstoppfunktion oder Notstoppfunktion erfolgt. 5
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:  
im Ausnahmebetriebsmodus alle Behandlungen des Füllerkarussells (14) bis einschließlich des Befüllens der Behälter (70) durchgeführt werden, während das Füllerkarussell (14) an gehalten ist; und/oder der Ausnahmebetriebsmodus ferner mindestens eines aufweist von:  
- Vorevakuiieren derjenigen Behälter (70) im Füllerkarussell (14), die noch nicht oder noch nicht vollständig im Normalbetriebsmodus vorevakuiert wurden, während das Füllerkarussell (14) an gehalten ist; und  
- Vorspannen derjenigen Behälter (70), die noch nicht oder noch nicht vollständig im Normalbetriebsmodus vorgespannt wurden, während das Füllerkarussell (14) an gehalten ist. 15 20 25 30
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner aufweisend:  
Wechseln von dem Ausnahmebetriebsmodus zu dem Normalbetriebsmodus, nachdem die Füllhöhen der befüllten Behälter (70) korrigiert wurden und der überwachte mindestens eine Fluidparameter einen zulässigen Wert angenommen hat, wobei das Wechseln vorzugsweise aufweist:  
Koppeln des Auslaufförderers (16) mit dem Füllerkarussell (14) zum Übernehmen von Behältern (70) von dem Füllerkarussell (14). 40
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Normalbetriebsmodus aufweist:  
- Drehen des Füllerkarussells (14);  
- Befüllen der Behälter (70) im Füllerkarussell (14), während sich das Füllerkarussell (14) dreht; und  
- Korrigieren von Füllhöhen der befüllten Behälter (70), während sich das Füllerkarussell (14) dreht. 45 50
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der Normalbetriebsmodus ferner mindestens eines aufweist von:  
- Vorevakuiieren der Behälter (70) im Füllerkarussell (14), während sich das Füllerkarussell
- (14) dreht;  
- Vorspannen der Behälter (70) im Füllerkarussell (14), während sich das Füllerkarussell (14) dreht; und  
- Entlasten der füllhöhenkorrigierten Behälter (70) im Füllerkarussell (14), während sich das Füllerkarussell (14) dreht. 5
13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei:  
das Befüllen der Behälter (70) im Füllerkarussell (14) ein Überfüllen oder Randvoll-Füllen der Behälter (70) ist; und/oder das Korrigieren der Füllhöhen der Behälter (70) jeweils mittels eines im Kopfraum des gefüllten Behälters (70) positionierten Rückluftröhrs (64) erfolgt. 10
14. Behälterbehandlungsanlage (10) aufweisend:  
ein Füllerkarussell (14);  
einen Auslaufförderer (16), der zum Übernehmen von Behältern (70) von dem Füllerkarussell (14) angeordnet ist; und  
eine Steuereinheit (24), die dazu ausgebildet ist, die Behälterbehandlungsanlage (10) gemäß einem Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche zu betreiben, vorzugsweise vollautomatisch oder halbautomatisch. 20 25 30

### Claims

- 35 1. A method for operating a container treatment system (10) comprising a filler carousel (14) and an outfeed conveyor (16) which is arranged to receive containers (70) from the filler carousel (14), wherein the method comprises:  
monitoring at least one fluid parameter of the filler carousel (14), wherein:  
- the at least one monitored fluid parameter comprises a filling pressure for filling the containers (70), a correction pressure for correcting filling heights of the filled containers (70), and/or a filling level of a liquid tank (26) of the filler carousel (14); and/or  
- the at least one monitored fluid parameter is selected such that it allows a conclusion to be drawn about damage to at least one container (70) in the filler carousel (14);
- 40 45 50
- switching from a normal operating mode of the container treatment system (10) to an exceptional operating mode of the container treatment system (10) if the at least one monitored fluid

parameter assumes an inadmissible value, wherein the exceptional operating mode comprises:

- stopping the filler carousel (14); 5

and the exceptional operating mode further comprises:

a)

- a1) filling containers (70) in the filler carousel (14) while the filler carousel (14) is stopped; 15
- a2) waiting until the at least one monitored fluid parameter assumes a permissible value while the filler carousel (14) is stopped; and
- a3) correcting the filling heights of the filled containers (70) if the at least one monitored fluid parameter has assumed a permissible value while the filler carousel (14) is stopped; 20
- and/or

