



(11) EP 3 501 677 A1

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
**26.06.2019 Patentblatt 2019/26**(51) Int Cl.:  
**B08B 9/20 (2006.01)**      **B07C 5/34 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **18183141.3**(22) Anmeldetag: **12.07.2018**

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

(30) Priorität: **22.12.2017 DE 102017131214**

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

(72) Erfinder: **Hahn, Wolfgang  
93073 Neutraubling (DE)**

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

**(54) FLASCHENREINIGUNGSMASCHINE ZUM REINIGEN VON FLASCHEN UND VERFAHREN ZUM REINIGEN VON FLASCHEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flaschenreinigungsmaschine zum Reinigen von Flaschen (130) in der getränkeverarbeitenden Industrie, mit einer Transporteinrichtung (111) zum ungeordneten, stehenden Transport von Flaschen (130) in einem Massenstrom zu einem Eingangsbereich (110) der Flaschenreinigungsmaschine, wobei in oder vor dem Eingangsbereich (110) eine Erkennungseinrichtung (120, 121) zum Erkennen eines Strohhalses (250) in einer Flasche (131) und in Eingangsbereich (110) ein Roboterarm (140) mit einem Greifelement (145, 271) angeordnet sind, wobei eine Steuereinheit (190) Informationen über einen Strohhalm (131) in einer Flasche (131) von der Erkennungseinrichtung (120, 121) empfangen und den Roboterarm (140) steuern kann, den Strohhalm (131) aus der Flasche (131) zu entfernen, sowie ein entsprechendes Verfahren zum Reinigen von Flaschen (130).

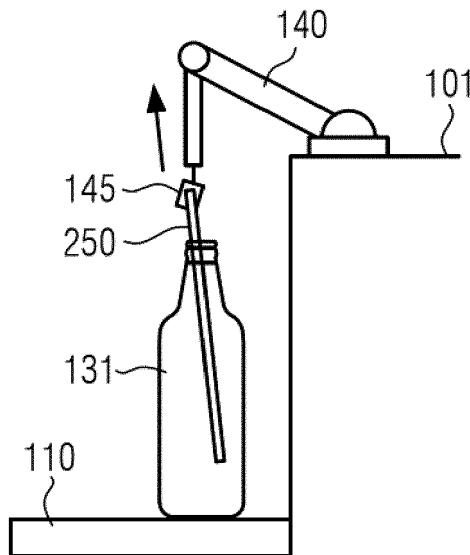


FIG. 2b

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flaschenreinigungsmaschine zum Reinigen von Flaschen gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zum Reinigen von Flaschen gemäß Anspruch 9.

## Stand der Technik

**[0002]** Flaschenreinigungsmaschinen sind aus dem Stand der Technik schon seit einiger Zeit bekannt. Dabei werden Flaschen einer solchen Maschine zugeführt und dann gereinigt.

**[0003]** Da die Flaschen üblicherweise in einem ungeordneten Strom zugeführt werden, müssen Bediener häufig eingesetzt werden, um defekte Flaschen oder ähnliche Probleme händisch zu beseitigen.

**[0004]** Aus der DE 2 623 676 A1 sowie DE 2 648 706 A1 sind zusätzlich Vorrichtungen bekannt, die bei der Entfernung von Strohhalmen unterstützend tätig werden können.

**[0005]** Der Einsatz eines Bedieners zum Handhaben defekter Flaschen oder von Flaschen mit noch übrig gebliebenen Strohhalmen, sowie der Einsatz der bisherigen Maschinen hat sich jedoch als nicht ausreichend erwiesen, was dazu führt, dass defekte Flaschen, aber auch Flaschen mit Strohhalmen in die Reinigungsmaschine gelangen und damit den Reinigungsvorgang behindern. Ferner bedingt der Eingriff eines Bedieners in den Flaschenstrom immer auch ein Verletzungsrisiko.

## Aufgabe

**[0006]** Ausgehend vom bekannten Stand der Technik besteht die zu lösende, technische Aufgabe somit darin, Flaschenreinigungsmaschinen hinsichtlich der Aussortierung oder Handhabung von defekten Flaschen oder Flaschen mit Strohhalmen zu verbessern.

## Lösung

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Flaschenreinigungsmaschine gemäß Anspruch 1 und das Verfahren zum Reinigen von Flaschen gemäß Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den Unteransprüchen erfasst.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Flaschenreinigungsmaschine zum Reinigen von Flaschen in der getränkeverarbeitenden Industrie umfasst eine Transporteinrichtung zum ungeordneten, stehenden Transport von Flaschen in einem Massenstrom zu einem Eingangsbereich der Flaschenreinigungsmaschine, wobei in oder vor dem Eingangsbereich eine Erkennungseinrichtung zum Erkennen eines Strohhalms in einer Flasche und im Eingangsbereich ein Roboterarm mit einem Greifelement angeordnet sind, wobei eine Steuereinheit Informationen über einen Strohhalm in einer Flasche von der Erkennungseinrichtung empfangen und den Roboterarm steu-

ern kann, den Strohhalm aus der Flasche zu entfernen.

**[0009]** Als Eingangsbereich der Flaschenreinigungsmaschine kann dabei jeglicher Bereich stromauf der Flaschenreinigungsmaschine verstanden werden, in dem die Behälter transportiert werden. Der Transport findet dabei mehrreihig und ungeordnet auf einem oder mehreren Transportbändern statt. Insbesondere kann unter dem Eingangsbereich ein Bereich verstanden werden, in dem die Flaschen aufgestaut werden, bevor sie der Flaschenreinigungsmaschine bzw. einer weiteren Transporteinrichtung, die die Flaschen durch einen Reinigungsbereich der Flaschenreinigungsmaschine transportiert, übergeben werden.

**[0010]** Durch die Steuerung des Roboterarms in Abhängigkeit der erkannten Strohhalme in einer Flasche kann eine selektive Ansteuerung des Roboterarms realisiert werden, womit lediglich solche Flaschen an diesem Prozess teilnehmen, in denen tatsächlich ein Strohhalm gefunden wird, die übrigen Flaschen jedoch im üblichen Sinne weitertransportiert werden.

**[0011]** In einer Ausführungsform ist die Erkennungseinrichtung ferner ausgebildet zum Erkennen einer beschädigten Flasche und der Roboterarm ist ausgebildet, die beschädigte Flasche aus der Transporteinrichtung zu entfernen. Da Greifelemente gängiger Roboterarme vielseitig einsetzbar sind, kann derselbe Roboterarm für unterschiedliche Tätigkeiten verwendet werden.

**[0012]** In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Steuereinheit den Roboterarm derart steuern kann, dass der Roboterarm Strohhalme mit dem Greifelement aus Flaschen entfernt und der Roboterarm beschädigte Flaschen mit einem zweiten Greifelement aus der Transporteinrichtung entfernt. Für die jeweilige Aufgabe angepasste Greifelemente können gleichzeitig an dem Roboterarm vorgesehen sein, der je nach Notwendigkeit eines der Greifelemente einsetzt. Durch die für die jeweilige Aufgabe angepassten Greifelemente kann die sachgerechte Handhabung beschädigter Flaschen einerseits und Strohhalmen andererseits gewährleistet werden.

