



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2011 Patentblatt 2011/10

(51) Int Cl.:
B08B 9/38 (2006.01) B08B 9/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10166144.5**

(22) Anmeldetag: **16.06.2010**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

- **Humele, Heinz**
93107, Thalmassing (DE)
- **Kirchhoff, Timm**
24977, Westerholz (DE)
- **Wasmuht, Klaus**
91792, Ellingen (DE)
- **Hansen, Bernd**
25873, Rantrum (DE)
- **Islinger, Thomas**
93138, Lappersdorf (DE)
- **Weinholzer, Christoph**
94315, Straubing (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **Folz, Cornelia**
13353 Berlin (DE)
• **Momsen, Jan**
24943, Flensburg (DE)

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

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

(57) Bei einem Verfahren zum Reinigen von Behältern, insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einer Reinigungsmaschine mit mindestens einem Reinigungsmedium werden die Behälter wenigstens in einer für das Reinigungsergebnis vorrangigen Station und/oder in einem Verfahrensschritt mit zumindest im Wesentlichen chemikalienfreien Reinigungsmedien gereinigt. Das Reinigungsmedium ist zweckmäßig ein unter Druck mit Druckluft oder Druckwasser gefördertes kör-

niges Material, insbesondere körniges Eis. Die zur Durchführung des Verfahrens geeignete Reinigungsmaschine weist stromab einer Auspack- und Vorweichstation eine Vorreinigungsstation mit einer Hochdruck-Wasserstrahl-Vorreinigungsstrecke und anschließend eine Intensivreinigungsstation mit wenigstens einer Intensivreinigungsstrecke auf, der eine Druck-Strahlanlage für chemikalienfreies körniges Material und ein Trägermedium zugeordnet ist, wobei sich an die Intensivreinigungsstation eine Desinfektionsstation anschließt.

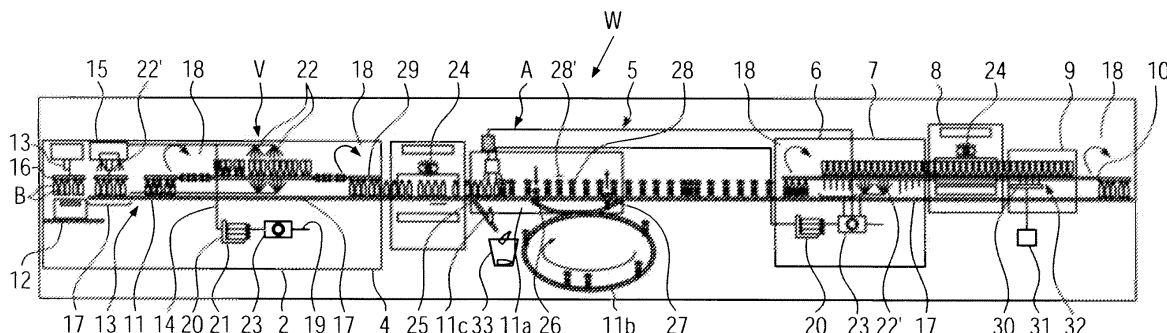


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Reinigungsmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 11.

[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] 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.

[0004] 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.

[0005] Aus DE 196 28 842 A ist ein Verfahren zum Reinigen von metallenen Flaschen wie Tauchflaschen

oder Pressluftflaschen bekannt, bei dem zur Innenreinigung eine Reinigungssubstanz mit kornartigen, abrasiven Partikeln von Glasschrott aus z.B. gehärtetem Glas, entweder trocken oder in einer Flüssigkeit, in die Flasche eingefüllt und dann die Flasche in eine Relativbewegung relativ zur Reinigungssubstanz versetzt wird. Die Relativbewegung umfasst eine Rotation der Flasche um ihre Längsachse und zusätzlich zyklische Kippbewegungen quer dazu.

[0006] 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.

[0007] Die gestellte Aufgabe wird verfahrensgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und mit der Reinigungsmaschine gemäß Patentanspruch 11 gelöst.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Besonders zweckmäßig wird zumindest in der Intensivreinigungsstation, z.B. mit Druckwasser oder Luft als Trägermedium und von dem Trägermedium gefördertem 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.

[0011] Dabei wird verfahrensgemäß als körniges Ma-

terial (einzeln oder kombiniert) Metall, Kunststoff, Sand, Salz oder ähnliches körniges Material eingesetzt.

[0012] 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. 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.

[0013] Bei einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird zur Reinigung als körniges Material ein Nussschalengranulat mittels eines Trägermediums zur Einwirkung auf die Behälteroberfläche gebracht, derart, dass das Nussschalengranulat eine Relativbewegung an der Behälteroberfläche ausführt. Nussschalengranulat ist nicht nur ein kostengünstiges, "nachwachsendes" Reinigungsmedium, sondern erbringt auch eine überraschend effiziente Reinigungswirkung. Nussschalengranulat 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 Nussschalengranulat gegebenenfalls mehrfach wieder verwendbar und in jedem Fall einfach biologisch abbaubar. Mit Nussschalengranulat lassen sich nicht nur Etiketten, Etikettenreste und Leim von der Außenoberfläche son-

dern auch z.B. Standardverschmutzungen von der Innenoberfläche der Behälter rasch und effizient entfernen. Dabei wird Nussschalengranulat 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.

