



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.2019 Patentblatt 2019/46

(51) Int Cl.:
B08B 9/032 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19158807.8**

(22) Anmeldetag: **22.02.2019**

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

(72) Erfinder:
• **Bodensteiner, Christian**
93073 Neutraubling (DE)
• **Knoechel, Veronika**
93073 Neutraubling (DE)
• **Soellner, Juergen**
93073 Neutraubling (DE)
• **Beierle, Eva**
93073 Neutraubling (DE)

(30) Priorität: **17.04.2018 DE 102018205832**

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

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

(54) **VERFAHREN ZUM REINIGEN VON PROZESSANLAGEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer Prozessanlage (400), insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend: eine Zugabe eines gasförmigen Mediums

(103) zu einem flüssigen Reinigungsmedium (102) zur Bildung einer Reinigungsströmung (105), welche als Blasenströmung oder Kolbenblasenströmung durch die zu reinigenden Teile der Prozessanlage strömt.

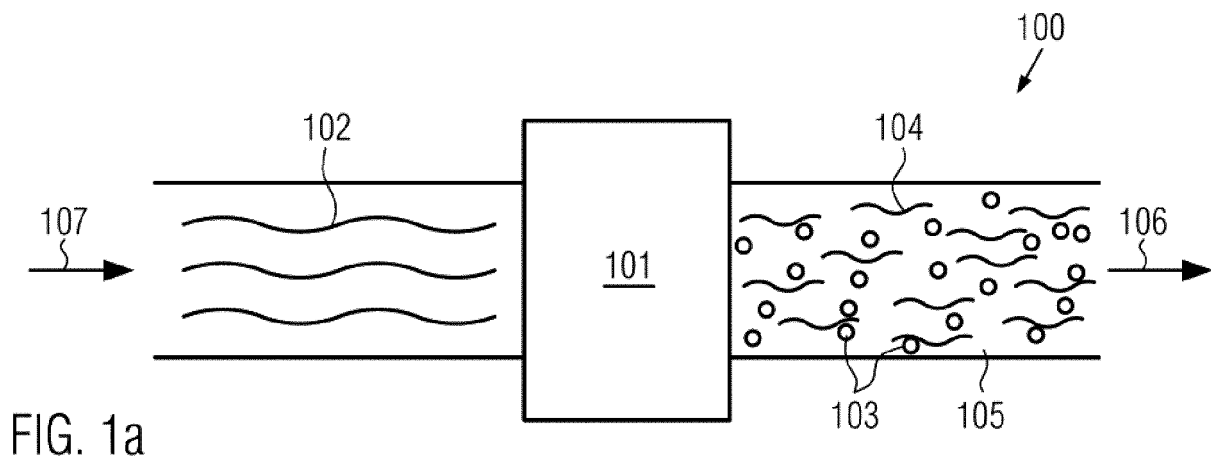


FIG. 1a

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 13 angegebenen Art, sowie eine Anlage der im Oberbegriff des Patentanspruchs 14 angegebenen Art.

[0002] In der Verfahrenstechnik, insbesondere in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, ist die regelmäßige Reinigung von Prozessanlagen, insbesondere die Reinigung von produktberührten Flächen, eine unabdingbare Maßnahme zur Gewährleistung der Einhaltung hygienischer Vorschriften und zur Sicherstellung, dass das hergestellte Produkt gesundheitlich unbedenklich ist.

[0003] Dabei werden in der Regel sogenannte Cleaning-in-Place (CIP) Reinigungsmaßnahmen durchgeführt, bei denen die Prozessanlage im Wesentlichen ohne Demontage der Anlage gereinigt wird. Häufig werden dabei flüssige Reinigungsmedien eingesetzt. Bekannt ist aber auch die Verwendung von einer in einem gasförmigen Medium fein verteilten Flüssigkeit.

[0004] Nachteilig an bekannten Reinigungsverfahren ist dabei unter anderem, dass diese oft mehrfache Reinigungsvorgänge erfordern und folglich sehr lange Reinigungszeiten bedingen können. Ebenso können bekannte Reinigungsverfahren einen sehr hohen Verbrauch von Reinigungsmitteln, einschließlich eines hohen Verbrauchs von Medien, aufweisen.

Aufgabe

[0005] Es ist somit Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Reinigung von Prozessanlagen, insbesondere Prozessanlagen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, zu verbessern. Beispielsweise ist es insbesondere eine Aufgabe ein Verfahren zur Reinigung einer Prozessanlage hinsichtlich der Effizienz, der Effektivität, Ökonomie und Energiebilanz des Verfahrens bzw. der Reinigung zu verbessern.

Lösung

[0006] Dies wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1, eine Vorrichtung nach Anspruch 13 und eine Anlage nach Anspruch 14 erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] In einem beispielhaften Verfahren zur Reinigung bzw. zum Reinigen einer Prozessanlage, insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, kann dabei die Zugabe wenigstens eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigen Reinigungsmedium zur Bildung einer Reinigungsströmung umfassen, wobei die Reinigungsströmung als Blasenströmung, Schwallströmung oder Kolbenblasenströmung bzw. Kolbenströmung durch die zu reinigenden Teile der

Prozessanlage strömen kann.

[0008] Die Reinigungsströmung kann also insbesondere eine Mehrkomponenten-Zweiphasenströmung bilden, deren Phasenverteilung beispielsweise durch eine Blasenströmung oder Kolbenströmung beschrieben werden kann.

[0009] So können beispielsweise in der durch Zugabe eines gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium erzeugten Reinigungsströmung Turbulenzen entstehen, welche eine zusätzliche mechanische Reinigungswirkung erzeugen können und die auch hartnäckige Verunreinigungen, beispielsweise Biofilme, effektiv beseitigen können.

[0010] In anderen Worten kann besagte Zugabe wenigstens eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigen Reinigungsmedium zur Bildung einer Reinigungsströmung, insbesondere einer turbulenten Reinigungsströmung, bzw. zu einer turbulenten Blasenströmung oder Kolbenblasenströmung, führen.

[0011] Das wenigstens gasförmige Medium für die Zugabe kann beispielsweise Druckluft umfassen. Andere gasförmige Medien, wie beispielsweise CO₂, sind jedoch auch denkbar, insbesondere gasförmige Medien welche beispielsweise eine geringe Löslichkeit in dem verwendeten flüssigen Reinigungsmedium aufweisen. Es ist jedoch auch denkbar gasförmiger Medien mit guter Löslichkeit in dem verwendeten flüssigen Reinigungsmedium einzusetzen.

