



(11)

EP 2 394 751 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
B08B 9/38 (2006.01)

B08B 9/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11180056.1**

(22) Anmeldetag: **16.06.2010**

(54) **Reinigungsmaschine und Verfahren zum Reinigen von Behältern**

Method for cleaning containers and cleaning machine

Machine de nettoyage et procédé de nettoyage de récipients

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **02.09.2009 DE 102009039762**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2011 Patentblatt 2011/50

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
10166144.5 / 2 292 340

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

(72) Erfinder:
• **Folz, Cornelia
13353 Berlin (DE)**
• **Momsen, Jan
25852 Bordelum (DE)**
• **Humele, Heinz
93107 Thalmassing (DE)**

- **Kirchhoff, Timm
24977 Westerholz (DE)**
- **Wasmuht, Klaus Karl
91792 Ellingen (DE)**
- **Hansen, Bernd
25873 Rantrum (DE)**
- **Islinger, Thomas
93138 Lappersdorf (DE)**
- **Weinholzer, Christoph
94315 Straubing (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 626 137 DE-A1- 19 709 621
DE-C- 64 129 DE-C- 598 606
FR-A- 644 426 GB-A- 722 399
GB-A- 2 058 727 US-A- 3 301 380

EP 2 394 751 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungsmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

[0002] Beispielsweise in der Getränkeindustrie ist es bekannt, zum Reinigen von Behältern, insbesondere Flaschen aus Kunststoff oder Glas, in Verbindung mit Wasser Chemikalien, wie Laugen oder Säuren, in beträchtlichem Ausmaß direkt an oder in den Behältern einzusetzen und dabei gegebenenfalls auch mit Wärme zu arbeiten. Diese bekannten Verfahren erfordern pro zu reinigendem Behälter einen erheblichen Aufwand an Wasser und Chemikalien, sowie erheblichen Energieaufwand zur Wärmeerzeugung. Der hohe Wasserbedarf ist u.a. dadurch bedingt, dass die Chemikalien nicht nur mit bestimmter Verdünnung zum Reinigungseinsatz gebracht werden müssen, sondern auch rückstandsfrei wieder zu entfernen sind. Dies resultiert in einem enormen Kostenaufwand für die Reinigung der Behälter, und kann auch deshalb zu indirekten Zusatzkosten führen, falls aufgrund nicht vollständig rückstandsfrei beseitigter Chemikalien Rückrufaktionen für durch Chemikalienreste kontaminierte, in die Behälter abgefüllte Getränke erforderlich werden. In der Abfüll- und Verpackungstechnik beispielsweise von Mehrwegflaschen aus Glas oder Kunststoff ist die eingesetzte Reinigungsmaschine der größte Verbraucher an thermischer Energie und Chemikalien beispielsweise in Form von Laugen. Pro zu reinigende Flasche werden beispielsweise ca. 30 kJ an thermischer Energie und ca. 20 ml einer 2,5 %igen Lauge benötigt.

[0003] Die aus DE 196 26 137 A bekannte Reinigungsmaschine (Fig. 4) weist stromab eines Sniffers eine Intensivreinigungsstation auf. Im Bereich des Sniffers ist außerhalb der Reinigungsmaschine eine separate Reinigungsstation platziert, um stark verschmutzte, und vom Sniffer detektierte Flaschen gesondert extern mit einem anderen Reinigungsmedium als in der Intensivreinigungsstation zu reinigen. Die ausgesonderten Flaschen werden stromab der Intensivreinigungsstation und stromauf einer Inspektionsvorrichtung wieder eingeschleust. Der Sniffer detektiert die Flaschen in ungereinigtem Ausgangszustand. Zumindest in der außenliegenden Reinigungsstation werden reaktive Reinigungsmittel wie Oxidationsmittel, Säuren, EDTA, Tenside und dgl. eingesetzt.

[0004] Aus GB 2 058 727 A ist eine Waschmaschine für Flaschenträger bekannt, die auch für Flaschen selbst nutzbar ist. Eine einzige Intensivreinigungsstrecke führt durch ein Reinigungsbecken mit einer Reinigungsflüssigkeit. Der Intensivreinigungsstrecke ist eine Vorreinigungsstation vorgeschaltet und eine Endreinigungsstation nachgeschaltet. Eine Abkürzungsstrecke umgeht die Intensivreinigungsstation und verläuft vom Ausgang der Vorreinigungsstation zum Eingang der Endreinigungsstation. Der Verschmutzungsgrad wird von einem Bediener festgestellt. Die zu reinigenden Objekte werden entweder durch die Abkürzung oder die Intensivreini-

gungsstrecke geführt, abhängig vom festgestellten Verschmutzungsgrad, wobei die Waschmaschine durch Umbauen von Schienen jeweils umgerüstet wird. In der Intensivreinigungsstrecke wird mit Chemikalien gearbeitet, beispielsweise nicht-schäumenden Detergenzien. Alle durch die Intensivreinigungsstrecke geführten Objekte werden gleichartig und gleich lang intensiv gereinigt.

[0005] Bei einer aus DE 598 606 B bekannten Waschmaschine werden alle Behälter in gleicher Weise gereinigt, ehe sie nach der Reinigung desinfiziert werden. Uns zwar durch einen stark spülen den Strahl aus Wasser und Ozonluft in einer Entkeimungsvorrichtung, die Schleusen für die zu desinfizierenden Gefäße aufweist.

[0006] Aus DE 64 129 C ist eine Flaschenspülmaschine bekannt, in der mit einem Reinigungsmedium aus Sand, Druckwasser und Heißdampf gearbeitet wird, wobei alle Flaschen unabhängig von ihrem Verschmutzungsgrad gleichartig und gleich lang gereinigt werden.

[0007] Bei einer aus EP 0 672 615 A bekannten Reinigungsmaschine für als Fässer ausgebildete Behälter werden an oder hinter Behandlungsstationen Funktionen und/oder Eigenschaften der Fässer überprüft, um Fehler verschiedener Kategorien festzustellen. Diese Kategorien umfassen umgebungsbedingte, reinigungsmaschinenbedingte oder fassbedingte Fehler. Bei Feststellung eines fassbedingten Fehlers wird das Fass vollständig ausgesondert. Bei Feststellung eines reinigungsmaschinenbedingten oder umgebungsbedingten Fehlers wird das betroffene Fass ausgesondert, gegebenenfalls separat der Fehler überprüft und beseitigt, und wieder in den Produktionsfluss eingeschleust.

[0008] Aus EP 1 787 662 A ist eine modulare Wasch- und Sterilisiermaschine bekannt, in welcher in mehreren Stationen verschmutzte Objekte gereinigt und schließlich desinfiziert werden, insbesondere benutzte medizinische Instrumente. In einer Vorbehandlungsstation werden die verschmutzten Gegenstände in einem oder mehreren Reinigungsschritten mit kaltem Wasser vorgewaschen und/oder in einem Ultraschallbad behandelt. In wenigstens einer nachfolgenden Waschstation wird mit heißem Wasser, gegebenenfalls mit zugesetzten Detergenzien, gewaschen, und erfolgt dabei eine Heiß-Desinfektion mit nachfolgender Spülung und Trocknung in einer Trockenkammer. Die Waschvorgänge erfolgen in Waschkammern, in welche die verschmutzten Gegenstände mit Wagen transportiert werden. Die Heiß-Desinfektion erfolgt mit heißem Wasser bei einer Temperatur von beispielsweise 90°C bis 93°C. Da die Vorbehandlung weniger Zeitaufwand benötigt, als der Hauptwaschvorgang mit der Heiß-Desinfektion und der Trocknung, werden mehrere parallele Hauptwaschstationen eingesetzt.

[0009] In WO 2007/051473 A wird vorgeschlagen, Mehrweg-Glasflaschen mit einem durch ein Hochdruckmedium aufgestrahlten Glaspulver intensiv zu reinigen. Für Kunststoffflaschen ist Glaspulver extrem abrasiv.

[0010] Weiterer Stand der Technik zu Reinigungsma-

schinen und Reinigungsverfahren ist zu finden in FR 644 426 A, GB 05 471 A, DE 197 053 C, GB 22 367 A, DE 197 09 621 und GB 722 399 A.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine Reinigungsmaschine zum Durchführen des Verfahrens anzugeben, die zumindest im Wesentlichen ohne Chemikalien eine zuverlässige Reinigung mit reduziertem Energieaufwand ermöglichen. Teil der Aufgabe ist die Schaffung einer Reinigungsmaschine für Flaschen, welche nahezu ohne Wärme und weitestgehend oder gänzlich ohne Chemikalien und damit sehr kostengünstig betrieben werden kann.

[0012] Die gestellte Aufgabe wird verfahrensgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 4 und mit der Reinigungsmaschine gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0013] In der Reinigungsmaschine läuft die intensive Reinigung so ab, dass mindestens der gleiche Reinigungseffekt wie bei herkömmlichen Reinigungsmaschinen erzielt wird, ohne nennenswerte thermische Energie oder/oder Chemikalien einsetzen zu müssen. In der Vorreinigungsstation wird mit Vorweichen und Hochdruckwasserstrahlen chemikalienfrei gearbeitet. In der Intensivreinigungsstation wird chemikalienfreies körniges Reinigungsmaterial unter Druck verstrahlt, das entweder beim direkten Auftreffen eine intensive Reinigungswirkung entwickelt und/oder durch nachträgliche Relativbewegung und Reibungseinflüsse Verunreinigungen abträgt und abspült, und wird in der Desinfektionsstation ausreichende Sterilität der intensiv gereinigten Behälter erzielt.