**[0013]** Ferner kann vorgesehen sein, dass die Erkennungseinrichtung eine Kamera umfasst, die oberhalb der Transporteinrichtung angeordnet ist und deren optische Achse senkrecht zu einer durch die Transporteinrichtung definierten Transportebene, in der die Flaschen transportiert werden, verläuft. Die Erkennung von Strohhalmen in den Flaschen oder Beschädigungen kann so möglichst zuverlässig erfolgen, was das Risiko nicht erkannter Strohhalme oder Beschädigungen reduziert.

**[0014]** Es kann ferner vorgesehen sein, dass der Roboterarm wenigstens zwei Gelenke umfasst und/oder der Bewegungsbereich des Roboterarms sich über die gesamte Breite der Transporteinrichtung erstreckt. Auf diese Art kann der Roboterarm flexibel zur Ausführung der vorgesehenen Tätigkeiten eingesetzt werden. Die Breite der Transporteinrichtung ist hier die Strecke in der Transportebene der Flaschen, die sich quer zur Transportrichtung der Flaschen erstreckt. Die Transportrich-

tung ist die Richtung, in die sich die Flaschen in der Transportrichtung im Mittel bewegen.

**[0015]** In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Roboterarm an einer Halterung befestigt ist, wobei die Halterung neben oder oberhalb der Transportstrecke angeordnet ist. Die Zugänglichkeit möglichst sämtlicher Flaschen in der Transporteinrichtung kann so sichergestellt werden.

**[0016]** In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist die Halterung beweglich auf einer Schiene angeordnet, wobei die Schiene quer zu einer durch die Transporteinrichtung definierten Transportrichtung angeordnet ist. Die Transportrichtung ist dabei die Richtung, in der die Flaschen "im Mittel" bewegt werden, also zumindest in Richtung des Eingangsbereichs der Flaschenreinigungsmaschine. Durch Ausbildung einer beweglichen Halterung kann der Bewegungsbereich des Roboterarms vergrößert und damit die Anzahl der insgesamt von einem einzelnen Roboterarm handhabbarer Flaschen erhöht werden.

**[0017]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass das Greifelement pneumatisch oder hydraulisch oder elektrisch angetrieben wird.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Reinigen von Flaschen in der getränkeverarbeitenden Industrie umfasst einen stehenden Transport der Flaschen in einem ungeordneten Massenstrom auf einer Transporteinrichtung, zumindest zu einem Eingangsbereich einer Flaschenreinigungsmaschine, wobei in oder vor dem Eingangsbereich durch eine Erkennungseinrichtung erkannt wird, ob sich ein Strohhalm in einer der Flaschen befindet und Informationen über den Strohhalm in der Flasche an eine Steuereinheit gesandt werden, die einen Roboterarm im Eingangsbereich der Flaschenreinigungsmaschine steuert, sodass der Strohhalm aus der Flasche entfernt wird. Dieses Verfahren erlaubt eine zuverlässige und selektive Handhabung von Flaschen mit Strohhalmen, sodass der Transport der übrigen Flaschen und damit auch das Risiko umfallender Flaschen verringert werden kann.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Erkennungseinrichtung erkennt, ob eine Flasche beschädigt ist, und die Steuereinheit den Roboterarm so steuert, dass der Roboterarm die beschädigte Flasche aus der Transporteinrichtung entfernt. Auf diese Weise können mehrere Aufgaben mit demselben Roboterarm und damit reduziertem Komponenteneinsatz durchgeführt werden.

**[0020]** Es kann ferner vorgesehen sein, dass der Roboterarm Strohhalme mit dem Greifelement aus Flaschen entfernt und mit einem zweiten Greifelement beschädigte Flaschen aus der Transporteinrichtung entfernt. Greifelemente, die auf die jeweilige Aufgabe angepasst sind, können hier zum Einsatz kommen, was die Handhabung der Flaschen insgesamt verbessert.

**[0021]** In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Erkennungseinheit als Kamera ausgebildet ist, die die Flaschen innerhalb der Transporteinrichtung von

oben aufnimmt, sodass die Kamera die Öffnung der Flaschen in der Transporteinrichtung aufnimmt. So kann die Erkennung der Strohhalme verbessert werden.

**[0022]** Darüber hinaus kann die Erkennungseinheit und/oder die Steuereinheit einen Strohhalm oder eine beschädigte Flasche durch Vergleich der aufgenommenen Flasche mit einem Bild einer in einem Speicher hinterlegten Flasche ohne Strohhalm oder einer, in einem Speicher hinterlegten, unbeschädigten Flasche, erkennen. Solche Bilderkennungsprogramme erlauben eine zuverlässige Erkennung von Flaschen in unterschiedlichen Zuständen (hier mit Strohhalm oder beschädigt) und somit eine zielgenaue Bearbeitung der Flaschen.

**[0023]** In einer Ausführungsform ist eine Beleuchtungseinrichtung vorgesehen, die Flaschen in der Transporteinrichtung durchleuchtet und die Erkennungseinrichtung nimmt zumindest einen Teil des Lichts auf, das durch die Flaschen hindurchtritt und erkennt anhand des aufgenommenen Lichts, ob die Flasche einen Strohhalm enthält oder eine Beschädigung aufweist. Da die Durchscheineigenschaften der Flasche sich aufgrund von Beschädigung (beispielsweise abgebrochene Öffnung) und das Vorhandensein eines üblicherweise nicht vollständig transparenten Strohhalses verglichen mit einer normalen Flasche (ohne Strohhalm und unbeschädigt) ändern, erlaubt diese Ausführungsform eine zuverlässige Erkennung der Zustände der Flasche.

**[0024]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass, wenn die Erkennungseinrichtung eine beschädigte Flasche mit einem Strohhalm erkennt, die Steuereinheit den Roboterarm so steuert, dass der Roboterarm nur die beschädigte Flasche mit dem zweiten Greifelement aus der Transporteinrichtung entfernt und der Roboterarm das erste Greifelement nicht verwendet, um den Strohhalm aus der beschädigten Flasche zu entfernen. Das gezielte, vollständige Aussortieren beschädigter Flaschen ohne Rücksicht auf möglicherweise vorhandene Strohhalme, gestattet eine effiziente Handhabung der Flaschen in der Transporteinrichtung mit Hinblick auf die aufzubringende Energie und die notwendigen Steuerungsschritte, sowie Handhabungsschritte des Roboterarms.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

##### **[0025]**

Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Flaschenreinigungsmaschine mit Eingangsbereich gemäß einer Ausführungsform der Erfindung

Fig. 2A bis C zeigen die Handhabung eines Strohhalms mit dem Roboterarm gemäß einer Ausführungsform