[0014] Nach einem weiteren, wichtigen Gedanken wird das körnige Material, insbesondere das Eis, mit dem Trägermaterial in den Behälter unter Druck eingestrahlt, um die Innenoberfläche abzustrahlen und wird, vorzugsweise, anschließend oder gleichzeitig zwischen dem Behälter und den Druckstrahlen eine relative Rotationsbewegung erzeugt, und wird die abgestrahlte Innenoberfläche mit dem körnigen Material und dem Trägermaterial nochmals bearbeitet, gespült und endgültig gesäubert.

[0015] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform wird das körnige Material vor dem Intensivreinigungs-Verfahrensschritt desinfiziert, um keine Keime von außen einzutragen. Um die Kosten für den Materialeinsatz so gering wie möglich halten zu können, ist es zweckmäßig, überschüssige und/oder gebrauchte Reinigungsmedien zu sammeln und zumindest weitestgehend wieder aufzubereiten. Dies gilt vor allem für Wasser als das Trägermedium oder Schmelzwasser aus dem Eis, das der entfernten Verunreinigungen entledigt und gereinigt und im Kreislauf wieder eingesetzt wird. Dabei ist es wichtig, die Intensivreinigung der Behälter zumindest im Wesentlichen ohne Wärmezufuhr zu dem Reinigungsmedium bzw. den Behältern durchzuführen, um Kosten zu sparen.

[0016] Bei einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird zur Reinigung der Behälter-Innenoberfläche der Behälter mit zumindest dem körnigen Material zumindest teilgefüllt, vorzugsweise mit einem Gemisch von Wasser und Nussschalengranulat oder nur Nussschalengranulat und wird der Behälter geschüttelt, um die abrasive Wirkung an der Innenoberfläche auszuüben. Die Schüttelbewegung kann gegebenenfalls mit einer Rotationsbewegung des Behälters überlagert werden. Standardverschmutzungen der Innenoberfläche werden so besonders effizient und rasch entfernt.

[0017] 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 Hochdruck-Wasserstrahlen aus chemikalienfreiem Wasser entfernt. Dies wird vor allem an der Außenseite des Behälters, z.B. beim Etikett oder einer Etikettenhülle 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.

[0018] 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.

[0019] Alternativ kann mit Ozon effizient desinfiziert werden, das Energie-Impulsen unterworfen werden kann, auch um zuverlässig in unschädliche Bestandteile aufgezehrt zu werden.

[0020] 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 wenigstens 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.

[0021] 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.

[0022] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform der Reinigungsmaschine ist der Intensivreinigungsstation ein Vorratsbehälter für körniges Material, insbesondere für Eispellets, sowie eine Dosiervorrichtung für das körnige Material, eine Strahlanlage mit wenigstens einer Strahlpistole und wenigstens einer Strahldüse zugeordnet, wobei die Strahldüse und/oder die Strahlpistole, vorzugsweise und zur Steigerung der Reinigungswirkung, gesteuert bewegbar und/oder rotierbar angeordnet sein kann. Es kann optimal zweckmäßig sein, für das körnige Material eine Desinfektionsvorrichtung vorzusehen, um bei der Intensivreinigung keine Keime von außen einzutragen.

[0023] In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Reinigungsmaschine sind der Vorratsbehälter, die Material-Dosiervorrichtung und die Druckstrahlanlage zur Bevorratung und Verarbeitung von Nussschalengranulat als das körnige Material ausgebildet. Diese materialspezifische Auslegung trägt dem Verarbeitungsverhalten von Nussschalengranulat speziell Rechnung.

[0024] Bei einer weiteren Ausführungsform weisen zumindest die Vorreinigungsstation und die Intensivreinigungsstation Flüssigkeits-Sammeleinrichtungen auf, die an Reinigungs- und Wiederaufbereitungseinrichtungen angeschlossen sein können, welche direkt in der Reinigungsmaschine enthalten oder außerhalb derselben platziert sind. Auf diese Weise wird zumindest Wasser im Kreislauf mit nur vernachlässigbar geringen Verlusten an tatsächlich abzuführendem Abwasser eingesetzt. Ab-

gelöste Verunreinigungen werden ausgesondert und beseitigt.