[0014] Besonders zweckmäßig wird zumindest in der Intensivreinigungsstation, z.B. mit Druckwasser oder Luft als Trägermedium und von dem Trägermedium geförderten körnigem Material strahlgereinigt. Das körnige Material kann wiederverwendbar oder rückstandsfrei abbaubar oder wieder aufbereitbar sein, und entwickelt für Verunreinigungen zunächst eine intensive abrasive Reinigungswirkung, und zwar auch ohne Einsatz von Wärme.

[0015] Dabei wird verfahrensgemäß als körniges Material (einzeln oder kombiniert) Metall, Kunststoff, Sand, Salz oder ähnliches körniges Material eingesetzt.

[0016] Da verfahrensgemäß zumindest die Reinigung der Behälter in einem für den erzielbaren Reinigungseffekt vorrangigen Verfahrensschritt oder in zumindest einer Station der Reinigungsmaschine zumindest weitestgehend mit chemikalienfreien Reinigungsmedien durchgeführt wird, und dabei weder kaum thermische Energie noch Chemikalien eingesetzt werden, lässt sich der Kostenaufwand für die Behälterreinigung erheblich reduzieren. Da keine Chemikalien eingesetzt werden, ist das Restrisiko mit Zusatzkosten für Rückrufaktionen erheblich vermindert.

[0017] Um die Intensivreinigung so effizient wie möglich auszuführen, ist es zweckmäßig, wenn die Behälter abhängig vom nach der Vorreinigung besser detektierbaren Verschmutzungsniveau über eine erste oder we-

nigstens eine zweite und längere Zeitdauer intensiv gereinigt werden. Je länger die Intensivreinigung durchgeführt wird, desto zuverlässiger werden auch hartnäckige Verunreinigungen entfernt. Dies bedeutet auch, dass jeder Behälter nur gerade so lange wie nötig intensiv gereinigt wird.

[0018] Alternativ wird bei einer besonders zweckmäßigen Verfahrensvariante, z.B. mit in Druckluft oder Druckwasser geförderten, körnigem Eis gereinigt. Mit der abrasiven Reinigungswirkung tritt ein besonders effizienter Kälteschock für die Verunreinigungen auf, durch den Verunreinigungen verspröden und kontrahieren und somit leicht ablösbar und entfernbar sind. Hierfür wird zweckmäßig als körniges Eis entweder Trockeneis aus Kohlendioxid oder Wassereis (Slurry-Eis) aus chemikalienfreiem Wasser aufgestrahlt. Das Trockeneis wird bei der Intensivreinigung vollständig rückstandsfrei in Kohlendioxid umgewandelt, das gegebenenfalls abgesaugt wird. Das Wassereis, das bei der Intensivreinigung schmilzt, spült abgelöste Verunreinigungen weg. Bei etwa gleichem Energiebedarf ist der Wasserbedarf mit körnigem Eis sowie der Abwasseranfall im Vergleich zu herkömmlichen wasserbasierten Verfahren mit Chemikalien um 90 % bis 95 % geringer. Es entstehen ferner kein Schaden auch an empfindlichen Oberflächen, da die Eiskörner schonend einwirken, und auch kein Staub, der gesondert entfernt werden müsste. Gegenüber einem Wasserstrahl-Hochdruckreiniger mit einem Wasserverbrauch bis zu 500 Liter pro Stunde werden bei der Reinigung mit Wassereis, z.B. Slurry-Eis, nur 55 Liter Wasser pro Stunde verbraucht. Der intensive Reinigungserfolg mit beispielsweise als Pellets ausgebildeten Eiskörnern beruht auf dem Abkühlungs- und Versprödungseffekt und dem mechanischen abrasiven Effekt. Speziell bei Trockeneis entstehen nach der Intensivreinigung keinerlei Flüssigkeitsrückstände.

[0019] Dabei werden z.B. bei der Intensivreinigung 1,0 mm bis 5,0 mm, vorzugsweise etwa 2,0 mm große Eiskörner, vorzugsweise Pellets, mit einem Druck von etwa 3,0 bar bis 15,0 bar, vorzugsweise etwa 5,0 bar und/oder einer Geschwindigkeit von etwa 150 m/s bis 500 m/s, vorzugsweise etwa 300 m/s, aufgestrahlt. Dies führt innerhalb relativ kurzer Zeit zu einem intensiven Reinigungseffekt, vorzugsweise, im Innenbereich der Behälter und im Mündungsbereich.

[0020] Bei einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird zur Reinigung als körniges Material ein Nusschalengranulat mittels eines Trägermediums zur Einwirkung auf die Behälteroberfläche gebracht, derart, dass das Nusschalengranulat eine Relativbewegung an der Behälteroberfläche ausführt. Nusschalengranulat ist nicht nur ein kostengünstiges, "nachwachsendes" Reinigungsmedium, sondern erbringt auch eine überraschend effiziente Reinigungswirkung. Nusschalengranulat ist nahezu weltweit in großen Mengen und Spezifikationen erhältlich und universell sowohl zur Reinigung von aus Glas bestehenden Behältern als auch Kunststoffbehältern, wie PET-Flaschen, hervorragend geeignet, da es

eine moderat abrasive Wirkung entfaltet. Ferner ist Nusschalengranulat gegebenenfalls mehrfach wieder verwendbar und in jedem Fall einfach biologisch abbaubar. Mit Nusschalengranulat lassen sich nicht nur Etiketten, Etikettenreste und Leim von der Außenoberfläche sondern auch z.B. Standardverschmutzungen von der Innenoberfläche der Behälter rasch und effizient entfernen. Dabei wird Nusschalengranulat mit einer Partikelgröße von etwa 0,1 mm bis etwa 1,0 mm, vorzugsweise bis etwa 0,8 mm, zur Einwirkung auf die äußere und/oder innere Behälteroberfläche gebracht, gegebenenfalls entweder trocken oder mit Wasser als Trägermedium.

[0021] Bei einer konkreten Verfahrensvariante wird jeder Behälter in wenigstens einem Vorreinigungsschritt mit chemikalienfreiem Wasser benetzt und werden Verunreinigungen eine vorbestimmte Zeitdauer vorgeeicht. Hauptsächlich äußere Verunreinigungen werden dann durch Hochdruckwasserstrahlen aus chemikalienfreiem Wasser entfernt. Dies wird vor allem an der Außenseite des Behälters, z.B. beim Etikett oder einer Etikettenhülse durchgeführt. Nachfolgend wird der Behälter wenigstens eine weitere, ebenfalls verschmutzungsgradabhängig vorbestimmte Zeitdauer durch Druckstrahlen mit dem körnigen Material intensiv gereinigt, und anschließend mit chemikalienfreiem Wasser gespült. Der Behälter ist dann bereits sauber, jedoch wird aus Hygienegründen abschließend eine chemikalienfreie Desinfektion des Behälters, zumindest innen und im Mündungsbereich, vorgenommen. Dann ist der Behälter, vorzugsweise eine Mehrwegflasche, zur Befüllung bereit.

[0022] Die chemikalienfreie Desinfektion lässt sich durch Applizieren und Verbrennen von Gas oder einer rückstandsfrei verbrennbaren Substanz vornehmen, d.h. durch eine Flamm-desinfektion, bei der geringfügig Energie zur Zündung verbraucht wird.

[0023] Alternativ kann mit Ozon effizient desinfiziert werden, das Energie-Impulsen unterworfen werden kann, auch um zuverlässig in unschädliche Bestandteile aufgezehrt zu werden.

[0024] Besonders zweckmäßig wird mit Ozon desinfiziert, das ohne Wärmeeinsatz wirkt, und rückstandsfrei zerfällt. Hierzu kann ein mit Ozon gespeister Applikator vorgesehen sein, und, vorzugsweise, ein z.B. piezoelektrischer Energie-Impuls-Generator für das Ozon. Sicherheitshalber können schließlich selbst vor der Desinfektion noch unvollständig gereinigte Behälter durch Inspizieren detektiert und entweder ausgesondert, wieder zur Vorreinigung oder zur Intensivreinigung zurückgeführt werden. Dadurch lässt sich die Fehlerquote an nicht ausreichend gereinigten Behältern nahezu bis auf Null reduzieren.

[0025] Zwischen der Vorreinigungsstation und der Intensivstation ist eine Behälter-Inspektionsvorrichtung vorgesehen, und in einer weiteren Ausführungsform ist zwischen der Intensivreinigungsstation und der Desinfektionsstation eine Aussonderungs- und/oder Rückführungs-Inspektionsstation vorgesehen. Speziell die In-

spektionsstation zwischen der Intensivreinigungsstation und der Desinfektionsstation kann dazu benutzt werden, bis dahin nicht ausreichend gereinigte Behälter auszu-sondern, oder wieder in die Vorreinigungsstation oder in die Intensivreinigungsstation zurückzuführen.

[0026] Die Reinigungsmaschine kann als Rundläufer oder als Linearläufer ausgebildet sein, z.B. abhängig von dem zur Verfügung stehenden Platz.