Fig. 3A bis C zeigen die Handhabung einer beschädigten Flasche

## Ausführliche Beschreibung

**[0026]** Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Flaschenreinigungsmaschine 100. Diese umfasst einen Eingangsbereich 110 und einen sogenannten Reinigungsbereich 101, der hier hinter der dargestellten Verkleidung angeordnet ist. In dem Reinigungsbereich findet die flaschenweise Reinigung statt, üblicherweise mit Hilfe von Reinigungsflüssigkeiten und unter gezielter Aufnahme einzelner Flaschen und Drehung dieser Flaschen, sodass auch ein Ablauf des Reinigungsmittels gewährleistet werden kann. Dabei können die Flaschen entlang verschiedener Trommeln oder mit Hilfe von Greifrichtungen durch den Reinigungsbereich 101 transportiert werden. Die genaue Ausgestaltung des Reinigungsbereichs ist für die Erfindung jedoch nicht weiter von Belang und ist hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

**[0027]** Der Eingangsbereich 110 wird durch eine Transporteinrichtung 111, die Flaschen 130 zuführt, gebildet. Dabei kann der Eingangsbereich 110 in zwei Abschnitte unterteilt sein, wobei der erste Abschnitt einen beweglichen Teil der Transporteinrichtung 111, beispielsweise in Form eines Förderbandes, umfasst und wobei der zweite Abschnitt, der unmittelbar vor dem Reinigungsabschnitt 101 angeordnet ist, als Gleitfläche für die Flaschen ausgebildet sein kann, sodass diese hier nur noch aufgrund des, durch die zusätzlich über das Förderband zugeführten Flaschen gebildeten, Staudrucks in Richtung des Reinigungsbereichs bewegt werden. Alternativ kann sich jedoch das Förderband auch bis zur Übergabe der Flaschen in den Reinigungsbereich erstrecken. Die Flaschen werden im Eingangsbereich ersichtlich stehend, aber ungeordnet in einem Massenstrom transportiert.

**[0028]** Ferner ist im Eingangsbereich 110 wenigstens eine Erkennungseinrichtung 121 angeordnet, die so angeordnet ist, dass sie Flaschen in ihrem Blickfeld erkennen kann und insbesondere erkennen kann, ob sich Strohhalme in einer erkannten Flasche befinden.

**[0029]** Dazu kann es vorteilhaft sein, wenn die Erkennungseinrichtung 120 oberhalb der Transportebene der Flaschen, die letztlich durch die Transporteinrichtung 111 definiert wird, angeordnet ist, und von oben die einzelnen Flaschen erkennen kann. Bei Ausbildung der Erkennungseinrichtung 121 als optische Erkennungseinrichtung, insbesondere als Kamera, bedeutet dies, dass die optische Achse vorzugsweise senkrecht zur Transportebene der Flaschen in der Transporteinrichtung 111 verläuft und die Optik auf die Flaschen ausgerichtet ist. Besonders bevorzugt kann die Erkennungseinrichtung die Öffnungen der Flaschen erkennen, womit die Erkennung von Strohhalmen in den Flaschen verbessert wird.

**[0030]** Die Erkennungseinrichtung 121 kann hierzu an einer Halterung 120, die im Wesentlichen als Brücke über den Eingangsbereich 110 verläuft, angeordnet sein. Da Strohhalme verhältnismäßig klein sind, gleichzeitig aber alle Flaschen in dem Eingangsbereich 110 erfasst wer-

den müssen, kann vorgesehen sein, dass mehrere Erkennungseinrichtungen 121 und 122 in der Halterung 120 angeordnet sind, die jeweils nur einen Teilbereich des Eingangsbereichs in ihrem Sichtfeld erkennen, diesen aber besser auflösen können. So kann gewährleistet werden, dass in Summe der gesamte Eingangsbereich oder zumindest jede, in den Eingangsbereich eintretende Flasche zumindest von einer Erkennungseinrichtung aufgenommen und erkannt wird.

**[0031]** Erfindungsgemäß ist im Eingangsbereich 110 ferner ein Roboterarm 140 angeordnet. Dieser verfügt über ein Greifelement 145, das es ihm ermöglicht, Strohhalme zu greifen und aus einer in dem Eingangsbereich transportierten Flasche zu entfernen, bevorzugt ohne dass diese umfällt oder umgebende Flaschen berührt.

**[0032]** Dazu kann eine Steuereinheit 190 vorgesehen sein, die zum Zwecke des Datenaustauschs mit dem Roboterarm 140 und der Erkennungseinrichtung 120 verbunden ist, beispielsweise über eine kabellose Datenverbindung.

**[0033]** Die Steuereinheit 190 ist ausgebildet, abhängig von dem Erkennen eines Strohhalms in einem Behälter 131 durch eine der Erkennungseinrichtungen 121 oder 122, den Roboterarm 140 derart zu steuern, dass er das Greifelement 145 in Richtung der Flasche mit dem Strohhalm 131 bewegt und diesen Strohhalm aus der Flasche entfernt, wie dies genauer in Fig. 2 beschrieben wird.

**[0034]** Da der Roboterarm 140 möglichst in der Lage sein soll, sämtliche Flaschen in dem Eingangsbereich oder zumindest in einem Bereich zu erreichen, der einen Korridor quer zur Transportrichtung der Flaschen in dem Eingangsbereich umfasst, der über die gesamte Breite des Eingangsbereichs verläuft, kann vorgesehen sein, dass der Roboterarm als Gelenkkarm ausgebildet ist und wenigstens zwei Gelenke 141 und 142 umfasst, um die starre Komponenten des Roboterarms gedreht werden können. Durch diese Gelenke, kann die Bewegung des Roboterarms und des Greifelements flexibel gestaltet werden.

**[0035]** Zusätzlich kann der Roboterarm 140 auf einer Halterung 143 beweglich angeordnet sein, er kann also bezüglich dieser Halterung bewegt werden, um Strohhalme aus den Flaschen zu entfernen. Während dies eine stabile Montage und damit verlässige Bewegung des Roboterarms erlaubt, kann weiterhin vorgesehen sein,

dass die Halterung selbst auf einer Schiene 144 beweglich gelagert ist, sodass die Halterung 143, zusammen mit dem darauf angebrachten Roboterarm 140, entlang der Schiene 144 bewegt werden kann. Damit kann sichergestellt werden, dass, selbst wenn die Breite des Eingangsbereichs 110 größer ist als der maximale Bewegungsbereich des Roboterarms 140 (hier insbesondere größer als die maximale Länge des Roboterarms 140), durch Bewegung der Halterung entlang der Schiene 144, die Position des Roboterarms derart verändert werden kann, dass er jede Flasche in einem Bereich oder Korridor quer zur Transportrichtung der Flaschen im Eingangsbereich erreichen kann.

**[0036]** Insbesondere kann der Roboterarm durch Stellmotoren angetrieben werden, die durch eine geeignete Steuereinheit sehr genau eingestellt werden können, was eine präzise Positionierung des Roboterarms und auch des Greifelements ermöglicht. Dabei kann die Genauigkeit, mit der eine Position des Roboterarms und/oder des Greifelements eingestellt werden kann, im Bereich von 0,1 bis 2 mm, bevorzugt 0,1 bis 0,5mm liegen.

