



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
B08B 9/20 (2006.01) B08B 9/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11174716.8**

(22) Anmeldetag: **20.07.2011**

(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

(72) Erfinder: **Preiss, Johannes**
93055 Regensburg (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

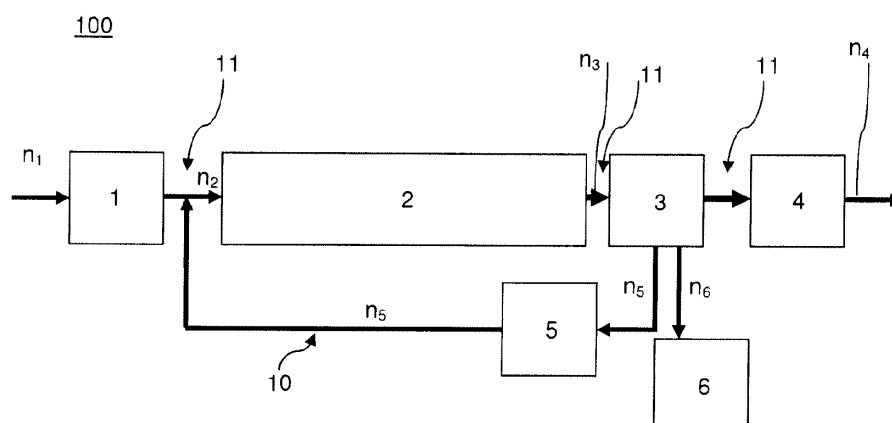
(30) Priorität: **20.07.2010 DE 102010031564**

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

(54) **Intelligente Steuerung einer Flaschenwaschmaschine**

(57) Verfahren zum Reinigen von Behältern, insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einem Reinigungsmodul (100) mit einer Reinigungsmaschine (2), in der in mindestens einem Verfahrensschritt mindestens ein Reinigungsmedium auf die durch die Reinigungsmaschine geförderten Behälter zur Einwirkung gebracht wird und mit einer Kontrolleinheit (3), umfassend die Schritte: Bestimmen wenigstens eines Kontrollparameters bezüglich des Verschmutzungsgrads der gereinigten Flaschen; Detektieren des Verschmutzungsgrads

des der gereinigten Flaschen; Bewerten des detektierten Verschmutzungsgrads der gereinigten Flaschen im Hinblick auf den wenigstens einen Kontrollparameter bezüglich des Verschmutzungsgrads und Rückführen von als einen zu hohen Verschmutzungsgrad aufweisend bewerteten Flaschen zum Einlauf der Reinigungsmaschine (2); automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (3), wenn die Zahl der rückgeführten Flaschen bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Reinigungsmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

[0002] In der gewerblichen Reinigung (Gebäudereinigung, Waschmaschinen für Gegenstände, Behälter- und Flaschenreinigung etc.) wird häufig der Wirkungsmechanismus, mit dem Reinigungsabläufe organisiert und durchgeführt werden, im sogenannten Sinnerschen Kreis dargestellt. Diese Darstellung kann auch in dem vorliegenden technischen Gebiet der Reinigung von Behältern und Flaschen, insbesondere Mehrwegflaschen, Anwendung finden. Der Sinnersche Kreis umfasst dabei, wie in Figur 3 dargestellt, vier Reinigungsparameter: Mechanik, Temperatur, (Einwirk-)Zeit und Chemie. Entsprechend des Sinnerschen Kreises sind Veränderungen eines der vier Parameter, mit Änderungen von mindestens einem der drei übrigen Reinigungsparameter verknüpft.

[0003] Häufig ist bei Reinigungsvorgängen, zum Beispiel von Flaschen, eine Reduzierung des Reinigungsparameters "Chemie", also eine chemikalienreduzierte oder gar chemikalienfreie Reinigung, besonders wünschenswert, weil sich damit eine erhebliche Kostenreduktion ergeben kann. Bei der Reinigung verwendete Chemikalien müssen vor einer Abfüllung rückstandsfrei entfernt werden. Damit ist ein erheblicher Kostenaufwand für die Reinigung der Flaschen verbunden, wobei ein hoher Wasserbedarf und ein hoher Energieaufwand für Wärmeerzeugung pro zu reinigendem Behälter aufgewendet werden müssen. Weitere erhebliche indirekte Zusatzkosten können entstehen, wenn etwa nicht vollständig beseitigte Chemikalien Rückrufaktionen für kontaminierte, bereits abgefüllte Flaschen erforderlich machen sollten. Hieraus ergibt sich ebenso, dass eine Reduzierung von Chemikalien eine Reduzierung der einzusetzenden Wärme ermöglichen kann, wodurch eine deutliche Kostenersparnis ermöglicht wird.

[0004] In Flaschenreinigungsmaschinen werden häufig die zu reinigenden Flaschen nicht nach ihrem Verschmutzungsgrad differenziert. So wird eine "saubere" Flasche in einem Rücklaufkasten mit den gleichen Parametern gereinigt wie eine stark verschmutzte Flasche.