[0012] Unter dem Begriff der Zugabe des wenigstens eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigen Reinigungsmedium kann insbesondere eine gezielte bzw. steuerbare oder dosierbare Zugabe verstanden werden. Mit anderen Worten kann der Vorgang der Zugabe also beispielsweise einen zufälligen Vermischungsvorgang eines gasförmigen Mediums und eines flüssigen Reinigungsmediums ausschließen.

[0013] Durch die verbesserte Effektivität der Reinigung mit dem hierin beschriebenen Verfahren kann unter anderem die Anzahl notwendiger Reinigungsvorgänge gegenüber bekannten Reinigungsverfahren minimiert werden, und so die für die Reinigung der Prozessanlage benötigte Zeit minimiert werden, was verringerte Produktionsstillstandszeiten der Prozessanlage ermöglichen kann.

[0014] Beispielsweise kann im Vergleich zu herkömmlichen Reinigungsverfahren eine Zeitersparnis für die Reinigungsdauer von bis zu 50 % oder mehr erreicht.

[0015] Auch kann im Vergleich zu bekannten Reinigungsverfahren beispielsweise Druckluft gespart werden, da im Gegensatz zu bekannten Reinigungsverfahren die ein Reinigungsgemisch mit einer Komponente in gasförmiger Phase und einer Komponente in flüssiger Phase verwenden, in dem hierin beschriebenen Verfahren der Anteil der flüssigen Phase überwiegt.

[0016] Die Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann dabei z.B. so dosiert werden, dass die Reinigungsströmung ein Massenverhältnis von flüssigem Reinigungsmedium zu gasförmigem

gem Medium zwischen 100/1 und 10.000/1, insbesondere zwischen 500/1 und 5.000/1, aufweisen kann.

[0017] Entgegen dem technischen Vorurteil, dass nur bei Einsatz eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches bei dem Gas die dominierende Komponente ist, bzw. bei dem Gas als Trägermedium für Flüssigkeitstropfen dient, d.h. wobei das Gas-Flüssigkeits-Gemisch eine Tröpfchen- bzw. Nebelströmung bildet, eine hinreichend effektive Reinigung von Anlagen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie möglich ist, wurde in internen Tests überraschend gefunden, dass bei Verwendung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches, bei dem die Flüssigkeit die dominierende Komponente ist, wie im Fall besagter beispielhafter Reinigungsströmung, eine mindestens ebenso gute oder sogar bessere Reinigung von Prozessanlagen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie erzielt werden kann.

[0018] Die Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann im Übrigen so dosiert werden, dass die Reinigungsströmung mit dem gasförmigen Medium z.B. am oder kurz nach dem Dosierpunkt gesättigt sein kann.

[0019] Beispielsweise kann insbesondere die Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium so dosiert werden, dass die Reinigungsströmung mit dem gasförmigen Medium bei einem vorgegebenen in der Prozessanlage herrschenden maximalen Druck gesättigt sein kann.

[0020] So kann beispielsweise durch einen Druckabfall nach der Sättigung, beispielsweise in einer zu reinigenden Rohrleitung, ein Teil des gasförmigen Mediums aus der Reinigungsströmung austreten, was zu einer verbesserten und effektiveren Reinigung führen kann, wobei z.B. Verunreinigungen durch Abplatzen besser abgereinigt werden können.

[0021] Besagte beispielhafte Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann dabei über eine Düse erfolgen, beispielsweise über Düse nach Art einer Venturidüse, bzw. über eine Karbonisierdüse nach Art einer Venturidüse. Es ist jedoch auch denkbar ein einfaches Rohr als Mittel zur Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium einzusetzen.

[0022] Alternativ oder zusätzlich kann eine Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium in Form der Zugabe von Material erfolgen, welches in Reaktion mit dem flüssigen Reinigungsmedium Gasblasen im flüssigen Reinigungsmedium erzeugen kann.

[0023] Beispielsweise kann dabei Wasserstoffperoxid (H_2O_2) und/oder Natriumhydrogencarbonat dem flüssigen Reinigungsmedium hinzugegeben werden.

[0024] Das beispielhafte gasförmige Medium, welches dem flüssigen Reinigungsmedium, beispielsweise durch Eindüsen zugegeben werden kann, kann beispielsweise Druckluft umfassen.

[0025] Besagtes beispielhaftes flüssiges Reinigungsmedium kann im Übrigen Wasser, z.B. Heißwasser, saure und/oder basische Lösungen und/oder Desinfektions-

flüssigkeiten umfassen.

[0026] Beispielsweise kann die Temperatur des flüssigen Reinigungsmediums, z.B. des Heißwassers oder einer basischen Lösung bei bis zu 85 °C oder mehr liegen, bzw. kann die Temperatur des flüssigen Reinigungsmediums, z.B. einer sauren Lösung, bei bis zu 40 °C oder mehr liegen.

[0027] Eine / die Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann beispielsweise im Strömungsweg des Reinigungsmediums nach einer möglichen Pumpe der Prozessanlage erfolgen.

[0028] Darüber hinaus können etwaig vorhandene Pumpen, die sich im Strömungsweg des Reinigungsmediums oder im Strömungsweg der Reinigungsströmung befinden können in einem Bypass / in Bypässen umströmt werden.

[0029] So kann z.B. eine / die Pumpe bzw. so können etwaig vorhandene Pumpen vor möglichen Schäden durch das zugegebene gasförmige Medium, z.B. Druckluft, geschützt werden.

[0030] Die Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann beispielsweise in der Nähe schwer zu reinigender Bereiche der Prozessanlage und/oder in der Nähe stark verschmutzter Bereiche, z.B. vor Wärmetauschern bzw. vor Erhitzersektionen der Prozessanlage, erfolgen.

[0031] So kann insbesondere die Effektivität der Reinigung von problematischen bzw. stark verschmutzter Bereichen der Prozessanlage verbessert werden.

[0032] Die besagte beispielhafte Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann unter anderem im Gegenstrom oder im Gleichstrom zur Strömung des flüssigen Reinigungsmediums erfolgen.

[0033] Alternativ oder zusätzlich kann die Zugabe des gasförmigen Mediums quer oder vertikal zur Strömung des flüssigen Reinigungsmediums und/oder nach einer Blende im Strömungsweg des flüssigen Reinigungsmediums und/oder nach einem 90° Bogen im Strömungsweg des flüssigen Reinigungsmediums erfolgen.