25

b)

- b1) decoupling the outfeed conveyor (16) from the filler carousel (14); and
- b2) emptying the outfeed conveyor (16). 30

2. The method according to claim 1, wherein: a fluid control loop of the filler carousel (14) settles during the waiting period until the monitored fluid parameter assumes the permissible value. 35

3. The method according to any of the preceding claims, wherein:

the container treatment system (10) further comprises a closure device (20) which is arranged downstream of the outfeed conveyor (16); and, with respect to the closure device (20), the exceptional operating mode further comprises:

40

- receiving containers (70) from the outfeed conveyor (16), preferably until the outfeed conveyor (16) is emptied;
- closing the received containers (70); and 50
- optionally
- emptying after closing the received containers (70).

45

4. The method according to claim 3, wherein:

the container treatment system (10) further comprises a wiring device (22) which is arranged

downstream of the closure device (20); and, with respect to the wiring device (22), the exceptional operating mode further comprises:

- receiving the closed containers (70) from the closure device (20), preferably until the closure device (20) is emptied; and
- wiring the received closed containers (70).

10 5. The method according to any of the preceding claims, wherein:

the container treatment system (10) further comprises at least one container transport device and/or container treatment device (12, 18) which is arranged upstream of the filler carousel (14), preferably an infeed conveyor (12) for transferring the containers (70) to the filler carousel (14) and/or a container rinsing device (18) for rinsing the containers (70); and

the exceptional operating mode also comprises:

- stopping the at least one container transport device and/or container treatment device (12, 18).

6. The method according to any of the preceding claims, wherein:

when filling the containers (70) in the exceptional operating mode, all containers (70) in the filler carousel (14) that have not yet been completely filled in the normal operating mode, all containers whose filling heights have not yet been completely corrected in the normal operating mode, and/or all containers as far as a maximum return air pipe angle of the filler carousel (14) are filled.

7. The method according to any of the preceding claims, wherein:

when correcting the filling heights of the containers (70) in the exceptional operating mode, the filling heights of all previously filled containers (70) in the filler carousel (14) are corrected; and/or

when correcting the filling heights of the containers (70) in the exceptional operating mode, the filling heights of all containers (70) between a receiving portion of the filler carousel (14) for receiving the containers (70) and a maximum return air pipe angle of the filler carousel (14) are corrected, preferably starting from the maximum return air pipe angle.

40

55

8. The method according to any of the preceding claims, wherein:

the filling carousel (14) is stopped in the exceptional operating mode by a separate quick stop function or

emergency stop function.

9. The method according to any of the preceding claims, wherein:

in the exceptional operating mode, all treatments of the filler carousel (14) up to and including the filling of the containers (70) are carried out while the filler carousel (14) is stopped; and/or

the exceptional operating mode further comprises at least one of:

- pre-evacuating the containers (70) in the filler carousel (14) that have not yet been pre-evacuated or have not yet been completely pre-evacuated in the normal operating mode, while the filler carousel (14) is stopped; and
- pretensioning the containers (70) that have not yet been pretensioned or have not yet been completely pretensioned in the normal operating mode, while the filler carousel (14) is stopped.

10. The method according to any of the preceding claims, further comprising:

switching from the exceptional operating mode to the normal operating mode after the filling heights of the filled containers (70) have been corrected and the monitored at least one fluid parameter has assumed a permissible value, wherein the switching preferably comprises: coupling the outfeed conveyor (16) to the filler carousel (14) for receiving containers (70) from the filler carousel (14).

11. The method according to any of the preceding claims, wherein the normal operating mode comprises:

- rotating the filler carousel (14);
- filling the containers (70) in the filler carousel (14) while the filler carousel (14) rotates; and
- correcting the filling heights of the filled containers (70) while the filler carousel (14) rotates.

12. The method according to claim 11, wherein the normal operating mode further comprises at least one of:

- pre-evacuating the containers (70) in the filler carousel (14) while the filler carousel (14) rotates;
- pretensioning the containers (70) in the filler carousel (14) while the filler carousel (14) rotates; and
- relieving pressure from the filling height-cor-

rected containers (70) in the filler carousel (14) while the filler carousel (14) rotates.