[0005] In der DE 10 2009 039 762 wird ein Verfahren zum Reinigen von Behältern, insbesondere Glas- oder Kunststoffflaschen, beschrieben, bei dem die Behälter in einer Reinigungsmaschine mit mindestens einem Reinigungsmedium wenigstens in einer für das Reinigungsergebnis vorrangigen Station und/oder in einem Verfahrensschritt mit im Wesentlichen chemikalienfreien Reinigungsmedien gereinigt werden, die ein unter Druck mit Druckluft oder Druckwasser gefördertes körniges Material, insbesondere körniges Eis, umfassen können. Zur Durchführung des Verfahrens weist die Reinigungsmaschine stromab einer Aupackund Vorweichstation eine Vorreinigungstation mit einer Hochdruck-Wasserstrahl-Vorreinigungsstrecke und anschließend eine Intensivreinigungsstation mit einer Intensivreinigungsstrecke auf,

der eine Druck-Strahlanlage für chemikalienfreies körniges Material und ein Trägermedium zugeordnet ist, wobei sich an die Intensivreinigungsstation eine Desinfektionsstation anschließt.

[0006] Die Reinigungsparameter können manuell durch den Anwender der Flaschenwaschmaschine eingestellt werden. Im Hinblick auf erwähnte Kostenersparnis sollte die Einstellung der Reinigungsparameter so effizient wie möglich erfolgen, zum Beispiel mittels einer automatischen Steuerung.

[0007] Dabei sind sowohl Aspekte der Verfahrenseffizienz und/oder der Reinigungswirkung des eingesetzten Materials zu berücksichtigen, ebenso Schwellen oder Zielbereiche oder Zielparameter, ab der eine Flasche als gereinigt, nicht gereinigt oder gar nicht mehr zu reinigen bewertet werden soll. Eine Fehlerquote bezüglich nicht ausreichend gereinigter Flaschen, welche am Auslauf der Reinigungsmaschine/eines Reinigungsmoduls, diese wieder verlassen, also trotz automatisierter Steuerung nicht ausreichend gereinigter Flaschen sollte nahezu auf Null reduziert werden.

[0008] Mit der vorliegenden Erfindung soll insbesondere eine "worst case" Reinigung vermieden werden, das heißt eine Reinigung unter der Annahme, dass der höchste Verschmutzungsgrad vorliegt. Es kann eine Einsparung bei der Verwendung von Energie und Medien und ein gegebenenfalls nachrüstbares Verfahren für bereits existierende Flaschenwaschmaschinen/Reinigungsmaschinen bereit gestellt werden.

[0009] Die gestellte Aufgabe wird verfahrensgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit der Reinigungsmaschine gemäß Patentanspruch 7 gelöst.

[0010] Die Erfindung stellt ein Verfahren zum Reinigen von Behältern, insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einem Reinigungsmodul mit einer Reinigungsmaschine bereit, in der in mindestens einem Verfahrensschritt mindestens ein Reinigungsmedium auf die durch die Reinigungsmaschine geförderten Behälter zur Einwirkung gebracht wird, und mit einer Kontrolleinheit, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Bestimmen wenigstens eines Kontrollparameters bezüglich des Verschmutzungsgrades der gereinigten Flaschen; Detektieren des Verschmutzungsgrades der gereinigten Flaschen; Bewerten des detektierten Verschmutzungsgrades der gereinigten Flaschen und Rückführen von als einen zu hohen Verschmutzungsgrad aufweisend bewerteten Flaschen zum Einlauf der Reinigungsmaschine; automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine, wenn die Zahl der rückgeführten Flaschen (n_5) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, (n_3) einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.

[0011] Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist somit eine intelligente, automatisierte Steuerung einer Reinigungsmaschine oder eines Reinigungssystems in Abhängigkeit der Anzahl der Rücklaufflaschen. Dabei sind Rücklaufflaschen solche Flaschen, welche nach Durchlaufen der Flaschenwaschmaschine erneut dem

Behältereinlauf der Flaschenwaschmaschine zugeführt werden müssen, zum Beispiel weil eine Flascheninspektion/-Kontrollstation nach einem erfolgten Reinigungsschritt die Sauberkeit der gereinigten Flaschen entsprechend wenigstens einem vorzugsweise veränderbaren und/oder regelbaren Kontroll-/Sauberkeitsparameter als nicht ausreichend bewertet hat.

[0012] Hierdurch entsteht der Vorteil, dass Flaschen/Behälter, die einem vorgesehenen Kriterium an Sauberkeit nicht genügen, erneut gereinigt werden können. Dabei versteht es sich, dass eine gewisse Anzahl von Mehrfachspülungen und -reinigungen durchaus erwünscht sein kann, in Abhängigkeit von der konkreten Anwendung, dem mittleren Verschmutzungsgrad der Flaschen und dem eingesetzten Flaschenmaterial. Falls jedoch die Zahl der Rücklaufflaschen einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich übersteigt, möglicherweise unter Einbeziehung von geringen Toleranzen über eine gewisse, beispielsweise kurze Zeit, so reagiert typischerweise das System entsprechend, um die entsprechende Zahl der rücklaufenden Flaschen wieder zu senken.

[0013] Das Verfahren kann weiterhin umfassen: automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine, wenn die Zahl der rückgeführten Flaschen (n_5) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) den vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet.