[0025] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform sind mindestens zwei unterschiedlich lange Intensivreinigungsstrecken in der Intensivreinigungsstation vorgesehen, und über Weichen parallel verknüpft. Die Weichen können von einer Behälter-Inspektionsstation gesteuert werden, abhängig vom detektierten Verschmutzungsniveau der zur Intensivreinigungsstation geförderten Behälter, damit jeder Behälter individuell nur so intensiv gereinigt wird wie gerade nötig. Die Förderstrecke in der Reinigungsmaschine kann im Übrigen kontinuierlich laufen, oder Abschnitte unterschiedlicher Bewegungsgeschwindigkeiten umfassen, z.B. mit Pufferstrecken, und Hilfsförderstrecken zum Hängendtransport der Behälter, falls die Hauptförderstrecke zum Stehendtransport ausgelegt sein sollte. Beim Injizieren oder Abstrahlen mit dem körnigen Material können sich Komponenten der Strahlanlage gegebenenfalls mitbewegen, oder es werden die Behälter gegebenenfalls kurzzeitig lokal angehalten.

[0026] Bei einer weiteren Ausführungsform ist zwischen der Intensivreinigungsstation und der Desinfektionsstation und/oder zwischen der Vorreinigungsstation und der Intensivreinigungsstation eine zur Aussonderungs- und/oder Rückführungs-Inspektionsstation vorgesehen. Speziell die Inspektionsstation zwischen der Intensivreinigungsstation und der Desinfektionsstation kann dazu benutzt werden, bis dahin nicht ausreichend gereinigte Behälter auszusondern, oder wieder in die Vorreinigungsstation oder in die Intensivreinigungsstation zurückzuführen.

[0027] Die Reinigungsmaschine kann als Rundläufer oder als Linearläufer ausgebildet sein, z.B. abhängig von dem zur Verfügung stehenden Platz.

[0028] Ferner können in der Reinigungsmaschine zumindest in der Intensivreinigungsstation Rotationsvorrichtungen für die Behälter und/oder die Strahldüsen oder Strahlpistolen vorgesehen sein, um zwischen den Behältern und dem eingefüllten Reinigungsmedium zwecks Intensivierung oder Verlängern der Reinigung eine relative Drehbewegung zu erzeugen, und können stromauf und/oder stromab der Intensivreinigungsstation bzw. gegebenenfalls auch stromauf der Vorreinigungsstation Behälter-Wendevorrichtungen vorgesehen sein. Die Wendevorrichtungen ändern die Lage der Behälter zwischen einer hängenden Lage und einer überkopfstehenden Lage, und umgekehrt, um für die unterschiedlichen Reinigungsvorgänge optimale Zugangsmöglichkeiten für das Reinigungsmedium zu schaffen, um auch vor der abschließenden Desinfektion die Behälter zu entleeren bzw. zu spülen und für die Inspektion und/oder die Desinfektion sauber und kaum mehr benutzt darzubieten.

[0029] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform ist zumindest in der Intensivreinigungsstation wenigstens eine Behälterschüttelvorrichtung, vorzugsweise für stehende oder hängende oder liegende Behälter, vorgese-

hen, um die abrasive Wirkung des körnigen Materials, insbesondere eines Nussschalengranulats, effizienter zur Wirkung zu bringen. Beispielsweise lässt sich so in kurzer Zeit eine Standardverschmutzung der Innenoberfläche mit einem Gemisch von Wasser und Nussschalengranulat, vorzugsweise mit einem Mischungsverhältnis von etwa 50 : 50, ablösen und nachher bequem austragen. Die Behälterschüttelvorrichtung kann so ausgebildet sein, dass gegebenenfalls die Schüttelbewegung mit einer Rotationsbewegung des Behälters überlagert wird. Je nach Behältertyp kann dieser bei der Intensivreinigung stehend oder hängend oder liegend gereinigt werden.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] Als das körnige Material wird zweckmäßig ein Nussschalengranulat verwendet, weil dieses Reinigungsmedium nicht nur höchst effizient ist, sondern von in praktisch unbegrenztem Ausmaß nachwachsenden Rohstoffen stammt, einfach recycelbar und in jedem Fall

problemlos biologisch abbaubar ist. Nussschalengranulat lässt sich nicht nur zum Aufstrahlen einsetzen, sondern auch in trockener oder mit Wasser versetzter Befüllung der Behälter, die an der Innenoberfläche durch Abstrahlen und/oder auch durch Schütteln und/oder Rotieren gereinigt werden.

[0033] Der Erfindungsgegenstand wird anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

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

15 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.

20 **[0034]** Eine in den Fig. 1 und 2 gezeigte Reinigungsmaschine 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.

25 **[0035]** Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Reinigungsmaschine W ist als Linearläufer ausgebildet, könnte alternativ aber auch als Rundläufer ausgebildet sein.

30 **[0036]** 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 Überkopfrtransport zugeordnet sind.

35 **[0037]** 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 Etikettenhülsen vorzuweichen.

40 **[0038]** 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.

[0039] 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 dient.

