



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.12.2011 Patentblatt 2011/50**

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

(21) Anmeldenummer: **11180056.1**

(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**

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

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

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

(72) Erfinder:  
• **Folz, Cornelia**  
**13353 Berlin (DE)**  
• **Momsen, Jan**  
**24943 Flensburg (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, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**  
**Leopoldstrasse 4**  
**80802 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 05-09-2011 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

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

(57) In einer Reinigungsmaschine (W) zum Reinigen von Behältern (B), insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, werden die Behälter (B) wenigstens in einer für das Reinigungsergebnis vorrangigen Intensivreinigungsstation (5) mit zumindest im Wesentlichen chemikalienfreiem, unter Druck mit Druckluft oder Druckwasser geförderten körnigem Material (R) zumindest innen-seitig abgestrahlt. Die Reinigungsmaschine (W) weist stromab einer Auspack- und Vorweichstation eine Vor-

reinigungsstation (2) und in der anschließenden Intensivreinigungsstation (5) parallele, unterschiedlich lange Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) auf, denen jeweils eine Druck-Strahlanlage für das körnige Material (R) und ein Trägermedium (M) zugeordnet ist, um jeden Behälter (B) zumindest innenseitig nur so stark oder so lange wie aufgrund seines in einer Behälter-Inspektionsvorrichtung (24) detektierten Verschmutzungsgrades gerade nötig intensiv zu reinigen.

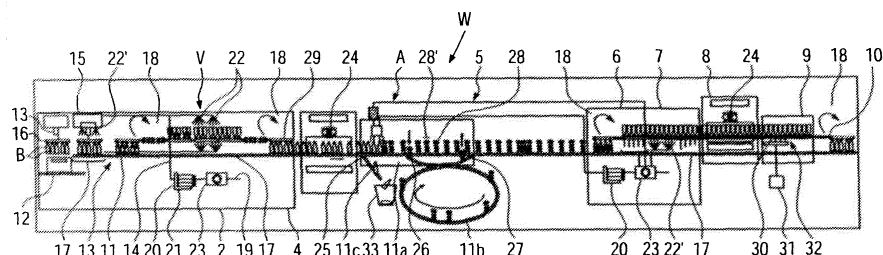


FIG. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Reinigungsmaschine gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 10.

**[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]** 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.

**[0004]** 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 ver-

schmutzten 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.

**[0005]** 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.

**[0006]** Weiterer Stand der Technik zu Reinigungsmaschinen und Reinigungsverfahren ist zu finden in FR 644 426 A, DE 64 129 C, GB 05471 A, DE 197 053 C, GB 22 367 A, DE 197 09 621 A, GB 722 399 A und DE 598 606 C.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Reinigungsmaschine der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren anzugeben, die zumindest im Wesentlichen ohne Chemikalien und mit reduziertem Energieaufwand eine zuverlässige Behälterreinigung ermöglichen. Teil der Aufgabe ist die Schaffung einer Reinigungsmaschine für Flaschen, welche Reinigungsmaschine nahezu ohne Wärmeeinsatz und weitestgehend oder gänzlich ohne Chemikalien und kostengünstig und ökonomisch betrieben werden kann.

**[0008]** Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und des Patentanspruchs 10 gelöst.

**[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 z.B. 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. Dabei wird zumindest in der Intensivreinigungsstation jeder Behälter zumindest innenseitig, 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. Es sind mindestens zwei unterschiedlich lange, parallele Intensivreinigungsstrecken in der Intensivreinigungsstation vorgesehen. Gesteuert von einer den Verschmutzungsgrad detektierenden Behälter-Inspektionsvorrichtung wird abhängig vom detektierten Verschmutzungsgrad jeder nur noch einen für die Intensivreinigung zulässigen Verschmutzungsgrad aufweisende, zumindest wegen des als zulässig detektierten Verschmutzungsgrades nicht ausgesonderte und zur Intensivreinigungsstation geförderte

Behälter individuell nur intensiv so gereinigt wie gerade für seinen individuellen aber zulässigen Verschmutzungsgrad nötig, und zwar parallel in den unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken. 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.