[0027] Im Kern besteht die Erfindung darin, bei der Behälterreinigung in einer Reinigungsmaschine im Wesentlichen keine oder überhaupt keine Chemikalien einzusetzen, sondern mit chemikalienfreien Reinigungsmedien zu arbeiten, die ihre Reinigungswirkung nicht auf chemischem, sondern auf anderem z.B. physikalischem und/oder mechanischem Weg entwickeln. Dies kann z.B. körniges Material sein, das eine abrasive Wirkung hat, wenn es unter Druck aufgestrahlt wird. Das körnige Material löst Verunreinigungen ab, fördert die abgelösten Verunreinigungen weg und lässt sich rückstandsfrei wieder entfernen. Ist das körnige Material Eis, dann kommt zur abrasiven Reinigungswirkung noch eine Kälteschockwirkung hinzu, die die Reinigung intensiviert. Alle Verfahrensschritte können im Wesentlichen ohne oder nur mit wenig zugeführter Wärme durchgeführt werden, um schließlich ein mindestens genauso gutes Reinigungsergebnis zu erzielen wie es bisher nur mit dem Einsatz von viel Wasser, viel Chemikalien, und viel thermischer Energie möglich war. Beim Arbeiten mit körnigem Material im Inneren des Behälters wird das körnige Material mit Druck injiziert, bis ein bestimmter Füllungsgrad erreicht ist. Beim Injizieren können die Innenwände abgestrahlt werden. Nachfolgend kann bei weiterer Förderung des Behälters die Füllung mit dem körnigen Material einen zusätzlichen reibungsbehafteten Reinigungseffekt erzeugen, indem zwischen dem Behälter und der Füllung eine relative und gegebenenfalls kräftige Drehbewegung erzeugt wird, die zu einer turbulenten und reinigenden Relativströmung entlang der Innenwand des Behälters führt, bei der durch die Zentrifugalkraft auch das körnige Material nochmals in innigen Reinigungskontakt mit den Innenwänden gebracht wird und abgelöste Verunreinigungen bis zur Entfernung in Bewegung gehalten bleiben.

[0028] Der Erfindungsgegenstand wird anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schemadarstellung einer Reinigungsmaschine für Behälter, hier Flaschen aus Kunststoff oder Glas,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Reinigungsmaschine von Fig. 1, und

Fig. 3 bis 5 Schemadarstellungen zur Verdeutlichung eines Verfahrensschrittes bei der Intensivreinigung der Behälter.

[0029] Eine in den Fig. 1 und 2 gezeigte Reinigungs-

maschine W dient beispielsweise zum Reinigen von Behältern B, die zumindest vorwiegend nach dem Mehrwegprinzip von Verbrauchern zurückgegeben und neuerlich befüllt werden. Speziell kann es sich hierbei um Kunststoff- oder Glasflaschen für die Getränkeindustrie handeln, für die zur Neubefüllung ein sehr hoher Reinigungsstandard und Hygienestandard einzuhalten sind.

[0030] Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Reinigungsmaschine W ist als Linearläufer ausgebildet, könnte alternativ aber auch als Rundläufer ausgebildet sein.

[0031] In der Reinigungsmaschine W sind in Förderrichtung der Behälter B mehrere Stationen 1 bis 10 hintereinandergeschaltet. Durch alle Stationen erstreckt sich eine Förderstrecke 11 zum Stehendtransport, der parallel Hilfsförderabschnitte 29 beispielsweise zum Hängendtransport oder Überkopftransport zugeordnet sind.

[0032] Die Station 1 ist eine Auspack- und Vorweichstation. Die Behälter B werden mittels eines Greifers 13, 16 beispielsweise aus Transportgebinden 12 gehoben und auf die Förderstrecke 11, z.B. ein Förderband, gestellt, derart, dass die Behältermündungen nach oben weisen. Von einer Vorweicheinrichtung 15 mit Wassersprühdüsen 22' werden die Behälter sowohl auf der Außenoberfläche als auch innen mit Wasser benetzt, das Raumtemperatur haben kann und chemikalienfrei ist, um innen und/oder außen vorhandenen Schmutz und eventuelle Etiketten oder Etikettenhüllen vorzuweichen.

[0033] Im Einlauf der Station 2, die eine Vorreinigungsstation ist, ist eine Vorweichstrecke 3 vorgesehen, der eine Wendevorrichtung 18 zugeordnet ist, die die Behälter auf der Hilfsförderstrecke 29 auf dem Kopf stehend platziert, so dass das zum Vorweichen eingebrachte Wasser gegebenenfalls mit gelöstem Schmutz ablaufen kann. In der Station 2 sind zumindest oberseitig und unterseitig Hochdruck-Strahldüsen 22, gegebenenfalls beweglich, angeordnet, die mit Hochdruck-Wasserstrahlen ("Kärchern") Schmutz, Leim und Etiketten entfernen. Das ablaufende Wasser wird mit dem abgelösten Verunreinigungen von Sammeleinrichtungen 17 aufgefangen, einer Vorreinigungseinrichtung 23 zugeführt und dann in einer Hauptreinigungsvorrichtung 20 gereinigt und über eine Leitung 14 wieder in den Kreislauf geführt. In der Vorreinigungsvorrichtung 23 können Feststoffe und feste Verschmutzungen bei 19 abgesondert werden. In der Hauptreinigungsvorrichtung 20 kann "echtes" Abwasser bei 21 abgeführt werden.

[0034] Im Auslauf der Vorreinigungsstation 2 ist eine weitere Wendevorrichtung 18 vorgesehen, die die Behälter B um 180° wendet und auf der Förderstrecke 11 abstellt, ehe die vorgereinigten Behälter B in die nächste Station 4 einlaufen, die mittels einer Inspektionsvorrichtung 24 u.a. zur Verschmutzungsdifferenzierung bzw. Detektion des Verschmutzungsgrades jedes Behälters B dient.

[0035] Die nächste Station ist eine Intensivreinigungsstation 5, in der die Behälter B mit wenigstens einem zumindest weitestgehend chemikalienfreien Reini-

gungsmedium parallel in unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken 11a, 11b intensiv gereinigt werden. Im Verlauf der Förderstrecke 11 in der Intensivreinigungsstation 5 können drei Weichen 25, 26 und 27 vorgesehen sein, die die unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken 11a, 11b verknüpfen. Die Weiche 25 wird beispielsweise von der Behälter-Inspektionsvorrichtung 24 gesteuert, um einen vorbestimmten detektierten hohen Verschmutzungsgrad aufweisende, nicht mehr zu reinigende oder fehlerhafte oder nicht mehr verwertbare Behälter auszusondern und beispielsweise in einen Sammler 33 zu fördern. Die Behälter-Inspektionsvorrichtung 24 detektiert auch einen niedrigeren Verschmutzungsgrad der vorgereinigten, nicht ausgesonderten Behälter B und entscheidet sich abhängig vom detektierten Verschmutzungsgrad für eine jeweilige der unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken 11a, 11b. Die ein Stück weiter stromab platzierte Weiche 26 ist wie auch die noch weiter stromab liegende Weiche 27 der zur hier geraden kürzeren Intensivreinigungsstrecke 11a in der Intensivreinigungsstation 5 parallelen aber längeren zweiten Intensivreinigungsstrecke 11b zugeordnet. Zumindest die Weiche 26 kann von der Behälter-Inspektionsvorrichtung 24 gesteuert werden, um abhängig vom detektierten Verschmutzungsgrad, der niedriger ist als der zum Aussondern detektierte Verschmutzungsgrad, die Behälter B jeweils individuell über die längere Intensivreinigungsstrecke 11b oder die kürzere Intensivreinigungsstrecke 11a zu fördern. Zwischen den Weichen 26, 27 können die einander folgende geförderten Behälter B beabstandet werden, so dass aus der zweiten Intensivreinigungsstrecke 11b wieder zurückkehrende Behälter problemlos in die erste Intensivreinigungsstrecke 11a einschleusbar sind. Die unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken 11a, 11b könnten alternativ erst am Ende der Intensivreinigungsstation wieder zusammengeführt werden.

[0036] In der Station 5 ist eine Strahlanlage A angeordnet, die beispielsweise körniges Material R verarbeitet, das z.B. direkt oder durch ein Trägermedium wie Luft oder Wasser mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit zumindest abrasiv auf die Behälter B zur Einwirkung gebracht wird, vorzugsweise im Inneren und im Mündungsbereich der Behälter. Die Hochdruck-Strahlanlage A wird näher anhand der Fig. 2 erläutert. Stromab der Strahlanlage A können Einrichtungen 28 vorgesehen sein, um die Behälter in eine Rotationsbewegung zu versetzen, während sie gefördert werden. Die so erzeugte Relativbewegung zwischen der Füllung des Reinigungsmediums und dem Behälter dient der weiteren Reinigung.

[0037] Die beispielsweise stromab der Strahlanlage A vorgesehenen Einrichtungen 28 können additiv mit Einrichtungen 28' kombiniert werden, die die Behälter in eine Schüttelbewegung versetzen, oder können alternativ durch die Einrichtungen 28' ersetzt sein, die die mit zumindest einer Teilbefüllung entweder nur trockenen körnigen Materials R oder in einem Gemisch mit einem Trä-

germedium wie Wasser zur Innenreinigung in eine Schüttelbewegung versetzen. Das Schütteln der Behälter zur Innenreinigung ist besonders bei Verwendung von Nusschalengranulat als das körnige Material R zweckmäßig.