[0040] Die nächste Station 5 ist eine Intensivreinigungsstation, in der die Behälter B mit wenigstens einem zumindest weitestgehend chemikalienfreien Reinigungsmedium intensiv gereinigt werden. Im Verlauf der Förderstrecke 11 in der Station 5 können drei Weichen 25, 26 und 27 vorgesehen sein. Die Weiche 25 wird beispielsweise von der Inspektionsvorrichtung 24 gesteuert, um ein vorbestimmtes detektiertes Verschmutzungsniveau aufweisende, nicht mehr zu reinigende, fehlerhafte oder nicht mehr verwertbare Behälter auszusondern und beispielsweise in einen Sammler 33 zu fördern. Die ein Stück weiter stromab platzierte Weiche 26 ist wie auch die noch weiter stromab liegende Weiche 27 einer zur hier geraden Intensivreinigungsstrecke 11a in der Station 5 parallelen aber längeren zweiten Intensivreinigungsstrecke 11 b zugeordnet. Zumindest die Weiche 26 kann von der Inspektionsvorrichtung 24 gesteuert werden, um abhängig vom detektierten Verschmutzungsniveau, das niedriger ist, als das vorher zum Aussondern detektierte Verschmutzungsniveau, Behälter individuell über die längere Intensivreinigungsstrecke 11 b oder die kürzere Intensivreinigungsstrecke 11a zu fördern. Zwischen den Weichen 26, 27 können die aufeinanderfolgend geförderten Behälter beabstandet werden, so dass aus der zweiten Intensivreinigungsstrecke 11 b wieder zurückkehrende Behälter problemlos in die erste Intensivreinigungsstrecke 11a einschleusbar sind.

[0041] 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.

[0042] 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 Trägermedium 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.

[0043] 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.

[0044] Die Station 8 enthält eine weitere Inspektionsvorrichtung 24 zum automatischen Detektieren einer eventuellen Restverschmutzung, wobei eine nicht gezeigte Aussonderungsstation und/oder Rückführvorrichtung von der Inspektionsvorrichtung 24 steuerbar ist, um nicht ausreichend gereinigte Behälter auszusondern oder in die Station 2 oder in die Station 5 zurückzuführen.

[0045] 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.

[0046] 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).

[0047] 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.

[0048] 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 11 a, 11 b 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. vorgeweichte, Verunreinigungen zumindest mit Aufprallenergie und/oder durch eine abrasive Einwirkung vollständig ablösen.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] Wie bereits erwähnt, sind in der Station 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] Um sicherzustellen, dass bei der Intensivreinigung keine zusätzlichen Keime eingetragen werden, kann eine Desinfektionsvorrichtung 36 zumindest für das körnige Material R vorgesehen sein.

[0055] 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, 11 a linear und/oder rotatorisch verstellbar ist.

[0056] Für den Fall, dass zumindest zwei unterschiedlich lange Intensivreinigungsstrecken 11 a, 11 b und die Weichen 27 vorgesehen sind, ist stromab der Strahlpistole 40 (zweckmäßigerweise einer Gruppe Strahlpistolen) eine Vereinzelnvorrichtung 42 vorgesehen, um die aufeinanderfolgend entlang der Förderstrecke 11 transportierten Behälter B zu beabstanden.

[0057] Beispielsweise fallen in Fig. 2 die Eiskörner aus

dem Vorratsbehälter 34 über die Dosiervorrichtung 35 in einen Ausgangskrümmter 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.

[0058] 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.

[0059] 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 Nuskerne 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.

[0060] 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 zumin-

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

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] 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 Inspektionsvorrichtung 24 detektierten Verschmut-

zungsniveau richten kann. Bei höherem Verschmutzungsgrad werden die betroffenen Behälter in der längeren Intensivreinigungsstrecke 11 b 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] Der weitgehend chemikalienfrei und ohne nennenswerten Einsatz von Wärmeenergie durchgeführte Verfahrensablauf mit Slurry-Eis, Aussonderung zur stark verschmutzter oder nicht mehr brauchbarer Behälter B schon vor der Intensivreinigung, zumindest einer Strafrunde stärker verschmutzter Behälter, und der Desinfektion mit Ozon wird aus mehreren Gründen als besonders zweckmäßig und kostengünstig angesehen. Durch die automatische Inspektion und Aussonderung vor der Intensivreinigung wird ein vorbestimmtes zulässiges Verschmutzungsniveau begrenzt, das 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 Verschmutzungsniveau, werden länger oder sogar mehrfach 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, und sehr viel weniger Wasser eingesetzt werden.

[0068] Die vor allem bei der Inspektionsstation 24 ausgesonderten Behälter müssen nicht notwendigerweise verworfen werden, sondern können zur weiteren Kosteneinsparung gesammelt und auf andere, z.B. aggressive 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 das vorbestimmte und auf das Verfahren und/oder die Reinigungsfähigkeit des körnigen Materials R, insbesondere Slurry-Eis, abgestimmte Verschmutzungsniveau zu begrenzen.

[0069] Ein wichtiger Aspekt besteht darin, bei der Intensivreinigung ein z.B. auf die Verfahrenseffizienz oder die Reinigungswirkung des körnigen Materials bewusst begrenztes Verschmutzungsniveau herzustellen, indem als ungeeignet detektierte Behälter ausgesondert werden. Dies wird zweckmäßig nach der Vorreinigung durchgeführt, um höhere Detektionsgenauigkeit zu erzielen.

