



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2021 Patentblatt 2021/16

(51) Int Cl.:
B67C 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20202546.6**

(22) Anmeldetag: **19.10.2020**

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

(30) Priorität: **18.10.2019 DE 102019128153**

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

(72) Erfinder:
• **Knott, Josef**
93073 Neutraubling (DE)
• **Mueller, Holger**
93073 Neutraubling (DE)
• **Habersetzer, Florian**
93073 Neutraubling (DE)

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

(54) **REINIGUNGSVALIDIERUNG IN EINER VORRICHTUNG ZUM ABFÜLLEN VON BEHÄLTERN**

(57) Vorrichtung (1) zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, und Verfahren zum Behandeln, vorzugsweise Reinigen und/oder Sterilisieren, einer solchen Vorrichtung, die aufweist: zumindest eine Füllstation mit einem Füllorgan (20) zum Einleiten des Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter; eine Behandlungsvorrichtung zum Behandeln, vorzugsweise Reinigen und/oder Sterilisieren, von mit dem Füllprodukt in Kontakt kommenden Komponenten der Vorrichtung (1), umfassend Kompo-

nenten des Füllorgans (20), mittels eines Behandlungsmediums; zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung (11, 41) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an einer oder mehreren Stellen der Vorrichtung (1); und eine Auswerteeinrichtung (44), die eingerichtet ist, um während der Behandlung der Vorrichtung (1) die von der Druckbestimmungseinrichtung (11, 41) erfassten Drücke zu empfangen und daraus zu ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt.

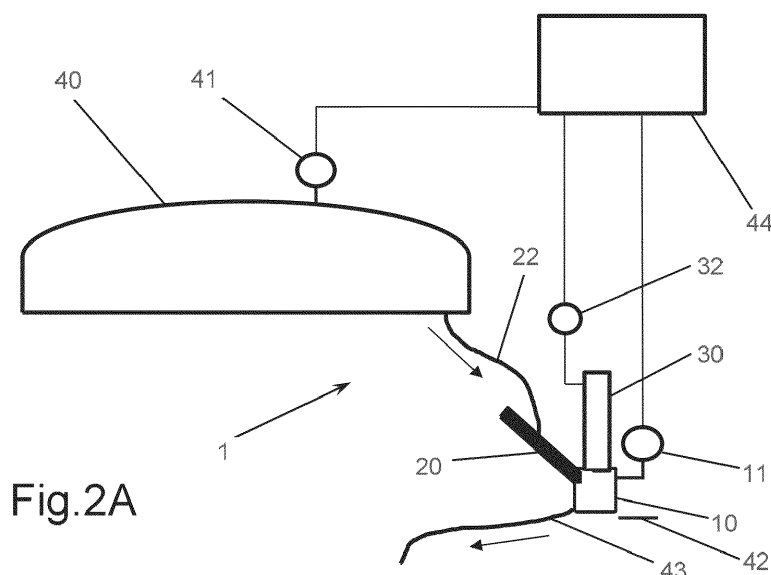


Fig.2A

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, sowie ein Verfahren zum Reinigen und/oder Sterilisieren einer solchen Vorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Unter den verschiedenen Verfahren und Vorrichtungen zum Abfüllen von Behältern mit einem Füllprodukt in Getränkeabfüllanlagen ist eine Technologie zum schlagartigen Befüllen von Behältern bekannt, die beispielsweise in der DE 10 2014 104 872 A1 und DE 10 2014 104 873 A1 beschrieben ist. Hierbei werden das Füllprodukt unter einem Überdruck bereitgestellt, der zu befüllende Behälter evakuiert und das unter Überdruck stehende Füllprodukt in den unter Unterdruck stehenden Behälter eingeleitet. Aufgrund der so hergestellten Druckdifferenz erfolgt das Einleiten des Füllprodukts schlagartig.

[0003] Um die Beruhigungszeit des Füllprodukts nach der Befüllung im Behälter zu verkürzen und ein Aufschäumen sowie Überschäumen des Füllprodukts zu verhindern, kann der Behälter gemäß einer in der DE 10 2014 104 873 A1 beschriebenen Weiterentwicklung unter Überdruck verschlossen werden, ohne dass zuvor ein Druckausgleich des Behälterinnenraums mit der äußeren Umgebung stattfindet. Zu diesem Zweck wird die Behältermündung für das Befüllen und Verschließen in eine Kammer eingebracht, und die Kammer wird auf den genannten Überdruck gebracht. Erst nach dem Verschließen des Behälters wird die Kammer auf Atmosphärendruck entlastet, um den Behälter entfernen zu können.

[0004] Das Druckniveau in der die Behältermündung umschließenden Kammer wird dabei mit einem Drucksensor detektiert und aufgezeichnet. Das System und Verfahren zum schlagartigen Befüllen kommen ohne Durchflussmesser an den einzelnen Füllstationen aus, da die Befüllung durch das Vakuum-Druckniveau im evakuierten Behälter und den Fülldruck regelbar ist.

[0005] Die maschinenbauliche Vereinfachung, die sich aus dem Verzicht von Durchflussmessern ergibt, zieht jedoch eine technische Schwierigkeit bei der Reinigungsvalidierung der Füllvorrichtung nach sich.

[0006] So sind verschiedene Verfahren zur Reinigung und Sterilisierung von Füllvorrichtungen bekannt. Darunter haben sich beispielsweise das sogenannte CIP-Verfahren ("Cleaning-In-Place") und SIP-Verfahren ("Sterilization-In-Place") etabliert, bei denen auf eine Demontage der vom Füllprodukt bzw. den Zwischenprodukten und Hilfsstoffen berührten Komponenten und Flächen im Wesentlichen verzichtet werden kann. Beispielsweise müssen die Füllorgane für die Reinigung bzw. Sterilisation nicht ausgebaut werden, sondern sie werden

im eingebauten Zustand mit einem Reinigungsmedium oder Sterilisierungsmedium durchspült bzw. bedämpft.

[0007] Das SIP-Verfahren sei hierin der sprachlichen Einfachheit halber unter das CIP-Verfahren subsumiert, d.h. das CIP-Verfahren umfasst eine Reinigung und/oder Sterilisation.

[0008] Die mit dem Füllprodukt in Berührung kommenden Oberflächen des Füllsystems können mittels Heißdampf thermisch sterilisiert werden. Dabei werden die Füllventile mit Heißdampf beaufschlagt und auf diese Weise auf die Sterilisierungstemperatur gebracht. Die daraus resultierende Temperatur der Füllventile wird über eine bestimmte Zeit aufrechterhalten und überwacht, um eine vorgegebene Sterilisationswirkung zu erzielen, wie es beispielsweise aus der DE 10 2010 031 873 A1 oder der DE 10 2013 113 621 A1 bekannt ist.

[0009] Eine Möglichkeit der Temperaturüberwachung besteht nach dem Stand der Technik darin, jedes einzelne Füllventil mit einem Thermoelement zu überwachen, welches in der Regel in dem Füllventil integriert oder an der Blende angeordnet ist. Dies erfordert jedoch ein Thermoelement pro Füllventil bzw. pro Blende sowie eine entsprechend aufwendige Verdrahtung, welche bei Rundläufermaschinen im drehenden Teil verbaut ist. Eine alternative Temperaturüberwachung der Füllventile während der Sterilisation mittels eines berührungslosen Temperatursensors ist aus der WO 2018/104551 A1 bekannt.

[0010] Ferner ist aus konventionellen Füllsystemen bekannt, die CIP-Reinigung mit Hilfe der zur Befüllung der Behälter genutzten Durchflussmesser zu validieren. Wird während der Reinigung am zu validierenden Füllventil ein eingestellter Durchfluss-Schwellwert überschritten, so wird die Reinigung als erfolgreich angesehen.

[0011] Das eingangs beschriebene Füll-/Verschließsystem benötigt jedoch vergleichsweise wenige Sensoren zur Überwachung des Füllprozesses; insbesondere kann auf Durchflussmesser verzichtet werden, da die Befüllung durch das Vakuum-Druckniveau im evakuierten Behälter und den Fülldruck regelbar ist.

[0012] Eine Validierung der Reinigung bzw. Sterilisation ist hierbei somit nicht ohne weiteres über eine Detektion und Aufzeichnung des Volumenstroms des Reinigungs- bzw. Sterilisationsmediums mittels Durchflussmessern möglich.

Darstellung der Erfindung

[0013] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Validierung des Reinigungs- und/oder Sterilisationsprozesses einer Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, weiter zu verbessern, insbesondere baulich und/oder verfahrenstechnisch zu vereinfachen.

[0014] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit

den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren mit den Merkmalen des nebengeordneten Verfahrensanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0015] Die erfindungsgemäße Vorrichtung, hierin auch als "Füllvorrichtung" bezeichnet, dient zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt. Die Vorrichtung kommt besonders bevorzugt in einer Getränkeabfüllanlage zum Abfüllen von Getränken - wie beispielsweise Wasser, karbonisiert oder nicht-karbonisiert, Softdrinks, Bier oder Mischgetränken - zur Anwendung.

[0016] Wenn Bezeichnungen wie "Behälter", "Verschluss", "Füllorgan", "Füllventil" und andere hierin im Singular verwendet werden, geschieht dies in erster Linie der sprachlichen Einfachheit halber. Der Plural ist mitumfasst, sofern dieser nicht ausdrücklich oder technisch ausgeschlossen ist.

[0017] Die Füllvorrichtung weist zumindest eine Füllstation mit einem Füllorgan zum Einleiten des Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter sowie eine Behandlungsvorrichtung zum Behandeln von mit dem Füllprodukt in Kontakt kommenden Komponenten der Vorrichtung mittels eines Behandlungsmediums auf. Insbesondere findet hierbei eine Behandlung von Komponenten des Füllorgans, wie beispielsweise Füllventil, Produktleitung, Gasleitungen, Gasventile und dergleichen, statt. Die Behandlungsvorrichtung dient in erster Linie der Reinigung und/oder Sterilisation von produkttragenden/produktführenden Komponenten der Vorrichtung.

[0018] Entsprechend wird hierin zwischen einem "regulären Betrieb" der Vorrichtung, in dem eine Abfüllung der Behälter stattfindet, und einem "Behandlungsbetrieb", in dem die Behandlung (Reinigung und/oder Sterilisation) stattfindet, unterschieden.

[0019] Die Vorrichtung weist gemäß der Erfindung zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an einer oder mehreren Stellen der Vorrichtung auf. Der Druck des Behandlungsmediums wird somit an einer oder mehreren Stellen der fluidführenden Komponenten der Vorrichtung, d.h. in Leitungen, Kammern, Ventilen usw., ermittelt.

[0020] Mit der Formulierung "Erfassen von Drücken" sind eine direkte Messung der Drücke in üblichen physikalischen Einheiten ebenso wie die Ermittlung oder Ableitung alternativer Parameter umfasst, die als ein alternatives Maß für den Druck herangezogen werden können. Die Bezeichnungen "Druck", "Drücke" usw. umfassen ferner nicht nur absolute Druckwerte, sondern ebenso Druckänderungen und insbesondere äquivalente physikalische Größen, die zwar nicht unbedingt in typischen Einheiten des Drucks gemessen werden, jedoch ein Maß für den Druck sind. In anderen Worten, die Druckbestimmungseinrichtung kann einen Drucksensor, Druckaufnehmer oder dergleichen umfassen, sie kann jedoch auch eine Einrichtung zur indirekten Bestimmung des

Drucks implementieren, beispielsweise durch Auswertung anderer physikalischer Größen. Beispiele einer solchen indirekten Druckermittlung werden anhand der Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen im Detail dargelegt.