**[0037]** Fig. 2A bis C zeigen schematisch den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Entfernen eines Strohhals aus einer Flasche.

**[0038]** In Fig. 2A ist eine Reihe von Flaschen im Bereich der Erkennungseinrichtung 121 dargestellt. In der hier gezeigten Ausführungsform ist die Erkennungseinrichtung als Kamera ausgebildet, die über ein geeignetes Objektiv verfügt, um die Flaschen beim Transport unter der Erkennungseinrichtung hinweg aufnehmen zu können. Auch andere Ausführungsformen sind hier denkbar.

**[0039]** Ferner ist hier beispielhaft eine Ausführungsform gezeigt, in der zumindest ein Teil des Eingangsbereichs 110, auf dem die Flaschen unter der Erkennungseinrichtung 121 hinweg transportiert werden, transparent ist und unterhalb des Eingangsbereichs 110, also auf der der Erkennungseinrichtung gegenüberliegenden Seite des Förderbands eine Beleuchtungseinrichtung 223 angeordnet ist, die die Flaschen durch den Eingangsbereich 110 bzw. die Transporteinrichtung hindurch beleuchtet. Dieses Licht kann von der Erkennungseinrichtung 120 aufgenommen werden und anhand des Durchscheinmusters oder Beleuchtungsmusters, das sich für jede Flasche ergibt, erkannt werden, ob sich in der Flasche ein Strohhalm befindet.

**[0040]** Zu diesem Zweck kann vorgesehen sein, dass entweder die Erkennungseinrichtung selbst oder zumindest die in Fig. 1 dargestellte Steuereinheit über einen Speicher verfügt, in dem Referenzbilder abgelegt sein können. Diese Referenzbilder zeigen Flaschen ohne Strohhalm bzw. zeigen ein Lichtmuster, das einer Flasche entspricht, die von der Beleuchtungseinrichtung durchstrahlt wird und keinen Strohhalm enthält. Zusätzlich können Bilder hinterlegt sein, die eine Flasche mit einem Strohhalm in verschiedenen Ausrichtungen zeigen, sodass ein aufgenommenes Bild einer Flasche mit all diesen Bildern verglichen werden kann (entweder durch die Steuereinheit oder durch die Erkennungseinrichtung 121 selbst), um festzustellen, ob sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Strohhalm in einer Flasche befindet. Solche Bilderkennungsverfahren sind grundsätzlich bekannt.

**[0041]** Ist ein solcher Strohhalm erkannt worden, so zeigt Fig. 2B den weiteren Ablauf. Es sei angemerkt, dass, sofern kein Strohhalm in einer Flasche erkannt wird, der Prozess in Fig. 2B und 2C für diese Flasche nicht stattfindet, da diese keiner weiteren Behandlung durch den Roboterarm bedarf.

**[0042]** In Fig. 2B wird der Roboterarm 140 durch die hier nicht dargestellte Steuereinheit so angesteuert, dass

er gezielt auf die Flasche 131 in dem Eingangsbereich 110 zubewegt wird, und das Greifelement 145, das insbesondere als Saugelement oder als zweifingriger Greifer ausgebildet sein kann, wird in Richtung des Strohhals bewegt bzw. so positioniert, dass es mit diesem Strohhalm interagieren kann. Der Strohhalm wird dann durch eine geeignete Aufwärtsbewegung des Greifelements, nachdem dieses den Strohhalm gegriffen hat, aus der Flasche entfernt. Dies geschieht bevorzugt so, dass die Flasche dabei nicht oder nur unwesentlich bewegt wird, insbesondere nicht umkippt.

**[0043]** Um dies zu erreichen, kann ausgenutzt werden, dass sich die Flaschen in dem Eingangsbereich, insbesondere in dem groß aufgefächerten Bereich in Fig. 1, unmittelbar vor Eintritt der Flaschen in den Reinigungsbereich 101 nur sehr langsam, insbesondere mit wenigen Zentimetern pro Sekunde bewegen. Diese Geschwindigkeit ist niedrig genug, um eine Anpassung der Bewegung des Roboterarms zu gestatten, sodass der Bewegung zum Herausholen eines Strohhals 250 aus einer Flasche, (also im Wesentlichen eine vertikale Bewegung) eine Bewegung überlagert werden kann, bei der sich der Roboterarm als Ganzes oder zumindest das Greifelement 145 mit gegriffenem Strohhalm 250 mit der Flasche 131 mitbewegt. So kann die relative Bewegung zwischen Strohhalm und Flasche im Wesentlichen auf die Bewegung des Strohhals aus der Flasche heraus beschränkt werden, was das Risiko von auf die Flasche einwirkenden Kräften und ein damit einhergehendes Umfallen der Flasche vermindert.

**[0044]** Nachdem der Strohhalm aus der Flasche 131 entfernt wurde, wird diese der Flaschenreinigungsmaschine, insbesondere dem Reinigungsbereich 101 zur Reinigung zugeführt.

**[0045]** Der Strohhalm hingegen wird, wie in Fig. 2C beispielhaft dargestellt, von dem Roboterarm entsorgt. Dazu kann vorgesehen sein, dass der Roboterarm auf der Führung 144 nach Greifen des Strohhals und Herausbefördern des Strohhals aus der Flasche derart bewegt wird, dass er den Strohhalm in einem dafür vorgesehenen Behälter 260, der beispielsweise an einem Ende der Schiene 144 angeordnet sein kann, entsorgt. Um den zurückgelegten Weg des Roboterarms zu reduzieren und damit die Anzahl der von diesem Roboterarm behandelbaren Flaschen pro Zeit zu erhöhen, kann vorgesehen sein, dass an beiden Enden der Schiene 144 entsprechende Behälter 260 vorgesehen sind.

**[0046]** Wie schon erwähnt, kann es sich bei dem Greifelement 145 des Roboterarms um einen zweifingrigen Greifer oder ein Saugelement handeln. Insbesondere bei Ausbildung als Saugelement kann vorgesehen sein, dass dieses eine Öffnung aufweist, die größer ist als der Durchmesser eines, insbesondere aller durch den Roboterarm zu greifenden Strohhalme. Beispielsweise kann die Öffnung einen Durchmesser von 1,5 cm aufweisen. Um den Strohhalm aus der Flasche zu entfernen, kann die Öffnung durch den Roboterarm so positioniert werden, dass sie den Strohhalm umschließt oder zumin-

dest genau über diesem positioniert ist. Durch Anlegen einer Saugkraft, beispielsweise mit Hilfe einer mit der Öffnung verbundenen Vakuumpumpe, kann der Strohhalm angesaugt und in der Öffnung fixiert werden. Sobald sich der Strohhalm innerhalb der Öffnung befindet, kann beispielsweise durch zusätzliche mechanische Fixierung des Strohhalms sichergestellt werden, dass er bei der anschließenden Bewegung aus der Flasche heraus und beispielsweise zum Behälter 260 hin nicht aus der Öffnung herausrutscht. Diese Ausführungsform ist möglichst "zerstörungsfrei", sodass der Strohhalm keine oder kaum zusätzliche auf sein Material einwirkenden Kräfte erfährt. Diese könnten letztlich dazu führen, dass sich der Strohhalm verformt und somit eine unerwünschte Kraft auf die Flasche ausübt, was im Folgenden zu einem Umfallen der Flasche oder Ähnlichem führen könnte.