[0070] 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. Verfahren zum Reinigen von Behältern (B), insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einer Reinigungsmaschine (W), in der in mehreren Stationen (1 - 9) und Verfahrensschritten mindestens ein Reinigungsmedium auf die durch die Reinigungsmaschine (W) geförderten Behälter (B) zur Einwirkung gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter (B) in wenigstens einer für den endgültigen Reinigungseffekt vorrangigen Station (5) und/oder in wenigstens einem, im Hinblick auf den endgültigen Reinigungseffekt ausgewählten Verfahrensschritt mit wenigstens einem zumindest im Wesentlichen nur chemikalienfreien Reinigungsmedium (R, M) intensiv gereinigt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Behälter (B), zumindest die Innenoberfläche des Behälters (B), mit in Wasser oder Luft als Trägermedium (M) gefördertem, vorzugsweise recycelbarem und/oder rückstandsfrei abbaubarem, körnigem Material (R), vorzugsweise unter Druckbeaufschlagung, zumindest durch Ab-

strahlen, intensiv gereinigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das körnige Material (R) einzeln oder in Kombination aus folgender Gruppe ausgewählt ist: Metall, Kunststoff, Sand, Salz. 5
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Innenoberfläche des Behälters (B) mit körnigem Eis gereinigt wird, wobei, vorzugsweise, als das körnige Eis Trockeneis aus Kohlendioxid oder Wassereis wie Slurry-Eis aufgestrahlt oder injiziert wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Intensivreinigung als körniges Material (R) ein Nussschalengranulat mittels eines Trägermediums zur Einwirkung auf die Behälteroberfläche gebracht wird, derart, dass zwischen dem Nussschalengranulat und der Behälteroberfläche eine Relativbewegung generiert wird. 15 20
6. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das körnige Material (R) mit dem Trägermedium (M) unter Druck in den Behälter (B), vorzugsweise unter Abstrahlen der Behälter-Innenoberfläche, gestrahlt wird, und dass, vorzugsweise, anschließend oder gleichzeitig zwischen dem Behälter (B) und den Druckstrahlen oder dem applizierten körnigen Material (R) auch zur Reibspülung der abgestrahlten Behälter-Innenoberfläche mit dem körnigen Material (R) und dem Trägermedium (M) eine relative Rotationsbewegung (28) erzeugt wird. 25 30 35
7. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Reinigung der Behälter-Innenoberfläche der Behälter (B) mit zumindest dem körnigen Material (R) zumindest teilgefüllt, vorzugsweise mit einem Gemisch von Wasser und Nussschalengranulat oder nur Nussschalengranulat befüllt, und zumindest geschüttelt wird. 40
8. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Behälter (B) in wenigstens einem Vorreinigungsschritt im Wesentlichen allseitig mit chemikalienfreiem Wasser benetzt und innenliegende Verunreinigungen eine vorbestimmte Zeitdauer vorgeweicht werden, dass der Behälter durch Hochdruckstrahlen mit chemikalienfreiem Druckwasser außen- 45
seitig vorgereinigt wird, dass nachfolgend der Behälter (B) über wenigstens eine weitere, vorbestimmte Zeitdauer zumindest durch Druckstrahlen mit körnigem Material (R) und Trägermedium (M) vorwiegend innenseitig intensiv gereinigt und anschließend mit chemikalienfreiem Wasser gespült 50

wird, und dass der Behälter abschließend chemikalienfrei desinfiziert wird, vorzugsweise, durch Applizieren von Ozon, vorzugsweise mit sich durch wenigstens einen eingebrachten Energieimpuls aufziehendes Ozon, vorzugsweise mit einem piezoelektrisch im Ozon erzeugten Energieimpuls, oder zumindest innenseitig und im Mündungsbereich durch Applizieren und Verbrennen von Gas oder einer rückstandsfrei brennbaren Substanz.

9. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nicht ausgesonderte Behälter (B) abhängig von dem detektierten Verschmutzungsgrad über eine erste kürzere und/oder wenigstens eine zweite und längere Zeitdauer intensiv gereinigt werden. 15
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Desinfektion unvollständig gereinigte Behälter (B) durch eine automatische Inspektion detektiert und ausgesondert oder zur Vorreinigung oder zur Intensivreinigung zurückgeführt werden. 20
11. Reinigungsmaschine (W) für Behälter (B), insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, mit mehreren entlang wenigstens einer Behälter-Handlings- und -Förderstrecke (11, 29) angeordneten Stationen (1 -9), in denen durch die Reinigungsmaschinen (W) geförderte Behälter (B) gereinigt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer stromab einer Auspack- und Vorweichstation (1) angeordneten Vorreinigungsstation (2) eine Hochdruck-Wasserstrahl- und Vorweich-Vorreinigungsstrecke (V) vorgesehen ist, an die sich eine Intensivreinigungsstation (5) mit wenigstens einer Intensivreinigungsstrecke (11 a, 11 b) und eine zumindest einem Anfangsbereich der Intensivreinigungsstrecke (11a, 11 b) zugeordnete Druck-Strahlanlage (A) für chemikalienfreies körniges Material (R) und ein unter Druck gesetztes Trägermedium (M) für das körnige Material anschließt, und dass der Intensivreinigungsstation (5) wenigstens eine Behälter-Desinfektionsstation (9) nachgeschaltet ist. 25 30 35 40 45
12. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Intensivreinigungsstation (5) ein Vorratsbehälter (34) für körniges Material (R), insbesondere Eispellets, eine Material-Dosier- 50
vorrichtung (35) und die Druck-Strahlanlage (A) mit wenigstens einer, vorzugsweise gesteuert bewegbaren und/oder drehbaren, Strahlpistole (40) mit wenigstens einer Strahldüse (41) zugeordnet sind.
13. Reinigungsmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (34), die Material-Dosiervorrichtung (35) und die Druck-Strahlanlage (A) zur Bevorratung und Verarbeitung 55