[0038] Die Station 6 enthält eine weitere Wendevorrichtung 18, in der die stehend angeforderten Behälter B in eine Überkopflage gebracht werden, um sie zu entleeren. Die nachfolgende Station 7 ist eine Spülstation, in der die überkopf stehenden Behälter mit Wasser bzw. Hochdruckwasser abschließend innen und außen gespült werden. Den Stationen 6, 7 ist wie der Station 2 eine Vorreinigungsvorrichtung 23 und eine Hauptreinigungsvorrichtung 20 für aufgefangenes Wasser und gegebenenfalls körniges Material R oder geschmolzenes Eis nachgeschaltet, die gereinigtes Wasser, hier der Strahlanlage A, zuführt und in Sammeleinrichtungen 17 aufgefangenes Wasser von Verunreinigungen trennt.

[0039] Die Station 8 enthält eine weitere Aussonderungs- und Rückführungs-Inspektionsvorrichtung 24' zum automatischen Detektieren einer eventuellen Restverschmutzung, wobei eine nicht gezeigte Aussonderungsstation und/oder Rückführvorrichtung von der Aussonderungs- und Rückführungs-Inspektionsvorrichtung 24' steuerbar ist, um nicht ausreichend gereinigte Behälter B auszusondern oder in die Vorreinigungsstation 2 oder in die Intensivreinigungsstation 5 zurückzuführen.

[0040] Die Desinfektionsstation 9, beispielsweise zur Flammdesinfektion der z.B. überkopf geförderten Behälter B, enthält Düsen 30, die aus einem Reservoir 31 mit einem Gas wie z.B. Ozon oder einer rückstandsfrei verbrennbaren Substanz gespeist werden, um die Behälter zu füllen, ehe eine Zündeinrichtung 32 eine Verbrennung initiiert, um mit den entstehenden Flammen die Desinfektion der Behälter durchzuführen, vor allem innen und im Mündungsbereich auch außen.

[0041] Zweckmäßig wird in der Desinfektionsstation 9 mit Ozon gearbeitet, das, vorzugsweise, durch wenigstens einen Energieimpuls, z.B. auf piezoelektrischem Weg, beaufschlagt werden kann, um nachhaltig zu desinfizieren, und sich dabei rückstandsfrei aufzehrt (z.B. in Sauerstoff und freie Radikale zerfällt).

[0042] An die Desinfektionsstation 9 schließt sich in der Station 10 eine weitere Wendevorrichtung 18 an, die die Behälter B aus der Überkopflage wieder zum Stehendtransport auf die Förderstrecke 11 überführt.

[0043] Fig. 2 verdeutlicht schematisch die Stationen 4 und 5 der Reinigungsmaschine W von Fig. 1. Bei dieser Ausführungsform der Reinigungsmaschine W ist die Station 5 mit den hier zwei (oder mehreren) unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken 11a, 11b für eine Intensivreinigung unter Verwendung eines körnigen Materials R konzipiert. Dieses körnige Material R sollte eine bestimmte Korngröße haben, rückstandsfrei zugesetzt werden können, oder sich sogar bei der Intensivreinigung rückstandsfrei aufbrauchen, z.B. als Slurry-Eis vollständig zu Wasser schmelzen, keinen Staub erzeugen, und die Oberfläche, speziell im Mündungsbereich oder im Inneren der Behälter nicht verletzen, jedoch z.B. vorge-

weichte, Verunreinigungen zumindest mit Aufprallenergie und/oder durch eine abrasive Einwirkung vollständig ablösen.

[0044] Das körnige Material R kann aus Metall, Kunststoff, Sand, Salz oder dgl. bestehen, wobei Salz den Vorteil bietet, sich zumindest in Kontakt mit etwas Wasser allmählich aufzulösen. Alternativ ist das körnige Material R in Fig. 2 Eis, und zwar entweder Trockeneis aus Kohlendioxid oder Wassereis (Slurry-Eis) aus chemikalienfreiem Wasser, beispielsweise in Pelletform mit einer bestimmten Korngröße.

[0045] Die Eiskörner werden zweckmäßig direkt oder mit einem Trägermedium unter Druck gefördert und appliziert. Das Trägermedium M ist entweder Druckluft oder Druckwasser. Die Eisstrahl-Technik vereinigt mehrere Vorteile. Die etwa 2,0 mm großen Eiskörner oder Partikel werden, z.B. mit Druckluft, bei einem Druck von etwa 5 bar auf die zu reinigende Oberfläche aufgebracht bzw. in die Behälter injiziert. Die Eiskörner reinigen dabei durch ihre Aufprallenergie und Abrasion auf mechanischem Weg. Sie schmelzen allmählich und spülen abgelöste Verschmutzungen von der Oberfläche ab. Trockeneis aus Kohlendioxid verdunstet rückstandsfrei. Die Eisstrahl-Technik kann mit Wassereis (Slurry-Eis) sogar in geschlossenen Räumen eingesetzt werden. Bei Trockeneis empfiehlt sich die Absaugung des entstehenden Kohlendioxids. Selbst empfindliche Oberflächen werden durch die relativ weichen Eiskörner bei der Intensivreinigung nicht beschädigt. Es entsteht deshalb auch kein Staub, der gesondert entfernt werden müsste.

[0046] Wie bereits erwähnt, sind in der Intensivreinigungsstation 5 Rotiervorrichtungen 28 vorgesehen, um die mit dem Reinigungsmedium (körniges Material R und Trägermedium M, wie Luft oder Wasser) zumindest teilgefüllten Behälter entweder in einer Drehrichtung oder in wechselnden Drehrichtungen zu rotieren, während sie weitergefördert werden, so dass zwischen der Reinigungsmedium-Füllung in jedem Behälter und der Behälterinnenwand eine relative Drehbewegung entsteht, bei der angelöste oder weitgehend gelöste Verschmutzungen endgültig abgespült und in Bewegung gehalten werden, und bei der vor allem das körnige Material R die Innenwand weiterhin abrasiv beaufschlagt und zusammen mit dem Trägermaterial spült, wobei das körnige Material durch Zentrifugalkraft nach außen und in den Kontakt mit der Innenwand gebracht wird. Somit kommt das körnige Material zweifach zur Wirkung, zunächst beim Druckstrahlen aus der Strahlpistole 40, und danach bei der Rotationsbewegung.

[0047] Im Fall von Eis als körniges Material R (Trockeneis oder Wassereis) hat das körnige Material ebenfalls mindestens zwei Reinigungseffekte. Neben der abrasiven Wirkung, d.h. aufgrund der Aufprallenergie beim Abstrahlen der Innenwand des Behälters B bzw. beim Injizieren in den Behälter, ziehen sich getroffene Verunreinigungen, falls sie nicht sofort aufgebrochen und abgelöst worden sind, durch die starke Unterkühlung (im Fall von Trockeneis aus Kohlendioxid beispielsweise

-79°C) zusammen und verspröden. Durch entstehende Thermospannungen und unter dem Einfluss der Aufprall- oder Bewegungsenergie der Eiskörner lösen sich dann diese Verschmutzungen leicht von der Oberfläche. Zumindest die nachfolgend auftreffenden Eiskörner tragen diese schon teilgelösten Verunreinigungen vollständig ab. Im Fall von Trockeneis löst sich dieses nach dem Auftreffen vollständig in Gas auf, das in die Atmosphäre zurückgeht, aus der es ursprünglich gewonnen wurde. Bei Trockeneis gibt es praktisch keine Flüssigkeitsrückstände, so dass der abrasive Reinigungseffekt beim Abstrahlen, gegebenenfalls mit mehreren Bewegungszyklen der Strahldüsen 41 bzw. Strahlpistole 40 bis zum Grund des Behälters, sehr effizient ist. Es könnte gegebenenfalls auch zusätzlich Wasser eingesetzt werden. Im Fall von Körnern aus Wassereis, direkt aufgestrahlt oder mit Druckluft oder Druckwasser, schmilzt dieses allmählich, wodurch abgelöste Verunreinigungen effizient weggespült und in einer Zirkulationsbewegung im Behälter gehalten werden, und sich nicht nochmals absetzen.

[0048] Der Station 5 in Fig. 2, die die Intensivreinigungsstation der Reinigungsmaschine W beispielsweise von Fig. 1 repräsentiert, weist einen Vorratsbehälter 34 für körniges Material R, insbesondere Eispellets wie Slurry-Eis, auf oder ist an einen solchen angeschlossen. Der Vorratsbehälter 34 kann isoliert und/oder gekühlt sein. Vom Vorratsbehälter 34 erstreckt sich eine Zufuhr über eine Dosiervorrichtung 35 zu einer Mischvorrichtung 37, an die auch eine Zufuhr 38 für das Trägermedium M, hier Wasser beispielsweise aus der Station 6, 7 oder chemikalienfreies Reinwasser angeschlossen ist. In dieser Zufuhr 38 kann eine Druck- und/oder Mengenregleinrichtung 39 oder dgl. enthalten sein. Im Fall von Trockeneis aus Kohlendioxid oder Slurry-Eis kann der Mischvorrichtung 37 Druckluft, beispielsweise von einem Kompressor, über eine Druckregel- und Mengeneinstellvorrichtung zugeführt werden.

[0049] Um sicherzustellen, dass bei der Intensivreinigung keine zusätzlichen Keime eingetragen werden, kann eine Desinfektionsvorrichtung 36 zumindest für das körnige Material R vorgesehen sein.

[0050] Von der Mischvorrichtung 37 wird zumindest eine Strahlpistole 40 gespeist, die, vorzugsweise, spezielle Hochleistungsdüsen 41 besitzt, und, gegebenenfalls, in Richtung der Pfeile in Fig. 2 relativ zur Förderstrecke 11, 11a linear und/oder rotatorisch verstellbar ist.