[0021] Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung ferner eine Auswerteeinrichtung auf, die eingerichtet ist, um während der Behandlung der Vorrichtung die von der Druckbestimmungseinrichtung erfassten Drücke zu empfangen (dies kann drahtlos oder drahtgebunden erfolgen) und daraus zu ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt. In anderen Worten, die Auswerteeinrichtung nimmt eine Überwachung und/oder Verifikation der Behandlung anhand der ermittelten Drücke des Behandlungsmediums vor.

[0022] Durch die Auswertung von Drücken des Behandlungsmediums in der Füllvorrichtung während des Behandlungsbetriebs, insbesondere Reinigungsbetrieb und/oder Sterilisationsbetriebs, kann der Behandlungserfolg auch ohne Anwendung von Durchflussmessern verifiziert werden. Es sind keine zusätzlichen Messmittel notwendig. Die Druckbestimmung kann direkt über Drucksensoren bzw. Druckaufnehmer oder indirekt, beispielsweise durch synergetische Nutzung des Equipments der Füllvorrichtung erfolgen. Die Verifikation bzw. Überwachung erfolgt somit auf baulich und verfahrenstechnisch besonders einfache, autarke und zuverlässige Weise.

[0023] Durch die Ermittlung und ggf. Aufzeichnung von Drücken in der Füllvorrichtung können Druckabfälle und damit Strömungsverluste im Leitungssystem der Vorrichtung aufgefunden werden, die - sofern sie bestimmte Grenzen oder Schwellwerte überschreiten - auf einen unzureichenden Behandlungserfolg hindeuten können. Die "bestimmten Grenzen", Schwellwerte und/oder Kennlinien können aus früheren Messungen im regulären Betrieb und/oder Behandlungsbetrieb gewonnen werden.

[0024] Vorzugsweise sind zumindest zwei Druckbestimmungseinrichtungen zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an zumindest zwei unterschiedlichen Stellen der Vorrichtung vorgesehen, wobei die Auswerteeinrichtung in diesem Fall eingerichtet ist, um während der Behandlung der Vorrichtung die von den Druckbestimmungseinrichtungen erfassten Drücke zu empfangen und aus einem Vergleich derselben zu ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt. Der Vergleich kann durch Differenzbildung erfolgen. Auf diese Weise kann der Druckabfall zwischen zwei Punkten der Vorrichtung herangezogen werden, um auf Unregelmäßigkeiten, etwa eine unzureichende Durchströmung von Abschnitten der Vorrichtung, zu schließen.

[0025] Vorzugsweise weist die Vorrichtung einen Produktkessel in Fluidverbindung mit dem Füllorgan auf, wobei die zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums im Produktkessel und/oder im Füllorgan bzw. einer das

Füllorgan umgebenden Behandlungskammer eingerichtet ist. Druckaufnehmer oder äquivalente Einrichtungen sind im Produktkessel und/oder im Füllorgan oder einer das Füllorgan umgebenden Behandlungskammer zu-
meist ohnehin für den regulären Betrieb der Füllvorrichtung installiert, die dann für den Behandlungsbetrieb sy-
nergetisch mitgenutzt werden können, wodurch die Vor-
richtung maschinenbaulich weiter vereinfacht und die
Zuverlässigkeit derselben weiter erhöht wird. Der Aufbau
und die Beschaffenheit einer bevorzugt vorgesehenen
Behandlungskammer werden weiter unten im Detail dar-
gelegt.

[0026] Vorzugsweise ist eine der Druckbestimmungseinrichtungen zum Erfassen von Drücken im Produktkessel und eine andere der Druckbestimmungseinrichtungen zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums im Füllorgan oder in einer das Füllorgan umgebenden Behandlungskammer eingerichtet. Die Überwachung bzw. Verifikation der Behandlung ist auf maschinenbaulich besonders effiziente Weise möglich, wenn hierfür Drücke im Produktkessel und in Füllorganen bzw. etwaigen Behandlungskammern der Füllstationen herangezogen werden. So kann beispielsweise bei einem zu hohen Druckabfall zwischen dem Produktkessel und dem Füllorgan bzw. der Behandlungskammer bei geöffnetem Füllventil auf einen zu geringen oder keinen Durchfluss und somit auf eine unzureichende Behandlungswirkung rückgeschlossen werden. Diese Beobachtung wiederum kann zur Früherkennung eines möglichen späteren Ausfalls genutzt werden.

[0027] Vorzugsweise weist die Füllstation eine Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters, vollständig oder abschnittsweise, auf. Ferner ist vorzugsweise eine die Behandlungskammer abdichtende und mittels eines Antriebs relativ zur Behandlungskammer bewegbare und in die Behandlungskammer ragende Komponente vorgesehen, wobei in diesem Fall die zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung oder eine der Druckbestimmungseinrichtungen zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums in der Behandlungskammer eingerichtet ist.

[0028] Die hierin dargelegte Behandlungsverifikation ist besonders geeignet für Füllvorrichtungen, die zum schlagartigen Befüllen von Behältern bzw. für das "Überdruckabfüllen" eingerichtet sind. Zu diesem Zweck wird der Behälter oder zumindest die Behältermündung für das Befüllen und zum etwaigen Verschließen in die genannte Behandlungskammer eingebracht, wobei der Druck in der Behandlungskammer reguliert werden kann.

[0029] Vorzugsweise ist die Vorrichtung zum Befüllen und Verschließen des Behälters eingerichtet, in diesem Fall hierin auch als "Füller/Verschließ" bezeichnet, wobei jede Füllstation in diesem Fall vorzugsweise aufweist: eine Behandlungskammer, die eingerichtet ist, um den Behälter zumindest teilweise, vorzugsweise einen Mündungsabschnitt des Behälters, aufzunehmen, und die gegenüber der äußeren Umgebung abdichtbar ist; das

Füllorgan, das in der Behandlungskammer zum Evakuieren des Behälters sowie Einleiten des Füllprodukts in den evakuierten Behälter eingerichtet ist, wobei das Füllprodukt vorzugsweise unter einem Überdruck steht; und ein Verschließorgan mit einem Verschließerkopf, der eingerichtet ist, um einen Verschluss aufzunehmen und den Behälter in der Behandlungskammer und ohne vorherige Entlastung auf Umgebungsdruck mit dem Verschluss zu verschließen. Der Verschließerkopf ist vorzugsweise zwischen einer zurückgezogenen Position, auch als "Abdichtposition" bezeichnet, und einer vorgeschobenen Verschließposition, in welcher der Verschließerkopf in die Behandlungskammer ragt, bewegbar.

[0030] Die Bezeichnungen "evakuieren", "Vakuum" und dergleichen implizieren hierin nicht unbedingt das Bestreben, den Unterdruck im Behälter möglichst einem perfekten Vakuum anzunähern. Vielmehr kann das Evakuieren dem Aufbau eines spezifischen Unterdrucks dienen.

[0031] Die Bezeichnungen "Unterdruck" und "Überdruck" sind zunächst relativ zueinander zu verstehen. Allerdings liegt der Unterdruck P_{low} nach der Evakuierung vorzugsweise unterhalb des Atmosphärendrucks (=Normaldruck). Der Überdruck des Füllprodukts, unter dem abgefüllt wird, kann dem Atmosphärendruck entsprechen, liegt jedoch vorzugsweise darüber.

[0032] Mit anderen Worten kann es sich bei einem Unterdruck auch um einen Druck handeln, der über dem Atmosphärendruck liegt. Ein Evakuieren des Behälters auf diesen Druck kann daher auch einer Erhöhung des Drucks gegenüber der Umgebung entsprechen, wobei dann bevorzugt in dem Behälter eine solche Atmosphäre vorgesehen wird, die dann einer definierten Menge an Kohlenstoffdioxid entspricht. Bevorzugt ist das den Unterdruck im Behälter bereitstellende Gas hauptsächlich Kohlenstoffdioxid.

[0033] So wird der Behälter vor dem Einleiten des Füllprodukts vorzugsweise auf einen Unterdruck P_{low} mit einem Absolutdruck von 0,5 bis 0,05 bar, bevorzugt 0,3 bis 0,1 bar, besonders bevorzugt von etwa 0,1 bar evakuiert. Vorzugsweise liegt der Überdruck oberhalb des Atmosphärendrucks, etwa bei einem Absolutdruck von 1,1 bar bis 6 bar. Vorzugsweise wird der Behälter so evakuiert, dass bei der Befüllung mit dem Füllprodukt im Wesentlichen kein Gas durch das Füllprodukt verdrängt wird und entsprechend auch kein Gas aus dem Innenraum des Behälters ausströmen muss. Vielmehr kann der gesamte Mündungsquerschnitt des Behälters zum Einleiten des Füllprodukts verwendet werden. Mit anderen Worten, es tritt beim Befüllen nur ein in den Behälter hinein gerichteter Füllproduktstrom, jedoch kein entgegengesetzter Fluidstrom auf.

[0034] Der Unterdruck im Behälter, der vorzugsweise im Wesentlichen durch gasförmiges Kohlenstoffdioxid aufgebaut wird, kann aber auch über Atmosphärendruck liegen, beispielsweise bei einem Absolutdruck von 1,1 bis 2 bar. Der Überdruck liegt dann über dem jeweiligen Unterdruck und besonders bevorzugt um 1 bis 5 bar über

dem jeweiligen Unterdruck, also beispielsweise bei einem Absolutdruck von 2,2 bis 7 bar. Beim schlagartigen Einfüllen den auf dem Überdruck liegenden Füllprodukts in den auf dem Unterdruck liegenden Behälter kommt es zu einem umfangreichen spontanen Binden des Kohlendioxids in dem Füllprodukt, so dass ein aus dem Behälter heraus gerichteter Gasstrom nicht auftritt, sondern das Gas im Füllprodukt absorbiert wird.

[0035] Auf diese Weise finden ein schlagartiges Befüllen des Behälters sowie ein zeitlich und räumlich integriertes und damit ausgesprochen hygienisches Verschießen desselben statt.

[0036] Vorzugsweise weist das Füllorgan einen Mündungsabschnitt auf, wobei das Befüllen in diesem Fall so ausgeführt wird, dass der Mündungsabschnitt zum Befüllen des Behälters mit diesem in der Behandlungskammer dichtend in Fluidkommunikation gebracht wird, die Behandlungskammer zur äußeren Umgebung hin abgedichtet und auf einen Überdruck gebracht wird, und der Mündungsabschnitt nach Beendigung des Füllprozesses vom Behälter gelöst wird, wodurch auf das Füllprodukt im Behälter der Überdruck der Behandlungskammer wirkt. Auf diese Weise findet ein schlagartiges Befüllen des Behälters statt, während gleichzeitig ein Übersäumen nach dem Befüllen, insbesondere nach dem Entfernen des Füllorgans von der Behältermündung, unterbunden wird.

[0037] Die hierhin dargelegte Verifikation der Reinigung und/oder Sterilisation der Füllorgane ist für Füller/Verschleißer, insbesondere zum schlagartigen Befüllen, besonders geeignet, da der komplexe Aufbau der Füllstationen, umfassend Füllorgan und Verschleißer, eine herkömmliche Überwachung mittels Durchflussmesser erschwert. Gemäß der druckbasierten Verifikation der Behandlung muss nicht auf eine Durchflussmessung des Behandlungsmediums zurückgegriffen werden.