**[0010]** Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform sind die mindestens zwei unterschiedlich langen, parallelen Intensivreinigungsstrecken über Weichen verknüpft, die von der stromauf liegenden Behälter-Inspektionsvorrichtung gesteuert werden.

**[0011]** In der der Intensivreinigungsstation nachgeschalteten Behälter-Desinfektionsstation wird ausreichende Sterilität der intensiv gereinigten Behälter erzielt.

**[0012]** Zweckmäßig ist zwischen der Vorreinigungsstation und der Intensivreinigungsstation wenigstens eine Behälter-Inspektionsvorrichtung vorgesehen, die u.a. den Verschmutzungsgrad jedes vorgereinigten Behälters detektiert und eine Auswahl trifft, in welche Intensivreinigungsstrecke der Behälter entsprechend seines Verschmutzungsgrades zu bringen ist. Ferner wird die Behälter-Inspektionsvorrichtung zum Detektieren eines zu starken Verschmutzungsgrades, der in der Intensivreinigungsstation nicht mehr zu reinigen ist, oder zum Detektieren fehlerhafter oder nicht mehr verwertbarer Behälter, eingesetzt, um diese Behälter zunächst aus der Reinigungsmaschine auszusondern, und so vorab ein auf die Reinigungsfähigkeit des Reinigungsmaterials abgestimmtes Verschmutzungsniveau für die zur Intensivreinigung zugelassenen Behälter zu begrenzen.

**[0013]** Zweckmäßig ist deshalb die Behälter-Inspektionsvorrichtung so ausgebildet, dass sie einerseits einen hohen Verschmutzungsgrad nicht mehr zu reinigender Behälter, oder fehlerhafte oder nicht mehr verwertbare Behälter detektieren und aussondern kann, andererseits einen niedrigeren Verschmutzungsgrad als den zum Aussondern detektierten Verschmutzungsgrad als zulässig detektiert und davon abhängig individuell die jeweils zu beschickende Intensivreinigungsstrecke auswählt.

**[0014]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist zwischen der Intensivreinigungsstation und der Desinfektionsstation eine Aussonderungs- und/oder Rückführungs-Inspektionsvorrichtung vorgesehen, die dazu benutzt werden kann, bis dahin nicht ausreichend gereinigte Behälter auszusondern, oder wieder in die Vorreinigungsstation oder in die Intensivreinigungsstation zurückzuführen.

**[0015]** Zweckmäßig sind die Behälter-Inspektionsvorrichtung und die Aussonderungs- und/oder Rückführ-

rungs-Inspektionsvorrichtung jeweils in einer zugeordneten Behälter-Aussonderungsstation angeordnet.

**[0016]** Zumindest einem Anfangsbereich jeder Intensivreinigungsstrecke ist eine Druckstrahlanlage für körniges Material und ein Trägermedium zugeordnet.

**[0017]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist zumindest die Vorreinigungsstation und die Intensivreinigungsstation Sammeleinrichtungen für das körnige Material und/oder das Trägermedium auf, denen Reinigungs- und Wiederaufbereitungseinrichtungen entweder direkt zugeordnet oder angeschlossen sind, die entweder direkt in der Reinigungsmaschine enthalten oder außerhalb derselben platziert sein können. Auf diese Weise lässt sich zumindest chemikalienfreies Wasser im Kreislauf mit nur vernachlässigbar geringen Verlusten an tatsächlich abzuführendem Abwasser einsetzen. Abgelöste Verunreinigungen werden ausgesondert und beseitigt. Sollte sich das körnige Material nicht zersetzt haben, kann auch dieses wieder aufbereitet und/oder gereinigt und wiederverwertet werden.

**[0018]** Die Reinigungsmaschine kann als Rundläufer oder als Linearläufer ausgebildet sein, z.B. abhängig von dem zur Verfügung stehenden Platz.

**[0019]** Das in den unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken eingesetzte körnige Material kann recycelbar oder rückstandsfrei abbaubar sein, und entwickelt für Verunreinigungen durch das Abstrahlen eine intensive Reinigungswirkung ohne Einsatz von Wärme.