**[0047]** Jedoch sind auch andere Ausführungsformen des Greifelements 145 denkbar.

**[0048]** Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der der Roboterarm zusätzlich zum Entfernen der Strohhalme so gesteuert werden kann, dass er eine beschädigte Flasche aus dem Massenstrom der Flaschen im Eingangsbereich aus dem Eingangsbereich entfernt.

**[0049]** Zu diesem Zweck ist die Erkennungseinrichtung 121 analog zur Fig. 2A so ausgebildet, dass sie beispielsweise in Zusammenwirkung mit der Beleuchtungseinrichtung 223 eine beschädigte Flasche 270 im Eingangsbereich 110 erkennen kann. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass analog zur Beschreibung der Erkennungseinrichtung 121 in Fig. 2 oder zumindest der Steuereinheit 190, die mit dieser zum Zwecke des Datenaustausches verbunden ist, Referenzbilder hinterlegt sind, die zumindest eine intakte Flasche oder auch verschiedene, beschädigte Flaschen und ihr entsprechendes Durchleuchtungsmuster charakterisieren. Durch Vergleich des Bildes einer Flasche, wie es durch die Erkennungseinrichtung aufgenommen wurde, mit den hinterlegten Bildern, kann festgestellt werden, ob die Flasche beschädigt ist. Übliche Beschädigungen sind hier abgebrochene Hälse, was im Wesentlichen durch das Nichtvorhandensein einer regelmäßigen, kreisrunden Öffnung in dem aufgenommenen Beleuchtungsmuster erkannt werden kann.

**[0050]** Ist eine solche beschädigte Flasche erkannt worden, ist der Prozess in Fig. 2B zum Entfernen dieser Flasche im Wesentlichen analog zu dem in Fig. 2B beschriebenen. In Fig. 3B wird der Roboterarm 140 so gesteuert, dass er die Flasche aus dem Eingangsbereich 110 entfernt, bevor diese in den Reinigungsbereich 101 überführt wird.

**[0051]** Hier kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Roboterarm dazu über ein weiteres Greifelement 271 verfügt, das von dem Greifelement 145, mit dem Strohhalme aus einer Flasche entfernt werden, verschieden ist. Insbesondere kann es sich bei dem Greifelement 271 bevorzugt um eine Zange handeln, die eine Flasche vollständig umgreifen kann. Besonders vorteilhaft kann hier

ferner vorgesehen sein, dass die Fläche des Greifelements 271, die mit der Flasche in Berührung kommt, einen möglichst hohen Reibungskoeffizienten gegenüber dem Material, aus dem die Flasche besteht (beispielsweise PET oder Glas), besitzt. Beispielsweise kann der Haftreibungskoeffizient  $\mu_H \approx 1$ , insbesondere 0,9 oder 0,95, bevorzugt auch größer als 1 sein. So kann ein Herausrutschen einer einmal gegriffenen Flasche vermieden werden.

**[0052]** Es können jedoch auch flexible Greifelemente zum Einsatz kommen. Nachteilig wäre hier der Einsatz eines Saugelements, wie es mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben wurde, da dieses eine sehr große Öffnung aufweisen müsste und ferner die Gefahr besteht, dass die Flasche zusätzlich beschädigt wird, sobald sie angesaugt wird, was dazu führen kann, dass die übrigen Flaschen mit Glasscherben verunreinigt werden.

**[0053]** Eine einmal von dem Roboterarm 140 gegriffene Flasche kann dann analog der Beschreibung der Fig. 2C von dem Roboterarm in dafür vorgesehene Entsorgungsbehälter 260 jeweils an einem Ende der Schiene 144 entsorgt werden. Dabei können die Behälter 260, wie sie in Fig. 2C dargestellt wurden, mit denen der Fig. 3C identisch sein, es kann sich also um dieselben Behälter handeln. Alternativ kann vorgesehen sein, dass es einen Behälter für Strohhalme und einen für beschädigte Flaschen gibt, wobei diese entweder auf beiden Seiten bzw. an beiden Enden der Schiene 144, wie hier dargestellt, angeordnet sind oder ein Behälter für Flaschen auf der einen Seite bzw. dem einen Ende der Schiene angeordnet ist und ein Behälter für Strohhalme an dem jeweiligen anderen Ende der Schiene vorgesehen ist.

**[0054]** Alternativ zum Vorsehen zweier Greifelemente am Roboterarm kann auch vorgesehen sein, dass zwei Roboterarme bereitgestellt werden, die jeweils entweder für das Entfernen eines Strohhalms aus Flaschen oder für das Entfernen beschädigter Flaschen aus dem Eingangsbereich ausgebildet sind, sodass entweder der eine Roboterarm oder der andere Roboterarm von der Steuereinheit angesteuert wird. Wenngleich in Fig. 1 nicht explizit dargestellt, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Roboterarm oder die Roboterarme ähnlich den Erkennungseinrichtungen 121 und 122 auf einer quer zur Transporteinrichtung, aber über der Transporteinrichtung verlaufenden Halterung angeordnet sind, die im Falle der Roboterarme als Schiene ausgebildet sein kann. Dabei können die Roboterarme auf separaten Halterungen angeordnet sein, deren Abstand gerade so groß ist, dass sie geringfügig größer als der maximale Bewegungsspielraum, also insbesondere die maximale Länge eines Roboterarms ist, sodass sich die Roboterarme nicht gegenseitig behindern bzw. die Bewegung eines Roboterarms durch die Halterung des anderen Roboterarms nicht behindert wird. Auf diese Weise kann separat das Aussortieren von beschädigten Flaschen und das Entfernen von Strohhalmen erfolgen.

**[0055]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei der Er-

kennung einer beschädigten Flasche mit einem Strohhalm lediglich die Flasche entfernt wird, nicht jedoch zusätzlich der Strohhalm aus der Flasche entfernt wird. Damit kann Zeit eingespart werden, da die Entfernung des Strohhalms aus einer beschädigten Flasche unnötig ist und lediglich zur zweimaligen Ansteuerung des Roboterarms führen würde, obwohl die beschädigte Flasche ohnehin aus der Transporteinrichtung entfernt wird.

**[0056]** In den vorangegangenen Ausführungen wurde stets davon ausgegangen, dass der Roboterarm prinzipiell fähig ist, alle erkannten "defekten" Flaschen (mit Strohhalm oder Glasbruch oder ggf. auch umgefallene Flaschen) aus dem Eingangsbereich 110 zu entfernen. Der Roboterarm ist jedoch in seiner Leistung (Anzahl bearbeiteter Flaschen pro Zeiteinheit) begrenzt.