[0038] Vorzugsweise ist die Druckbestimmungseinrichtung eingerichtet, um einen in der Behandlungskammer vorliegenden Druck des Behandlungsmediums durch Ermittlung einer Stellgröße des Antriebs der bewegbaren Komponente zu bestimmen, wobei der Antrieb vorzugsweise einen elektrischen Linearmotor umfasst und die Stellgröße einer dem Antrieb zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht. Alternativ kann der Antrieb beispielsweise einen Druckzylinder, bevorzugt einen Pneumatikzylinder oder einen Hydraulikzylinder, umfassen, wobei die zur Bestimmung des Drucks in der Behandlungskammer ausgewertete Stellgröße einem dem Druckzylinder zugeführten Stelldruck entspricht.

[0039] Auf diese Weise kann eine Bestimmung des in der Behandlungskammer vorliegenden Drucks erfolgen, ohne dass hierzu in der Behandlungskammer ein Drucksensor vorgesehen sein muss, der ansonsten ein zusätzliches Einbauteil bedeuten würde, welches elektrisch versorgt, ausgelesen und platziert werden müsste. Der Drucksensor müsste weiterhin hygienisch ausgeführt sein, damit von ihm keine Kontamination des Füllproduk-

tes ausgehen kann. Der Antrieb wird hier synergetisch zur Druckermittlung in der Behandlungskammer genutzt. Dabei kann ferner ausgenutzt werden, dass die Stellgröße bevorzugt proportional zu einer Haltekraft des Antriebs zum Halten der Komponente in einer vorgegebenen Position ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Komponente und deren Antrieb durch den Druck in der Behandlungskammer im Prinzip frei bewegbar sind und entsprechend der Antrieb zum Halten der Position der Komponente eine Haltekraft aufbringen muss. Diese Haltekraft wird entsprechend durch die aufzubringende Stellgröße ausgedrückt.

[0040] Vorzugsweise umfasst die bewegbare Komponente das Füllorgan, das besonders bevorzugt zum abdichtenden Aufbringen auf den mit der Behandlungskammer abgedichteten Behälter sowie zum Einbringen des Füllprodukts in den Behälter eingerichtet ist. Alternativ oder zusätzlich umfasst die bewegbare Komponente ein Verschleißorgan zum Aufbringen eines Behälterverschlusses auf einen befüllten Behälter innerhalb der Behandlungskammer. Auf diese Weise kann das Equipment der Füllvorrichtung synergetisch zur Druckermittlung in der Behandlungskammer genutzt werden. Alternativ oder zusätzlich kann für diesen Zweck auch eine etwaige verfahrbare Zentrierglocke, umfassend eine Behälteraufnahmeöffnung der Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des Behälters, und/oder eine Hebevorrichtung zum Anheben und/oder Anpressen des Behälters gegen eine Behälteraufnahmeöffnung der Behandlungskammer genutzt werden.

[0041] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Behandeln, vorzugsweise Reinigen und/oder Sterilisieren, einer Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, gelöst. Das Verfahren umfasst: Behandeln von mit dem Füllprodukt in Kontakt kommenden Komponenten der Vorrichtung, umfassend ein Behandlung eines Füllorgans zumindest einer Füllstation zum Einleiten des Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter, durch Beaufschlagen derselben mit einem Behandlungsmedium; Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an einer oder mehreren Stellen der Vorrichtung während der Behandlung; und Ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt, aus den erfassten Drücken.

[0042] Die Merkmale, technischen Wirkungen, Vorteile sowie Ausführungsbeispiele, die in Bezug auf die Vorrichtung beschrieben wurden, gelten analog für das Verfahren.

[0043] So werden aus den oben genannten Gründen während der Behandlung vorzugsweise Drücke an zumindest zwei unterschiedlichen Stellen der Vorrichtung erfasst, wobei in diesem Fall aus einem Vergleich derselben ermittelt wird, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt.

[0044] Vorzugsweise wird aus den oben genannten Gründen für die Behandlung ein Volumenstrom des Behandlungsmediums über einen Produktkessel, das Füll-

organ und eine diese in Fluidverbindung bringende Produktleitung bereitgestellt, wobei in diesem Fall während der Behandlung Drücke des Behandlungsmediums im Produktkessel sowie Drücke des Behandlungsmediums im Füllorgan und/oder in einer das Füllorgan umgebenden Behandlungskammer erfasst werden und aus einem Vergleich derselben ermittelt wird, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt.

[0045] Vorzugsweise wird bei einem einen Schwellwert übersteigenden Druckabfall zwischen dem Produktkessel und der Behandlungskammer bei geöffnetem Füllventil auf eine unzureichende Behandlungswirkung geschlossen. Für den Vergleich kann der Betrag des Druckabfalls herangezogen werden.

[0046] Vorzugsweise weist die Füllstation aus den oben genannten Gründen eine Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters und eine die Behandlungskammer abdichtende und mittels eines Antriebs relativ zur Behandlungskammer bewegbare Komponente auf, wobei in diesem Fall während der Behandlung Drücke des Behandlungsmediums in der Behandlungskammer erfasst werden und unter Berücksichtigung derselben ermittelt wird, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt.

[0047] Vorzugsweise wird aus den oben genannten Gründen ein in der Behandlungskammer vorliegender Druck durch Ermittlung einer Stellgröße des Antriebs bestimmt, wobei der Antrieb vorzugsweise einen elektrischen Linearmotor umfasst und die Stellgröße einer dem Antrieb zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht.

[0048] Vorzugsweise umfasst die bewegbare Komponente das Füllorgan, besonders bevorzugt zum abdichtenden Aufbringen auf den mit der Behandlungskammer abgedichteten Behälter sowie zum Einbringen des Füllprodukts in den Behälter, und/oder ein Verschließorgan zum Aufbringen eines Behälterverschlusses auf einen befüllten Behälter innerhalb der Behandlungskammer. Hierbei ist das Verschließorgan zwischen einer Abdichtposition, d.h. einer zurückgezogenen Position, und einer Vorschubposition verfahrbar. In der Vorschubposition ragt das Verschließorgan in die Behandlungskammer. Die Vorschubposition entspricht jener Position, in der das Verschließorgan im regulären Betrieb den Verschluss auf den Behälter appliziert.

[0049] Vorzugsweise werden während der Behandlung verschiedene, die Drücke des Behandlungsmediums beeinflussende Zustände der Füllstation durchfahren, wobei die Druckänderungen zur Ermittlung, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt, herangezogen werden.

[0050] Die durchfahrenen Zustände der Füllstation können hierbei einen oder mehrere der folgenden umfassen: einen Grundzustand, in dem ein Füllventil des Füllorgans geöffnet ist, das Verschließorgan sich in der Abdichtposition befindet und eine Rückleitung zum Abtransport des Behandlungsmediums aus der Behandlungskammer geöffnet ist; einen Kappenvorschubzu-

stand, in dem das Füllventil des Füllorgans geöffnet ist, das Verschließorgan sich in der Abdichtposition befindet und die Rückleitung durch eine CIP-Kappe vollständig oder teilweise verschlossen ist; einen Verschließervorschubzustand, in dem das Füllventil geschlossen und das Füllorgan zurückgezogen ist und das Verschließorgan sich in der Vorschubposition befindet; und einen Füllervorschubzustand, in dem das Füllventil geschlossen und das Füllorgan in die Behandlungskammer eingefahren ist und das Verschließorgan sich in der Abdichtposition befindet.

[0051] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung ein Rundläuferkarussell mit mehreren Füllstationen, wobei die Ermittlung der Drücke über verschiedene Winkelstellungen des Rundläuferkarussells erfolgt. Auf diese Weise können Zustände der Füllstationen, die während des regulären Betriebs auftreten, für den Behandlungsbetrieb angewendet und zur Verifikation über Druckänderungen genutzt werden.

[0052] Vorzugsweise umfasst das Behandlungsmedium Wasser und/oder Lauge, etwa Natronlauge, und/oder Säure, etwa Salpetersäure und/oder Peressigsäure, und/oder ein Desinfektionsmittel. Auch Alkohole, wie etwa Ethanol, können allein oder in Kombination als Behandlungsmedium genutzt werden.

[0053] Vorzugsweise werden zur Ermittlung, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung vorliegt, keine Volumenströme herangezogen. Insbesondere müssen keine Durchflussmessgeräte zur Überwachung und/oder Verifikation der Behandlung installiert sein.

[0054] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die darin beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele erfolgt dabei mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0055] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht von der Seite betrachtet, die einen Ausschnitt einer Vorrichtung zum Befüllen und Verschließen von Behältern gemäß einer Ausführungsform zeigt;

Figur 2A eine schematische Darstellung einer Füllvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel in einem Grundzustand vor/nach einer CIP-Behandlung;

Figur 2B eine schematische Darstellung der Füllvor-

- richtung der Figur 2A in einem Kappenvorschubzustand während einer CIP-Behandlung;
- Figur 2C eine schematische Darstellung der Füllvorrichtung der Figur 2A in einem Verschleißervorschubzustand während einer CIP-Behandlung; und
- Figur 2D eine schematische Darstellung der Füllvorrichtung der Figur 2A in einem Füllervorschubzustand während einer CIP-Behandlung.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0056] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0057] Eine Vorrichtung zum Befüllen und Verschließen von Behältern, hierin auch als "Füller/Verschleißer" bezeichnet, gemäß einer Ausführungsform ist abschnittsweise in der Figur 1 gezeigt. Die Vorrichtung fällt auch unter die Bezeichnungen "Füllvorrichtung" bzw. "Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt". Der zu befüllende und zu verschließende Behälter ist in den Figuren nicht gezeigt.

[0058] Der Füller/Verschleißer weist ein Füllorgan 20 auf, das in dem in der Figur 1 gezeigten Prozessstadium in eine Behandlungskammer 10 ragt. Das Füllorgan 20 weist aufgenommen in einem Füllorgangehäuse 21 auf: eine Füllproduktleitung 22; ein Füllventil 23, das am unteren, d.h. stromabwärts gelegenen Ende der Füllproduktleitung 22 angeordnet ist; eine Gasleitung 24; und ein Gasventil 25, das am unteren Ende der Gasleitung 24 angeordnet ist.

[0059] Über die Gasleitung 24 und das Gasventil 25 kann der Behälter mit einem Gas, etwa Inertgas, Stickstoff und/oder Kohlenstoffdioxid, gespült und/oder vorgespannt werden. Ferner kann der Behälterinnenraum darüber auf einen gewünschten Druck eingestellt, insbesondere evakuiert, werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Gasleitung 24 eine Mehrkanalkonstruktion sein kann, beispielsweise durch einen Rohr-in-Rohr-Aufbau mehrere Gasleitungen umfassen kann, um die Zufuhr von einem oder mehreren Gasen in den Behälter und/oder die Ableitung von Gas aus dem Behälter physisch zu trennen, sofern erforderlich.

[0060] Das Gasventil 25 umfasst beispielsweise einen Gasventilkegel und einen Gasventilsitz, die eingerichtet sind, um den Gasdurchfluss zu regeln. Zu diesem Zweck ist der Gasventilkegel über einen nicht dargestellten Aktuator schaltbar.