13. The method according to any of the preceding claims, wherein:

the filling of the containers (70) in the filling carousel (14) constitutes overfilling the containers (70) or filling them to the brim; and/or the filling levels of the containers (70) are in each case corrected by a return air pipe (64) positioned in the head space of the filled container (70).

- 15 14. A container treatment system (10), comprising:

a filler carousel (14);  
an outfeed conveyor (16) which is arranged to receive containers (70) from the filler carousel (14); and  
a control unit (24) which is configured to operate the container treatment system (10) according to a method according to any of the preceding claims, preferably fully automatically or semi-automatically.

## Revendications

- 30 1. Procédé de fonctionnement d'une installation de traitement de récipients (10) présentant un carrousel de remplissage (14) et un convoyeur de sortie (16) agencé pour recevoir des récipients (70) du carrousel de remplissage (14), dans lequel le procédé présente :

la surveillance d'au moins un paramètre de fluide du carrousel de remplissage (14), dans lequel :

- l'au moins un paramètre de fluide surveillé présente une pression de remplissage pour remplir les récipients (70), une pression de correction pour corriger les hauteurs de remplissage des récipients (70) remplis et/ou un niveau de remplissage d'un réservoir de liquide (26) du carrousel de remplissage (14) ; et/ou

- l'au moins un paramètre de fluide surveillé est sélectionné de telle sorte qu'il permet de conclure à un endommagement d'au moins un récipient (70) dans le carrousel de remplissage (14) ;

le passage d'un mode de fonctionnement normal de l'installation de traitement de récipients (10) à un mode de fonctionnement exceptionnel de l'installation de traitement de récipients (10)

lorsque l'au moins un paramètre de fluide surveillé prend une valeur non autorisée, dans lequel le mode de fonctionnement exceptionnel présente :

- l'arrêt du carrousel de remplissage (14) ;

et le mode de fonctionnement exceptionnel présente en outre :

a)

- a1) le remplissage de récipients (70) dans le carrousel de remplissage (14) pendant que le carrousel de remplissage (14) est à l'arrêt ;

- a2) l'attente que l'au moins un paramètre de fluide surveillé prenne une valeur autorisée pendant que le carrousel de remplissage (14) est à l'arrêt ; et

- a3) la correction des hauteurs de remplissage des récipients (70) remplis lorsque l'au moins un paramètre de fluide surveillé a pris une valeur autorisée pendant que le carrousel de remplissage (14) est à l'arrêt ; et/ou

b)

- b1) le désaccouplement du convoyeur de sortie (16) du carrousel de remplissage (14) ; et

- b2) le déplacement à vide du convoyeur de sortie (16).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel : un circuit de régulation de fluide du carrousel de remplissage (14) se met en oscillation pendant l'attente jusqu'à ce que le paramètre de fluide surveillé prenne la valeur autorisée.

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :

l'installation de traitement de récipients (10) présente en outre un dispositif de fermeture (20) agencé en aval du convoyeur de sortie (16) ; et le mode de fonctionnement exceptionnel présente en outre, en ce qui concerne le dispositif de fermeture (20) :

- la réception de récipients (70) provenant du convoyeur de sortie (16), de préférence jusqu'à ce que le convoyeur de sortie (16) se déplace à vide ;

- la fermeture des récipients (70) reçus ; et éventuellement

- le déplacement à vide après la fermeture des récipients (70) reçus.

4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel :

l'installation de traitement de récipients (10) présente en outre un dispositif de câblage (22) agencé en aval du dispositif de fermeture (20) ; et

le mode de fonctionnement exceptionnel présente en outre, par rapport au dispositif de câblage (22) :

- la réception des récipients (70) fermés du dispositif de fermeture (20), de préférence jusqu'à ce que le dispositif de fermeture (20) se déplace à vide ; et

- le câblage des récipients (70) fermés reçus.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :

l'installation de traitement de récipients (10) présente en outre au moins un dispositif de transport de récipients et/ou de traitement de récipients (12, 18) agencé en amont du carrousel de remplissage (14), de préférence un convoyeur d'entrée (12) pour transférer les récipients (70) au carrousel de remplissage (14) et/ou un dispositif de rinçage de récipients (18) pour rincer les récipients (70) ; et

le mode de fonctionnement exceptionnel présente en outre :

- l'arrêt de l'au moins un dispositif de transport de récipients et/ou de traitement de récipients (12, 18).