**[0020]** Verfahrensgemäß werden stromauf der Intensivreinigungsstation in der Behälter-Inspektionsvorrichtung zumindest die Verschmutzungsgrade der Behälter detektiert und wird eine Vorauswahl unter den detektierten Verschmutzungsgraden dergestalt getroffen, dass ein für die Intensivreinigung noch zulässiges Verschmutzungsniveau begrenzt wird. Zu stark verschmutzte Behälter werden ausgesondert. Mit zulässigen Verschmutzungsgraden detektierte Behälter werden individuell abhängig von ihren Verschmutzungsgraden in die unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken so eingebracht, dass jeder Behälter intensiv nur so lange wie nötig gereinigt wird. Als körniges Material (entweder eine Materialsorte oder eine Kombination von mehreren Materialsorten) kann Metall, Kunststoff, Sand, Salz oder ähnliches körniges Material eingesetzt werden. Zweckmäßig wird jeder Behälter zumindest innen z.B. mit den Druckluft oder Druckwasser gefördertem, körnigem Eis intensiv gereinigt. In Verbindung mit der abrasiven Reinigungswirkung tritt ein besonders effizienter Kälteschock für Verunreinigungen auf, durch den diese verspröden und kontrahieren und somit leicht ablösbar und entfernbar sind. Hierfür wird zweckmäßig 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 bei der Intensivreinigung schmelzende Wassereis spült abgelöste Verunreinigungen weg. Bei etwa gleichem Energiebedarf ist der Wasserbedarf

mit körnigem Eis sowie der Abwasseranfall im Vergleich zu herkömmlichen wasserbasierten Reinigungsverfahren 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. Als körniges Material kann auch ein Nusschalengranulat mittels eines Trägermediums zur Einwirkung auf die Behälteroberfläche gebracht werden, 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 Verfahrensvariante wird jeder Behälter in wenigstens einem Vorreinigungsschritt mit chemikalienfreiem Wasser benetzt und werden Verunreinigungen eine vorbestimmte Zeitdauer vorgeweicht. 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 Etikettenhülle durchgeführt. Nachfolgend wird der verbliebene Verschmutzungsgrad detektiert und dann der Behälter für

eine 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 Flammdeinfektion, bei der geringfügig Energie zur Zündung verbraucht wird. Alternativ kann mit Ozon effizient desinfiziert werden, das Energie-Impulsen unterworfen werden kann, auch um zuverlässig in unschädliche Bestandteile aufgezehrt zu werden. 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.

**[0023]** Vor der Desinfektion können unvollständig gereinigte Behälter automatisch bezüglich eines verbliebenen Verschmutzungsgrades detektiert werden, um entweder vollständig ausgesondert oder wieder in die Vorreinigungsstation oder in die Intensivreinigungsstation zurückgeführt zu werden.

**[0024]** Zweckmäßig läuft das Verfahren so ab, dass die Behälter in der Intensivreinigungsstation parallel über jeweils wenigstens eine Zeitdauer von verschiedenen, abhängig vom detektierten Verschmutzungsgrad vorbestimmten mit wenigstens einem körnigen Material zumindest innenseitig abgestrahlt werden, das aus folgender Gruppe ausgewählt ist: Metall, Kunststoff, Sand, Salz, Trockeneis, Wassereis oder Nusschalengranulat. Durch die Aussonderung von nicht mehr zu reinigenden und/oder fehlerhaften Behältern vor der Intensivreinigung wird ein auf die Reinigungsfähigkeit des körnigen Materials abgestimmter zulässiger Höchstverschmutzungsgrad definiert, wobei verfahrensgemäß durch die dann individuell abhängig vom detektierten Verschmutzungsgrad vorbestimmte Zeitdauer der Intensivreinigung jeder Behälter nur so lange intensiv gereinigt wird wie gerade nötig. Dies resultiert in einem effizienten Reinigungsergebnis, d.h., gleichbleibend hoher Reinheit und minimaler Reinigungsdauer, da Behälter mit unterschiedlich detektierten Verschmutzungsgraden parallel über je eine individuelle Zeitdauer intensiv gereinigt werden und nicht länger als nötig.