[0061] Die Füllproduktleitung 22 ist vorzugsweise als Ringleitung ausgeführt, die sich zumindest abschnittsweise im Wesentlichen konzentrisch zur Gasleitung 24 erstreckt. Das Füllventil 23 umfasst beispielsweise einen Füllventilkegel und einen Füllventilsitz, die eingerichtet sind, um den Durchfluss des Füllprodukts zu regeln, beziehungsweise zu öffnen oder zu schließen. Das Füllventil 23 ist eingerichtet, um ein vollständiges Absperren des Füllproduktstroms zu ermöglichen. Im einfachsten Fall weist das Füllventil 23 zwei Stellungen auf, eine geöffnete und eine vollständig geschlossene. Zu diesem Zweck ist das Füllventil 23 über einen nicht dargestellten Aktuator schaltbar.

[0062] Die Betätigung des Gasventils 25 und des Füllventils 23 findet über nicht näher dargelegte Aktuatoren statt. Es sei darauf hingewiesen, dass das Gasventil 25 und Füllventil 23 miteinander in Wirkverbindung stehen können, so dass beispielsweise ein Aktuator zur gemeinsamen Nutzung eingerichtet sein kann, um den Aufbau des Füllorgans 20 zu vereinfachen und die Zuverlässigkeit zu erhöhen.

[0063] Das Füllorgan 20 weist am Austrittsende der Medien einen Mündungsabschnitt 26 auf, der so eingerichtet ist, dass die Behältermündung dichtend gegen den Mündungsabschnitt 26 gebracht werden kann. Zu diesem Zweck weist der Mündungsabschnitt 26 vorzugsweise eine Zentrierglocke mit einem geeignet geformten Anpressgummi oder einer metallischen Anpressfläche auf. Die Zentrierung des Behälters und damit der Behältermündung kann alternativ durch eine Dichtung erfolgen, welche die Behältermündung in der Behandlungskammer 10, in der auch das Füllorgan 20 liegt, aufnimmt. Dabei wird der Behälter durch Anlage der Dichtung an der Behälteraußenfläche, bevorzugt einem Schulterbereich, zentriert.

[0064] Optional kann das Füllorgan 20 ein oder mehrere Dosageventile 27, 28 aufweisen, die in einen Doserraum 22a münden, wodurch ein rascher Sortenwechsel, im Wesentlichen ohne Umstellzeit realisierbar ist.

[0065] Die Dosageventile 27, 28 sind bevorzugte Ausprägungen bzw. Ausführungen von Dosagezuleitungen. In anderen Worten: In bestimmten Ausführungsformen, in denen die Einleitung und etwaige Abmessung von Dosagekomponente(n) in den Doserraum 22a durch bezüglich des Füllorgans 20 externe Mittel realisiert wird, kann gegebenenfalls auf die Dosageventile 27, 28 verzichtet werden, so dass beispielsweise lediglich entsprechende Dosageleitungen oder -kanäle in den Doserraum 22a münden.

[0066] Der Doserraum 22a kann ein Abschnitt oder geeignet ausgeformter Teil der Füllproduktleitung 22 sein. Über die Dosageventile 27, 28, an welche entsprechende Dosageleitungen angebunden sind, können einer über die Füllproduktleitung 22 in den Doserraum 22a eingeleiteten Hauptkomponente, beispielsweise Wasser oder Bier, eine oder mehrere Dosagekomponenten, beispielsweise Sirup, Pulpe, Aromen usw., hinzudosiert werden.

[0067] Sind Dosageventile 27, 28 vorhanden, werden diese und deren Zuleitungen im weiter unten beschriebenen Behandlungsbetrieb vorzugsweise ebenfalls mit Behandlungsmedium durchspült.

[0068] Das Füllorgan 20 ist zumindest teilweise verfahrbar eingerichtet, so dass der in der Figur 1 gezeigte armartige Abschnitt des Füllorgans 20 in die Behandlungskammer 10 eingefahren und entweder darin zurückgezogen oder teilweise oder sogar vollständig daraus entfernt werden kann. Dadurch ist es möglich, die Behältermündung für den Abfüllvorgang an den Mündungsabschnitt 26 des Füllorgans 20 anzupressen und anschließend nach Beendigung des Abfüllprozesses das Füllorgan 20 soweit zurückzuziehen, dass der Behälter in der Behandlungskammer 10 verschließbar ist.

[0069] Um die Verfahrbarkeit des Füllorgans 20 zu gewährleisten, ohne dass die Atmosphäre der Behandlungskammer 10 unkontrollierten äußeren Einflüssen ausgesetzt ist, sind entsprechend Dichtungsmittel, wie etwa aufblasbare Dichtungen, zur Abdichtung vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich kann der Behandlungskammerdruck nach Beendigung des Abfüllvorgangs größer sein als der Druck der äußeren Umgebung, wodurch ein Eindringen von Verunreinigungen in die Behandlungskammer 10 nahezu ausgeschlossen werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann sich die Behandlungskammer 10 in einem Reinraum befinden oder einen solchen ausbilden.

[0070] Der Füller/Verschließer weist ferner ein Verschließorgan 30 zum Verschließen des Behälters auf. Da neben dem Füllorgan 20 hierin weitere Bestandteile, wie etwa die Behandlungskammer 10 und das Verschließorgan 30 räumlich integriert als bauliche Einheit an einem Rundläuferkarussell (in den Figuren nicht gezeigt) vorgesehen sein können, wird die Füllstation in diesem Fall durch diese bauliche Einheit verwirklicht.

[0071] Das Verschließorgan 30 weist einen Verschließerkopf 31 auf, der in die Behandlungskammer 10 ragt und im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Wesentlichen vertikal verfahrbar ist. Wie das Füllorgan 20 ist das Verschließorgan 30 zur Wandung der Behandlungskammer 10 hin abgedichtet, um eine Kontamination bzw. unkontrollierte Beeinträchtigung der Atmosphäre im Innern der Behandlungskammer 10 durch äußere Einflüsse zu vermeiden.

[0072] Das Verschließorgan 30 ist dazu ausgebildet und eingerichtet, um am Verschließerkopf 31 einen Verschluss V aufzunehmen und zu halten. Zu diesem Zweck kann der Verschließerkopf 31 einen Magneten aufweisen, wodurch auf baulich einfache Weise ein Verschluss V, insbesondere wenn dieser ein metallischer Kronkorken ist, zentriert aufgenommen und zum Verschließen des Behälters auf die Behältermündung abgesetzt werden kann. Alternativ kann der Verschluss V durch geeignete Greif- oder Klemmmittel erfasst, gehalten und auf die Behältermündung aufgebracht werden, so dass das hierin dargelegte Konzept insbesondere auch für Kunststoffverschlüsse, Drehverschlüsse usw. anwendbar ist.

[0073] Der Verschließerkopf 31 ist in der Auf-/Abrichtung verfahrbar eingerichtet, wobei dieser im Wesentlichen koaxial zur Behältermündung angeordnet ist, um den Verschluss V zuverlässig auf den Behälter applizieren zu können.

[0074] Die Übergabe eines Verschlusses V an den Verschließerkopf 31 kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Beispielsweise kann pro Füll-/Verschließzyklus in einem Schritt zu Beginn des Zyklus ein Verschluss V etwa von einem Sortierwerk und einer Zuführrinne in die Behandlungskammer 10 eingebracht werden. Zu diesem Zweck kann die Behandlungskammer 10 Teil des Verschließorgans 30 sein und eine Relativbewegung zu der Verschlusszuführung, etwa der Zuführrinne oder einem Übergabearm, ausführen, wobei der Verschließerkopf 31 einen Verschluss V von der Verschlusszuführung pickt und hält.

[0075] Es sei darauf hingewiesen, dass das Verschließen des Behälters auch an anderer Stelle erfolgen kann. Insbesondere im Fall kohlenstoffdioxidhaltiger Füllprodukte findet das Verschließen jedoch vorzugsweise unmittelbar nach dem Befüllen und in der Behandlungskammer 10 unter Überdruck statt, wie nachstehend erläutert.

[0076] Zum Befüllen des Behälters wird dieser beispielsweise relativ zur Behandlungskammer 10 angehoben, etwa mittels einer in der Figur 1 nicht dargestellten Hubeinrichtung, die eine plattenförmige Auflage aufweist, die von unten gegen den Behälter fährt und diesen anhebt. Alternativ kann die Behandlungskammer 10 abgesenkt und auf die Behältermündung gefahren werden. In diesem Fall kann die Hubeinrichtung genutzt werden, um den Behälter während des Befüllens und Verschließens zu stabilisieren. Selbstverständlich ist auch eine Kombination beider Vorgehensweisen, d.h. Absenkung der Behandlungskammer 10 und Hub des Behälters durch die Hubeinrichtung, möglich.

[0077] Auf diese Weise wird nun die Behältermündung in die Behandlungskammer 10 eingebracht, und die Behandlungskammer 10 wird gegenüber der äußeren Umgebung abgedichtet. Die Behältermündung wird dichtend gegen den Mündungsabschnitt 26 des in Füllposition ausgefahrenen Füllorgans 20 angedrückt. Der Mündungsabschnitt 26 des Füllorgans 20 markiert damit die Endposition des Behälterhubs und/oder der Absenkung der Behandlungskammer 10.

[0078] Der Verschließerkopf 31 nimmt den Verschluss V auf und fährt in die Behandlungskammer 10 ein. Die Abdichtung der Behandlungskammer 10 gegenüber der Umgebung und gegenüber dem Behälter bzw. dessen Mündungsbereich kann durch geeignete Mittel, etwa aufblasbare Dichtungen, erfolgen. Befindet sich der Verschließerkopf 31 in der zurückgezogenen Position und ist die Behandlungskammer 10 am Verschließorgan 30 abgedichtet, so wird dieser Zustand hierin auch als "Abdichtposition" des Verschließorgans 30 bezeichnet.

[0079] Während des Füllvorgangs findet vorzugsweise eine Gaszufuhr in die Behandlungskammer 10 statt.

Durch eine solche Parallelausführung lässt sich der Gesamtprozess optimieren. Während des Füllprozesses ist die Behandlungskammer 10 zu allen Seiten hin abgedichtet, wodurch ein geeigneter Innendruck in der Behandlungskammer 10 aufgebaut werden kann. Dieser entspricht bei kohlenstoffdioxidhaltigen Füllprodukten vorzugsweise dem Fülldruck oder Sättigungsdruck des Kohlenstoffdioxids oder liegt darüber, wodurch ein Auf- oder Übersäumen des Füllprodukts nach Beendigung des Füllprozesses wirksam unterbunden wird.

[0080] Die Gasversorgung für die Behandlungskammer 10 kann mittels eines Behandlungskammerventils, in der Figur 1 nicht dargestellt, erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann die Gasversorgung zumindest teilweise im Füllorgan 20 integriert sein. So weist zu diesem Zweck das Füllorgan 20 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 eine Behandlungskammargasleitung 29 auf. Die Behandlungskammargasleitung 29, insbesondere deren Auslass in die Behandlungskammer 10, kann so eingerichtet sein, dass der austretende Gasstrahl auf die Unterseite des Verschlusses V trifft, wenn sich das Füllorgan 20 in der Füllposition befindet. Auf diese Weise findet gleichzeitig eine Reinigung des Verschlusses V während des Füllvorgangs statt. Als Gas wird vorzugsweise Kohlenstoffdioxid verwendet, jedoch ist auch ein anderes Medium, wie zum Beispiel Sterilluft, anwendbar.