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :

lors du remplissage des récipients (70) en mode de fonctionnement exceptionnel, tous les récipients (70) du carrousel de remplissage (14) qui n'ont pas encore été complètement remplis en mode de fonctionnement normal, dont les hauteurs de remplissage n'ont pas encore été complètement corrigées en mode de fonctionnement normal et/ou jusqu'à un angle maximal du tube de retour d'air du carrousel de remplissage (14), sont remplis.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :

lors de la correction des hauteurs de remplissage des récipients (70) en mode de fonctionnement exceptionnel, les hauteurs de remplissage de tous les récipients (70) précédemment

- |   |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
| <p>remplis sont corrigées dans le carrousel de remplissage (14) ; et/ou</p> <p>lors de la correction des hauteurs de remplissage des récipients (70) dans le mode de fonctionnement exceptionnel, les hauteurs de remplissage de tous les récipients (70) sont corrigées entre une section de réception du carrousel de remplissage (14) pour recevoir les récipients (70) et un angle de tuyau de retour d'air maximal du carrousel de remplissage (14), de préférence en commençant par l'angle de tuyau de retour d'air maximal.</p> | <p>5</p> <p>10</p>            | <p>récipients (70) depuis le carrousel de remplissage (14).</p>  |
| <p><b>8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :</b></p> <p>l'arrêt du carrousel de remplissage (14) en mode de fonctionnement exceptionnel est effectué au moyen d'une fonction d'arrêt rapide ou d'une fonction d'arrêt d'urgence séparée.</p>  | <p>15</p>                     | <p><b>11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le mode de fonctionnement normal présente :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la rotation du carrousel de remplissage (14) ;</li> <li>- le remplissage des récipients (70) dans le carrousel de remplissage (14) pendant que le carrousel de remplissage (14) tourne ; et</li> <li>- la correction des hauteurs de remplissage des récipients (70) remplis pendant que le carrousel de remplissage (14) tourne.</li> </ul>  |
| <p><b>9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :</b></p> <p>dans le mode de fonctionnement exceptionnel, tous les traitements du carrousel de remplissage (14) sont effectués jusqu'au remplissage des récipients (70) inclus, pendant que le carrousel de remplissage (14) est à l'arrêt ; et/ou le mode de fonctionnement exceptionnel présente en outre au moins l'un des éléments suivants :</p>  | <p>20</p> <p>25</p> <p>30</p> | <p><b>12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel le mode de fonctionnement normal présente en outre au moins l'un des éléments suivants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la pré-évacuation des récipients (70) dans le carrousel de remplissage (14) pendant que le carrousel de remplissage (14) tourne ;</li> <li>- la précontrainte des récipients (70) dans le carrousel de remplissage (14) pendant que le carrousel de remplissage (14) tourne ; et</li> <li>- le déchargement des récipients (70) dont la hauteur de remplissage a été corrigée dans le carrousel de remplissage (14) pendant que le carrousel de remplissage (14) tourne.</li> </ul> |
| <p>- la pré-évacuation des récipients (70) dans le carrousel de remplissage (14) qui n'ont pas encore été pré-évacués ou qui n'ont pas été complètement pré-évacués en mode de fonctionnement normal, pendant que le carrousel de remplissage (14) est à l'arrêt ; et</p> <p>- la précontrainte des récipients (70) qui n'ont pas encore été précontraints ou qui n'ont pas été complètement précontraints en mode de fonctionnement normal, pendant que le carrousel de remplissage (14) est à l'arrêt.</p>                            | <p>35</p> <p>40</p> <p>45</p> | <p><b>13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :</b></p> <p>le remplissage des récipients (70) dans le carrousel de remplissage (14) est un surremplissage ou un remplissage à ras bord des récipients (70) ; et/ou</p> <p>la correction des hauteurs de remplissage des récipients (70) s'effectue respectivement au moyen d'un tube de retour d'air (64) positionné dans l'espace de tête du récipient (70) rempli.</p>   |
| <p><b>10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, présentant en outre :</b></p> <p>le passage du mode de fonctionnement exceptionnel au mode de fonctionnement normal après que les hauteurs de remplissage des récipients (70) remplis ont été corrigées et que l'au moins un paramètre de fluide surveillé a pris une valeur autorisée,</p> <p>dans lequel le passage présente de préférence : l'accouplement du convoyeur de sortie (16) au carrousel de remplissage (14) pour recevoir des</p>                          | <p>50</p> <p>55</p>           | <p><b>14. Installation de traitement de récipients (10) présentant :</b></p> <p>un carrousel de remplissage (14) ;</p> <p>un convoyeur de sortie (16) agencé pour recevoir des récipients (70) du carrousel de remplissage (14) ; et</p> <p>une unité de commande (24) conçue pour faire fonctionner l'installation de traitement de récipients (10) selon un procédé selon l'une des revendications précédentes, de préférence de manière entièrement automatique ou semi-automatique.</p>  |