**[0057]** Wird von einer Erkennungseinrichtung 121 oder 122 nun in einem Teil des Eingangsbereichs 110 eine große Zahl defekter Flaschen erkannt, beispielsweise mehr als 10 gebrochene Flaschen gleichzeitig, so kann dies darauf hindeuten, dass hier ein Problem stromauf des Eingangsbereichs 110 vorliegt, das vom Roboterarm aufgrund seiner begrenzten Leistung nicht mehr behoben werden kann. Ein solches Problem kann beispielsweise in der Aufgabe einer Gruppe zerstörter Flaschen (auch Glas-Schrottpalette) oder auch in einer Fehlfunktion eines Auspackers stromauf der Transporteinrichtung 111 liegen.

**[0058]** Unabhängig davon, was die Ursache für die erhöhte Zahl von defekten Flaschen ist, kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit 190 den Transport der Flaschen in die Reinigungsmaschine stoppt, indem beispielsweise der Transport weiterer Flaschen durch die Transporteinrichtung angehalten wird. Dieses Vorgehen kann beispielsweise ausgelöst werden, wenn durch alle oder zumindest eine der vorgesehenen Erkennungseinrichtungen gleichzeitig oder in einem kurzen Zeitintervall (beispielsweise 20s, 30s oder 1min) eine Anzahl defekter Flaschen (hier insbesondere Flaschen mit Glasbruch) erkannt wird, die die maximal von dem Roboterarm bearbeitbare Anzahl Flaschen in diesem Zeitintervall oder einen zuvor festgelegten Grenzwert (beispielsweise mehr als 5, 10 oder 15 Flaschen pro Minute) übersteigt.

**[0059]** Zusätzlich kann ein Warnsignal, ausgelöst durch Ansteuerung einer akustischen (Lautsprecher) oder optischen (Alarmleuchte) Einheit mittels der Steuereinheit, ausgegeben werden, das einen Bediener auf das Problem hinweisen und zu weiteren Schritten veranlassen kann. Beispielsweise kann der Bediener, nachdem der Transport der Flaschen gestoppt wurde, die defekten Flaschen manuell aus dem Eingangsbereich entfernen und die Störung (beispielsweise am Auspacker stromauf der Transporteinrichtung 111) beseitigen, bevor der Betrieb erneut aufgenommen wird.

#### Patentansprüche

1. Flaschenreinigungsmaschine zum Reinigen von

Flaschen in der getränkeverarbeitenden Industrie, mit einer Transporteinrichtung zum ungeordneten, stehenden Transport von Flaschen in einem Massenstrom zu einem Eingangsbereich der Flaschenreinigungsmaschine, wobei in oder vor dem Eingangsbereich eine Erkennungseinrichtung zum Erkennen eines Strohhalms in einer Flasche und im Eingangsbereich ein Roboterarm mit einem Greifelement angeordnet sind, wobei eine Steuereinheit Informationen über einen Strohhalm in einer Flasche von der Erkennungseinrichtung empfangen und den Roboterarm steuern kann, den Strohhalm aus der Flasche zu entfernen.

- 5        1. Flaschenreinigungsmaschine nach Anspruch 1, wobei die Erkennungseinrichtung ferner ausgebildet ist zum Erkennen einer beschädigten Flasche und der Roboterarm ausgebildet ist, die beschädigte Flasche aus der Transporteinrichtung zu entfernen.
- 10      2. Flaschenreinigungsmaschine nach Anspruch 1, wobei die Erkennungseinrichtung den Roboterarm derart steuern kann, dass der Roboterarm Strohhalme mit dem Greifelement aus Flaschen entfernt und der Roboterarm beschädigte Flaschen mit einem zweiten Greifelement aus der Transporteinrichtung entfernt.
- 15      3. Flaschenreinigungsmaschine nach Anspruch 2, wobei die Steuereinheit den Roboterarm derart steuern kann, dass der Roboterarm Strohhalme mit dem Greifelement aus Flaschen entfernt und der Roboterarm beschädigte Flaschen mit einem zweiten Greifelement aus der Transporteinrichtung entfernt.
- 20      4. Flaschenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Erkennungseinrichtung eine Kamera umfasst, die oberhalb der Transporteinrichtung angeordnet ist und deren optische Achse senkrecht zu einer durch die Transporteinrichtung definierten Transportebene, in der die Flaschen transportiert werden, verläuft.
- 25      5. Flaschenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Roboterarm wenigstens zwei Gelenke umfasst und/oder der Bewegungsbereich des Roboterarms sich über die gesamte Breite der Transporteinrichtung erstreckt.
- 30      6. Flaschenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Roboterarm an einer Halterung befestigt ist, wobei die Halterung neben oder oberhalb der Transportstrecke angeordnet ist.
- 35      7. Flaschenreinigungsmaschine nach Anspruch 6, wobei die Halterung beweglich auf einer Schiene angeordnet ist, wobei die Schiene quer zu einer durch die Transporteinrichtung definierten Transportrichtung angeordnet ist.
- 40      8. Flaschenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Greifelement pneumatisch oder hydraulisch oder elektrisch angetrieben wird.
- 45      9. Verfahren zum Reinigen von Flaschen in der geträn-

keverarbeitenden Industrie, wobei die Flaschen stehend in einem ungeordneten Massenstrom auf einer Transporteinrichtung zumindest zu einem Eingangsbereich einer Flaschenreinigungsmaschine transportiert werden, wobei in oder vor dem Eingangsbereich durch eine Erkennungseinrichtung erkannt wird, ob sich ein Strohhalm in einer der Flaschen befindet und Informationen über den Strohhalm in der Flasche an eine Steuereinheit gesandt werden, die einen Roboterarm im Eingangsbereich der Flaschenreinigungsmaschine steuert, sodass der Strohhalm aus der Flasche entfernt wird.

- 10.** Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Erkennungseinrichtung ferner erkennt, ob eine Flasche beschädigt ist und die Steuereinheit den Roboterarm so steuert, dass der Roboterarm die beschädigte Flasche aus der Transporteinrichtung entfernt. 15
- 11.** Verfahren nach Anspruch 10, wobei der Roboterarm Strohhalme mit dem Greifelement aus Flaschen entfernt und mit einem zweiten Greifelement beschädigte Flaschen aus der Transporteinrichtung entfernt. 20
- 12.** Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Erkennungseinrichtung als Kamera ausgebildet ist, die die Flaschen innerhalb der Transporteinrichtung von oben aufnimmt, sodass die Kamera die Öffnungen der Flaschen in der Transporteinrichtung aufnimmt. 25
- 13.** Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Erkennungseinrichtung und/oder die Steuereinheit einen Strohhalm oder eine beschädigte Flasche durch Vergleich der aufgenommenen Flasche mit einem Bild einer in einem Speicher hinterlegten Flasche ohne Strohhalm oder einer in einem Speicher hinterlegten, unbeschädigten Flasche erkennen. 35
- 14.** Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei eine Beleuchtungseinrichtung, die Flaschen in der Transporteinrichtung durchleuchtet und die Erkennungseinrichtung zumindest einen Teil des Lichts aufnimmt, das durch die Flaschen hindurchtritt und anhand des aufgenommenen Lichts erkannt wird, ob die Flasche einen Strohhalm enthält oder eine Beschädigung aufweist. 40
- 15.** Verfahren nach Anspruch 11, wobei, wenn die Erkennungseinrichtung eine beschädigte Flasche mit einem Strohhalm erkennt, die Steuereinheit den Roboterarm so steuert, dass der Roboterarm nur die beschädigte Flasche mit dem zweiten Greifelement aus der Transporteinrichtung entfernt und der Roboterarm das erste Greifelement nicht verwendet, um den Strohhalm aus der beschädigten Flasche zu entfernen. 50