[0081] Ist nun der Behälter gefüllt und der Innenraum der Behandlungskammer 10 auf den gewünschten Druck gebracht, wird das Füllorgan 20 zurückgezogen, und der Verschleißerkopf 31 setzt seine Abwärtsbewegung fort, bis beim Erreichen der Behältermündung diese verschlossen wird.

[0082] Ein bevorzugter Prozess zum schlagartigen Befüllen des Behälters mit einem Füllprodukt und Verschließen desselben mit einem Verschluss V umfasst:

- i) Evakuieren des Behälters auf einen Unterdruck P_{low} ;
- ii) Einfüllen des Füllprodukts in den Behälter, vorzugsweise unter einem Überdruck;
- iii) Erzeugen eines Überdrucks P_{high} in der Behandlungskammer 10 sowie gegebenenfalls im Kopfraum des Behälters, um beim Lösen des Füllorgans 20 von der Behältermündung ein Auf- und Übersäumen des Füllprodukts zu vermeiden;
- iv) Aufbringen des Verschlusses V auf die Behältermündung und Verschließen des Behälters, ohne vorherige Entlastung auf Umgebungsdruck;
- v) Entlüften der Behandlungskammer 10 und Ausbringen des Behälters zur weiteren Verarbeitung (bspw. Etikettierung, Verpackung usw.).

[0083] Die Bezeichnungen "Unterdruck" und "Überdruck" sind zunächst relativ zueinander zu verstehen.

Allerdings liegt der Unterdruck P_{low} nach der Evakuierung im Schritt i) vorzugsweise unterhalb des Atmosphärendrucks (=Normaldruck). Der im Schritt iii) erzeugte Überdruck P_{high} kann dem Atmosphärendruck entsprechen, liegt jedoch vorzugsweise darüber.

[0084] Mit anderen Worten kann es sich bei einem Unterdruck aber auch um einen Druck handeln, der über dem Atmosphärendruck liegt. Ein Evakuieren des Behälters auf diesen Druck kann daher auch einer Erhöhung des Drucks gegenüber der Umgebung entsprechen, wobei dann bevorzugt in dem Behälter eine solche Atmosphäre vorgesehen wird, die dann einer definierten Menge an Kohlenstoffdioxid entspricht. Bevorzugt ist das den Unterdruck im Behälter bereitstellende Gas hauptsächlich Kohlenstoffdioxid.

[0085] So wird der Behälter vor dem Einleiten des Füllprodukts vorzugsweise auf einen Unterdruck P_{low} mit einem Absolutdruck von 0,5 bis 0,05 bar, bevorzugt 0,3 bis 0,1 bar, besonders bevorzugt von etwa 0,1 bar evakuiert. Vorzugsweise liegt der Überdruck P_{high} oberhalb des Atmosphärendrucks, etwa bei einem Absolutdruck von 1,1 bar bis 6 bar. Auf diese Weise ist der Behälter so evakuiert, dass bei der Befüllung mit dem Füllprodukt im Wesentlichen kein Gas durch das Füllprodukt verdrängt wird und entsprechend auch kein Gas aus dem Innenraum des Behälters ausströmen muss. Vielmehr kann der gesamte Mündungsquerschnitt des Behälters zum Einleiten des Füllprodukts verwendet werden. Mit anderen Worten, es tritt beim Befüllen nur ein in den Behälter hinein gerichteter Füllproduktstrom, jedoch kein entgegengesetzter Fluidstrom, auf, wodurch der Befüllung weiter beschleunigt werden kann.

[0086] Der Unterdruck im Behälter, der vorzugsweise im Wesentlichen durch gasförmiges Kohlenstoffdioxid aufgebaut wird, kann aber auch über Atmosphärendruck liegen, beispielsweise bei einem Absolutdruck von 1,1 bis 2 bar. Der Überdruck liegt dann über dem jeweiligen Unterdruck und besonders bevorzugt um 1 bis 5 bar über dem jeweiligen Unterdruck, also beispielsweise bei einem Absolutdruck von 2,2 bis 7 bar. Beim schlagartigen Einfüllen den auf dem Überdruck liegenden Füllprodukts in den auf dem Unterdruck liegenden Behälter kommt es zu einem umfangreichen spontanen Binden des Kohlenstoffdioxids in dem Füllprodukt, so dass ein aus dem Behälter heraus gerichteter Gasstrom nicht auftritt, sondern das Gas im Füllprodukt absorbiert wird.

[0087] Nachstehend wird ein CIP-Behandlungsbetrieb, insbesondere die Validierung eines solchen, im Detail mit Bezug auf die Figuren 2A bis 2D, die eine schematische Darstellung einer Füllvorrichtung 1 in unterschiedlichen Zuständen der CIP-Behandlung zeigen, beschrieben.

[0088] Die Füllvorrichtung 1 dient dem Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt in einer Füllproduktabfüllanlage, vorzugsweise Getränkeabfüllanlage. Die Füllvorrichtung 1 ist vorzugsweise in Rundläuferbauweise ausgebildet und weist ein drehbares Rundläuferkarussell auf, das in üblicher Weise mit mehreren Füllstationen

ausgestattet ist, die jeweils einen Füller/Verschleißer beispielsweise gemäß der Ausführungsform der Figur 1 aufweisen.

[0089] Die Füllorgane 20 sind jeweils über die Füllproduktleitung 22 mit einem Produktkessel 40, der im regulären Betrieb als Füllproduktreservoir und im Reinigungs- und/oder Sterilisationsbetrieb, hierin gemeinsam auch als "Behandlungsbetrieb" bezeichnet, als Reservoir für Behandlungsmedium etwa in Form eines Reinigungs- und/oder Sterilisationsmediums fungiert. Als Behandlungsmedium kommen beispielsweise Wasser, Laugen, Säuren (wie beispielsweise Natronlauge, Salpetersäure, Peressigsäure usw.), Desinfektionsmittel, Alkohole oder dergleichen in Betracht.

[0090] Am Produktkessel 40 ist eine Kesseldruckbestimmungseinrichtung 41 installiert, die zur Ermittlung des Drucks im Produktkessel 40 eingerichtet ist. Die Kesseldruckbestimmungseinrichtung 41 umfasst im einfachsten Fall einen Drucksensor, sie kann jedoch auch eine andere Einrichtung sein, die zur direkten oder indirekten Bestimmung des Drucks im Produktkessel 40 in der Lage ist, beispielsweise durch Auswertung anderer physikalischer Größen, wie es in Bezug auf den nachstehend beschriebenen Behandlungskammerdruck dargelegt ist.

[0091] An der Behandlungskammer 10 ist eine Kammerdruckbestimmungseinrichtung 11 installiert, die zur Ermittlung des Drucks in der Behandlungskammer 10 eingerichtet ist. Die Kammerdruckbestimmungseinrichtung 41 umfasst im einfachsten Fall einen Drucksensor, sie kann jedoch auch eine andere Einrichtung sein, die zur direkten oder indirekten Bestimmung des Drucks in der Behandlungskammer 10 in der Lage ist.

[0092] So kann die Kammerdruckbestimmungseinrichtung 11 dazu eingerichtet und ausgebildet sein, durch Ermittlung der Stellgröße eines Antriebs 32 des Verschleißorgans 30 den in der Behandlungskammer 10 vorliegenden Druck zu bestimmen, da das Verschleißorgan 30 die Behandlungskammer 10 zusätzlich zu einer etwaigen CIP-Kappe 42, die behälterseitig zum Verschließen der Behandlungskammer 10 bzw. einer Rückleitung 43 eingerichtet ist, von oben abdichtet und während der Behandlung zwischen einer Abdicht- und Verschleißposition hin- und her-verfahrbar ist, wie es oben in Bezug auf den Prozess des Verschleißens eines Behälters dargelegt ist. Diese zunächst den regulären Betrieb betreffende Funktionalität kann nun synergistisch zur Ermittlung des Drucks in der Behandlungskammer 10 genutzt werden.

[0093] Dabei wird das Verschleißorgan 30 quasi als Kolben angesehen, auf den der in der Behandlungskammer 10 vorliegende Druck wirkt. Damit ist die Stellgröße proportional zu einer Haltekraft des Antriebs 32 zum Halten des Verschleißorgans 30 in einer vorgegebenen Position. Hierzu wird der Antrieb 32 des Verschleißorgans 30 so angesteuert, dass das Verschleißorgan 30 in einer vorgegebenen Position gehalten wird. Eine Druckänderung in der Behandlungskammer 10 wirkt direkt auf eine

Stirnfläche des Verschleißorgans 30. Mithin ergibt sich basierend auf der Druckänderung im Inneren der Behandlungskammer 10 eine daraus resultierende Kraft auf das Verschleißorgan 30. Um eine Positionsänderung des Verschleißorgans 30 zu verhindern, muss eine entsprechende Haltekraft durch den Antrieb 32 bereitgestellt werden.

[0094] Wenn der Antrieb 32 durch einen elektrischen Linearmotor realisiert ist, entspricht der Stellgröße folglich eine dem Antrieb 32 zugeführte Stromstärke und/oder Spannung. Die zum Einhalten der vorgegebenen Position erforderliche Änderung der Stromstärke ist proportional zu einer Druckänderung in der abgedichteten Behandlungskammer 10.

[0095] Zur Bestimmung des Drucks in der Behandlungskammer 10 kann die ermittelte Stellgröße beispielsweise mit Werten einer Nachschlagetabelle verglichen werden. Alternativ und/oder zusätzlich kann der Druck aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit der ermittelten Stellgröße ermittelt werden. Alternativ und/oder zusätzlich kann auch ein anderer Algorithmus oder künstliche Intelligenz zum Ermitteln des Drucks in der Behandlungskammer 10 angewendet werden.

[0096] Auf diese Weise kann die Kammerdruckbestimmungseinrichtung 11 den Druck in der Behandlungskammer 10 auch ohne Drucksensor ermitteln. In anderen Worten, das verfahrbare Füllorgan 30, dessen Antrieb 32 sowie eine etwaige elektronische Steuereinrichtung übernehmen die Funktion eines Drucksensors.

[0097] Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass der Druck in der Behandlungskammer 10 alternativ oder zusätzlich auch durch einen Drucksensor in der Behandlungskammer 10, im Mündungsbereich des Füllorgans 20 oder an einer anderen geeigneten Stelle gemessen werden kann.

[0098] Die Kammerdruckbestimmungseinrichtung 11 und die Kesseldruckbestimmungseinrichtung 41 sowie etwaige weitere Sensoren oder elektronische Einrichtungen, wie etwa der Antrieb 32 oder ein damit verbundenes Strommessgerät, sind kommunikativ mit einer Auswerteeinrichtung 44, die eine elektronische Einrichtung zur Überwachung und/oder Steuerung des Behandlungsprozesses ist, verbunden. Die Datenübertragung kann kabellos oder kabelgebunden erfolgen.

[0099] Im Behandlungsbetrieb, d.h. Reinigungs- und/oder Sterilisationsbetrieb, läuft das Behandlungsmedium vom Produktkessel 40 über die Füllproduktleitung 22 zum Füllorgan 20. Im Fall des Füller/Verschleißers gemäß der Ausführungsform der Figur 1 werden gegebenenfalls die Gasleitung 24 sowie die Behandlungskammer 10 ebenso durchspült bzw. mit dem Behandlungsmedium beaufschlagt. Das Behandlungsmedium wird über die Rückleitung 43, an die beispielsweise ein Unterdruck angelegt ist, abtransportiert. Das abtransportierte Behandlungsmedium kann entsorgt oder für eine vollständige oder teilweise Wiederverwendung aufbereitet werden.