[0014] Es kann entsprechend der gewählten Anwendungen wünschenswert sein, dass stets eine gegebene Anzahl an Flaschen zurück läuft, so dass falls der vorgegebene Zielwert oder Zielbereich oder Zielbereich unterschritten werden sollte, die automatische Steuerung ebenfalls reagiert, um die Zahl der rücklaufenden Flaschen wieder anzuheben.

[0015] Ferner kann das Verfahren weiterhin umfassen: Setzen von mindestens einem weiteren Kontrollparameter bezüglich einer Aussonderung von gereinigten Flaschen; Detektieren des Zustands der gereinigten Flaschen; Bewerten des detektierten Zustands der gereinigten Flaschen im Hinblick auf den mindestens einen weiteren Kontrollparameter bezüglich der Aussonderung und Aussondern von Flaschen, für die der mindestens eine weitere Kontrollparameter überschritten wird; automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine, wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen (n_6) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.

[0016] Während Systeme, in Abhängigkeit von eingesetzten Material, möglich sind, in denen die Zahl von aus dem (automatisch) geführten System auszusondernden Flaschen (sehr) klein ist, so dass dieses durch einfache, gegebenenfalls manuelle Inspektion geschehen kann, können bei anderen Anwendungen bereits nach dem Reinigungsschritt Bedingungen gegeben sein, die es zweckmäßig machen können, die Zahl der auszustoßenden Flaschen steuern zu können. Dabei sind Ausstoßflaschen solche Flaschen, die entsprechend we-

nigstens einem regelbaren Ausstoßparameter oder -bereich aus dem automatisch gesteuerten Reinigungssystem ausgestoßen werden, also weder in den Flaschenauslauf noch erneut in den Flascheneinlauf geführt werden, und stattdessen entweder, falls vorgesehen, separat weiter behandelt werden müssen, oder aber ausgesondert werden müssen, also nicht weiter verwendet werden können. Der Vorteil ist also, dass auch diese speziell einzustufenden Flaschen automatisch aus dem System heraus zu sondern sind. Dabei können ein oder mehrere Kontrollparameter, wie zum Beispiel Kratzer, Sprünge, Beschädigungen, grobe optische Trübungen, bei Kunststoffbehältern auch Verformungen, Knicke, Löcher, etc. für eine entsprechend Bewertung herangezogen werden.

[0017] Das obige Verfahren kann weiterhin umfassen: automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine, wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen (n_6) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) den vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet.

[0018] Es kann ebenso sinnvoll im Rahmen des Verfahrens sein, etwa entsprechend durch Erfahrung gestützt, dass eine gewisse Anzahl an Flaschen aus dem System heraus zu nehmen sein sollte, so dass, wenn der wenigstens ein Ausstoßparameter oder -bereich unterschritten wird, die automatische Steuerung entsprechend veranlassen kann, dass die Anzahl der auszusondernden Flaschen sich diesem Parameter oder Bereich wieder annähert.

[0019] Dabei kann das automatische Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine mittels eines Fuzzylogik-Systems erfolgen. Das System kann also auf intelligente und selbstlernende Weise die Reinigungsparameter variieren, um eine Optimierung zu erzielen. Die Regelfunktion, sowie deren Auswirkungen auf den weiteren Prozess können mit einem Fuzzylogik-System also im Hinblick auf die Reinigungsintensität besonders effizient selbstlernend optimiert werden.

[0020] Beim automatische Steuern der Reinigungsparameter kann typischerweise der Sinnersche Kreis berücksichtigt werden. Entsprechend des Sinnerschen Kreises können Veränderungen eines der vier Parameter, Mechanik, Temperatur, Zeit und Chemie beispielsweise im Hinblick auf eine Optimierung, durch die Änderung von mindestens einem der drei übrigen Reinigungsparameter kompensiert werden. Hierdurch kann eine effiziente Steuerung der Reinigungsmaschine gewährleistet werden.

[0021] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Reinigungsmodul für Behälter, insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, mit mindestens einer Förderstrecke, mit einer Reinigungsmaschine, mit mindestens einer Rücklaufstrecke, mit einer Kontrolleinheit, mit einer Auswurfleinheit, und mit einer Rücklaufleinheit, wobei die Kontrolleinheit so ausgebildet ist, dass sie den Verschmutzungsgrad der gereinigten Flaschen detektieren kann, den detektierten Verschmutzungsgrad der gerei-

nigten Flaschen im Hinblick auf wenigstens einen Kontrollparameter bezüglich des Verschmutzungsgrads bewertet, und Flaschen mit einem zu hohen Verschmutzungsgrad entsprechend der Bewertung in die Rücklaufeinheit leitet; wobei die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine automatisch gesteuert werden, wenn die Zahl der in die Rücklaufeinheit einsortierten Flaschen (n_5) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.

[0022] Das Reinigungsmodul für Behälter kann also als modulare Einheit intelligent und automatisch gesteuert werden, in Abhängigkeit der Anzahl der rücklaufenden Flaschen. Werden also zu viele Flaschen in die Rücklaufeinheit einsortiert, verliert das System an Effizienz und die intelligente Steuerung kann entsprechend reagieren, so dass die Effizienz erhöht werden kann.

[0023] Dabei kann in einer weiteren Weiterbildung die Kontrolleinheit dazu ausgebildet sein, die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine automatisch zu steuern, wenn die Zahl der in die Rücklaufeinheit einsortierten Flaschen (n_5) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet. Insbesondere kann es Erfahrungswerte geben, wonach eine erneute Reinigung eines gewissen Prozentsatzes von Flaschen die Effizienz der eingesetzten Maschine optimiert.