[0051] Da zumindest zwei unterschiedlich lange Intensivreinigungsstrecken 11a, 11b und die Weichen 27 vorgesehen sind, ist stromab der Strahlpistole 40 (zweckmäßigerweise einer Gruppe Strahlpistolen) eine Vereinzelungsvorrichtung 42 vorgesehen, um die aufeinanderfolgend entlang der Förderstrecke 11 transportierten Behälter B zu beabstanden.

[0052] Beispielsweise fallen in Fig. 2 die Eiskörner aus dem Vorratsbehälter 34 über die Dosiervorrichtung 35 in einen Ausgangskrümmen der Strahlpistole 40, die mit Druckluft gespeist wird und einen relativ schonenden Ansaugdruck für die Eiskörner erzeugt. Durch die Druckluft

werden die Eiskörner auf etwa 300 m/s beschleunigt. Durch die exakt berechneten Hochleistungs-Strahldüsen 41 wird nun das Reinigungsmedium aus den Eiskörnern (Pellets) und der Druckluft auf die zu reinigende Oberfläche, z.B. die Innenoberfläche und den Mündungsbereich, des Behälters gestrahlt. Dabei kann mit einem Druck von etwa 5 bar gearbeitet werden. Die vorerwähnten Korngrößen, der Druckbereich und die Geschwindigkeit können natürlich in einem breiten Bereich variiert werden.

[0053] Falls das körnige Material Metall, Kunststoff, Sand, Salz oder dgl. ist, kann als Trägermedium ebenfalls entweder Druckluft oder Druckwasser verwendet werden. Der Verwendung von Eis, insbesondere Slurry-Eis, als das körnige Material wird der Vorzug gegeben, weil es für die Behälter wenig aggressiv wirkt und entweder verdunstet oder zu Wasser schmilzt. Bei anderen körnigen Materialien muss das jeweils eingesetzte körnige Material, das überschüssig ist oder gebraucht anfällt z.B. über die Sammeleinrichtungen 17 (Tröge oder dgl.) gesammelt und bei der Wiederaufbereitung des Wassers zuvor ausgesondert und gesondert wieder aufbereitet werden. Salz lässt sich hingegen in gelöster Form bei der Aufbereitung des Wassers durch Entsalzen beseitigen und entweder entsorgen oder wiederverwenden.

[0054] Als das körnige Material R kann zweckmäßig ein Nusschalengranulat, beispielsweise mit einer Partikelgröße von etwa 0,1 mm bis 1,0 mm, vorzugsweise bis etwa 0,8 mm, zur Innen- und/oder Außenreinigung der Behälter in der Intensivreinigungsstation verwendet werden. Nusschalengranulat ist ein kostengünstiges Reinigungsmaterial, das biologisch abbaubar und gegebenenfalls einfach recycelbar ist und praktisch weltweit in nahezu unbegrenzten Mengen als nachwachsender Rohstoff zur Verfügung steht, und beispielsweise ein Abfallprodukt von Produktionsverfahren ist, bei denen Nusskerne verarbeitet werden. Das Nusschalengranulat kann bei der Intensivreinigung trocken oder beispielsweise mit Wasser als Trägermedium aufgestrahlt und/oder eingefüllt werden. Zur Innenreinigung mit Nusschalengranulat kann der Behälter geschüttelt und/oder rotiert werden, wodurch z.B. Standardverschmutzungen rasch abgelöst und einfach abgeführt werden. Bei der Außenreinigung hat sich Nusschalengranulat als besonders effizient zur Beseitigung von Etiketten, Etikettenresten und Leim bzw. Leimresten erwiesen.

[0055] In der Station 5 könnten mehrere Unterstationen jeweils mit Strahlpistolen 40 bzw. Strahldüsen 41 zum Einsatz gebracht werden, wobei, zweckmäßig, die Behälter zwischen diesen Unterstationen gewendet werden könnten, um jeweils ihres Inhalts aus Reinigungsmedium und Verschmutzungen entledigt zu werden. Zweckmäßig gibt es eine bestimmte Verweildauer in der Station 5, innerhalb derer das Reinigungsmedium zumindest im Inneren der Behälter agitiert wirkt. Nachdem die Behälter die Station 5 verlassen, werden sie (Fig. 1) durch die Wendevorrichtung 18 in der Station 6 gewendet, so dass ihr Inhalt abfließt (der gesammelt und ge-

gegebenenfalls unter Absonderung nicht mehr verwendbarer Teilsubstanzen wiederaufbereitet wird), ehe die Behälter in der Station 7 mit chemikalienfreiem Wasser gespült werden.

[0056] Die Fig. 3 bis 5 verdeutlichen schematisch den Ablauf bei der Intensivreinigung eines Behälters B beispielsweise in der Station 5 in den Fig. 2 und 1.

[0057] Der leere, mit dem Mündungsbereich nach obenweisend auf der Intensivreinigungsstrecke 11a stehende Behälter B wird in Fig. 3 aus den Strahldüsen 41 mit Druckstrahlen 43 beaufschlagt, die aus dem körnigen Material R und gegebenenfalls dem Trägermedium M generiert werden, z.B. aus mit Druckluft geförderten Trockeneis- oder Wassereis-Pellets. Die Strahlpistole 40 ist mit den untenliegenden Strahldüsen 41 beispielsweise in dem Behälter B eingeführt, um vom Behälterinnenboden allmählich nach oben die Innenwand abzustrahlen. Dabei können die Strahldüsen 41 in Richtung der gezeigten Pfeile auf- und abbewegt werden, und/oder rotiert werden. Gegebenenfalls sind an der Strahlpistole 40 auch Strahldüsen 41 zum Reinigen des außenliegenden Mündungsbereiches vorgesehen. Ferner können über die Länge der Strahlpistole 40 mehrere Strahldüsen 41 vorgesehen sein.

[0058] Bei einer alternativen Ausführungsform ist die Strahlpistole 40/Strahldüse 41 im Wesentlichen stationär so platziert, dass sie das Reinigungsmedium nur in den Behälter B injiziert, wobei z.B. der Behälter entweder kurzzeitig angehalten werden kann, oder sich die Strahlpistole kurzzeitig mit dem Behälter mitbewegen kann, oder die Injektion nur über die Zeitdauer erfolgt, während welcher der Behälter B die Strahldüse 41 passiert.

[0059] In beiden Fällen ist gemäß Fig. 4 dann in dem Behälter eine Füllung oder Teilfüllung aus dem körnigen Material R und dem Trägermedium M enthalten, wenn sich der Behälter B aus dem Bereich der Strahlpistole 40 weiterbewegt. Nun wird der Behälter B durch die Rotatorvorrichtungen 28 in eine Drehung beispielsweise um seine Hochachse versetzt, so dass zur weiteren Reinigung zwischen der Füllung mit Flüssigkeitsreibung zum Behälter und dessen Innenwand eine Relativbewegung entsteht, bei der angelöste oder gelöste Verunreinigungen endgültig abgelöst und mitgenommen und in Bewegung gehalten werden, und beispielsweise durch Fliehkräfte oder die Strömungsdynamik das körnige Material R weiterhin gegen die Innenoberfläche gedrückt wird, und mit auch mechanischer Reibung jegliche Verunreinigungsreste ablöst, die dann in der Füllung aus dem körnigen Material R und dem Trägermedium M in Bewegung gehalten werden, und sich nicht mehr absetzen. Dabei wird eine vorbestimmte Verweildauer für diese Intensivreinigung in der Intensivreinigungsstrecke 11a eingehalten, die sich beispielsweise individuell nach dem durch die Behälter-Inspektionsvorrichtung 24 detektierten Verschmutzungsgrad richten kann. Bei höherem Verschmutzungsgrad werden die betroffenen Behälter in der längeren Intensivreinigungsstrecke 11b länger behandelt. Anschließend wird der in Fig. 5 gezeigte Behälter

durch die Wendevorrichtung 18 gewendet, so dass die Füllung aus dem körnigen Material R, dem Trägermedium M und den abgelösten Verschmutzungen abfließen kann, wobei eine gewisse Zeitdauer zugestanden wird, so dass die Behälter gut abtropfen, ehe sie in der Station 7 mit Wasser intensiv gespült werden.

[0060] In Fig. 4 kann alternativ oder additiv zu den Einrichtungen 28 zum Rotieren der Behälter wenigstens eine Einrichtung 28' zum Schütteln der Behälter vorgesehen sein, um diese an der Innenoberfläche bei der Innenreinigung der abrasiven Wirkung des körnigen Materials R auszusetzen. Das Schütteln, mit oder ohne gleichzeitige Rotation, ist besonders zweckmäßig bei Verwendung von Nusschalengranulat als das körnige Material R.

[0061] In der Desinfektionsstation 9 wird Gas oder eine andere rückstandsfrei verbrennbare Substanz in den Behälter B injiziert und z.B. gezündet, und wird die nach der Zündung entstehende Flamme auch gezielt auf die Außenseite des Mündungsbereiches des Behälters gerichtet, um auch diesen Bereich zu desinfizieren. Vorzugsweise wird mit Ozon, und gegebenenfalls piezoelektrisch erzeugten Energieimpulsen eines Generators gearbeitet.