[0100] Zur Überwachung bzw. Validierung der Behandlung werden Drücke an unterschiedlichen Stellen in der Füllvorrichtung 1 ermittelt und ausgewertet. Besonders bevorzugt werden hierbei die Drücke im Produktkessel 40 und in der Behandlungskammer 10 herangezogen, die wie vorstehend dargelegt gemessen oder anderweitig ermittelt werden können.

[0101] Zur Verifizierung der Behandlung kann der Druck im Produktkessel 40 mit dem Druck in der Behandlungskammer 10 verglichen werden. Je nach Öffnungszustand der am Füllorgan 20 und/oder der Behandlungskammer 10 befindlichen Zu- und Ablaufwege können so verschiedene Druckzustände aufgenommen und ausgewertet werden. Im Fall einer Rundläufermaschine können diese Druckzustände winkelabhängig aufgenommen und ausgewertet werden, indem sich das Rundläuferkarussell während der Behandlung dreht und widerkehrend alle oder einige zu- und abführende Ventile geschaltet werden.

[0102] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die zu behandelnden Anlagenabschnitte der Füllvorrichtung 1 mit Behandlungsmedium befüllt und durchspült, so dass das Behandlungsmedium in einem Behandlungskreislauf läuft bzw. strömt. Insbesondere wird ein Volumenstrom des Behandlungsmediums über die Produktleitungen 22, den Produktkessel 40, die Füllorgane 20, etwaige Gasleitungen 23 und Gasventile 24 sowie die Rückleitung 43 bereitgestellt. Jene Mittel, die das Behandlungsmedium bereitstellen und in der Füllvorrichtung 1 in Umlauf bringen, etwa ein Reservoir für Behandlungsmedium, Leitungen, Pumpe(n), Ventile und dergleichen, bilden zusammen eine Behandlungsvorrichtung.

[0103] Davon ausgehend kann eine Behandlungssequenz für jede Füllstation mittels eines oder mehrerer der folgenden Szenarien durchgeführt werden:

1. Das Füllventil 23 des Füllorgans 20 ist geöffnet; das Verschließorgan 30 ist in die Abdichtposition gebracht; der Rückweg für das Behandlungsmedium über die Behandlungskammer 10 ist offen (=großer Querschnitt), d.h. die CIP-Kappe 42 verschließt die Behandlungskammer 10 bzw. die Rückleitung 43 nicht. Dieser Zustand, dargestellt in der Figur 2A, sei als "Grundzustand" bezeichnet. In diesem Fall liegt normalerweise nur ein geringer Druckabfall zwischen dem Druck im Produktkessel 40 und dem Druck in der Behandlungskammer 10 vor. Der Druckabfall wird von der Auswerteeinrichtung 44 anhand der von der Kesseldruckermittlungseinrichtung 41 und der Kammerdruckermittlungseinrichtung 11 ermittelten Drücke bestimmt.

2. Das Füllventil 23 des Füllorgans 20 ist geöffnet; das Verschließorgan 30 ist in die Abdichtposition gebracht; der Rückweg für das Behandlungsmedium über die Behandlungskammer 10 ist geschlossen oder nur teilweise geöffnet (=kleiner Querschnitt),

d.h. die CIP-Kappe 42 verschließt die Behandlungskammer 10 bzw. die Rückleitung 43 vollständig oder teilweise (beispielsweise indem die CIP-Kappe 42 eine kleine Öffnung aufweist). Dieser Zustand, gezeigt in der Figur 2B, sei als "Kappenvorschubzustand" bezeichnet. In diesem Fall ist der Druckabfall zwischen dem Druck im Produktkessel 40 und dem Druck in der Behandlungskammer 10 größer als im Grundzustand.

3. Das Füllventil 23 des Füllorgans 20 ist geschlossen und das Füllorgan 20 ist zurückgezogen; das Verschließorgan 30 fährt in die Behandlungskammer 10, wodurch der Druck in der Behandlungskammer 10 steigt. Dieser Zustand, gezeigt in der Figur 2C, sei als "Verschließervorschubzustand" bezeichnet. Bei vollständig geöffneter Rückleitung 43 (=großer Querschnitt), d.h. die CIP-Kappe 42 verschließt die Behandlungskammer 10 bzw. die Rückleitung 43 nicht, baut sich der Druck in der Behandlungskammer 10 schnell ab. Bei vollständig oder teilweise geschlossener Rückleitung 43 (=kleiner Querschnitt), d.h. die CIP-Kappe 42 verschließt die Behandlungskammer 10 bzw. die Rückleitung 43 vollständig oder teilweise, baut sich der Druck in der Behandlungskammer 10 langsam ab. Die Bezeichnungen "schnell" und "langsam" sind hier relativ zueinander zu verstehen.

4. Das Füllventil 23 ist geschlossen und das Füllorgan 20 fährt in die Behandlungskammer 10, wodurch der Druck in der Behandlungskammer 10 steigt; das Verschließorgan 30 ist in die Abdichtposition gebracht. Dieser Zustand, gezeigt in der Figur 2D, sei als "Füllervorschubzustand" bezeichnet. Bei vollständig geöffneter Rückleitung 43 (=großer Querschnitt), d.h. die CIP-Kappe 42 verschließt die Behandlungskammer 10 bzw. die Rückleitung 43 nicht, baut sich der Druck in der Behandlungskammer 10 schnell ab. Bei vollständig oder teilweise geschlossener Rückleitung 43 (=kleiner Querschnitt), d.h. die CIP-Kappe 42 verschließt die Behandlungskammer 10 bzw. die Rückleitung 43 vollständig oder teilweise, baut sich der Druck in der Behandlungskammer 10 langsam ab. Die Bezeichnungen "schneller" und "langsamer" sind hier relativ zueinander zu verstehen.

[0104] Einige oder alle der Zustände, die vorstehend unter den Punkten 1 bis 4 dargelegt sind, können angefahren werden, wodurch ein bestimmtes Druckverhalten im Vergleich zwischen dem Produktkesseldruck und dem Behandlungskammerdruck (oder äquivalent: Auswertung über die Änderung der Stromaufnahme des Verschließorgans 30) von der Auswerteeinrichtung 44 erfasst und ausgewertet werden kann.

[0105] Im Fall einer Rundläufermaschine kann die Druckermittlung und Auswertung jeweils zum Zeitpunkt der

Druckänderung über die verschiedenen Winkel des Karussells erfolgen.

[0106] Die Druckänderungen können als Maß zur Verifizierung des Behandlungserfolgs herangezogen werden. Dabei ergeben sich insbesondere folgende Fehlerzenarien:

i) Bei einem zu hohen Druckabfall zwischen dem Produktkessel 40 und der Behandlungskammer 10 bei geöffnetem Füllventil 23 kann auf einen zu geringen oder keinen Durchfluss und somit auf eine unzureichende Behandlungswirkung rückgeschlossen werden. Diese Beobachtung wiederum kann zur Früherkennung eines möglichen späteren Ausfalls genutzt werden.

ii) Bei einem zu hohen Druckaufbau in der Behandlungskammer 10 bei geschlossenem Zulauf über das Füllventil 23 und beim Verfahren des Verschließorgans 30 in die Behandlungskammer 10 (analog beim Einfahren einer anderen Komponente in die Behandlungskammer 10) kann auf einen unzureichenden Durchfluss durch Verblockung der Rückleitung 43 und somit auf eine unzureichende Behandlungswirkung rückgeschlossen werden.

[0107] Zur Bestimmung einer Referenz, eines Schwellwerts, einer Kennlinie oder dergleichen zum Vergleich mit den ermittelten Druckzuständen während der Behandlung können zuvor aufgenommene Druck-/Stromwerte bei funktionierendem System (beispielsweise in Abhängig vom Öffnungsquerschnitt und unterschiedlich für Vakuum- und CO₂-Wege) von der Auswerteeinrichtung 44 herangezogen werden.

[0108] Durch die Auswertung von Druckzuständen in der Füllvorrichtung 1 während des Reinigungs- und/oder Sterilisationsbetriebs kann der Behandlungserfolg auch ohne die Anwendung von Durchflussmessern verifiziert werden. Dies ist auf maschinenbaulich besonders effiziente Weise möglich, wenn hierfür die Drücke im Produktkessel 40 und in den Behandlungskammern 10 der Füllstationen herangezogen werden. Es sind keine zusätzlichen Messmittel notwendig. Die Druckbestimmung kann direkt über Drucksensoren bzw. Druckaufnehmer oder indirekt durch synergetische Nutzung des Equipments der Füllvorrichtung 1, beispielsweise durch Auswertung der Stromaufnahme des Antriebs 32 des Verschließorgans 30, erfolgen.

[0109] 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

[0110]

1 Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit ei-

nem Füllprodukt
10 Behandlungskammer
11 Kammerdruckbestimmungseinrichtung
20 Füllorgan
5 21 Füllorgangehäuse
22 Füllproduktleitung
22a Dosierraum
23 Füllventil
24 Gasleitung
10 25 Gasventil
26 Mündungsabschnitt
27 Dosageventil
28 Dosageventil
29 Behandlungskammerngasleitung
15 30 Verschließorgan
31 Verschließerkopf
32 Antrieb
40 Produktkessel
41 Kesseldruckbestimmungseinrichtung
20 42 CIP-Kappe
43 Rückleitung
44 Auswerteeinrichtung
V Verschluss

25

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei die Vorrichtung (1) aufweist:

30

zumindest eine Füllstation mit einem Füllorgan (20) zum Einleiten des Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter;

35

eine Behandlungsvorrichtung zum Behandeln, vorzugsweise Reinigen und/oder Sterilisieren, von mit dem Füllprodukt in Kontakt kommenden Komponenten der Vorrichtung (1), umfassend Komponenten des Füllorgans (20), mittels eines Behandlungsmediums;

40

zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung (11, 41) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an einer oder mehreren Stellen der Vorrichtung (1); und

45

eine Auswerteeinrichtung (44), die eingerichtet ist, um während der Behandlung der Vorrichtung (1) die von der Druckbestimmungseinrichtung (11, 41) erfassten Drücke zu empfangen und daraus zu ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt.