[0024] Ferner kann die Kontrolleinheit des oben beschriebenen Reinigungsmoduls so ausgebildet sein, dass sie den Zustand der gereinigten Flaschen zu detektiert; den detektierten Zustands der gereinigten Flaschen im Hinblick auf den mindestens einen weiteren Kontrollparameter bezüglich der Aussonderung der Flaschen bewertet, und Flaschen in die Auswurfeinheit sortiert, wenn die Bewertung des Zustands der Flaschen eine Aussonderung der Flaschen ergibt. Die Kontrolleinheit ist weiterhin so ausgebildet, dass sie die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine automatisch steuern kann, wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen (n_6) bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet. Steigt also die Zahl der auszusondernden Flaschen an, so kann auf diesen Umstand reagiert werden. Es können dabei extreme Verschmutzungen oder auch mechanische Probleme der Maschine Berücksichtigung finden.

[0025] Dabei kann eine weitere Weiterbildung der Kontrolleinheit umfassen: die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine automatisch zu steuern, wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen, n_6 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen (n_3) den vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet. Auch hierbei können Erfahrungswerte vorliegen, dass es effizient sein kann, eine typischerweise sehr kleine Zahl an Flaschen während der Prozesses aussortieren zu können. Auch in diesem Fall kann also die Effizienz erhöht werden.

[0026] In dem Reinigungsmodul kann das automatische Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungs-

maschine typischerweise mittels eines Fuzzylogik-Systems erfolgen, dessen Vorteile im Hinblick auf das effektive, selbstständige Lernen bereits geschildert wurden.

[0027] Ferner kann beim automatischen Steuern der Reinigungsparameter der Sinnersche Kreis berücksichtigt werden. Die Berücksichtigung der gegensätzlichen Abhängigkeit der Parameter im Sinnerschen Kreis kann eine besonders effiziente Steuerung der Reinigungsmaschine gewährleisten.

[0028] Die Erfindung stellt außerdem eine Reinigungsanlage mit wie oben beschriebenen Reinigungsmodulen bereit, bezeichnet mit RM1, ... RMm. Die Modularität der Reinigungsmodule erlaubt es also, eine gewünschte Anzahl von Modulen hintereinander zu schalten, wobei jedes Modul automatisch gesteuert wird.

[0029] Dabei kann die Reinigungsanlage mit einer Steuerung zur Steuerung der Reinigungsparameter der Reinigungsmodule RM1, ..., RMm versehen sein.

[0030] In einem Reinigungssystem, das zum Beispiel mehrere Reinigungsstationen mit unterschiedlichen Intensitätsgraden umfasst (Vorreinigung, Intensivreinigung, Nachreinigung, Desinfektion etc.) kann eine derartige automatisierte Steuerung unmittelbar im Anschluss an eine jeweilige Reinigungsstation erfolgen. Ferner ist es ebenfalls möglich, dass einzelne Reinigungsstationen stärker gewichtet werden können als andere. Insbesondere können durch eine intelligente, automatisierte Steuerung die Verkettung der Reinigungsstationen, also die Gesamtzahl der einlaufenden Flaschen vor einer jeweiligen Station und die für einen jeweiligen Reinigungsschritt vorgesehene Zeit innerhalb einer Station, bei der Steuerung des Gesamtsystems berücksichtigt werden. Dabei kann auch hier ein Fuzzylogik-System zur Anwendung kommen.

[0031] Der Erfindungsgegenstand wird anhand der nachfolgenden Zeichnungen beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Reinigungsmoduls entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 Eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einer Hintereinanderschaltung mehrerer Reinigungsmodule wie in Figur 1 gezeigt und einer erfindungsgemäßen Steuerung der hintereinandergeschalteten Reinigungsmodule.

Fig. 3 Eine Darstellung der Sinnerschen Kreises mit vier Reinigungsparametern.

[0032] Ein in der Figur 1 schematisch gezeigtes Reinigungsmodul 100 mit einer Reinigungsmaschine 2 dient beispielsweise zum Reinigen von Behältern, insbesondere Flaschen, die zumindest vorwiegend nach dem Mehrwegprinzip von Verbrauchern zurückgegeben und

neuerlich befüllt werden. Dabei kann es sich um Kunststoff- oder Glasflaschen für die Getränkeindustrie handeln, für die zur Neubefüllung ein sehr hoher Reinigungsstandard und Hygienestandard einzuhalten sind. Der Einfachheit halber wird im Folgenden von Flaschen gesprochen. Dabei können mit diesem Begriff stets auch befüllbare Behälter oder Gegenstände gemeint sein.

[0033] In dem in der Figur 1 gezeigten Reinigungsmodul 100 werden Flaschen im Einlaufbereich 1 angeliefert, zum Beispiel mit einem Fördermedium, beispielsweise einem primären Transportband oder Transportstrecke 11. Die Förderrichtung ist in der Figur 1 durch die Pfeile angegeben.