[0034] Diese Arten der Zugabe können unter anderem zu einer verbesserten Dispersion des gasförmigen Mediums in dem flüssigen Reinigungsmedium führen, sowie zu einer verbesserten Erzeugung von Blasen und Turbulenzen in dem flüssigen Reinigungsmedium führen, was wiederum zu einer Verbesserung der Reinigungswirkung der Reinigungsströmung beitragen kann.

[0035] Die besagte beispielhafte Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann in einem Leitungsabschnitt erfolgen, der im regulären Betrieb der Prozessanlage - z.B. Produktionsbetrieb - nicht mit dem Produkt in Berührung kommt. Vorteilhaft erfolgt die Zugabe z.B. in einer Zuführleitung für das flüssige Reinigungsmedium. Somit können Dispersionselemente wie Blenden eingesetzt werden, die im regulären Betrieb mit Produkt leicht verschmutzen können.

[0036] Die besagte beispielhafte Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium kann im Übrigen getaktet bzw. gepulst erfolgen.

[0037] Eine kontinuierliche Zugabe des gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium ist jedoch auch denkbar.

[0038] Nach einem oder mehrmaligen Durchlauf durch die zu reinigende Prozessanlage bzw. durch die zu reinigenden Bereiche der Prozessanlage kann die Reinigungsströmung, also das Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigen Medium in einem Sammeltank aufgefangen werden, zur Trennung des Gemisches aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium.

[0039] So kann beispielsweise wenigstens ein Teil des Gemisches, beispielsweise wenigstens ein Teil des gasförmigen Mediums wiederverwendet werden, wobei beispielsweise wenigstens ein Teil des gasförmigen Mediums in einem Druckbehälter aufgefangen werden kann.

[0040] Eine beispielhafte Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung zur Reinigen einer Prozessanlage, insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, kann dazu konfiguriert sein, ein Verfahren zum Reinigen einer Prozessanlage umfassend wenigstens einen, einige oder alle der vorangehenden beschriebenen Merkmale bzw. Verfahrensschritte durchzuführen.

[0041] Beispielsweise kann eine beispielhafte Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung zur Reinigung einer Prozessanlage Mittel zur Zugabe eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigen Reinigungsmedium zur Bildung einer Reinigungsströmung aufweisen, welche als Blasenströmung oder Kolbenströmung durch die zu reinigenden Teile der Prozessanlage strömen kann.

[0042] Als beispielhafte Mittel zur Zugabe eines gasförmigen Mediums, z.B. Druckluft, zu einem flüssigen Reinigungsmedium zur Bildung einer Reinigungsströmung seien beispielsweise Düsen, z.B. Venturidüsen, genannt. Es ist jedoch z.B. auch denkbar ein Rohr zur Zugabe eines gasförmigen Mediums zum flüssigen Reinigungsmedium zu verwenden.

[0043] Eine beispielhafte Prozessanlage, z.B. eine Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, kann also eine Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung zur Reinigung der Prozessanlage umfassen, wobei die Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung dazu konfiguriert sein kann, ein Verfahren zum Reinigen der Prozessanlage nach einem der vorherig beschriebenen Merkmale bzw. Verfahrensschritte durchzuführen.

[0044] Folgende Figuren stellen beispielhaft dar:

Fig.1a: Beispielhafte Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung zum Reinigen einer Prozessanlage

Fig.1b: Beispielhafte Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung mit Düse

Fig. 2: Beispielhafter Sammeltank

Fig. 3: Beispielhafte Anlage

[0045] Die **Fig.1a** veranschaulicht beispielhaft und schematisch einen möglichen Verfahrensschritt zum Reinigen einer Prozessanlage, insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, anhand einer beispielhaften Anordnung einer Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung 100 zum Reinigen einer Prozessanlage.

[0046] Darin wird beispielsweise einem beispielhaften flüssigen Reinigungsmedium 102 mit einer beispielhaften Strömungsrichtung 107 innerhalb eines Teils einer Prozessanlage durch ein beispielhaftes Mittel 101 ein gasförmiges Medium zugegeben 103 zur Bildung einer Reinigungsströmung 105, umfassend ein Gemisch 104 aus flüssigem Reinigungsmedium und zugegebenem gasförmigen Medium, welche/welches als Blasenströmung oder Kolbenblasenströmung durch die zu reinigenden Teile der Prozessanlage strömen kann.

[0047] Die Strömungsrichtung 106 der beispielhaften Reinigungsströmung kann dabei beispielsweise im Wesentlichen gleich oder parallel zur Strömungsrichtung 107 des flüssigen Reinigungsmediums vor Zugabe des gasförmigen Mediums sein.

[0048] Die **Fig. 1b** stellt beispielhaft ebenfalls einen möglichen Verfahrensschritt zum Reinigen einer Prozessanlage, insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie dar, anhand einer beispielhaften Anordnung einer Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung 200 zum Reinigen einer Prozessanlage analog zur Vorrichtung 100.

[0049] Dabei ist beispielhaft als Mittel zur Zugabe eines gasförmigen Mediums 203 zu einem flüssigen Reinigungsmedium 202 zur Bildung einer Reinigungsströmung 204, eine beispielhafte Düse 201 zur Eindüsung des gasförmigen Mediums 203, z.B. Druckluft, dargestellt.

[0050] Die beispielhafte Düse 201 kann beispielsweise, wie dargestellt, das gasförmige Medium 203 im Gleichstrom, d.h. im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung 207 des flüssigen Reinigungsmediums 202, in das flüssige Reinigungsmedium 202 zugeben bzw. eindüsen / injizieren / einspeisen.

[0051] Die Strömungsrichtung 206 des beispielhaften flüssigen Reinigungsmediums 204 vermischt mit dem zugegebenen gasförmigen Medium, also die Strömungsrichtung der Reinigungsströmung, kann beispielsweise ebenfalls im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung 207 des flüssigen Reinigungsmediums 202 vor Zugabe des gasförmigen Mediums sein.

[0052] Wie oben erwähnt kann beispielsweise die Zugabe des gasförmigen Mediums 203 in das flüssige Reinigungsmedium 202 auch gegen die Stromrichtung des flüssigen Reinigungsmediums erfolgen.

[0053] Die **Fig. 2** stellt beispielhaft einen möglichen Sammeltank 300 dar mit einem Zulauf 303 zur Aufnahme einer beispielhaften Reinigungsströmung 301, beispielhafte turbulente Reinigungsströmung, mit beispielhafter Strömungsrichtung 302, nach einem Reinigungsdurchlauf durch zu reinigende Bereiche bzw. Teile einer Pro-

zessanlage.