FIG. 1

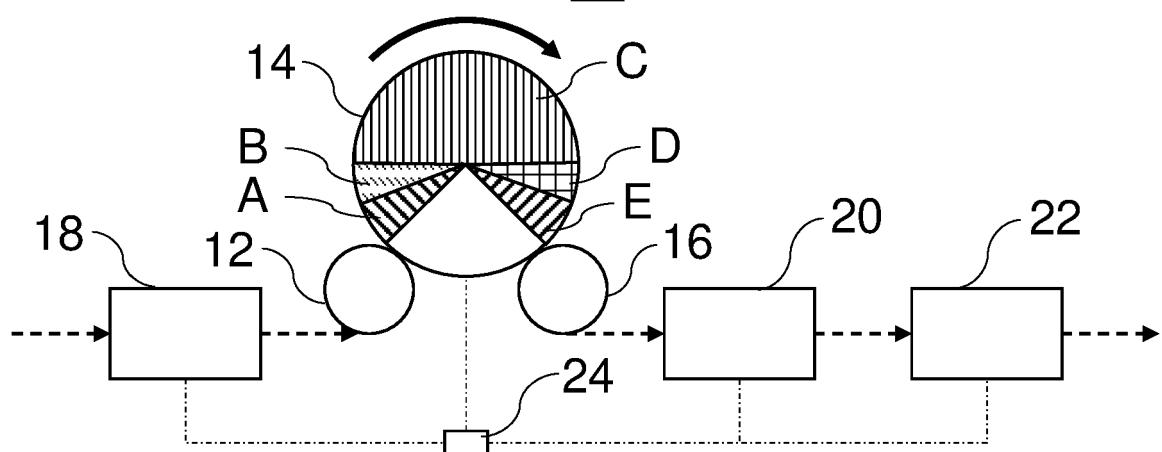


FIG. 2

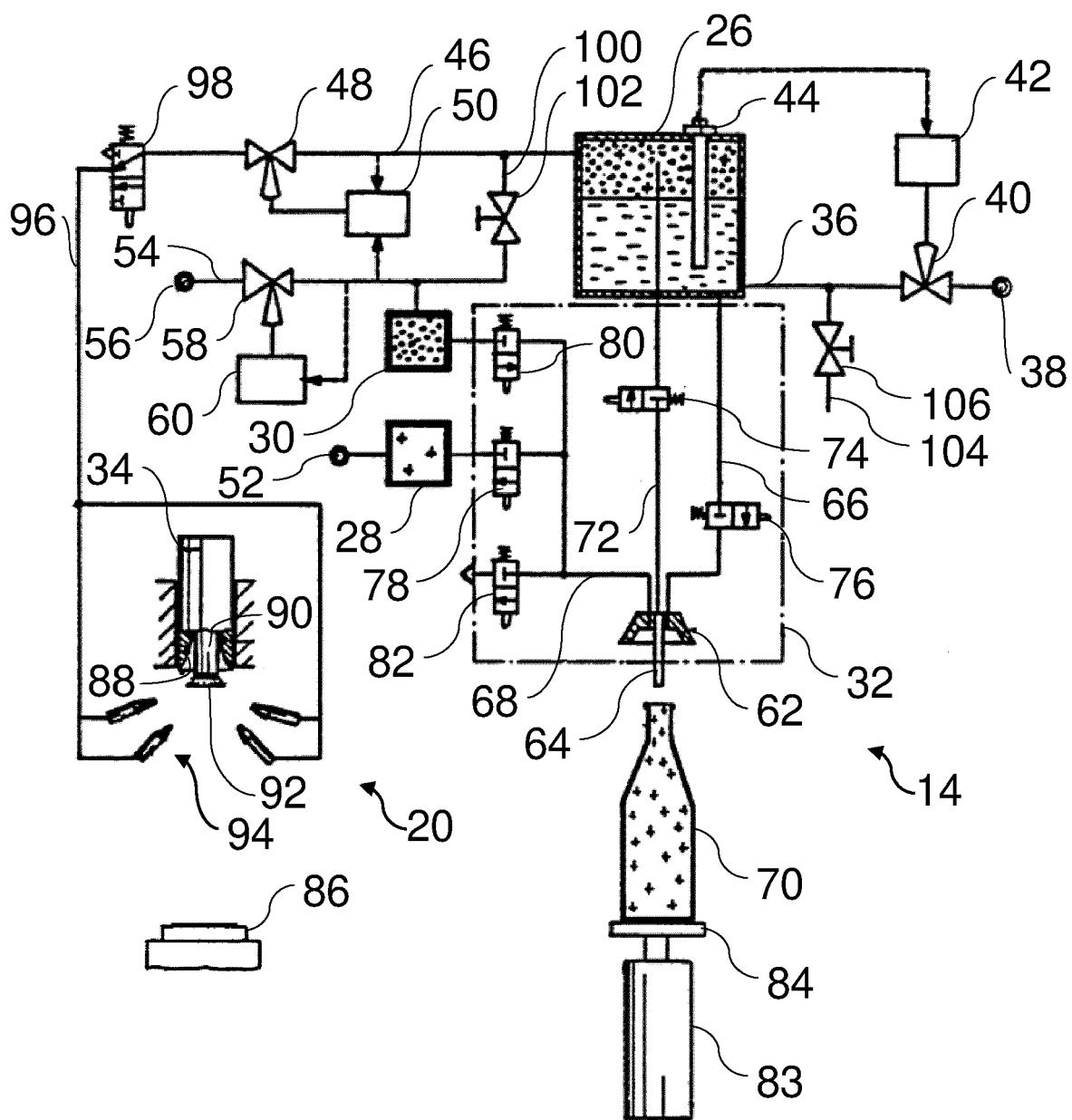


FIG. 3

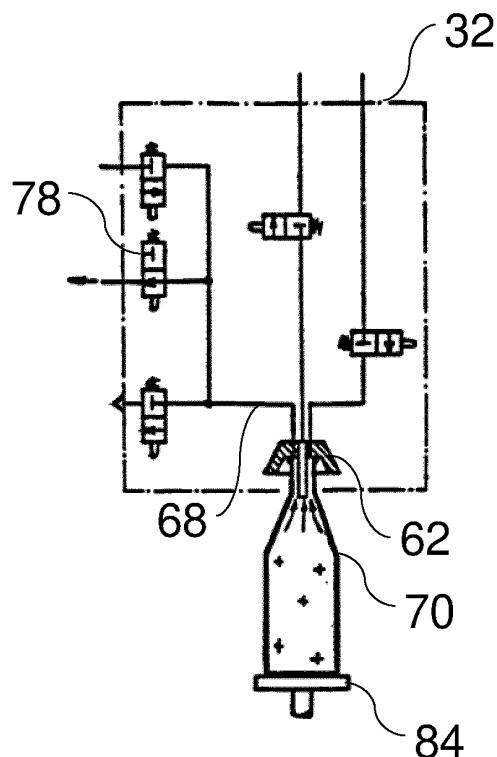


FIG. 4