[0034] Die Reinigungsmaschine 2 des Reinigungsmoduls 100 ist eine Reinigungsmaschine, in der mit bekannten, modernen Verfahren wenigstens ein Reinigungsschritt für die zu reinigenden Flaschen ausgeführt werden kann, so dass der Verschmutzungsgrad der in die Flaschenkontrolleinheit 3 einlaufenden Flaschen gegenüber den in die Reinigungsmaschine 2 einlaufenden Flaschen typischerweise deutlich geringer ist. Dabei können die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine 2 typischerweise entsprechend des Sinnerschen Kreises, siehe Figur 3, eingestellt werden. Die in Figur 3 gezeigten Reinigungsparameter sind Chemie, Zeit, Temperatur und Mechanik. Beispielsweise kann eine intensive Reinigung einen höheren Einsatz von Chemie oder eine längere Einwirkzeit notwendig machen. Eine mechanische Behandlung durch Bürsten oder die Verwendung von Dampfstrahlern, vorzugsweise mit hohem Druck, erhöhen den Einsatz des Parameters Mechanik, können aber den Parameter Chemie oder Zeit verkürzen helfen. Der Parameter Temperatur, zum Beispiel in Form von heißem Wasser kann helfen, die Zeit der Reinigung zu verkürzen.

[0035] Die Flaschenkontrolleinheit 3 der Reinigungssystems bewertet durch automatische Inspektion den Verschmutzungsgrad und/oder Gesamtzustand der in die Flaschenkontrolleinheit 3 einlaufenden Flaschen. Die Einheit 3 detektiert also die erreichte Sauberkeit respektive den verbliebenen Verschmutzungsgrad der Flaschen. Ferner kann die Einheit 3 fehlerhafte Flaschen (zum Beispiel Sprünge, grobe Kratzer, etc.) detektieren. Die Einheit 3 bewertet den Verschmutzungsgrad der gereinigten Flaschen gegenüber einem vorbestimmten, einstellbaren Kontrollparameter bezüglich des Verschmutzungsgrads. Flaschen, die nicht fehlerhaft sind aber deren Verschmutzungsgrad das vorbestimmte Verschmutzungsgrad überschreitet, können über die Flaschenrücklaufereinheit 5 und die Rücklaufstrecke 10 wieder einer erneuten Reinigung durch die Reinigungsmaschine 2 zugeführt werden, wobei diese Flaschen zusätzlich zu den im Einlaufbereich 1 ankommenden Flaschen hinzukommen können. Flaschen, die nach mindestens einem weiteren einstellbaren Kontrollparameter als nicht mehr automatisch zu reinigende, fehlerhafte oder nicht mehr (automatisch) verwertbare Behälter bewertet werden, können an die Auswurfeinheit 6 weiter geleitet werden und dort bei-

spielsweise gesammelt werden und danach separat weiter behandelt werden. Nicht fehlerhafte Flaschen, der Verschmutzungsgrad geringer als das vorbestimmte Verschmutzungsgrad ist, können in den Flaschenauslauf 4 transportiert werden.

[0036] Es ergeben sich an den Einheiten 1 - 6 der Figur 1 also die Parameter:

- n_1 : Anzahl der in das Reinigungsmodul einlaufenden Flaschen;
- n_2 : Anzahl der in die Reinigungsmaschine einlaufenden Flaschen;
- n_3 : Anzahl der zu kontrollierenden Flaschen in Einheit 3;
- n_4 : Anzahl der nach Kontrolle aus dem Reinigungsmodul auslaufenden Flaschen;
- n_6 : Anzahl der bei der Kontrolle in die Auswurfeinheit transportierten Flaschen;
- n_5 : Anzahl der nach Kontrolle zum Einlauf der Reinigungsmaschine 2 zwecks erneuter Reinigung zurücklaufenden Flaschen.

Hierbei sind $n_1 - n_6$ nichtnegative, ganze Zahlen.

[0037] Dabei ergibt sich insbesondere, dass sich die Anzahl der in die Reinigungsmaschine 2 einlaufenden Flaschen aus der Summe der Anzahl der neu in das Reinigungsmodul einlaufenden Flaschen, n_1 , und der Anzahl der rücklaufenden Flaschen, n_5 , ergibt. Ferner ergibt sich die Zahl der aus dem Reinigungsmodul auslaufenden Flaschen aus der Anzahl der in der Kontrolleinheit kontrollierten Flaschen, also der gereinigten Flaschen, abzüglich der rücklaufenden Flaschen und abzüglich der ausgesonderten Flaschen, sofern ausgesonderte Flaschen auftreten.

[0038] Eine intelligente Steuerung des Reinigungsmoduls kann mittels einer Steuerungseinheit, etwa eines Computers (hier nicht gezeigt), erfolgen, welche mit der Flaschenkontrolleinheit 3 verbunden sein kann oder sogar in diese Einheit geeignet integriert sein kann. Dabei wird das Steuerungsmodul insbesondere die Verhältnisse n_5/n_3 , Zahl der rücktransportierten Flaschen pro Zahl der gereinigten Flaschen und n_6/n_3 , Zahl der ausgesonderten Flaschen pro Zahl der gereinigten Flaschen bewerten, wobei die eingestellten Kontrollparameter berücksichtigt werden. Entsprechend dem Sinnerschen Kreis aus Figur 3 können durch die Steuereinheit die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine 2 optimiert werden, damit die Verhältnisse nahe bei den festgelegten optimalen Werteparameter für die Verhältnisse bleiben oder diese jedenfalls nicht überschreiten.