[0054] Im Sammel-tank 300 kann die Reinigungsströmung 303, bzw. das Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigen Medium, in seine Komponenten aufgeteilt / zerlegt / getrennt werden, so dass sich beispielsweise im Bodenbereich des Sammel-tanks das flüssige Reinigungsmedium 306 sammeln kann und darüber das, aus dem Gemisch von flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigen Medium ausgasende / sich lösende / austretende, gasförmige Medium gesammelt / konzentriert werden kann.

[0055] Dabei kann der Sammel-tank beispielsweise einen Abfluss 307 zur Ableitung des gesammelten flüssigen Reinigungsmediums aufweisen, sowie über eine Ableitung 304 verfügen, zur Ableitung des gesammelten aus dem Gemisch von flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigen Medium ausgetretenem, gasförmigen Medium 305.

[0056] Zur Vermeidung des Abführens bzw. Rückführens von Schmutzpartikeln im flüssigen Reinigungsmedium kann die Ableitung bzw. der Rücklauf des gesammelten flüssigen Reinigungsmediums unterhalb des Füllstandes und unterhalb des Vorlaufs erfolgen.

[0057] Die Fig. 3 stellt beispielhaft eine Prozessanlage 400 der Lebensmittel- und Getränkeindustrie zur Verarbeitung eines flüssigen Produktes dar, welche eine beispielhafte Kurzzeiterhitzungsanlage 424 umfasst und eine beispielhafte Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401 aufweist, welche beispielhaft konfiguriert ist zur Ausführung von oben beschriebenen Schritten zur Reinigung der Prozessanlage 400 bzw. der Kurzzeiterhitzungsanlage 424.

[0058] Die beispielhafte Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401 kann beispielsweise mehrere Speicher bzw. Tanks 402, 403, 404 umfassen zur Aufnahme / Lagerung bzw. zur Bereitstellung von flüssigen Reinigungsmedien, z.B. einen Heißwassertank 402 zur Bereitstellung von Heißwasser als Reinigungsmedium, einen Laugetank 403 zur Bereitstellung eines flüssigen basischen Reinigungsmediums und einen Säuretank 404 zur Bereitstellung eines flüssigen sauren Reinigungsmediums. Die Bereitstellung besagter beispielhafter flüssiger Reinigungsmedien aus den beispielhaften Tanks 402, 403, 404 kann dabei beispielsweise über mögliche Förderpumpen erfolgen.

[0059] Der beispielhaften Kurzzeiterhitzungsanlage 424 kann dabei zudem ein beispielhafter Puffertank 405 angeschlossen sein, der beispielsweise einem Füller 408 vorgeschaltet sein kann.

[0060] Der mit dem Bezugszeichen 418 versehene Produktweg innerhalb der Prozessanlage 400 bzw. der Kurzzeiterhitzungsanlage 424 kann dabei z.B. so gestaltet sein, dass nach der Produktzufuhr 410 über eine beispielhafte Druckerhöhungspumpe 416 der Druck des flüssigen Produktes erhöht wird und anschließend beispielsweise über einen Wärmetauscher 421 und/oder einen beispielhaften Erhitzer 422 und eine beispielhafte Heißhaltestrecke 409 die Temperatur des Produktes auf

eine gewünschte Temperatur erwärmt wird, z.B. auf eine Temperatur zur Sterilisierung des Produktes, und nachfolgend über einen weiteren möglichen beispielhaften Wärmetauscher 423 mit einem optionalen beispielhaften Kühlmittelkreislauf 407 wieder auf eine gewünschte Produkttemperatur abgekühlt bzw. temperiert werden kann, bevor das Produkt beispielsweise einem Füller 408 zugeführt werden kann oder in einem optionalen Puffertank 405 zwischengespeichert werden kann.

[0061] Das Bezugszeichen 415 kennzeichnet einen beispielhaften Reinigungsweg bzw. einen beispielhaften Reinigungsströmungsweg (kurz gestrichelt markiert), bei dem beispielsweise ein flüssiges Reinigungsmedium aus dem Laugetank 403 verwendet wird zur Reinigung der Kurzzeiterhitzungsanlage 424 mittels der beispielhaften Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401. Nach der Reinigung kann die Reinigungsströmung dabei entweder abgeführt werden, z.B. über einen Gully 406, oder in einen Tank, z.B. Laugetank 403, über eine Rückführung 419 zurückgeführt werden.

[0062] Das Bezugszeichen 417 kennzeichnet einen beispielhaften weiteren Reinigungsweg bzw. einen beispielhaften weiteren Reinigungsströmungsweg (lang gestrichelt markiert), bei dem beispielsweise ein flüssiges Reinigungsmedium aus dem Säuretank 404 verwendet wird zur Reinigung des beispielhaften Produktpuffertanks 405 mittels der beispielhaften Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401.

[0063] Nach der Reinigung kann die Reinigungsströmung dabei wieder abgeführt werden, z.B. über einen Gully, oder in einen Tank, z.B. Säuretank 404, über eine Rückführung 420 zurückgeführt werden.

[0064] Das Bezugszeichen 425 kennzeichnet einen beispielhaften weiteren Reinigungsweg bzw. einen beispielhaften weiteren Reinigungsströmungsweg, bei dem beispielsweise ein flüssiges Reinigungsmedium aus dem Heißwassertank 402 verwendet werden kann zur Reinigung der Prozessanlage 400 bzw. der Kurzzeiterhitzungsanlage 424. Besagter beispielhafter weiterer Reinigungsströmungsweg 425 kann dabei im Übrigen über die bzw. entlang den vorangehend beschriebenen Leitungswegen bzw. Reinigungswegen 415 oder 417 geführt werden.

[0065] Wie oben beschrieben kann den besagten flüssigen Reinigungsmedien der beispielhaften Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401 wenigstens ein gasförmiges Medium zugegeben werden, z.B. durch Eindüsen mittels einer Venturidüse, zur Bildung einer Reinigungsströmung 415, 417, 425, welche als Blasenströmung oder als Schwallströmung oder als Kolbenblasenströmung bzw. Kolbenströmung durch die zu reinigenden Teile der Prozessanlage 400 bzw. der Kurzzeiterhitzungsanlage 424 strömen kann.