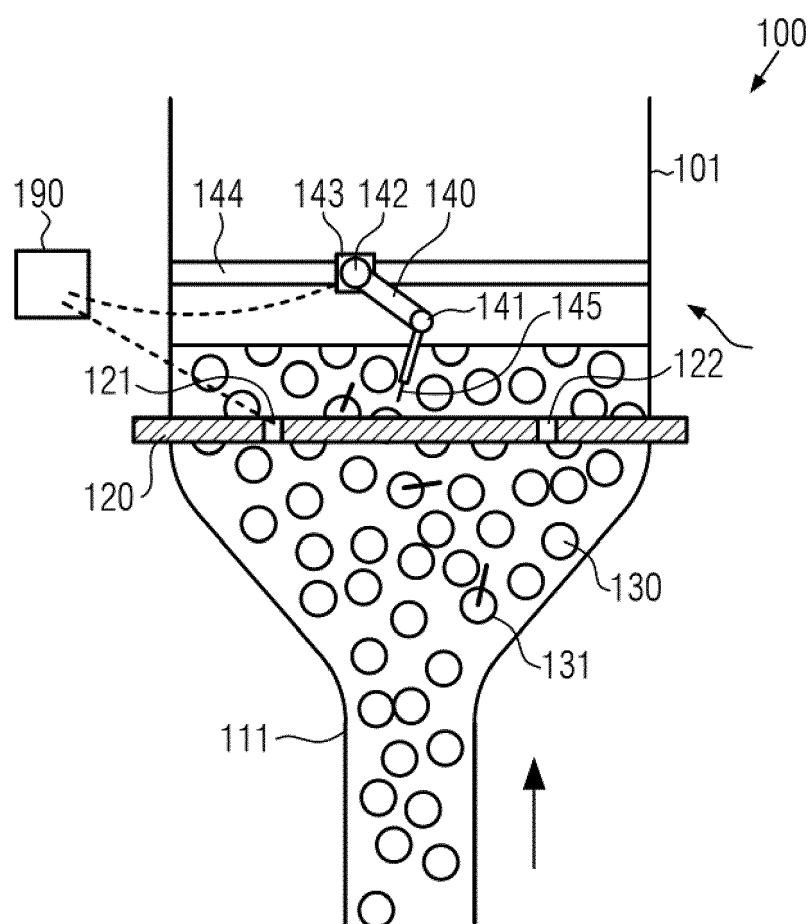


FIG. 1

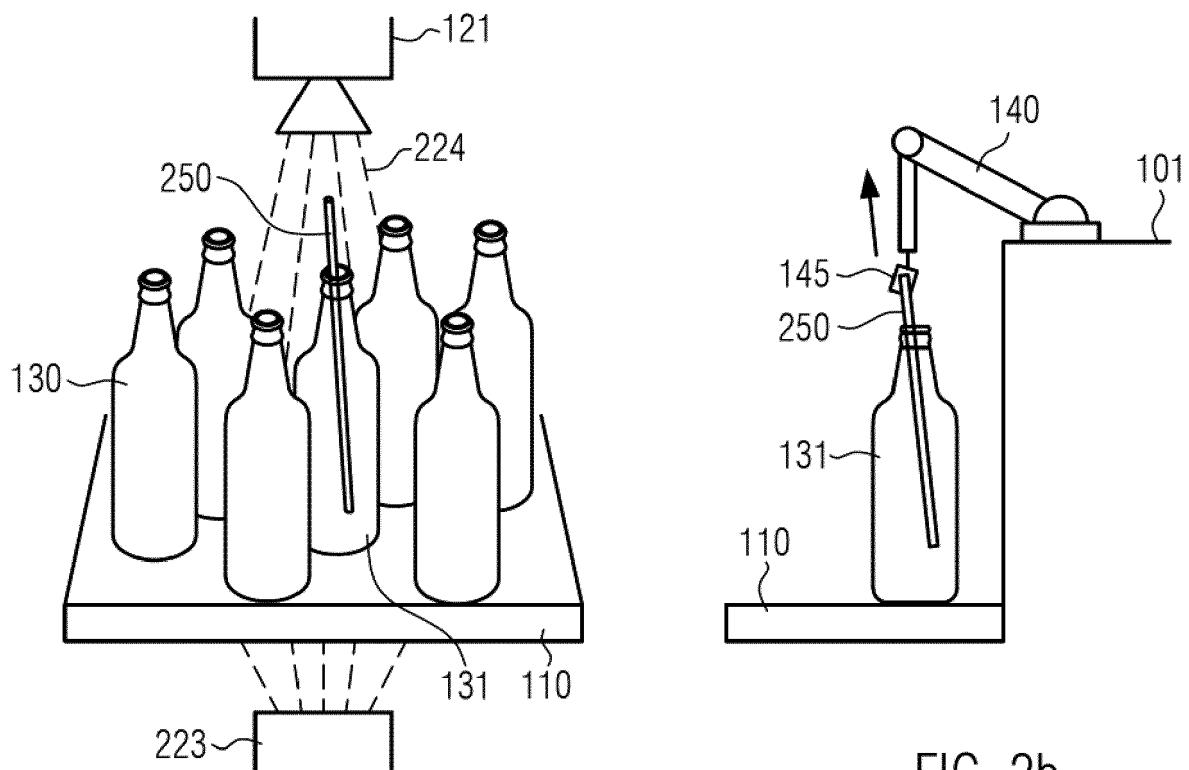


FIG. 2a

FIG. 2b

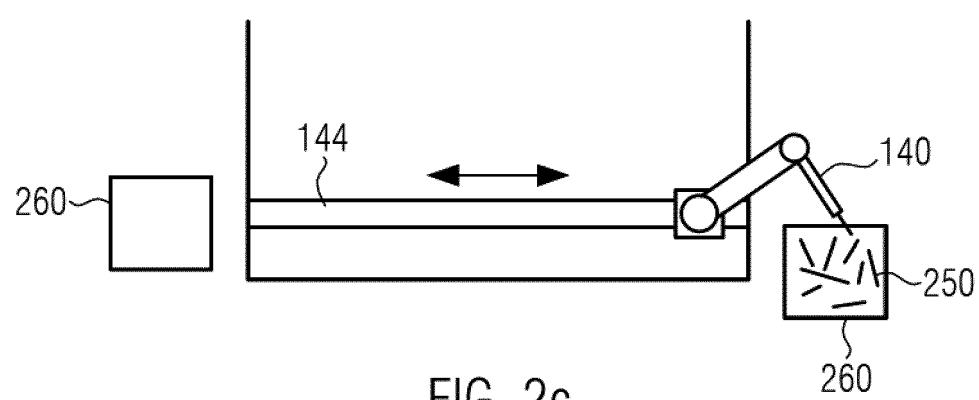


FIG. 2c

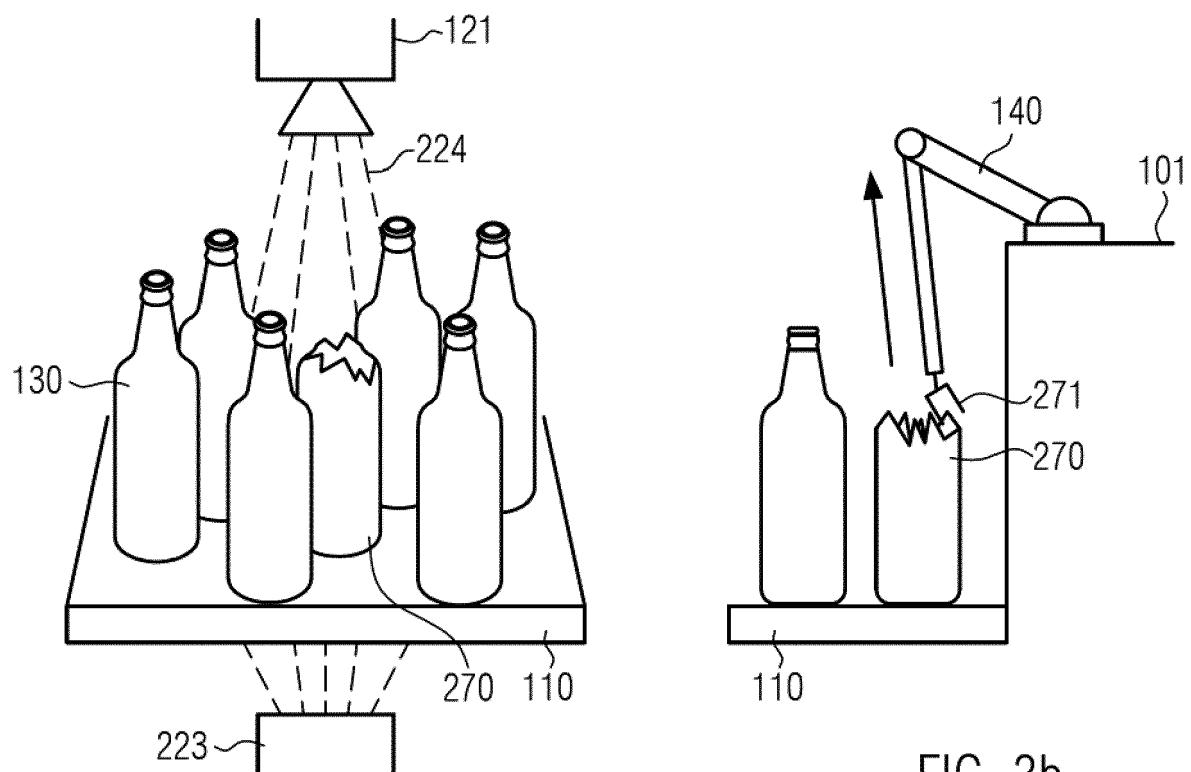


FIG. 3a

FIG. 3b

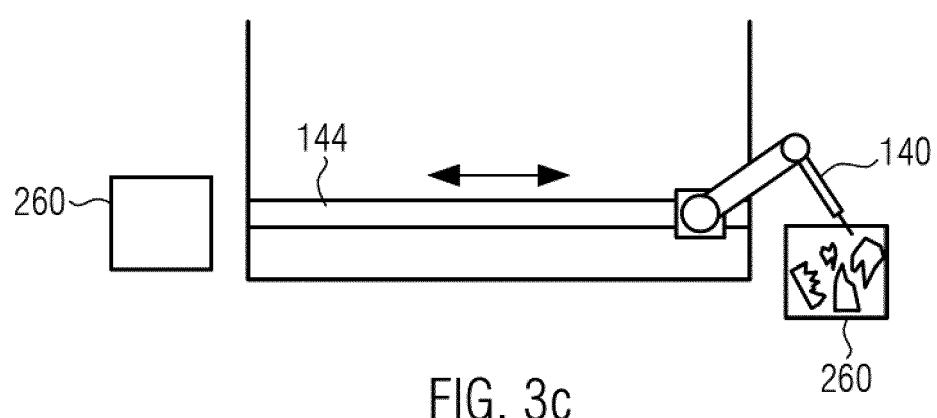


FIG. 3c



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 18 3141

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	A,D DE 26 48 706 A1 (WINTERWERB STRENG CO GMBH) 8. Juni 1978 (1978-06-08) * Seite 4 - Seite 6; Anspruch 1; Abbildungen * -----	1-15	INV. B08B9/20  ADD. B07C5/34
15	A,D DE 26 23 676 A1 (CENTRAL BOTTLING CO) 16. Dezember 1976 (1976-12-16) * Seite 1, Absatz 1 - Seite 3, Absatz 1; Abbildungen *	1-15	
20	A EP 2 479 123 A1 (KRONES AG [DE]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absätze [0002], [0011], [0014], [0016], [0018], [0020] * * Absatz [0023] - Absatz [0025] * * Absatz [0028] - Absatz [0031] * * Absätze [0034], [0035], [0040], [0044] * * Absatz [0046] - Absatz [0048] * * Absatz [0051] - Absatz [0052] * -----	1,9	
25			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30	A DE 35 08 576 C1 (STAUDACHER HORST) 30. April 1986 (1986-04-30) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 5 * * Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 58 * -----	1,9	B08B B07C B65G B67C