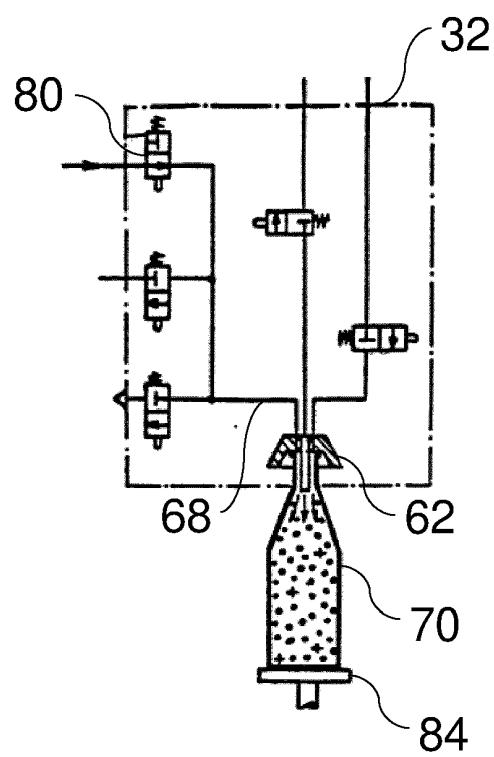


FIG. 5

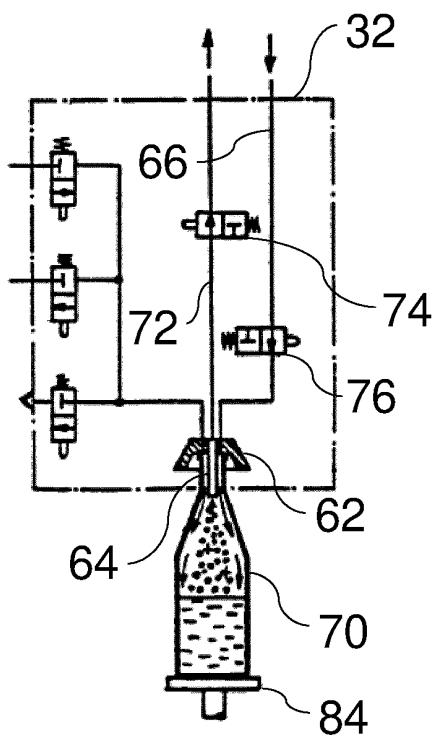


FIG. 6

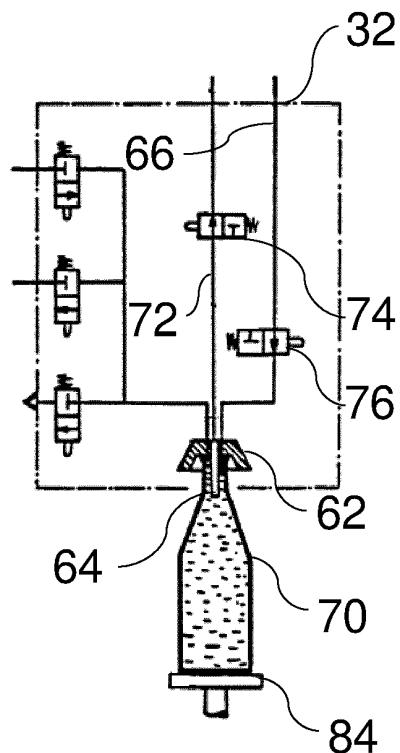


FIG. 7