[0039] Mehrere Reinigungsmodule RM1, RM2, ... RMm der Art, wie sie in Figur 1 gezeigt sind, können in einer Reinigungsanlage mit einer Hintereinanderschaltung 200 von Reinigungsmodulen RMm, wie in Figur 2 gezeigt, hintereinander geschaltet sein, um zum Beispiel Reinigungsaufgaben mit verschiedenen, typischerweise steigenden Sauberkeitsanforderung wahr zu nehmen. In einer weiteren Weiterbildung zeigt Figur 2 eine intelligenten-

te Steuerung 201 für m hintereinandergeschaltete Reinigungsmodule 1, ..., m, die die Parameter, $i = 1, \dots, m$ berücksichtigt, wobei insbesondere die Parameter n_{i5} und n_{i6} für jede Station unterschiedlich gewichtet werden können. Hierbei sind $n_{i1}, \dots, n_{i6}$, i, m nichtnegative ganze Zahlen. Die Steuereinheit 201 kann also selbstlernend die Verfahrenseffizienz für jeweils einzelne Reinigungsmodule und für die Hintereinanderschaltung der m Reinigungsmodule optimieren.

[0040] In einem konkreten Beispiel soll die Erfindung anhand eines ersten Schritts zur Reinigung handelsüblicher Mehrweg-Bierflaschen verdeutlicht werden. In diesem Beispiel soll in einer Station zur Vorreinigung ein erfindungsgemäßes Reinigungsmodul mit einer erfindungsgemäßen Steuerung das Entfernen von Altetiketten auf den bereits mindestens einmal verwendeten Flaschen vornehmen. Die Flaschen werden in eine Reinigungsmaschine der oben beschriebenen Art mittels eines Transportbands eingeführt. In der Reinigungsmaschine werden die Altetiketten für gewisse Zeit vorge-
weicht. Dabei wird typischerweise Wasser mit einem Zusatz einer Waschlauge verwendet, etwa eine 2 - 3%ige Waschlauge. Es kann sich als günstig erweisen, das zu verwendende Wasser zu erwärmen, so dass zusätzlich thermische Energie verwendet wird. Nach dem Vorweichen werden weitere Schritte zum Ablösen der Etiketten vorgenommen, etwa die Verwendung von Hochdruckwasserstrahlern. Am Ende der Reinigungsmaschine laufen die Flaschen in die Kontrollstation, in der entsprechend der Erfindung beurteilt wird, ob die Flaschen genügend gut von den Altetiketten befreit sind. Gegebenenfalls werden die Bierflaschen durch die intelligente Steuerung in eine Rücklaufeinrichtung sortiert, um erneut gereinigt zu werden. Es soll beispielsweise die Zahl der rücklaufenden Flaschen kleiner als 20% sein. Falls aber die Kontrollstation feststellt, dass mehr als 20% der gereinigten Flaschen noch nicht ausreichend gereinigt sind, ist also $n_5/n_3 > 0.2$, so wird die automatische Steuerung der Kontrolleinheit die Reinigungsparameter entsprechend des in Figur 3 gezeigten Sinnerschen Kreises verändern, also zum Beispiel die Konzentration der Waschlauge erhöhen und/oder die Einweichzeit verlängern. Ferner können in diesem Beispiel durch die Kontrollstation Flaschen aussortiert werden. Ein noch tolerierbarer Prozentsatz an auszusondernden Flaschen ist zum Beispiel $n_6/n_3 \approx 0,5 - 1\%$. Neben offensichtlich schadhafte Flaschen, welche eventuell aber schon durch eine Vorinspektion aussortiert werden bevor die Flaschen überhaupt in die Reinigungsmaschine einfahren, gibt es insbesondere Flaschen, bei denen sich das Etikett nicht löst oder etwa sehr grobe Verschmutzungen vorliegen oder etwa, wenn unerwartete Beschädigungen, etwa durch die Maschine selbst, auftreten. Auch in diesem Falle kann die Kontrollstation die Reinigungsparameter, zum Beispiel Mechanik oder Einwirkzeit, wie oben beschrieben, verändern, um den Zielparameter unter 1 % zu bringen.

[0041] Es versteht sich, dass in den zuvor beschrie-

benen Ausführungsbeispielen genannte Merkmale nicht auf diese speziellen Kombinationen beschränkt und auch in beliebigen anderen Kombinationen möglich sein können. Die gezeigten Verfahren und Vorrichtungen sind nicht auf Anwendungen in der Getränkeindustrie beschränkt, sondern können überall, wo eine ein- oder mehrstufige Reinigung von Behältern angezeigt ist, Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Behältern, insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einem Reinigungsmodul (100) mit einer Reinigungsmaschine (2), in der in mindestens einem Verfahrensschritt mindestens ein Reinigungsmedium auf die durch die Reinigungsmaschine (2) geförderten Behälter zur Einwirkung gebracht wird und mit einer Kontrolleinheit (3), umfassend die Schritte:

Bestimmen wenigstens eines Kontrollparameters, der den Verschmutzungsgrad der gereinigten Flaschen widerspiegelt;

Detektieren des Verschmutzungsgrades der gereinigten Flaschen;

Bewerten des detektierten Verschmutzungsgrades der gereinigten Flaschen und Rückführen von als einen zu hohen Verschmutzungsgrad aufweisend bewerteten Flaschen (5) zum Einlauf der Reinigungsmaschine (2); und
Automatisches Einstellen der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2), wenn die Zahl der rückgeführten Flaschen, n_5 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, n_3 , einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend:

Automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2), wenn die Zahl der rückgeführten Flaschen, n_5 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, n_3 , den vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet.