[0066] Diese Zugabe kann dabei sowohl in Leitungsabschnitten erfolgen, die im Produktionsbetrieb der Prozessanlage 400 mit Produkt in Kontakt kommen, und/oder die Zugabe des gasförmigen Mediums kann in der Vorlaufleitung der Cleaning-in-Place, CIP, Vorrich-

tung 401 erfolgen.

[0067] Beispielhaft sind in der Fig. 3 einige mögliche optionale Positionen 411, 412, 413, 414 für eine beispielhafte Zugabe eines gasförmigen Mediums, z.B. Druckluft, zu einem flüssigen Reinigungsmedium dargestellt, wobei beispielsweise sich die Positionen 412, 414 in einer Vorlaufleitung der Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401 befinden, während beispielsweise die Position 411, 413 in Leitungsabschnitten liegen, die im Produktionsbetrieb der Prozessanlage mit Produkt in Kontakt kommen können.

[0068] Andere Positionen innerhalb der Prozessanlage 400 bzw. der Kurzzeiterhitzungsanlage 424, bzw. innerhalb der Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung 401, für eine beispielhafte Zugabe eines gasförmigen Mediums, z.B. Druckluft, zu einem flüssigen Reinigungsmedium sind jedoch ebenfalls denkbar.

[0069] Es folgen 3 Blätter mit den Figuren Fig. 1a, Fig. 1b, Fig. 2 und Fig. 3.

[0070] Die Bezugszeichen sind dabei wie folgt belegt

100 Beispielhafte Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung zum Reinigen einer Prozessanlage

101 Beispielhaftes Mittel zur Zugabe eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigen Reinigungsmedium zur Bildung einer Reinigungsströmung

102 Beispielhaftes flüssiges Reinigungsmedium

103 Beispielhaftes gasförmiges Medium, beispielhafte Gasblase, vermischt mit flüssigem Reinigungsmedium

104 Beispielhaftes flüssiges Reinigungsmedium vermischt mit zugegebenem gasförmigen Medium

105 Beispielhafte Reinigungsströmung, beispielhafte Blasenströmung oder Kolbenblasenströmung, beispielhafte Mehrkomponenten-Zweiphasenströmung, beispielhaftes Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium, beispielhafte turbulente Reinigungsströmung

106 Beispielhafte Strömungsrichtung der Reinigungsströmung

107 Beispielhafte Strömungsrichtung des flüssigen Reinigungsmediums

200 Beispielhafte Cleaning-in-Place (CIP) Vorrichtung zum Reinigen einer Prozessanlage

201 Beispielhaftes Mittel zur Zugabe eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigen Reinigungsmedium zur Bildung einer Reinigungsströmung, beispielhafte Düse zur Eindüsung des gasförmigen Mediums, z.B. Druckluft

202 Beispielhaftes flüssiges Reinigungsmedium

203 Beispielhaftes gasförmiges Medium, beispielhafte Gasblase, vermischt mit flüssigem Reinigungsmedium

204 Beispielhaftes flüssiges Reinigungsmedium vermischt mit zugegebenem gasförmigen Medium

205 Beispielhafte Reinigungsströmung, beispielhafte Blasenströmung oder Kolbenblasenströmung,

beispielhafte Mehrkomponenten-Zweiphasenströmung, beispielhaftes Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium, beispielhafte turbulente Reinigungsströmung

206 Beispielhafte Strömungsrichtung der Reinigungsströmung

207 Beispielhafte Strömungsrichtung des flüssigen Reinigungsmediums

300 Beispielhafter Sammel-tank

301 Beispielhafte Reinigungsströmung, beispielhafte turbulente Reinigungsströmung, beispielhafte Blasenströmung oder Kolbenblasenströmung, beispielhafte Mehrkomponenten-Zweiphasenströmung, beispielhaftes Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium, z.B. nach einem Reinigungsdurchlauf durch zu reinigende Bereiche bzw. Teile einer Prozessanlage

302 Beispielhafte Strömungsrichtung der Reinigungsströmung

303 Beispielhafter Zulauf des Sammel-tanks zur Aufnahme der Reinigungsströmung

304 Beispielhafter Ableitung von gasförmigem Medium, welches aus dem Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium getrennt wurde

305 Beispielhaftes gasförmiges Medium getrennt vom Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium

306 Beispielhaftes flüssiges Medium getrennt vom Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium

307 Beispielhafter Ableitung / beispielhafter Abfluss von flüssigem Reinigungsmedium, welches aus dem Gemisch aus flüssigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medium getrennt wurde

400 Beispielhafte Prozessanlage

401 Beispielhafte Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung

402 Beispielhafter Heißwassertank

403 Beispielhafter Laugetank

404 Beispielhafter Säuretank

405 Beispielhafter Puffertank

406 Beispielhafter Abfluss der Reinigungsströmung, z.B. Gully

407 Beispielhafter Kühlmittelkreislauf

408 Beispielhafter Produktweg zu einem Füller / beispielhafter Füller

409 Beispielhafte Heißhaltestrecke

410 Beispielhafte Produktzufuhr

411 Beispielhafte Zufuhr/Zugabe eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigem Reinigungsmedium

412 Beispielhafte Zufuhr/Zugabe eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigem Reinigungsmedium

413 Beispielhafte Zufuhr/Zugabe eines gasförmigen Mediums zu einem flüssigem Reinigungsmedium

414 Beispielhafte Zufuhr/Zugabe eines gasförmigen

Mediums zu einem flüssigem Reinigungsmedium
415 Beispielhafter Reinigungsweg / beispielhafter
 Reinigungsströmungsweg / beispielhafter Leitungs-
 weg