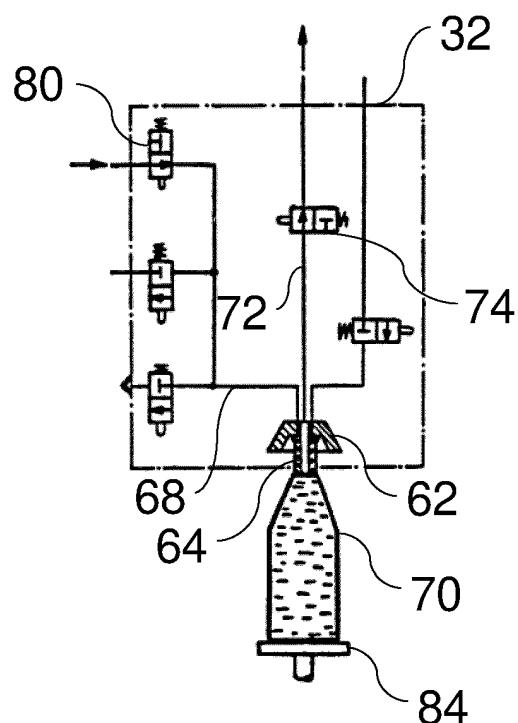


FIG. 8

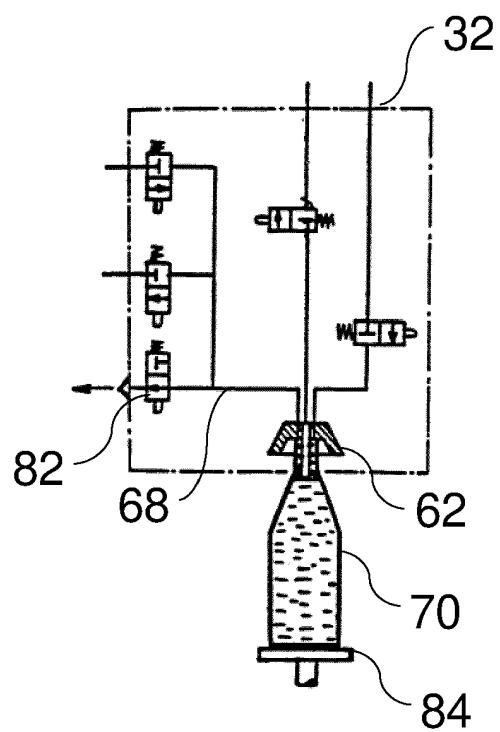


FIG. 9

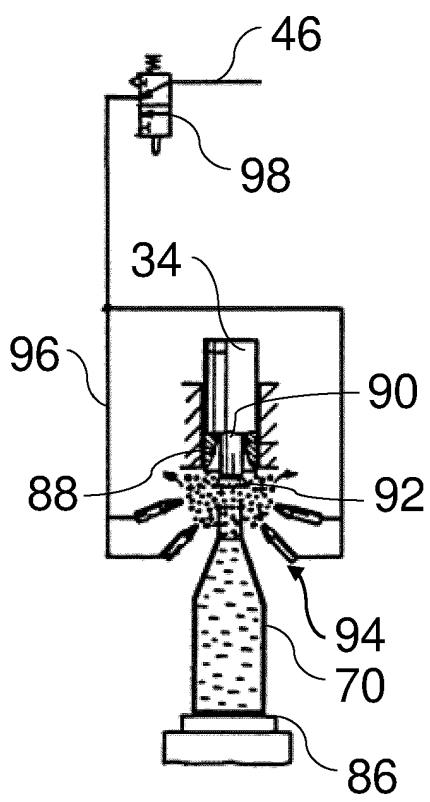
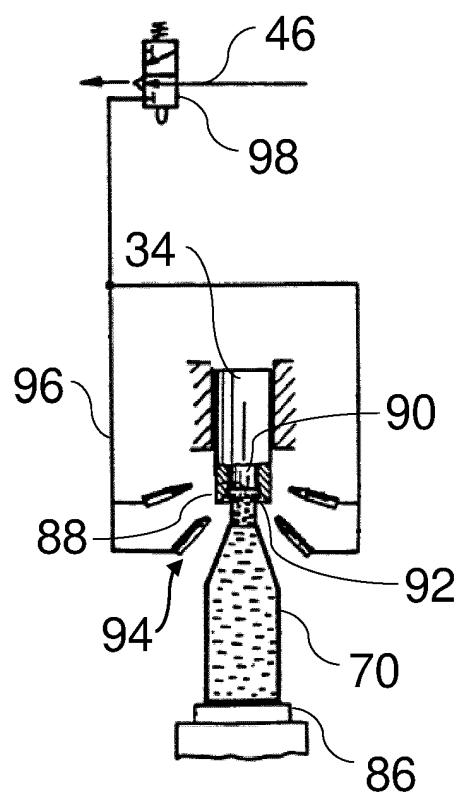


FIG. 10



**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 0180828 B1 **[0002]**
- EP 2803625 A1 **[0004]**
- EP 2803623 A1 **[0004]**