**[0025]** Im Kern besteht die Erfindung darin, in der Reinigungsmaschine und bei dem darin durchgeführten Verfahren im Wesentlichen keine oder überhaupt keine Chemikalien einzusetzen, sondern auch bei der Intensivreinigung mit chemikalienfreien Reinigungsmedien zu arbeiten, die ihre Reinigungswirkung nicht auf chemischem, sondern auf anderem, z.B. physikalischem und/oder mechanischem, Weg entwickeln. Dies ist zweck-

mäßig körniges Material mit abrasiver Wirkung, wenn es unter Druck aufgestrahlt wird. Das körnige Material löst Verunreinigungen ab, fördert diese weg und lässt sich rückstandsfrei wieder entfernen. Ist das körnige Material Eis, dann kommt zur abrasiven Reinigungswirkung eine Kälteschockwirkung hinzu, die die Reinigung intensiviert. Dabei wird in mindestens zwei unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken oder über jeweils eine individuell vorbestimmte Zeitdauer parallel intensiv gereinigt, jedoch jeder Behälter nur so, wie dies gerade für den detektierten Verschmutzungsgrad nötig ist. Alle Verfahrensschritte können im Wesentlichen ohne oder mit nur 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 dem körnigen Material im Inneren des Behälters wird das körnige Material mit Druck injiziert, beispielsweise bis ein bestimmter Füllungsgrad erreicht ist. Beim Injizieren werden die Innenwände abgestrahlt. 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 oder Schüttelbewegung erzeugt wird, die zu einer turbulenten und reinigenden Relativströmung entlang der Innenwand des Behälters führt, bei der durch Zentrifugalkraft auch das körnige Material nochmals in innigen Reinigungskontakt mit den Innenwänden gebracht wird und abgelöste Verunreinigungen bis zur Entfernung in Bewegung gehalten bleiben.

**[0026]** 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.

**[0027]** 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.

**[0028]** Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Reinigungsmaschine W ist als Linearläufer ausgebildet, könnte alternativ aber auch als Rundläufer ausgebildet sein.

**[0029]** In der Reinigungsmaschine W sind in Förder-

richtung 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** Im Einlauf der Station 2, die eine Vorreinigungstation 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.

**[0032]** Im Auslauf der Vorreinigungstation 2 ist eine weitere Wendevorrichtung 18 vorgesehen, die die Behälter B um 180° wendet und auf der Förderstrecke 11 absteilt, 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.

**[0033]** Die nächste Station ist eine Intensivreinigungsstation 5, in der die Behälter B mit wenigstens einem zumindest weitestgehend chemikalienfreien Reinigungsmedium 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** 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.

**[0036]** 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.

**[0037]** 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.

**[0038]** 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.

**[0039]** 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).

**[0040]** 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.

**[0041]** 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. vorgeweichte, Verunreinigungen zumindest mit Aufprallenergie und/oder durch eine abrasive Einwirkung vollständig ablösen.

**[0042]** 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.

**[0043]** 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** 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 Ab-

strahlen, 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.

**[0046]** 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 Mengenregelvorrichtung 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.

**[0047]** Um sicherzustellen, dass bei der Intensivreinigung keine zusätzlichen Keime eingetragen werden, kann eine Desinfektionsvorrichtung 36 zumindest für das körnige Material R vorgesehen sein.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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.

**[0051]** 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.

**[0052]** 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.

**[0053]** 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 gegebenenfalls unter Absonderung nicht mehr verwendbarer Teilsubstanzen wiederaufbereitet wird), ehe die Behälter in der Station 7 mit chemikalienfreiem Wasser gespült werden.

**[0054]** 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.

**[0055]** 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.

**[0056]** 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.

**[0057]** 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.

**[0058]** 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 Ma-



terials R auszusetzen. Das Schütteln, mit oder ohne gleichzeitige Rotation, ist besonders zweckmäßig bei Verwendung von Nusschalengranulat als das körnige Material R.