[0062] Der weitgehend chemikalienfrei und ohne nennenswerten Einsatz von Wärmeenergie durchgeführte Verfahrensablauf mit Slurry-Eis, die Aussonderung zur stark verschmutzter oder nicht mehr brauchbarer Behälter B schon vor der Intensivreinigung, zumindest eine Strafrunde stärker verschmutzter Behälter, und die Desinfektion mit Ozon werden aus mehreren Gründen als besonders zweckmäßig und kostengünstig angesehen. Durch die automatische Inspektion und Aussonderung vor der Intensivreinigung wird ein vorbestimmter zulässiger Verschmutzungsgrad begrenzt, der bewusst auf die Reinigungsfähigkeit des körnigen Materials R, z.B. Slurry-Eis, abgestimmt werden kann. Kaum oder wenige verschmutzte Behälter B werden dann zügig gereinigt. Stärker verschmutzte Behälter B, gegebenenfalls bis zum vorbestimmten Verschmutzungsgrad, werden parallel länger oder gereinigt, gegebenenfalls unter erneuter Applikation des körnigen Materials, wobei entlang der Intensivreinigungsstrecke durchaus mehrfach körniges Material appliziert werden könnte. Im Fall von Slurry-Eis oder Wassereis schmilzt dieses zu Wasser, das durch Wenden der Behälter mit den Verschmutzungen nur durch Schwerkraft entfernt und/oder mit Reinwasser rückstandsfrei ausgespült wird. Durch die ablaufbedingte Verweildauer bis zur Desinfektion sind die intensiv gereinigten Oberflächen wenn überhaupt nur noch geringfügig benetzt, so dass das Ozon seine Desinfektionswirkung sehr effizient ausspielen kann, gegebenenfalls unterstützt durch Energieimpulse, die einfach auf piezoelektrischem Wege (oder auf andere Weise) im Ozon einwirken, das rückstandsfrei in Sauerstoff und freie Radikale aufgezehrt wird. Insgesamt wird somit eine immense Kostenersparnis erzielt, im Vergleich mit konventionellen Verfahren, vor allem da keine Chemikalien, kaum von

außen oder in Reinigungsmedien eingebrachte thermische Energie, sehr viel weniger Wasser eingesetzt und die Behälter B parallel aber nur jeweils so stark oder so lange wie gerade nötig intensiv gereinigt werden.

[0063] Die vor allem bei der ersten Behälter-Inspektionsvorrichtung 24 als zu stark verschmutzt und nicht mehr reinigbar ausgesonderten Behälter müssen nicht notwendigerweise verworfen werden, sondern können zur weiteren Kosteneinsparung gesammelt und auf andere, z.B. aggressivere Weise separat gereinigt oder speziell vorgereinigt und dann zu einem neuen Versuch wieder in das Verfahren eingeschleust werden. Denn es kann sich hierbei durchaus um einen nennenswerten Anteil aller zu reinigenden Behälter handeln, der bewusst zunächst ausgesondert wird, um den vorbestimmten und auf das Verfahren und/oder die Reinigungsfähigkeit des körnigen Materials R, insbesondere Slurry-Eis, abgestimmten Verschmutzungsgrad zu begrenzen.

[0064] Ein wichtiger Aspekt besteht darin, bei der Intensivreinigung einen z.B. auf die Verfahrenseffizienz oder die Reinigungswirkung des körnigen Materials bewusst begrenzten Verschmutzungsgrad herzustellen, indem als ungeeignet detektierte Behälter ausgesondert werden. Dies wird zweckmäßig nach der Vorreinigung durchgeführt, um höhere Detektionsgenauigkeit zu erzielen.

[0065] Es kann auch zweckmäßig sein, zwischen der Intensivreinigungsstation und der Desinfektionsstation eine Spülstation anzuordnen, in der die Behälter mit chemikalienfreiem Wasser, gegebenenfalls sicherheitshalber ausgespült oder abgespült werden.

Patentansprüche

1. Reinigungsmaschine (W) für Behälter (B), insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, mit mehreren entlang wenigstens einer Behälter-Handlings- und -Förderstrecke (11, 29) in Förderrichtung der Behälter (B) hintereinander geschalteten Stationen (1 bis 9), in denen durch die Reinigungsmaschine (W) geförderte Behälter (B) in einer auf eine stromab einer Auspack- und Vorweichstation angeordneten Vorreinigungsstation (2) mit einer Hochdruck-Wasserstrahl- und Vorweich-Vorreinigungsstrecke (V) folgenden Intensivreinigungsstation (5) mit wenigstens einer Intensivreinigungsstrecke (11a, 11b) mit wenigstens einem Reinigungsmedium intensiv gereinigt werden können, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Intensivreinigungsstation (5) mindestens zwei unterschiedlich lange, mit einem chemikalienfreies körniges Material (R) und ein chemikalienfreies, unter Druck gesetztes Trägermedium (M) enthaltenden Reinigungsmedium betriebene, parallele Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) vorgesehen sind, denen jeweils zumindest in einem Anfangsbereich eine Druck-Strahlanlage (A) für das Reinigungsmedium zugeordnet ist, dass zwischen der

Vorreinigungsstation (2) und der Intensivreinigungsstation (5) eine Behälter-Inspektionsstation (4) mit einer Inspektionsvorrichtung (24) zum Detektieren der Verschmutzungsgrade der Behälter (B), zur Verschmutzungsdifferenzierung und zum wahlweisen Beschicken der unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) mit Behältern (B) abhängig von für die Intensivreinigungsstation (5) als zulässig detektierten Verschmutzungsgraden vorgesehen ist, dass die Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) über von der Inspektionsvorrichtung (24) gesteuerte Weichen (26, 27) verknüpft sind, dass der Intensivreinigungsstation (5) wenigstens eine Behälter-Desinfektionsstation (9) nachgeschaltet ist, und dass die Behälter-Inspektionsvorrichtung (24) zusätzlich ausgebildet ist zum Detektieren gegenüber den zur Reinigung in den unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) zulässig detektierten Verschmutzungsgraden zu stark verschmutzter und/oder nicht mehr brauchbarer Behälter und Aussondern dieser Behälter über eine ebenfalls von der Inspektionsvorrichtung (24) gesteuerte Weiche (25) und zum Beispiel einem Sammler (33) vor der Intensivreinigungsstation (5).

2. Reinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Vorreinigungsstation (2) und die Intensivreinigungsstation (5) Sammeleinrichtungen (17) für das körnige Material (R) und gegebenenfalls das Trägermedium (M) aufweisen, die an Reinigungs- oder Wiederaufbereitungseinrichtungen (20, 23) angeschlossen sind.

3. Reinigungsmaschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsmaschine (W) als Rundläufer oder Linearläufer ausgebildet ist.

4. Verfahren zum Reinigen von Behältern (B), insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einer Reinigungsmaschine (W) gemäß Anspruch 1, in der in mehreren, eine Vorreinigungsstation (2) und wenigstens eine in Förderrichtung der Behälter (B) hinter die Vorreinigungsstation (2) geschalteten Intensivreinigungsstation (5) umfassenden Stationen (1 bis 9) und mit mehreren Verfahrensschritten mindestens ein Reinigungsmedium auf die durch die Reinigungsmaschine (W) geförderten Behälter (B) zur Einwirkung gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter (B) in der Vorreinigungsstation (2) einem Vorreinigungsschritt unterzogen werden, dass zwischen der Vorreinigungsstation (2) und der wenigstens einen für den endgültigen Reinigungseffekt vorrangigen Intensivreinigungsstation (5) vor wenigstens einem Intensivreinigungs-Verfahrensschritt mit einem chemikalienfreies körniges Material (R) und unter Druck gesetztes chemikalienfreies Trägermedium (M) für das körnige Material

(R) enthaltenden Reinigungsmedium Verschmutzungsgrade der Behälter (B) nach dem Vorreinigungsschritt detektiert werden und zwischen den Verschmutzungsgraden differenziert wird, so dass die Behälter (B) abhängig von für den Intensivreinigungs-Verfahrensschritt zulässig detektierten Verschmutzungsgraden und im Hinblick auf den endgültigen Reinigungseffekt ausgewählt entweder über eine erste kürzere oder wenigstens eine zweite und längere Zeitdauer mit dem Reinigungsmedium intensiv gereinigt werden, dass die gereinigten Behälter (B) abschließend mit chemikalienfreiem Wasser gespült und chemikalienfrei desinfiziert werden, und dass zu stark verschmutzt und/oder nicht mehr brauchbar detektierte Behälter vor der Intensivreinigungsstation (5) von der Inspektionsvorrichtung (24) in zum Beispiel einen Sammler (33) ausgesondert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter (B) mit wenigstens einem körnigen Material (R) aus folgender Gruppe intensiv gereinigt werden: Metall, Kunststoff, Sand, Salz, Trockeneis aus Kohlendioxid oder Wassereis wie Slurry-Eis, oder Nussschalengranulat.
6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter (B) durch Applizieren von Ozon, vorzugsweise mit sich durch wenigstens einen eingebrachten Energieimpuls aufzehrendes Ozon, vorzugsweise mit einem piezoelektrisch im Ozon erzeugten Energieimpuls, oder durch Applizieren und Verbrennen von Gas oder einer rückstandsfrei brennbaren Substanz, vorzugsweise zumindest innenseitig und in einem Mündungsbereich, desinfiziert werden.
7. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** unvollständig gereinigte Behälter (B) vor dem Desinfizieren durch eine automatische Inspektion detektiert und entweder ausgesondert oder zur Vorreinigung oder zur Intensivreinigung zurückgeführt werden.