50

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Druckbestimmungseinrichtungen (11, 41) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an zumindest zwei unterschiedlichen Stellen der Vorrichtung (1) vorgesehen sind und die Auswerteeinrichtung (44) eingerichtet ist, um während der Behandlung der Vorrichtung

55

- 5 tung (1) die von den Druckbestimmungseinrichtungen (11, 41) erfassten Drücke zu empfangen und aus einem Vergleich derselben zu ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt.
- 10 3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese einen Produktkessel (40) in Fluidverbindung mit dem Füllorgan (20) aufweist, wobei die zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung (11, 41) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums im Produktkessel (40) und/oder im Füllorgan (20) eingerichtet ist.
- 20 4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Druckbestimmungseinrichtungen (41) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums im Produktkessel (40) und eine andere der Druckbestimmungseinrichtungen (11) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums im Füllorgan (20) eingerichtet ist.
- 25 5. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstation eine Behandlungskammer (10) zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters aufweist und die zumindest eine Druckbestimmungseinrichtung (11) zum Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums in der Behandlungskammer (10) eingerichtet ist.
- 30 6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstation eine die Behandlungskammer (10) abdichtende und mittels eines Antriebs (32) relativ zur Behandlungskammer (10) bewegbare Komponente aufweist, wobei die Druckbestimmungseinrichtung (11) eingerichtet ist, um einen in der Behandlungskammer (10) vorliegenden Druck durch Ermittlung einer Stellgröße des Antriebs (32) zu bestimmen, wobei der Antrieb (32) vorzugsweise einen elektrischen Linearmotor umfasst und die Stellgröße einer dem Antrieb (32) zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht, wobei die bewegbare Komponente vorzugsweise das Füllorgan (20) zum abdichtenden Aufbringen auf den mit der Behandlungskammer (10) abgedichteten Behälter sowie zum Einbringen des Füllprodukts in den Behälter und/oder ein Verschließorgan (30) zum Aufbringen eines Behälterverschlusses (V) auf einen befüllten Behälter innerhalb der Behandlungskammer (10) umfasst.
- 40 7. Verfahren zum Behandeln, vorzugsweise Reinigen und/oder Sterilisieren, einer Vorrichtung (1) zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei das Verfahren umfasst:
- 45 Behandeln von mit dem Füllprodukt in Kontakt kommenden Komponenten der Vorrichtung (1), umfassend Komponenten eines Füllorgans (20) zumindest einer Füllstation zum Einleiten des Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter, durch Beaufschlagen derselben mit einem Behandlungsmedium;
- 50 Erfassen von Drücken des Behandlungsmediums an einer oder mehreren Stellen der Vorrichtung (1) während der Behandlung; und
- 55 Ermitteln, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt, aus den erfassten Drücken.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Behandlung Drücke an zumindest zwei unterschiedlichen Stellen der Vorrichtung (1) erfasst werden und aus einem Vergleich derselben ermittelt wird, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Behandlung ein Volumenstrom des Behandlungsmediums über einen Produktkessel (40), das Füllorgan (20) und eine diese in Fluidverbindung bringende Produktleitung (22) bereitgestellt wird, wobei während der Behandlung Drücke des Behandlungsmediums im Produktkessel (40) sowie Drücke des Behandlungsmediums im Füllorgan (20) erfasst werden und aus einem Vergleich derselben ermittelt wird, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt, wobei vorzugsweise bei einem einen Schwellwert übersteigenden Druckabfall zwischen dem Produktkessel (40) und dem Füllorgan (20) auf eine unzureichende Behandlungswirkung geschlossen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstation eine Behandlungskammer (10) zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters aufweist und während der Behandlung Drücke des Behandlungsmediums in der Behandlungskammer (10) erfasst werden und unter Berücksichtigung derselben ermittelt wird, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstation eine die Behandlungskammer (10) abdichtende und mittels eines Antriebs (32) relativ zur Behandlungskammer (10) bewegbare Komponente aufweist, wobei ein in der Behandlungskammer (10) vorliegender Druck durch Ermittlung einer Stellgröße des Antriebs (32) bestimmt wird, wobei der Antrieb (32) vorzugsweise einen elektrischen Linearmotor umfasst und die Stellgröße einer dem Antrieb (32) zugeführten Stromstärke und/oder Spannung entspricht, wobei

die bewegbare Komponente vorzugsweise das Füllorgan (20) zum abdichtenden Aufbringen auf den mit der Behandlungskammer (10) abgedichteten Behälter sowie zum Einbringen des Füllprodukts in den Behälter und/oder ein Verschließorgan (30) zum Aufbringen eines Behälterverschlusses (V) auf einen befüllten Behälter innerhalb der Behandlungskammer (10) umfasst, wobei das Verschließorgan (30) zwischen einer Abdichtposition und einer Vorschubposition verfahrbar ist.

5

10

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Behandlung verschiedene, die Drücke des Behandlungsmediums beeinflussende Zustände der Füllstation durchfahren werden und die Druckänderungen zur Ermittlung, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt, herangezogen werden.

15

20

13. Verfahren nach Anspruch 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durchfahrenen Zustände der Füllstation einen oder mehrere der folgenden umfasst:

25

einen Grundzustand, in dem ein Füllventil (23) des Füllorgans (20) geöffnet ist, das Verschließorgan (30) sich in der Abdichtposition befindet und eine Rückleitung (43) zum Abtransport des Behandlungsmediums aus der Behandlungskammer (10) geöffnet ist;

30

einen Kappenvorschubzustand, in dem das Füllventil (23) des Füllorgans (20) geöffnet ist, das Verschließorgan (30) sich in der Abdichtposition befindet und die Rückleitung (43) durch eine CIP-Kappe (42) vollständig oder teilweise verschlossen ist;

35

einen Verschließervorschubzustand, in dem das Füllventil (23) geschlossen und das Füllorgan (20) zurückgezogen ist und das Verschließorgan (30) sich in der Vorschubposition befindet; und

40

einen Füllervorschubzustand, in dem das Füllventil (23) geschlossen und das Füllorgan (20) in die Behandlungskammer eingefahren ist und das Verschließorgan (30) sich in der Abdichtposition befindet.

45

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) ein Rundläuferkarussell mit mehreren Füllstationen umfasst und die Ermittlung der Drücke über verschiedene Winkelstellungen des Rundläuferkarussells erfolgt.

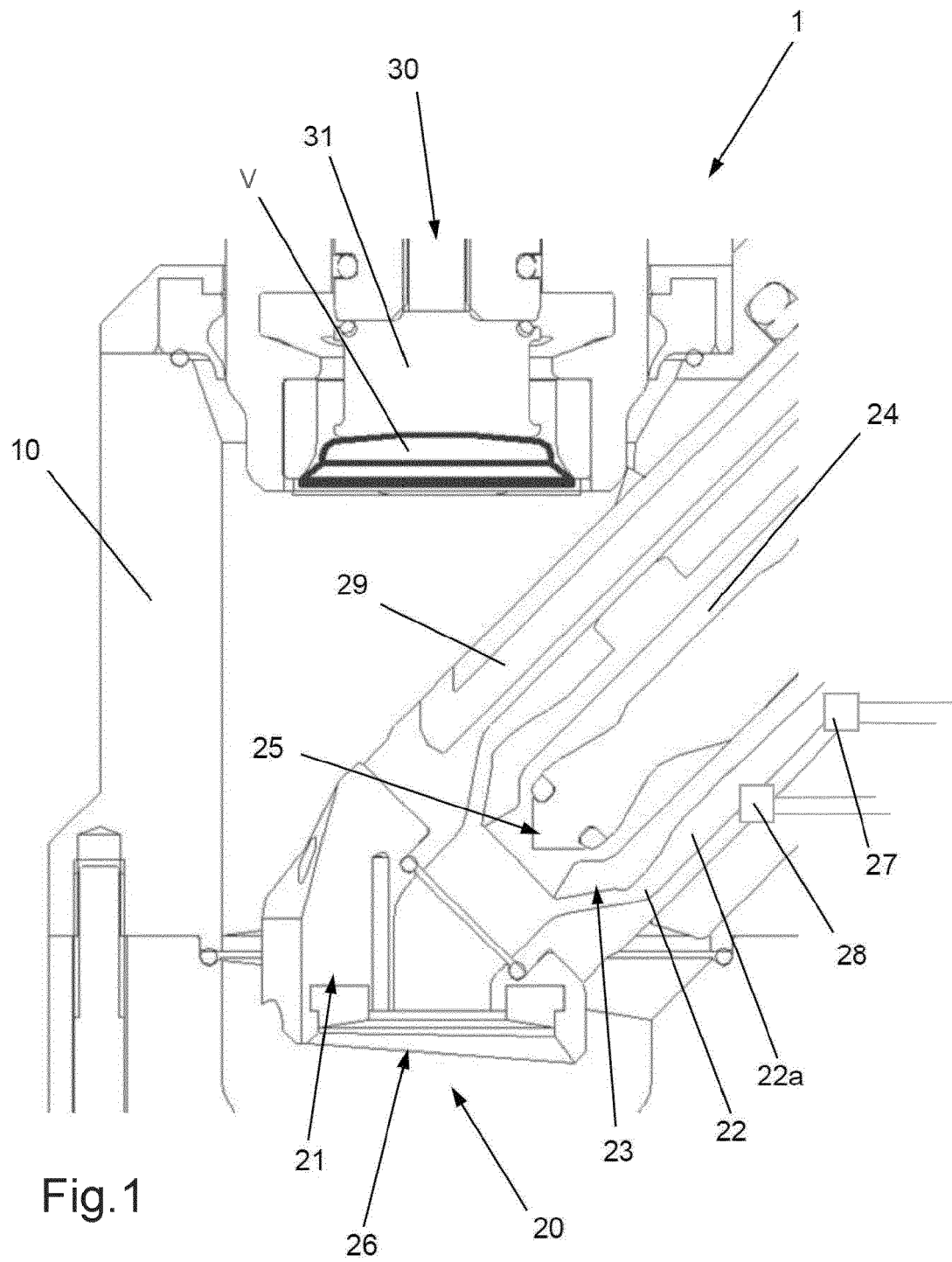
50

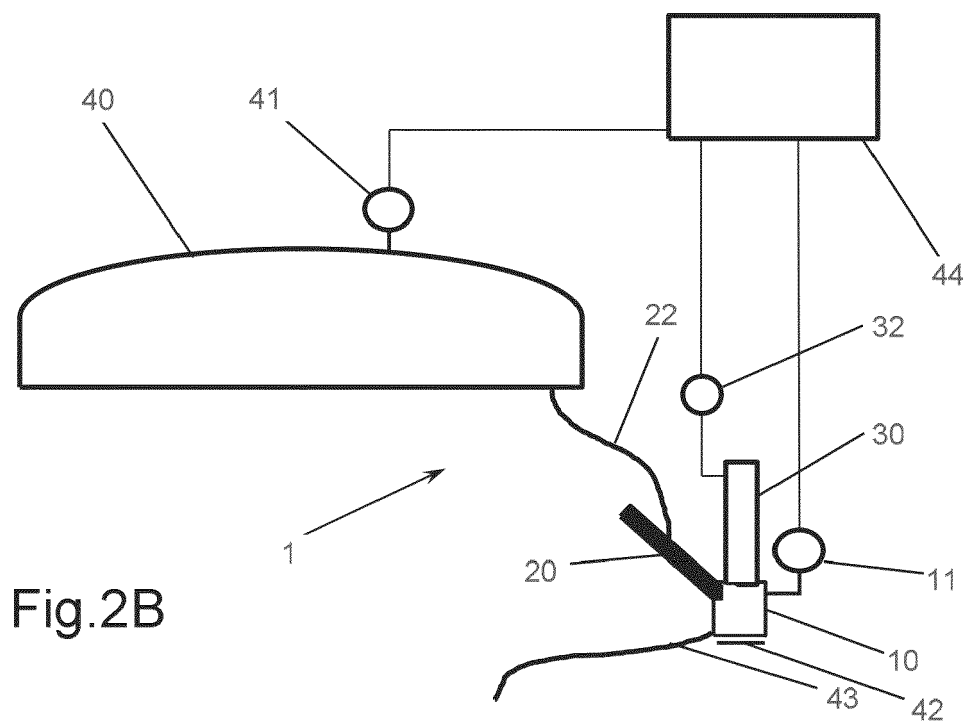
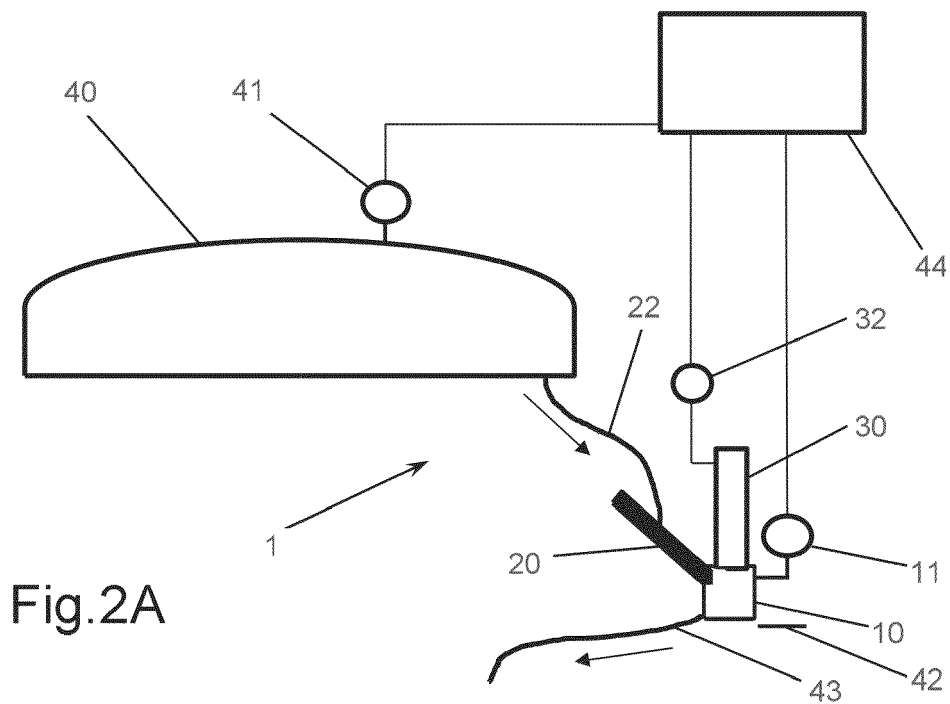
55