**[0059]** 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.

**[0060]** 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.

**[0061]** 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.

**[0062]** 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.

**[0063]** 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) angeordneten Stationen (1 bis 9), in denen durch die Reinigungsmaschine (W) geförderte Behälter (B) in zumindest einer Intensivreinigungsstation (5) mit wenigstens einem Reinigungsmedium intensiv gereinigt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Intensivreinigungsstation (5) mindestens zwei unterschiedlich lange Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) vorgesehen sind, und dass stromauf der Intensivreinigungsstation (5) eine Behälter-Inspektionsvorrichtung (24) zum Detektieren der und zum Differenzieren zwischen Verschmutzungsgraden der Behälter (B) 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.
2. Reinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) parallel und miteinander verknüpft sind, vorzugsweise über von der Inspektionsvorrichtung (24) gesteuerte Weichen (25, 26, 27).
3. Reinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Intensivreinigungsstation (5) wenigstens eine Behälter-Desinfektionsstation (9) nachgeschaltet ist.
4. Reinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch**

- gekennzeichnet, dass** die Inspektionsvorrichtung (24) zwischen einer Vorreinigungsstation (2), vorzugsweise stromab einer Auspack- und Vorweichstation (1) mit einer Hochdruck-Wasserstrahl- und Vorweich-Vorreinigungsstrecke (V), und der Intensivreinigungsstation (5) angeordnet ist.
- 5
5. Reinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inspektionsvorrichtung (24) zusätzlich ausgebildet ist zum Detektieren und Aussondern gegenüber den zur Reinigung in den unterschiedlich langen Intensivreinigungsstrecken (11a, 11b) zulässigen Verschmutzungsgraden zu stark verschmutzter und/oder nicht mehr brauchbarer Behälter (B) vor der Intensivreinigungsstation (5).
- 10
6. Reinigungsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Intensivreinigungsstation (5) und der Behälter-Desinfektionsstation (9) eine Aussonderungs- und/oder Rückführungs-Inspektionsvorrichtung (24') vorgesehen ist.
- 15
7. Reinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Intensivreinigungsstation (5) zumindest eine zumindest einem Anfangsbereich der jeweiligen Intensivreinigungsstrecke (11a, 11 b) zugeordnete Druck-Strahlanlage (A) für chemikalienfreies körniges Material (R) und ein unter Druck gesetztes Trägermedium (M) für das körnige Material (R) vorgesehen ist.
- 20
8. Reinigungsmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Vorreinigungsstation (2) und die Intensivreinigungsstation (5) Sammeleinrichtungen (17) für das körnige Material (R) und gegebenenfalls das Trägermedium (M) aufweisen, denen Reinigungs- und Wiederaufbereitungseinrichtungen (23, 23) angeschlossen sind.
- 25
9. Reinigungsmaschine nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsmaschine (W) als Rundläufer oder Linearläufer ausgebildet ist.
- 30
10. Verfahren zum Reinigen von Behältern (B), insbesondere Flaschen aus Glas oder Kunststoff, in einer Reinigungsmaschine (W) gemäß Anspruch 1, 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** stromauf wenigstens einer für den endgültigen Reinigungseffekt vorrangigen Intensivreinigungsstation (5) und/oder vor wenigstens einem Intensivreinigungs-Verfahrensschritt zumindest Verschmutzungsgrade der Behälter (B) detektiert werden und zwischen den Verschmutzungsgraden differenziert wird, und die Behälter (B) abhängig
- 35
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behälter (B) in wenigstens einem Vorreinigungsschritt im Wesentlichen allseitig mit chemikalienfreiem Wasser benetzt und innenliegende Verunreinigungen eine vorbestimmte Zeitdauer vorgeweicht werden, dass die Behälter dann durch Hochdruckstrahlen mit chemikalienfreiem Druckwasser außenseitig vorgereinigt werden, dass nachfolgend die Verschmutzungsgrade der Behälter (B) detektiert und zu stark verschmutzte oder unbrauchbare Behälter zur Begrenzung eines für die Intensivreinigung zulässigen Verschmutzungsgrades ausgesondert werden, dass nachfolgend jeder nicht ausgesonderte Behälter (B) über eine kürzere oder wenigstens eine längere, abhängig von seinem detektierten Verschmutzungsgrad vorbestimmte Zeitdauer zumindest durch Druckstrahlen mit körnigem Material (R) und einem Trägermedium (M) vorwiegend innenseitig intensiv gereinigt wird.
- 40
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die intensiv gereinigten Behälter abschließend mit chemikalienfreiem Wasser gespült und chemikalienfrei desinfiziert werden.
- 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, **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.
- 50
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Desinfektion noch unvollständig gereinigte Behälter (B) durch eine automatische Inspektion detektiert und entweder ausgesondert oder zur Vorreinigung oder zur Intensivreinigung zurückgeführt werden.
- 55
15. Verfahren nach Anspruch 12, **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 einem Nusschalengranulat.