von Nussschalengranulat als das körnige Material (R) ausgebildet sind.

14. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Vorreinigungsstation (2) und die Intensivreinigungsstation (5) Sammeleinrichtungen (17) aufweisen, denen Reinigungs- und Wiederaufbereitungseinrichtungen (23, 20) direkt zugeordnet sind, oder die an Reinigungs- und Wiederaufbereitungseinrichtungen (23, 20) angeschlossen sind. 5
10
15. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei unterschiedlich lange, parallele Intensivreinigungsstrecken (11a, 11 b) vorgesehen und über, vorzugsweise von einer stromauf liegenden Behälter-Inspektionsstation (4) gesteuerte, Weichen (25, 26, 27) verknüpft sind. 15
20
16. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Vorreinigungsstation (2) und der Intensivreinigungsstation (5) und/oder zwischen der Intensivreinigungsstation (5) und der Desinfektionsstation (9) jeweils eine Inspektionsstation (4, 8) vorgesehen ist, vorzugsweise in einer zugeordneten Behälter-Aussonderungsstation. 25
17. Reinigungsmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsmaschine (W) als Rundläufer oder Linearläufer ausgebildet ist. 30
18. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in der Intensivreinigungsstation (5) Rotationsvorrichtungen (28) für die Behälter (B) und/oder die jeweilige Strahlpistole (40) oder die Strahldüsen (41) und stromauf und/oder stromab der Intensivreinigungsstation (5) Behälter-Wendevorrichtungen (18) vorgesehen sind. 35
40
19. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in der Intensivreinigungsstation (5) wenigstens eine Behälter-Schüttelvorrichtung (28'), vorzugsweise für stehende oder hängende oder liegende Behälter (B), vorgesehen ist. 45
20. Reinigungsmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter-Desinfektionsstation (9) wenigstens einen an eine Ozon-Quelle (31) angeschlossenen Applikator für Ozon enthält, und dass, vorzugsweise, ein Energie-Impuls-Generator zum Beaufschlagen des Ozons, vorzugsweise ein piezoelektrischer Energie-Impuls-Generator, vorgesehen ist. 50
55