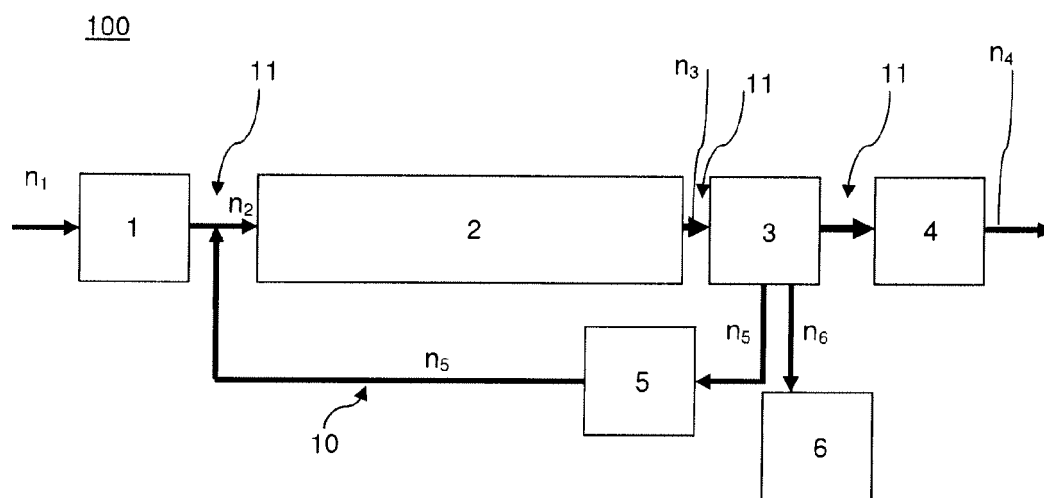
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, weiterhin umfassend:

Bestimmen wenigstens eines weiteren Kontrollparameters bezüglich einer Aussonderung von gereinigten Flaschen;

Detektieren des Zustands der gereinigten Flaschen;

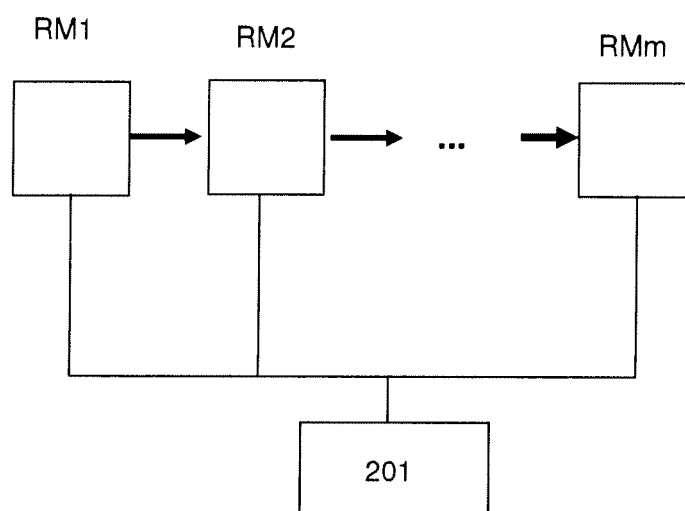
Bewerten des detektierten Zustands der gereinigten Flaschen im Hinblick auf den mindestens einen weiteren Kontrollparameter bezüglich der