Claims

1. Cleaning machine (W) for containers (B), in particular bottles from glass or plastics, comprising several stations (1 - 9) arranged behind each other along at least one container-handling- and conveying route (11, 29) in conveying direction of the containers, in which stations containers (B) conveyed through the cleaning machine (W) can be cleaned in a pre-cleaning station (2) arranged downstream of an unpacking- and pre-soaking- station having a high-pressure-waterjet- and pre-soaking-pre-cleaning course (V) and can be cleaned intensively in a subsequently

arranged intensive cleaning station (5) having at least one intensive cleaning course (11a, 11b) by use of at least one cleaning medium, **characterized in that** at least two parallel intensive cleaning courses (11a, 11b) of different lengths are arranged in the intensive cleaning station (5), operated with granular material (R) free of chemicals and a pressurized carrier medium (M) free of chemicals contained in the cleaning medium, that a pressure-jet system (A) for the cleaning medium is respectively allocated to a starting region of each of the intensive cleaning courses (11a, 11b), that a container-inspection-station (4) having an inspection device (24) for detecting the contamination degrees of the containers (B), for differentiating between contaminations and for selectively supplying the intensive cleaning courses (11a, 11b) of different lengths with containers (B) depending from contamination degrees detected as allowable for the intensive cleaning station (5) is arranged between the pre-cleaning station (2) and the intensive cleaning station (5), that the intensive cleaning courses (11a, 11b) are interlinked by switches (26, 27) controlled by the inspection device (24), that at least one container-disinfection station (9) is arranged behind the intensive cleaning station (5), and that the container-inspection device (24) is additionally adapted for detecting too strongly contaminated and/or no more usable containers and sorting-out these containers upstream of the intensive cleaning station (5) via a switch (25) also controlled by the inspection device (24) and for example to a collector (33).

2. Cleaning machine according to claim 1, **characterized in that** at least the pre-cleaning station (2) and the intensive cleaning station (5) comprise collecting devices (17) for the granular material (R) and optionally the carrier medium (M), the collecting devices (17) being connected with cleaning- or recycling-assemblies (20, 23).
3. Cleaning machine according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the cleaning machine (W) is a circular runner or a linear runner.
4. Method for cleaning containers (B), in particular bottles from glass or plastics, in a cleaning machine (W) according to claim 1, in which cleaning machine (W) in several method steps at least one cleaning medium (M) is applied to act on the containers (B) conveyed in the cleaning machine (W) through several stations (1 - 9) comprising a pre-cleaning station (2) and at least one intensive cleaning station (5) arranged downstream of the pre-cleaning station (2), **characterized in that** the containers (B) are subjected to a pre-cleaning step in the pre-cleaning station (2), that between the pre-cleaning station (2) and

the at least one intensive cleaning station (5) being preferential for the final cleaning effect contamination degrees of the containers (B) are detected after the pre-cleaning step and that it is differentiated between the contamination degrees and prior to at least one intensive cleaning-method step by the cleaning medium containing granular material (R) free of chemicals and a pressurized carrier medium (M) free of chemicals for the granular material, such that the containers (B) are cleaned either for a first shorter or at least one second and longer time period intensively with the cleaning medium depending from contamination degrees detected as allowable for the intensive cleaning-method step and in view of the final cleaning effect, that the cleaned containers (B) finally are rinsed with water free of chemicals and are disinfected free of chemicals, and that containers (B) detected to be too strongly contaminated and/or no more usable are sorted out by the inspection device (24) upstream of the intensive cleaning station (5) into e.g. a collector (33).

5. Method according to claim 4, **characterized in that** the containers (B) are intensively cleaned with at least one granular material (R) of the following group: metal, plastic, sand, salt, dry ice made from carbon dioxide or water ice like slurry-ice, or nutshell granulate.
6. Method according to claim 4, **characterized in that** the containers (B) are disinfected by applying ozone, preferably ozone sapped by an introduced energy pulse, preferably by an energy pulse produced piezoelectrically in the ozone, or by applying and combusting of gas or of a substance combustible without residuals, preferably at least at the inner side and in a container mouth portion.
7. Method according to claim 4, **characterized in that** containers (B) being cleaned imperfectly are detected prior to the disinfection by an automatic inspection and are either sorted out or are returned to the pre-cleaning station or to the intensive cleaning station, respectively.

Revendications

1. Machine de nettoyage (W) destinée à des récipients (B), en particulier des bouteilles en verre ou en plastique, avec plusieurs postes (1 à 9), reliés les uns derrière les autres le long d'au moins une piste de manutention et de convoyage de récipients (11, 29) dans la direction de convoyage des récipients (B), au sein desquels des récipients (B) convoyés par la machine de nettoyage (W) peuvent être nettoyés de manière intensive avec au moins un agent de nettoyage avec un poste de nettoyage intensif (5) muni

d'au moins une piste de nettoyage intensif (11a, 11b) et qui suit une piste de pré-nettoyage à jet d'eau haute pression et pré-trempeage (V), au sein d'un poste de pré-nettoyage (2) agencé en aval d'un poste de déballage et pré-trempeage,

caractérisée en ce que

au moins deux pistes de nettoyage intensif (11a, 11b) parallèles, de longueurs différentes, fonctionnant avec un agent de nettoyage contenant un matériau granulaire (R) sans produits chimiques et un agent porteur (M) sous pression sans produits chimiques, et auxquelles sont respectivement associée, au moins dans une zone de début, une installation de sablage sous pression (A) destinée à l'agent de nettoyage, sont prévus dans le poste de nettoyage intensif (5), **en ce qu'un** poste d'inspection de récipients (4), muni d'un dispositif d'inspection (24) permettant une détection du degré de contamination du récipient (B), une différenciation de contamination et un chargement éventuel des pistes de nettoyage intensif (11a, 11b) de longueurs différentes avec des récipients (B) en fonction de degrés de contamination détectés comme admissibles pour le poste de nettoyage intensif (5), est prévu entre le poste de pré-nettoyage (2) et le poste de nettoyage intensif (5), **en ce que** les pistes de nettoyage intensif (11a, 11b) sont reliées par des aiguillages (26, 27) commandés par le dispositif d'inspection (24), **en ce que** le poste de nettoyage intensif (5) est placé en aval d'au moins un poste de désinfection de récipients (9), et **en ce que** le dispositif d'inspection de récipients (24) est en outre conçu pour détecter des récipients trop fortement contaminés et/ou qui ne peuvent plus être utilisés au regard des degrés de contamination détectés comme admissibles au nettoyage dans les pistes de nettoyage intensif (11a, 11b) de différentes longueurs et pour mettre au rebut lesdits récipients grâce à un aiguillage (25) également commandé par le dispositif d'inspection (24) et par exemple à un collecteur (33) situé devant le poste de nettoyage intensif (5).

2. Machine de nettoyage selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'au** moins le poste de pré-nettoyage (2) et le poste de nettoyage intensif (5) présentent des dispositifs de collecte (17), destinés au matériau granulaire (R) et éventuellement à l'agent porteur (M), qui sont raccordés à des dispositifs de nettoyage ou de retraitement (20, 23).
3. Machine de nettoyage selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la machine de nettoyage (W) est réalisée sous forme de convoyeur circulaire ou linéaire.
4. Procédé de nettoyage de récipients (B), en particulier de bouteilles en verre ou en plastique, dans une machine de nettoyage (W) selon la revendication 1

au sein de laquelle, au niveau de plusieurs postes (1 à 9) comprenant un poste de pré-nettoyage (2) et au moins un poste de nettoyage intensif (5) placé en aval du poste de pré-nettoyage (2) dans la direction de convoyage du récipient (B) et en plusieurs étapes de procédé, au moins un agent de nettoyage est appliqué à une fin active sur le récipient (B) convoyé par la machine de nettoyage (W), **caractérisé en ce que** les récipients (B) sont soumis à une étape de pré-nettoyage dans le poste de pré-nettoyage (2), **en ce que** des degrés de contamination des récipients (B) sont détectés après l'étape de pré-nettoyage entre le poste de pré-nettoyage (2) et le au moins un poste de nettoyage intensif (5) décisif pour l'effet de propreté final et avant au moins une étape de procédé de nettoyage intensif avec un matériau granulaire (R) sans produits chimiques et un agent porteur (M) sous pression sans produits chimiques destiné à l'agent de nettoyage contenant le matériau granulaire (R) et une différenciation entre les degrés de contamination est effectuée, de sorte que les récipients (B) sont nettoyés de manière intensive avec l'agent de nettoyage sur une première période plus courte ou au moins une seconde période plus longue de manière sélectionnée en fonction des degrés de contamination détectés comme admissibles pour l'étape de procédé de nettoyage intensif et au regard de l'effet de propreté final, **en ce que** les récipients (B) nettoyés sont finalement rincés avec de l'eau exempte de produits chimiques et désinfectés sans produits chimiques, et **en ce que** les récipients détectés comme étant trop fortement contaminés et/ou comme ne pouvant plus être utilisés sont mis au rebut avant le poste de nettoyage intensif (5) par le dispositif d'inspection (24), par exemple dans un collecteur (33).