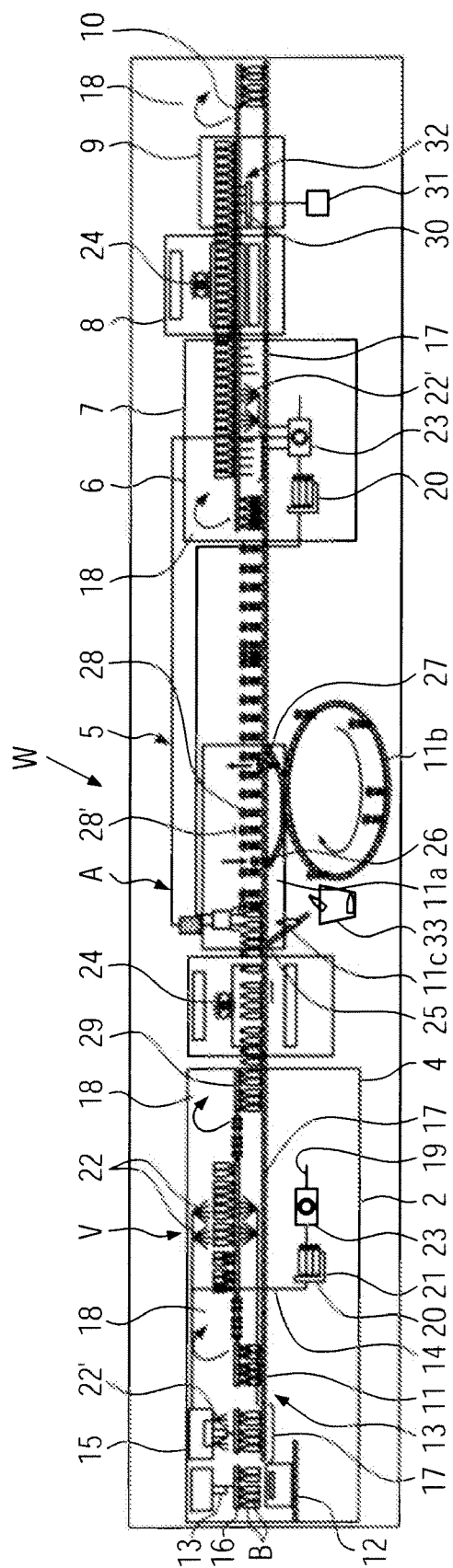


FIG. 1

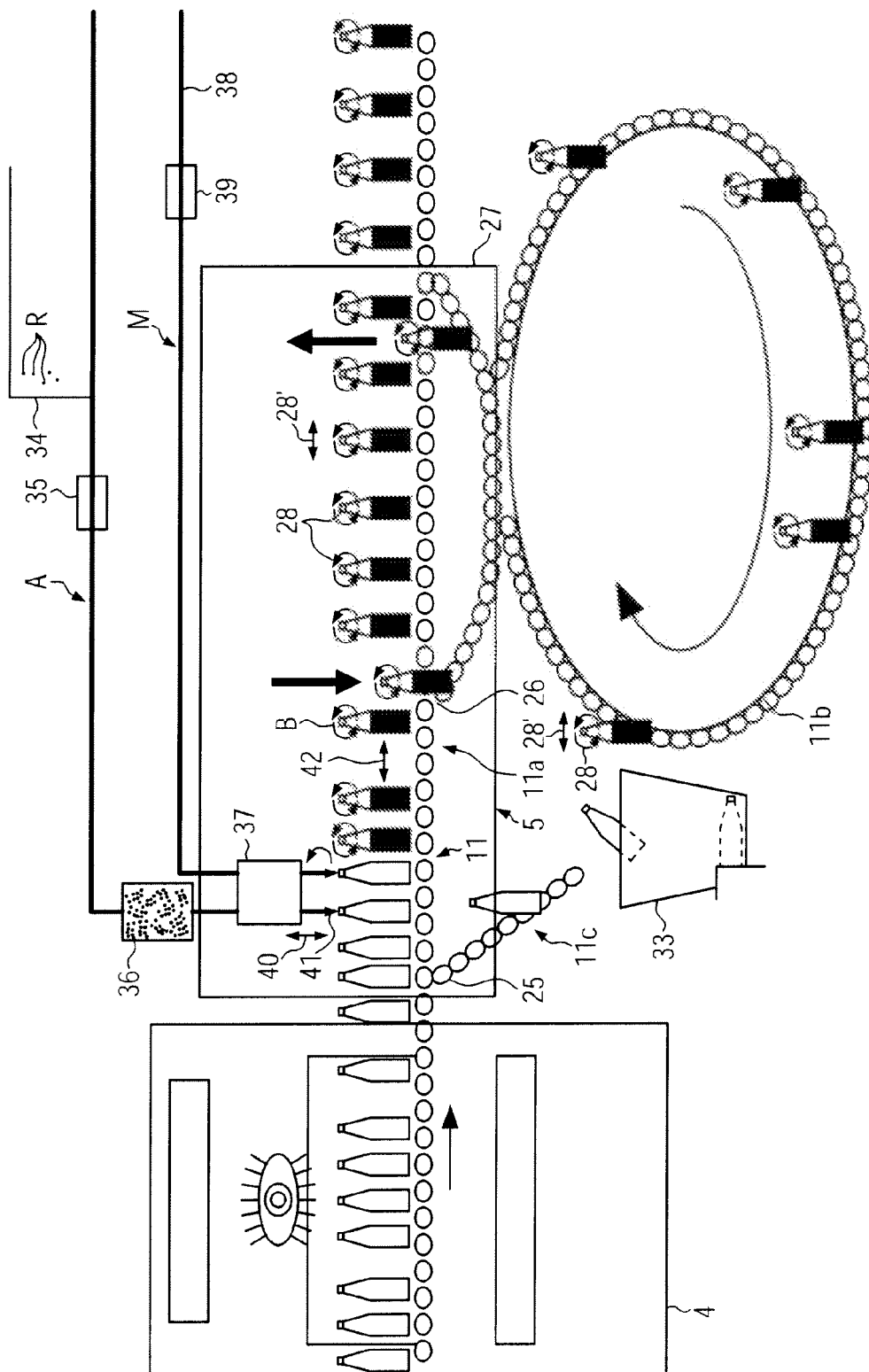


FIG. 2

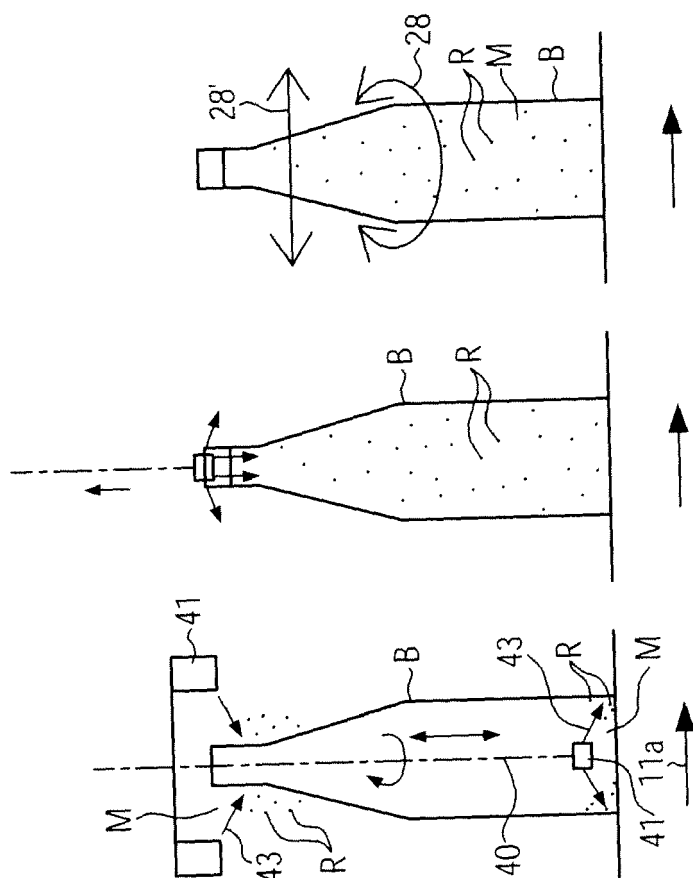


FIG. 5

FIG. 4

FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 6144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 644 426 A (LE BRUN GEORGES) 8. Oktober 1928 (1928-10-08)	1-3,7,8, 11,12, 14,17-19	INV. B08B9/38 B08B9/46
Y	* Seite 1, Zeile 38 - Zeile 63 *	5,10,13,	
	* Seite 2, Zeile 36 - Zeile 66 *	16,20	
A	* Seite 2, Zeile 99 - Zeile 102 *	9,15	
	* Abbildungen 1-4 *		

X	DE 64 129 C (PUTZE JOHANN) 13. Juni 1890 (1890-06-13)	1-3,6,8, 11,12, 14,15, 17-19	
Y	* Seite 1, Spalte 1, Absatz 1 - Spalte 2, Absatz 2 *	4	
	* Seite 2, Spalte 2, Absatz 3 - Absatz 5 *		
	* Abbildungen 1-4 *		

X	GB 05471 A A.D. 1909 (MUNZ ERNST [DE]; HIERSCHE HEINRICH OTTO [DE]; KREBS ALFRED [DE]) 23. September 1909 (1909-09-23)	1-3,7,8, 11,12, 14,17-19	
	* Seite 2, Zeile 25 - Zeile 37 *		
	* Seite 3, Zeile 8 - Zeile 34 *		
	* Abbildungen 1,3,4 *		

X	DE 197 053 C (KYLE THOMAS DEMPSEY) 4. Dezember 1906 (1906-12-04)	1-3,7,8, 11,12, 14,17	
	* Seite 5, Zeile 37 - Zeile 84 *		
	* Abbildungen 1,13,14 *		

X	GB 22367 A A.D. 1904 (WEYMAR EMIL [DE]) 5. Januar 1905 (1905-01-05)	1-3,6-8, 11,14	
	* Seite 3, Zeile 58 - Seite 4, Zeile 5 *		
	* Seite 5, Zeile 29 - Zeile 47 *		
	* Abbildungen 1,3 *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		15. November 2010	