- Aussonderung und Aussondern von Flaschen, für die der mindestens eine weitere Kontrollparameter überschritten wird;
Automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2), wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen, n_6 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, n_3 , einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, weiterhin umfassend:
- Automatisches Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2), wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen, n_6 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, n_3 , den vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet.
5. Verfahren nach Ansprüchen 1 - 4, wobei das automatische Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2) mittels eines Fuzzylogik-Systems erfolgt.
6. Verfahren nach Ansprüchen 1 - 5, wobei das automatische Steuern der Reinigungsparameter entsprechend des Sinnerschen Kreises erfolgt.
7. Reinigungsmodul (100) für Behälter, insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, mit mindestens einer Förderstrecke (11), mit einer Reinigungsmaschine (2), mindestens einer Rücklaufstrecke (10), einer Kontrolleinheit (3), einer Auswurfseinheit (6), einer Rücklaufeinheit (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontrolleinheit (3) ausgebildet ist:
- den Verschmutzungsgrad der gereinigten Flaschen zu detektieren,
den detektierten Verschmutzungsgrad der gereinigten Flaschen im Hinblick auf wenigstens einen Kontrollparameter bezüglich des Verschmutzungsgrads zu bewerten,
Flaschen mit einem zu hohen Verschmutzungsgrad entsprechend der Bewertung in die Rücklaufeinheit (5) zu sortieren;
die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2) automatisch zu steuern, wenn die Zahl der in die Rücklaufeinheit (5) einsortierten Flaschen, n_5 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen n_3 einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.
8. Reinigungsmodul nach Anspruch 7, wobei die die Kontrolleinheit (3) weiterhin dazu ausgebildet ist die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2) automatisch zu steuern, wenn die Zahl der in die Rücklaufeinheit (5) einsortierten Flaschen, n_5 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen n_3 einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet.
9. Reinigungsmodul nach Ansprüchen 7 oder 8, wobei die die Kontrolleinheit (3) weiterhin dazu ausgebildet ist:
- den Zustand der gereinigten Flaschen zu detektieren;
den detektierten Zustands der gereinigten Flaschen im Hinblick auf den mindestens einen weiteren Kontrollparameter bezüglich der Aussonderung der Flaschen zu bewerten,
Flaschen in die Auswurfseinheit (6) zu sortieren, wenn die Bewertung des Zustands der Flaschen eine Aussonderung der Flaschen ergibt;
die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2) automatisch zu steuern, wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen, n_6 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, n_3 , einen vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich überschreitet.
10. Reinigungsmodul nach Anspruch 9, wobei die Kontrolleinheit (3) weiterhin umfasst:
- die Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2) automatisch zu steuern, wenn die Zahl der ausgesonderten Flaschen, n_6 , bezogen auf die Zahl der gereinigten Flaschen, n_3 , den vorgegebenen Zielwert oder Zielbereich unterschreitet.
11. Reinigungsmodul nach Ansprüchen 7 - 10, wobei das automatische Steuern der Reinigungsparameter der Reinigungsmaschine (2) mittels eines Fuzzylogik-Systems erfolgt.
12. Reinigungsmodul nach Ansprüchen 7 - 11, wobei das automatische Steuern der Reinigungsparameter entsprechend des Sinnerschen Kreises erfolgt.
13. Reinigungsanlage (200) mit m Reinigungsmodulen, RM1, ... RMm, entsprechend den Ansprüchen 7 - 12.
14. Reinigungsanlage (200) nach Anspruch 13, mit einer Steuerung (201) zur Steuerung der Reinigungsparameter der Reinigungsmodule RM1, ..., RMm.

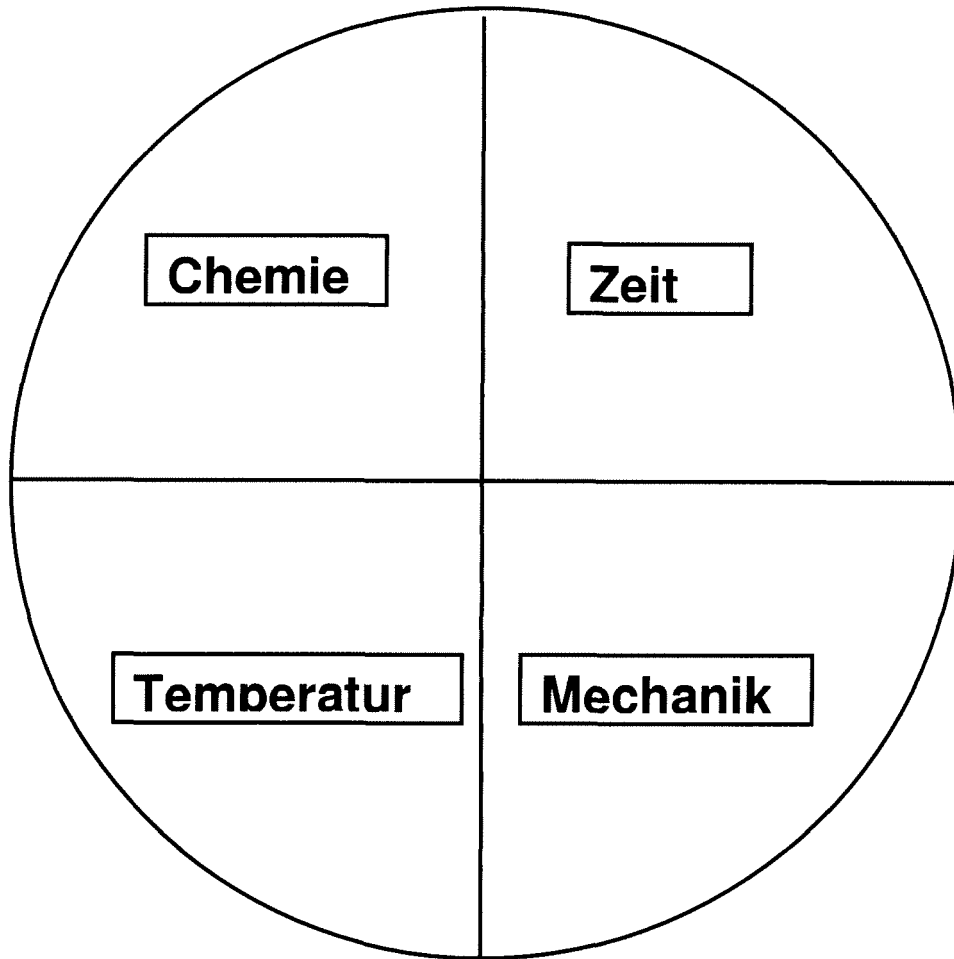


Figur 1

200



Figur 2



Figur 3

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 102009039762 [0005]