416 Beispielhafte Druckerhöhungspumpe

417 Beispielhafter Reinigungsweg / beispielhafter
 Reinigungsströmungsweg / beispielhafter Leitungs-
 weg

418 Beispielhafter Produktweg

419 Beispielhafte Rückführung der Reinigungsströ-
 mung

420 Beispielhafte Rückführung der Reinigungsströ-
 mung

421 Beispielhafter Wärmetauscher

422 Beispielhafter Enderhitzer

423 Beispielhafter Wärmetauscher mit Kühlmittel-
 kreislauf

424 Beispielhafte Kurzzeiterhitzungsanlage

425 Beispielhafter Reinigungsweg / beispielhafter
 Reinigungsströmungsweg / beispielhafter Leitungs-
 weg

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen einer Prozessanlage (400),
 insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmit-
 tel- und Getränkeindustrie, umfassend:
 Zugabe eines gasförmigen Mediums (103) zu einem
 flüssigen Reinigungsmedium (102) zur Bildung einer
 Reinigungsströmung (105), welche als Blasenströ-
 mung oder Kolbenblasenströmung durch die zu rei-
 nigenden Teile der Prozessanlage strömt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Zugabe des
 gasförmigen Mediums (103) zum flüssigen Reini-
 gungsmedium (102) so dosiert wird, dass die Reini-
 gungsströmung (105) ein Massenverhältnis von flüs-
 sigem Reinigungsmedium (102) zu gasförmigem
 Medium (102) zwischen 100/1 und 10.000/1, insbe-
 sondere zwischen 500/1 und 5.000/1, aufweist.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 wobei die Zugabe des gasförmigen Mediums (103)
 zum flüssigen Reinigungsmedium (102) so dosiert
 wird, dass die Reinigungsströmung (105) mit dem
 gasförmigen Medium gesättigt ist, insbesondere wo-
 bei die Zugabe des gasförmigen Mediums (103) so
 dosiert wird, dass die Reinigungsströmung (105) mit
 dem gasförmigen Medium bei einem vorgegebenen
 in der Prozessanlage herrschenden maximalen
 Druck gesättigt ist.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 worin die Zugabe des gasförmigen Mediums (103,
 203) zum flüssigen Reinigungsmedium (102, 202)
 über eine Düse (201) erfolgt und/oder in Form der
 Zugabe von Material, welches in Reaktion mit dem

flüssigen Reinigungsmedium Gasblasen im flüssi-
 gen Reinigungsmedium erzeugt.

5. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, wobei die
 Zugabe des gasförmigen Mediums (103) zum flüs-
 sigen Reinigungsmedium (102) über eine Venturi-
 düse erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 wobei das gasförmige Medium (103) Druckluft um-
 fasst.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 wobei das flüssige Reinigungsmedium (102) Was-
 ser, z.B. Heißwasser, saure und/oder basische Lö-
 sungen und/oder Desinfektionsflüssigkeiten um-
 fasst.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 wobei die Zugabe des gasförmigen Mediums (103)
 zum flüssigen Reinigungsmedium (102) im Strö-
 mungsweg des Reinigungsmediums nach einer
 Pumpe der Prozessanlage erfolgt und/der wobei
 Pumpen im Strömungswegs des Reinigungsmedi-
 ums oder im Strömungswegs der Reinigungsströ-
 mung im Bypass / in Bypässen umströmt werden.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 worin die Zugabe des gasförmigen Mediums (103)
 zum flüssigen Reinigungsmedium (102) in der Nähe
 schwer zu reinigender Bereiche der Prozessanlage
 und/oder in der Nähe stark verschmutzter Bereiche,
 z.B. vor Wärmetauschern, erfolgt.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 worin die Zugabe des gasförmigen Mediums (103)
 zum flüssigen Reinigungsmedium (102) im Gegen-
 strom oder im Gleichstrom zur Strömung des flüs-
 sigen Reinigungsmediums erfolgt und/oder worin die
 Zugabe des gasförmigen Mediums (103) quer oder
 vertikal zur Strömung des flüssigen Reinigungsme-
 diums (102) und/oder nach einer Blende im Strö-
 mungsweg des flüssigen Reinigungsmediums (102)
 erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 wobei die Zugabe des gasförmigen Mediums (103)
 zum flüssigen Reinigungsmedium (102) getaktet er-
 folgt.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
 wobei die Reinigungsströmung nach Durchlauf der
 Prozessanlage in einem Sammel-tank (300) aufge-
 fangen wird, zur Trennung des Gemisches aus flüs-
 sigem Reinigungsmedium und gasförmigem Medi-
 um.

13. Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung (100, 401) zum

Reinigen einer Prozessanlage (400), insbesondere einer Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, dazu konfiguriert, ein Verfahren zum Reinigen einer Prozessanlage nach einem der vorherigen Ansprüche durchzuführen.

5

- 14.** Prozessanlage (400), z.B. Prozessanlage der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, umfassend eine Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung (401, 100) zum Reinigen der Prozessanlage (400), wobei die Cleaning-in-Place, CIP, Vorrichtung (401, 100) dazu konfiguriert ist, ein Verfahren zum Reinigen der Prozessanlage (400) nach einem der vorherigen Verfahrensansprüche durchzuführen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