caractérisé en ce que les récipients (B) incomplètement nettoyés sont détectés avant la désinfection grâce à une inspection automatique et sont mis au rebut ou renvoyés pour un pré-nettoyage ou un nettoyage intensif.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les récipients (B) sont nettoyés de manière intensive avec au moins un matériau granulaire (R) issu du groupe suivant : métal, matière plastique, sable, sel, neige carbonique à base de dioxyde de carbone ou de glace hydrique telle que de la glace en suspension, ou granulés de coques de noix.
6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les récipients (B) sont désinfectés, de manière préférée au moins du côté intérieur et dans une région d'embouchure, par application d'ozone, de manière préférée avec de l'ozone se dégradant grâce à une impulsion énergétique externe, de manière préférée avec une impulsion énergétique générée de manière piézoélectrique dans l'ozone, ou par application et brûlage d'un gaz ou d'une substance combustible sans résidu.
7. Procédé selon la revendication 4,

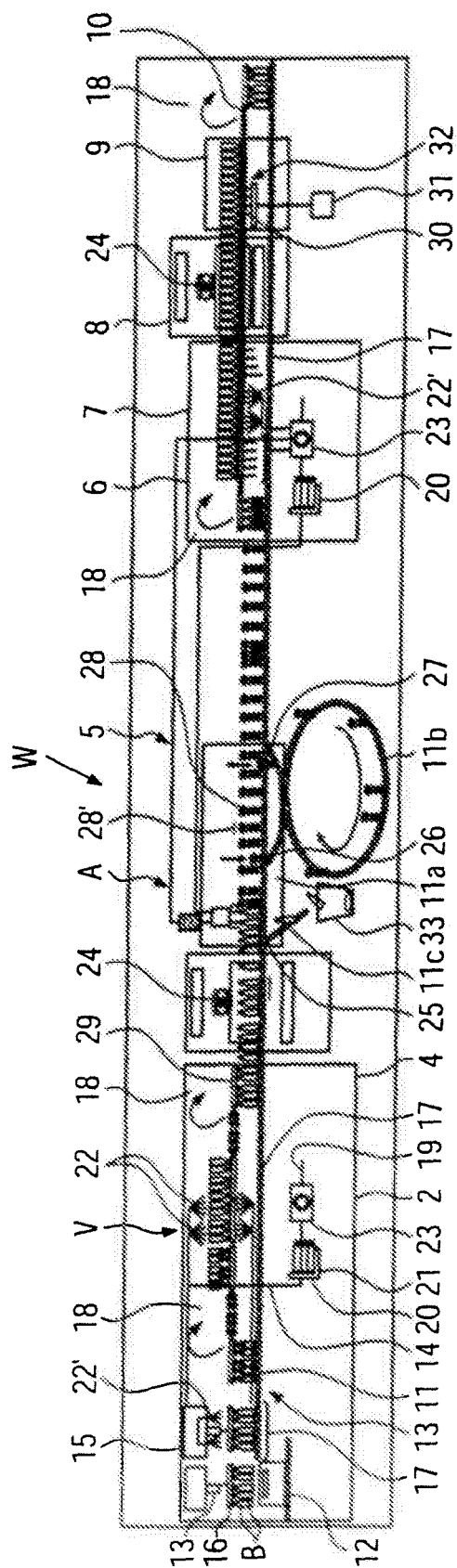


FIG. 1

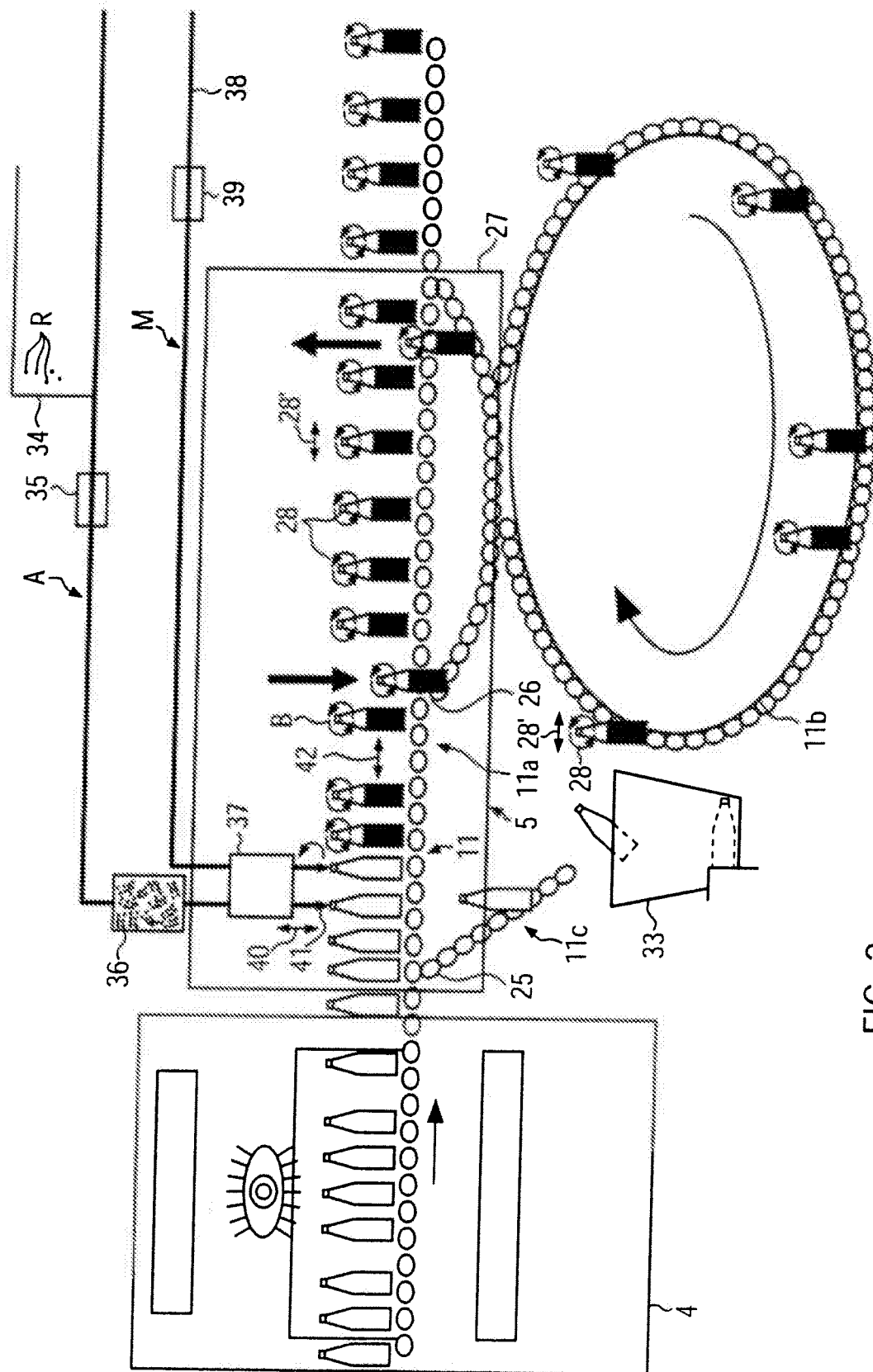


FIG. 2

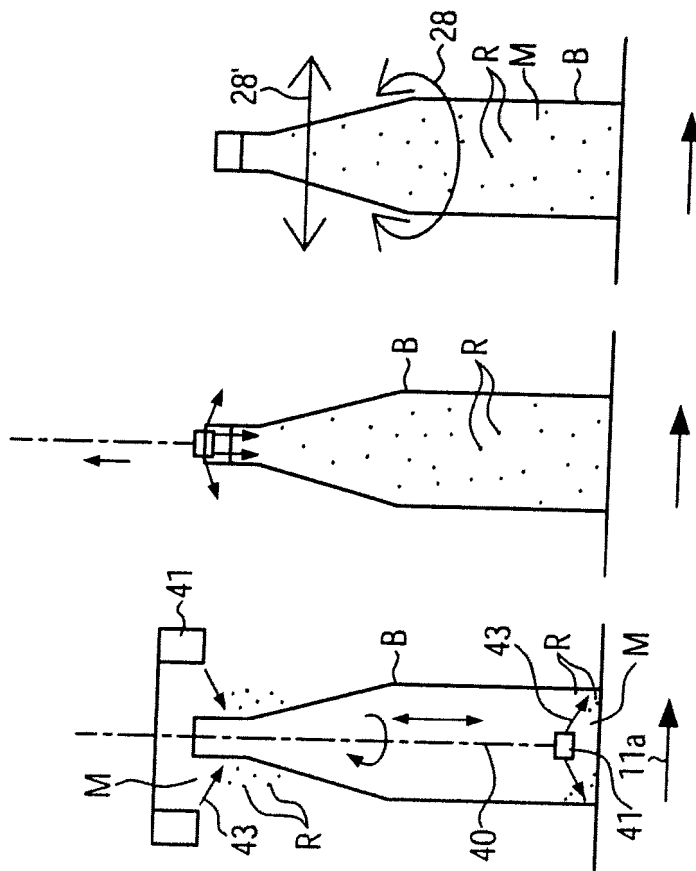


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

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 19626137 A [0003]
- GB 2058727 A [0004]
- DE 598606 B [0005]
- DE 64129 C [0006]
- EP 0672615 A [0007]
- EP 1787662 A [0008]
- WO 2007051473 A [0009]
- FR 644426 A [0010]
- GB 05471 A [0010]
- DE 197053 C [0010]
- GB 22367 A [0010]
- DE 19709621 [0010]
- GB 722399 A [0010]