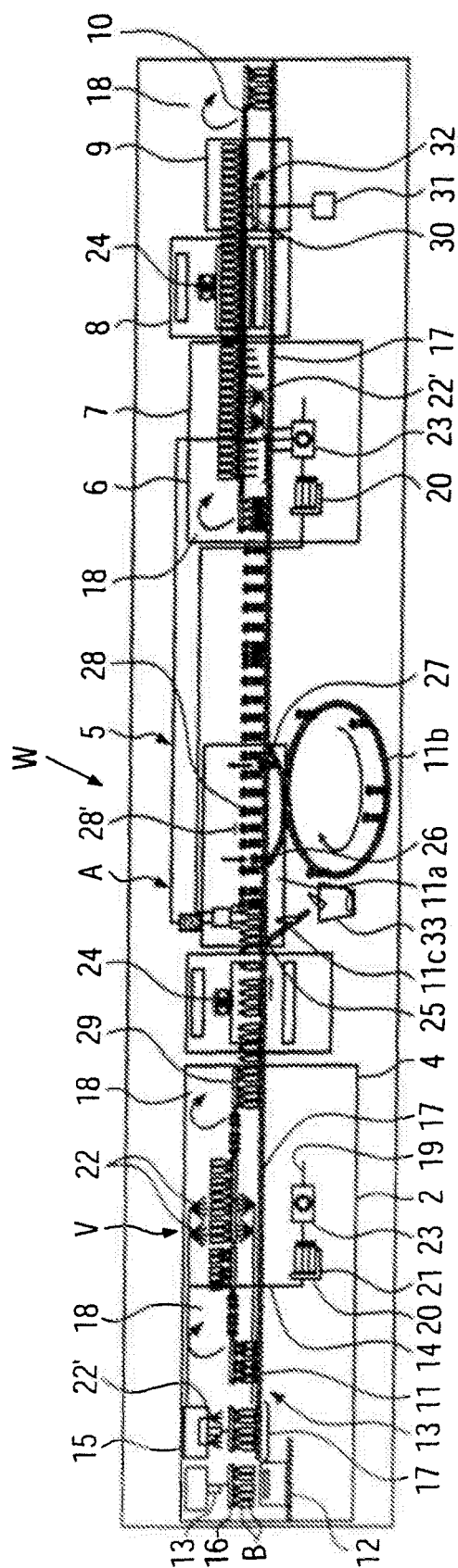


FIG. 1

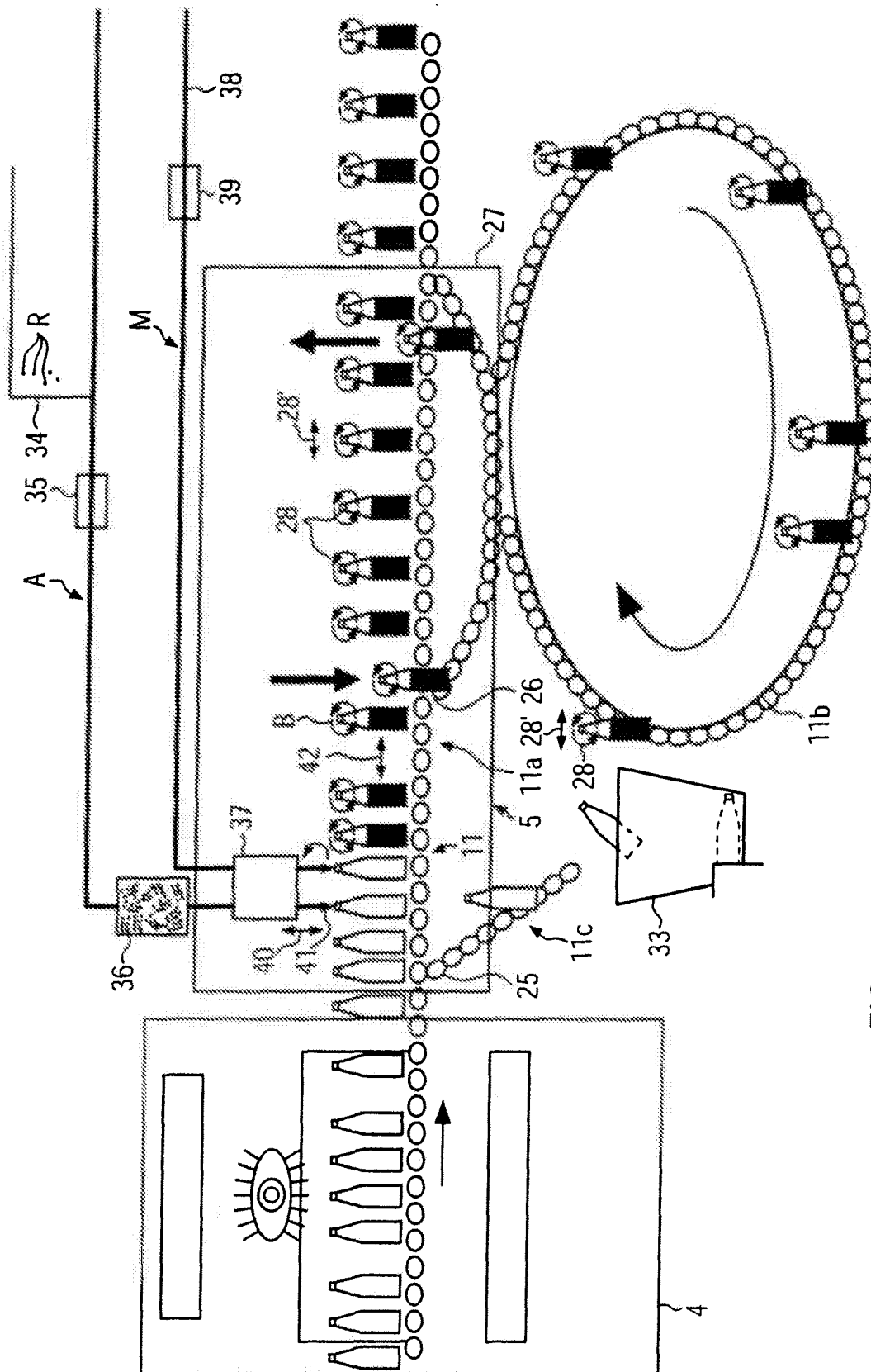


FIG. 2

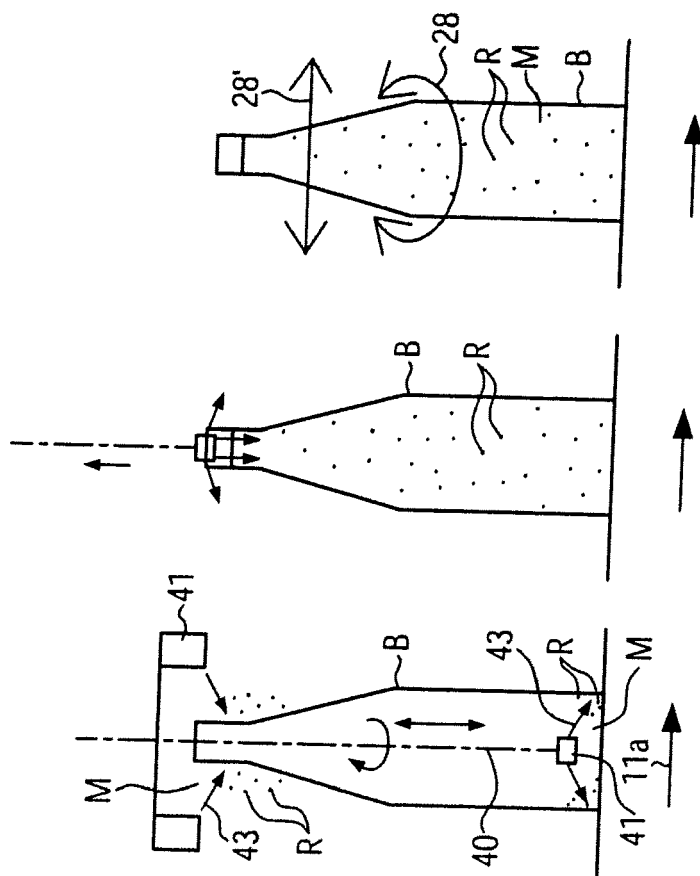


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 18 0056

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 196 26 137 A1 (HENKEL ECOLAB GMBH & CO OHG [DE]) 8. Januar 1998 (1998-01-08) * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 44 * * Spalte 4, Zeile 19 - Zeile 23 * * Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 57 * * Abbildungen 1-6 *	1-15	INV. B08B9/38 B08B9/46
Y	GB 2 058 727 A (EXPORT TOOL & WELDING CO LTD) 15. April 1981 (1981-04-15) * Seite 5, Zeile 120 - Seite 6, Zeile 11; Abbildungen 2,3 *	1-15	
Y	DE 598 606 C (GEORG GEBHARDT) 14. Juni 1934 (1934-06-14) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 20 *	3,13	