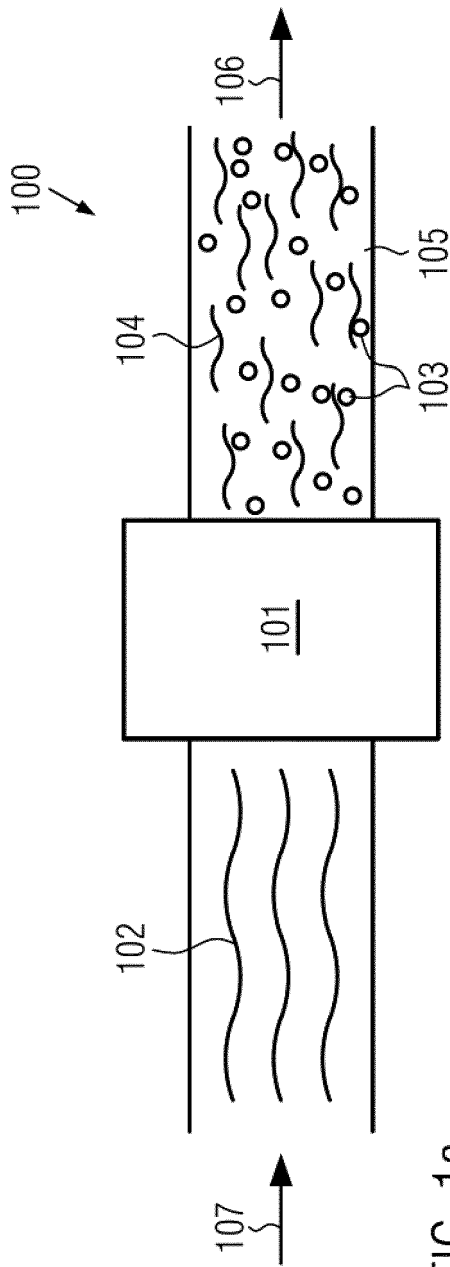


FIG. 1a

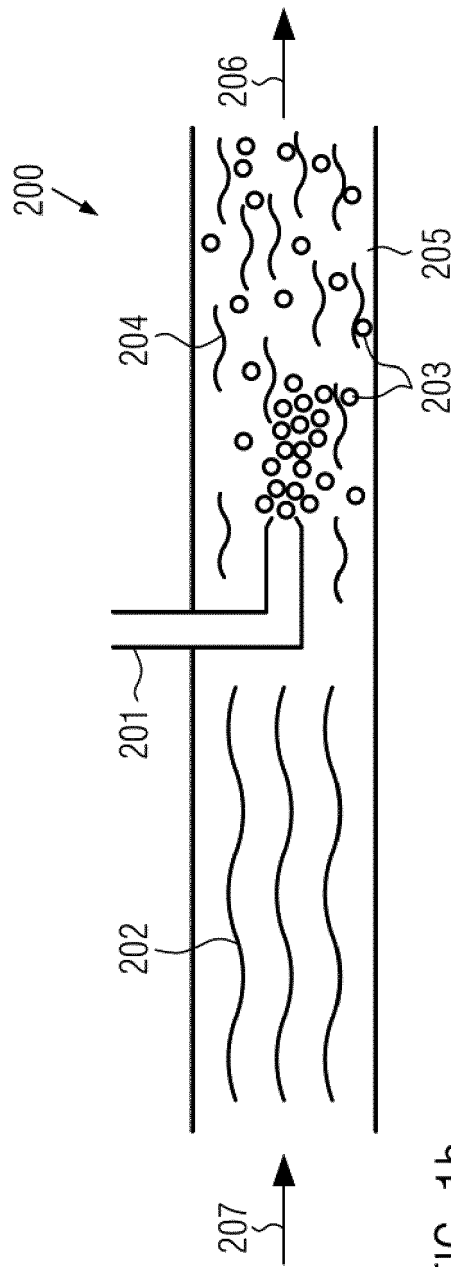


FIG. 1b

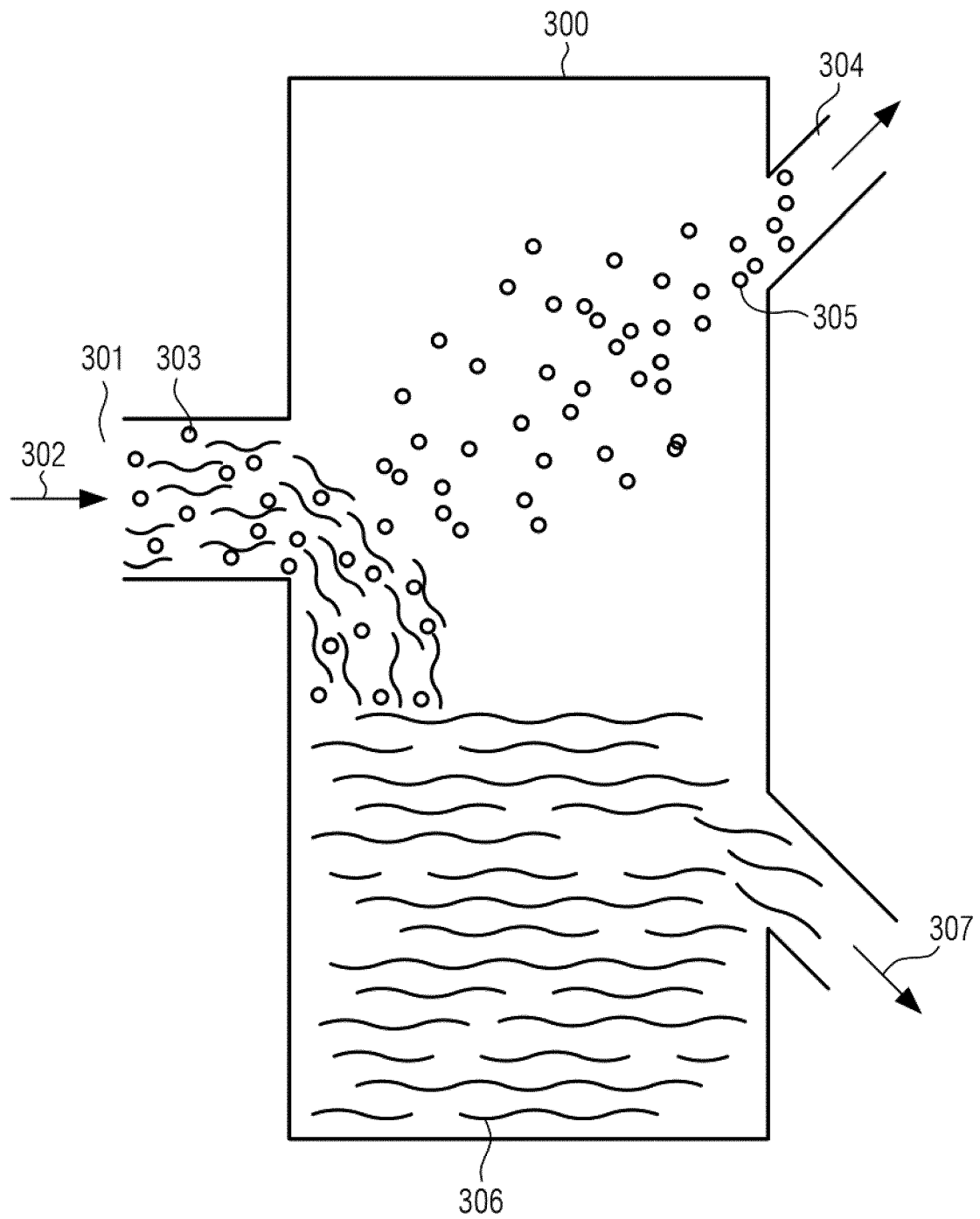


FIG. 2

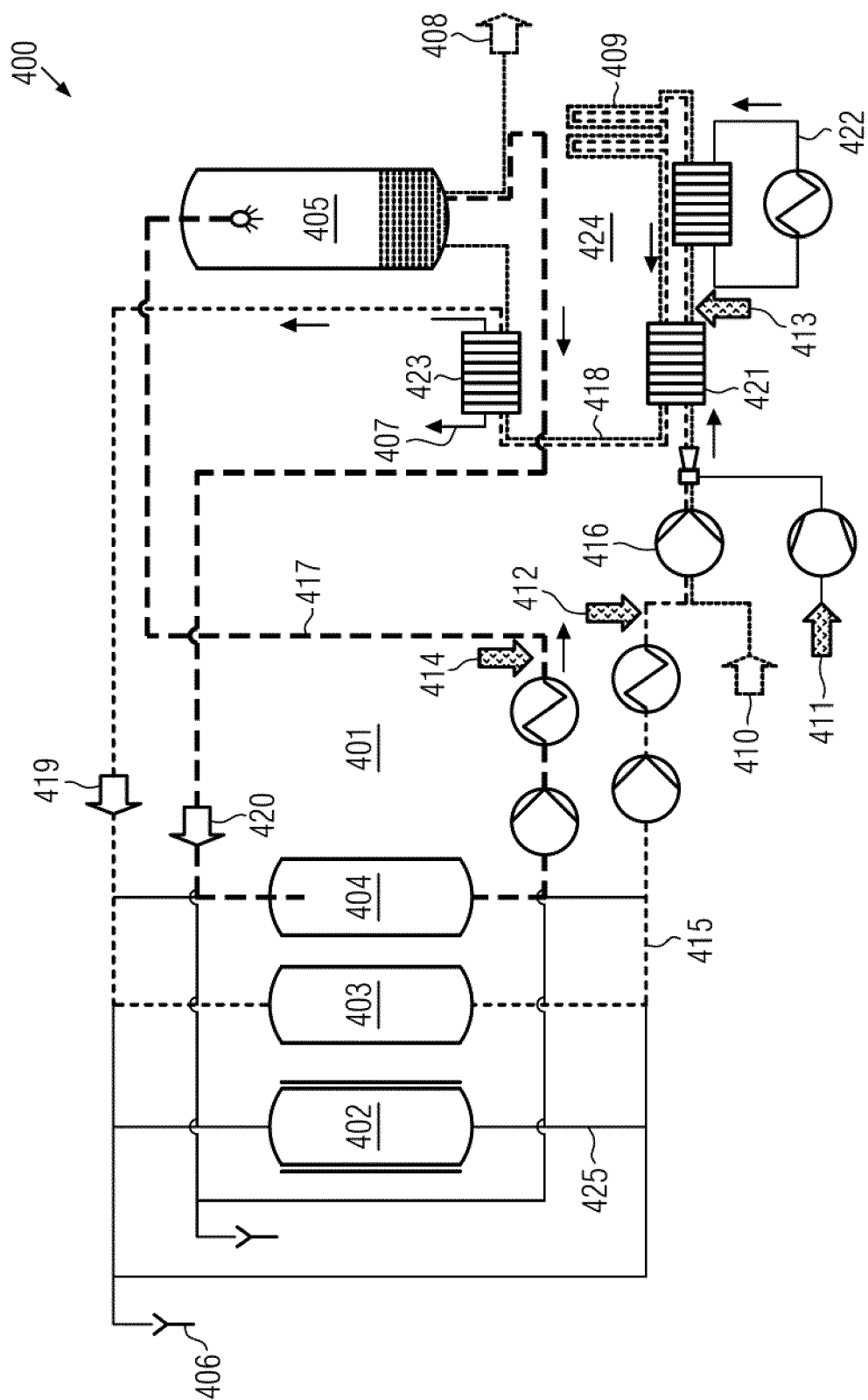


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 8807

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	DE 10 2014 001457 A1 (MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE]) 5. März 2015 (2015-03-05)	1-10,12	INV. B08B9/032
Y	* Absatz [0001] - Absatz [0012]; Abbildung 1 *	11,13,14	

X	JP 4 894072 B2 (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES LTD) 7. März 2012 (2012-03-07)	1-3,7,8,10,11,13,14	
Y	* Absatz [0014] - Absatz [0029]; Abbildungen 1-3 *		
	* Absatz [0008] - Absatz [0012] *		

X	US 6 454 871 B1 (LABIB MOHAMED EMAM [US] ET AL) 24. September 2002 (2002-09-24)	1-3,7,9,11	
Y	* Absatz [0032] - Absatz [0038]; Abbildung 1 *	11	

X	DE 10 2008 056523 A1 (HAMMANN WASSER KOMMUNAL INGENI [DE]) 12. Mai 2010 (2010-05-12)	1,6,7,9,11,13,14	
	* Absatz [0011] - Absatz [0019]; Abbildungen 1,2 *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

X	DE 10 2008 048710 A1 (HAMMANN WASSER KOMMUNAL INGENI [DE]) 25. März 2010 (2010-03-25)	1,6,7,11	B08B F28F F28G
	* Absatz [0017] - Absatz [0020]; Abbildung 1 *		

X	US 2013/146096 A1 (PICKETT JOSEPH S [US]) 13. Juni 2013 (2013-06-13)	1,4-7	
	* Absatz [0023] - Absatz [0028]; Abbildung 1 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2019	Prüfer Cassiat, Clément
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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 8807