35			
40			
45			
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	<p>Recherchenort Den Haag</p> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p>	<p>Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2019</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	<p>Prüfer Kosicki, Tobias</p>

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

EP 18 18 3141

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

18-02-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 2648706 A1	08-06-1978	DE GB JP US	2648706 A1 1514901 A S5355289 A 4119438 A	08-06-1978 21-06-1978 19-05-1978 10-10-1978
20	DE 2623676 A1	16-12-1976	AU CA DE DK ES FR GB IL IT JP NL NO SE	1393876 A 1047963 A 2623676 A1 236576 A 448371 A1 2312454 A1 1536954 A 48357 A 1063045 B S51146976 A 7605033 A 761818 A 7605305 A	17-11-1977 06-02-1979 16-12-1976 01-12-1976 01-11-1977 24-12-1976 29-12-1978 31-01-1980 11-02-1985 16-12-1976 02-12-1976 01-12-1976 01-12-1976
25	EP 2479123 A1	25-07-2012	CN DE EP	102602693 A 102011009181 A1 2479123 A1	25-07-2012 26-07-2012 25-07-2012
30	DE 3508576 C1	30-04-1986	KEINE		
35					
40					
45					
50					
55					

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**

- DE 2623676 A1 [0004]
- DE 2648706 A1 [0004]