Y	DE 64 129 C (PUTZE JOHANN) 13. Juni 1890 (1890-06-13) * das ganze Dokument *	7,8,15	
A	FR 644 426 A (LE BRUN GEORGES) 8. Oktober 1928 (1928-10-08) * Seite 1, Zeile 38 - Zeile 63 * * Seite 2, Zeile 36 - Zeile 66 * * Seite 2, Zeile 99 - Zeile 102 * * Abbildungen 1-4 *	7,8,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B08B
A	GB 722 399 A (AMERICAN WHEELABRATOR & EQUIPM) 26. Januar 1955 (1955-01-26) * Seite 1, Zeile 12 - Zeile 19 *	7,8,15	
A	DE 197 09 621 A1 (JARMERS HENNING [DE]) 17. September 1998 (1998-09-17) * Zusammenfassung *	7,8,15	
A	US 3 301 380 A (SCHICKLE ERNST R) 31. Januar 1967 (1967-01-31) * Spalte 3, Zeile 57 - Zeile 71; Abbildung 1 *	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Oktober 2011	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)

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

EP 11 18 0056

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

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

24-10-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19626137 A1	08-01-1998	AU 714410 B2	06-01-2000
		AU 3435897 A	21-01-1998
		WO 9800245 A1	08-01-1998
		EP 0912263 A1	06-05-1999
		NO 986197 A	30-12-1998
GB 2058727 A	15-04-1981	DE 3028690 A1	19-06-1981
		FR 2462207 A1	13-02-1981
DE 598606 C	14-06-1934	KEINE	
DE 64129 C		KEINE	
FR 644426 A	08-10-1928	KEINE	
GB 722399 A	26-01-1955	KEINE	
DE 19709621 A1	17-09-1998	KEINE	
US 3301380 A	31-01-1967	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 0672615 A [0003]
- EP 1787662 A [0004]
- WO 2007051473 A [0005]
- FR 644426 A [0006]
- DE 64129 C [0006]
- GB 05471 A [0006]
- DE 197053 C [0006]
- GB 22367 A [0006]
- DE 19709621 A [0006]
- GB 722399 A [0006]
- DE 598606 C [0006]