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	JP 2009 142752 A (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES LTD) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Absatz [0009] - Absatz [0012]; Abbildung 1 *	1,6,7, 10,11, 13,14	
X	JP 2007 331801 A (NIPPON CANPACK KK) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) * Absatz [0001] - Absatz [0012]; Abbildungen 1,2 *	1,3,6-8, 13,14	
X	DE 36 42 611 A1 (HILGE PHILIPP GMBH [DE]) 23. Juni 1988 (1988-06-23) * das ganze Dokument *	1,6-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2019	Prüfer Cassiat, Clément
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 19 15 8807

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.

08-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102014001457 A1	05-03-2015	KEINE	
15	JP 4894072 B2	07-03-2012	JP 4894072 B2	07-03-2012
			JP 2009011894 A	22-01-2009
20	US 6454871 B1	24-09-2002	AT 520422 T	15-09-2011
			CA 2390480 A1	06-12-2001
			EP 1248688 A1	16-10-2002
			JP 4477810 B2	09-06-2010
			JP 2004504868 A	19-02-2004
			US 6454871 B1	24-09-2002
			US 2002189647 A1	19-12-2002
			US 2005126599 A1	16-06-2005
25			WO 0191931 A1	06-12-2001
	DE 102008056523 A1	12-05-2010	KEINE	
	DE 102008048710 A1	25-03-2010	KEINE	
30	US 2013146096 A1	13-06-2013	US 2013146096 A1	13-06-2013
			WO 2012027158 A1	01-03-2012
	JP 2009142752 A	02-07-2009	KEINE	
35	JP 2007331801 A	27-12-2007	JP 4895697 B2	14-03-2012
			JP 2007331801 A	27-12-2007
	DE 3642611 A1	23-06-1988	KEINE	

EPO FORM P0461

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