		Prüfer	
		Appelt, Lothar	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 16 6144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 197 09 621 A1 (JARMERS HENNING [DE]) 17. September 1998 (1998-09-17) * Zusammenfassung *	4	
Y	GB 722 399 A (AMERICAN WHEELABRATOR & EQUIPM) 26. Januar 1955 (1955-01-26) * Seite 1, Zeile 12 - Zeile 19 *	5,13	
Y	EP 0 672 615 A1 (TILL GEA GMBH & CO [DE]) 20. September 1995 (1995-09-20) * Spalte 6, Zeile 12 - Zeile 23 *	10,16	
Y	DE 598 606 C (GEORG GEBHARDT) 14. Juni 1934 (1934-06-14) * Seite 1, Zeile 2 - Zeile 20 *	20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		15. November 2010	Appelt, Lothar
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 16 6144

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

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

15-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 644426	A	08-10-1928	KEINE		
DE 64129	C		KEINE		
GB 190905471	A	23-09-1909	KEINE		
DE 197053	C		KEINE		
GB 190422367	A	05-01-1905	KEINE		
DE 19709621	A1	17-09-1998	KEINE		
GB 722399	A	26-01-1955	KEINE		
EP 0672615	A1	20-09-1995	AT	167457 T	15-07-1998
			DE	4408842 A1	18-01-1996
			ES	2120089 T3	16-10-1998
			US	5662226 A	02-09-1997
DE 598606	C	14-06-1934	KEINE		

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1787662 A [0003]
- WO 2007051473 A [0004]
- DE 19628842 A [0005]