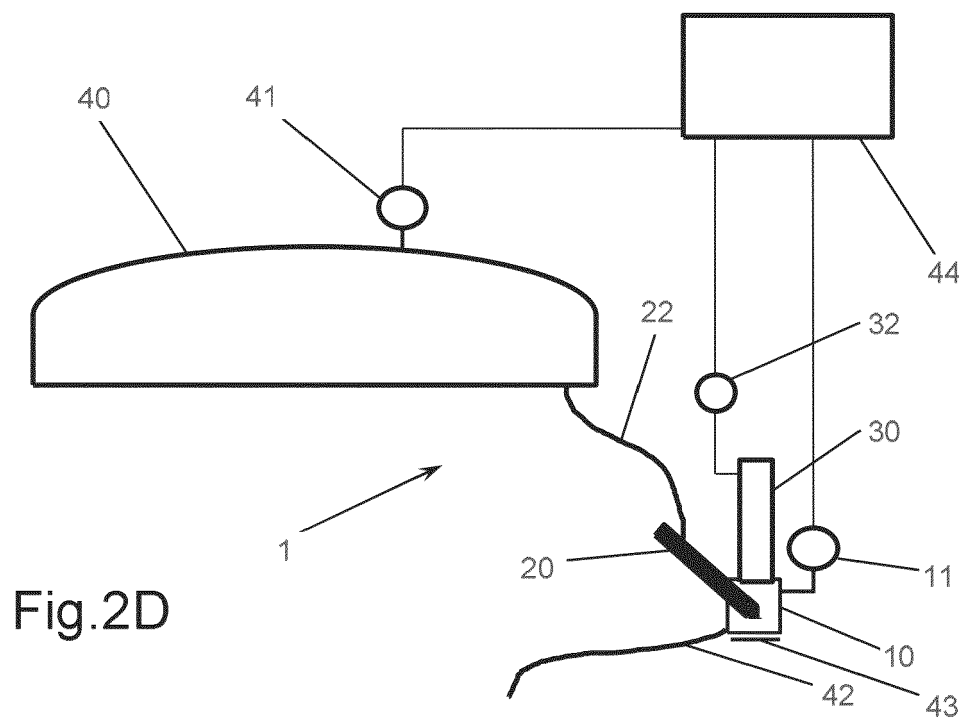
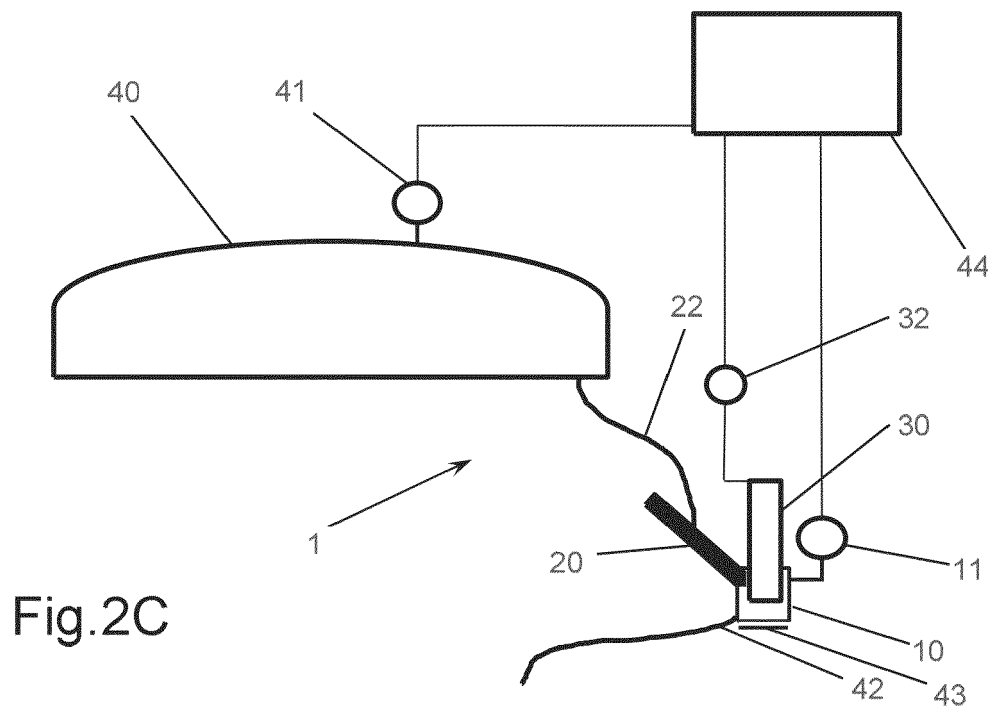
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsmedium Wasser und/oder Lauge, vorzugsweise Na-

tronlauge, und/oder Säure, vorzugsweise Salpetersäure und/oder Peressigsäure, und/oder ein Desinfektionsmittel, vorzugsweise Alkohol, umfasst, und/oder

zur Ermittlung, ob eine ausreichende Behandlung der Vorrichtung (1) vorliegt, keine Volumenströme ermittelt und herangezogen werden, wobei die Vorrichtung (1) vorzugsweise keine Durchflussmessgeräte aufweist.









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 2546

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2014 104873 A1 (KRONES AG [DE]) 8. Oktober 2015 (2015-10-08) * Absätze [0071], [0076], [0085]; Abbildung 2 * * Absatz [0085]; Abbildung 2 *	1,3,4,7	INV. B67C3/00
X	DE 10 2017 210949 A1 (KRONES AG [DE]) 3. Januar 2019 (2019-01-03) * Absatz [0047] - Absätze [0065], [0090]; Abbildung 1 * * Absatz [0055]; Abbildung 2 *	1,5,7,10	
X	EP 3 031 474 A1 (KRONES AG [DE]) 15. Juni 2016 (2016-06-15) * Absatz [0061]; Abbildung 1 *	1,7	
X	DE 10 2016 106222 A1 (KRONES AG [DE]) 5. Oktober 2017 (2017-10-05) * Absatz [0055]; Abbildung 1 *	1,7	
A	US 2011/131933 A1 (LIVINGSTON DARREN D [US]) 9. Juni 2011 (2011-06-09) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B67C
A	DE 10 2016 123965 A1 (KRONES AG [DE]) 14. Juni 2018 (2018-06-14) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 2 409 948 A2 (KRONES AG [DE]) 25. Januar 2012 (2012-01-25) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 0 334 288 A1 (SEITZ ENZINGER NOLL MASCH [DE]) 27. September 1989 (1989-09-27) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2010/108180 A1 (CLUESSERATH LUDWIG [DE]) 6. Mai 2010 (2010-05-06) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2021	Prüfer Mendão, João
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 2546

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-02-2021

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014104873 A1	08-10-2015	CN 104973550 A	14-10-2015
		CN 108726463 A	02-11-2018
		DE 102014104873 A1	08-10-2015
		EP 2937310 A2	28-10-2015
		JP 6581381 B2	25-09-2019
		JP 2015199546 A	12-11-2015
		US 2015284234 A1	08-10-2015

DE 102017210949 A1	03-01-2019	CN 110799449 A	14-02-2020
		DE 102017210949 A1	03-01-2019
		EP 3645448 A1	06-05-2020
		US 2020156916 A1	21-05-2020
		WO 2019001794 A1	03-01-2019

EP 3031474 A1	15-06-2016	CN 105692531 A	22-06-2016
		DE 102014118371 A1	16-06-2016
		EP 3031474 A1	15-06-2016

DE 102016106222 A1	05-10-2017	KEINE	

US 2011131933 A1	09-06-2011	BR 112012011655 A2	05-07-2016
		CA 2779016 A1	26-05-2011
		US 2011131933 A1	09-06-2011
		WO 2011062891 A1	26-05-2011

DE 102016123965 A1	14-06-2018	CN 110267904 A	20-09-2019
		DE 102016123965 A1	14-06-2018
		EP 3551569 A1	16-10-2019
		JP 2019536708 A	19-12-2019
		US 2020062566 A1	27-02-2020
		WO 2018104551 A1	14-06-2018

EP 2409948 A2	25-01-2012	CN 102372242 A	14-03-2012
		DE 102010031873 A1	26-01-2012
		EP 2409948 A2	25-01-2012
		JP 5964020 B2	03-08-2016
		JP 2012025489 A	09-02-2012
		US 2012018030 A1	26-01-2012

EP 0334288 A1	27-09-1989	AT 69437 T	15-11-1991
		DE 3809852 A1	05-10-1989
		EP 0334288 A1	27-09-1989
		ES 2028397 T3	01-07-1992
		GR 3003788 T3	16-03-1993
		US 5031673 A	16-07-1991
		US 5163487 A	17-11-1992

EPO FORM P0461

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

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

EP 20 20 2546

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-02-2021

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010108180 A1	06-05-2010	DE 102007022259 A1	15-01-2009
		EP 2146922 A1	27-01-2010
		PL 2146922 T3	31-12-2013
		SI 2146922 T1	29-11-2013
		US 2010108180 A1	06-05-2010
		WO 2008138472 A1	20-11-2008

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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

- DE 102014104872 A1 [0002]
- DE 102014104873 A1 [0002] [0003]
- DE 102010031873 A1 [0008]
- DE 102013113621 A1 [0008]
- WO 2018104551 A1 [0009]