

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 43/08 (2006.01) G01V 8/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/069621

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. August 2017 (03.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 121 852.9
15. November 2016 (15.11.2016) DE

(71) Anmelder: KRONES AG [DE/DE]; Böhmerwaldstraße 5,
Neutraubling, 93073 (DE).

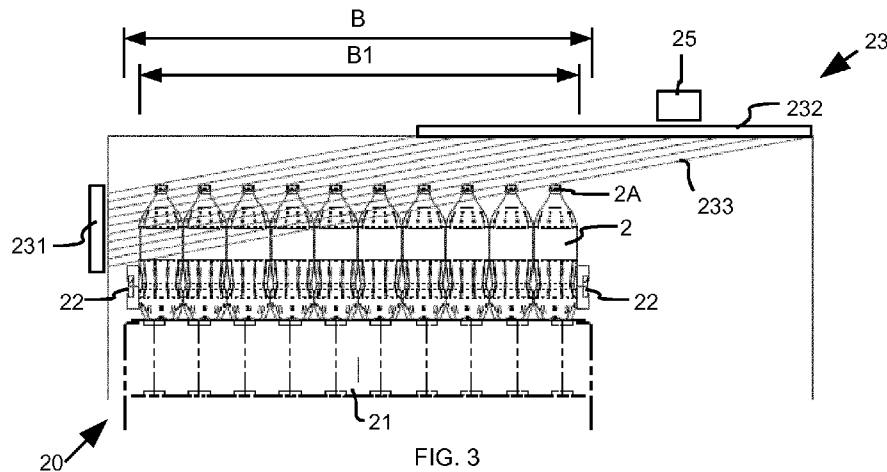
(72) Erfinder: SCHECK, Tobias; Böhmerwaldstraße 5, 93073
Neutraubling (DE). BUCHNER, Christian; Böhmerwald-
straße 5, 93073 Neutraubling (DE). HECHT, Verena; Böh-
merwaldstraße 5, 93073 Neutraubling (DE).

(74) Anwalt: SCHUHBIESSER, Irmgard; SCHUHBIESSER
PATENT, Holzgartenstraße 6, 93059 Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR ASCERTAINING A DEGREE OF OCCUPANCY OF A TRANSPORT DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG EINES BELEGUNGSGRADS EINER TRANSPORTEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device (23; 230; 2300) and a method for ascertaining a degree of occupancy of a transport device (20). The device (23; 230; 2300) comprises at least one light barrier (231, 232, 233) for detecting transport goods transported on a transport plane by the transport device (20). At least two light beams (233) of the at least one light barrier (231, 232, 233) are arranged adjacently one over the other with respect to the transport plane of the transport device (20). The light barrier (231, 232, 233) is designed and arranged such that one of the light beams (233) is designed to detect first transport goods and an additional light beam of the at least two light beams (233) is designed to detect second transport goods. The device also comprises an evaluation device (25) which is designed to evaluate the detection result of the at least one light barrier (231, 232, 233) in order to ascertain the current degree of occupancy on the transport plane of the transport device (20).

(57) Zusammenfassung: Es sind eine Vorrichtung (23; 230; 2300) und ein Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung (20) bereitgestellt. Die Vorrichtung (23; 230; 2300) umfasst mindestens eine Lichtschranke (231, 232, 233) zum Erfassen von mit der Transporteinrichtung (20) in einer Transportebene transportiertem Transportgut, wobei mindestens zwei Lichtstrahlen (233) der mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) in Bezug auf die Transportebene der Transporteinrichtung (20) benachbart übereinander angeordnet sind, wobei die Lichtschranke (231, 232, 233) derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass einer der Lichtstrahlen (233) zum Erfassen eines ersten Transportguts ausgerichtet ist und ein weiterer der mindestens zwei Lichtstrahlen (233)



WO 2018/091155 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

zum Erfassen eines zweiten Transportguts ausgerichtet ist, und eine Auswerteeinrichtung (25), die zur Auswertung des Erfassungsergebnisses der mindestens einen Lichtschanke (231, 232, 233) zur Ermittlung des aktuellen Belegungsgrads in der Transportebene der Transporteinrichtung (20) ausgestaltet ist.

5

10

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERMITTLUNG EINES BELEGUNGSGRADS EINER TRANSPORTEINRICHTUNG

15

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung, welche insbesondere Behälter in einer Behälterbehandlungsanlage transportiert.

20

Unter Belegungsgrad im Sinne der nachfolgenden Beschreibung wird die prozentuale Belegung einer Transporteinrichtung verstanden. Bevorzugt ist darunter die durch Förder- oder Transportgut belegte Fläche im Verhältnis zur für den Transport maximal zur Verfügung stehenden Fläche zu verstehen. Insbesondere ist unter dem Belegungsgrad einer Transporteinrichtung die durch Transportgut quer zur Transportrichtung einer Transporteinrichtung gemessene Ausdehnung eines Transportgutstromes im Verhältnis zur gesamten für den Transport zur Verfügung stehenden Breite einer Transporteinrichtung zu verstehen. Die gesamte für den Transport zur Verfügung stehende Breite wird in der Regel durch den Abstand zwischen Einrichtungen wie z. B. Geländer definiert und ist nachfolgend auch als Geländerbreite bezeichnet.

30

Bei Transporteinrichtungen zum Transport von Behältern in einer Behälterbehandlungsanlage können mehrere Behälter im sogenannten Massentransport nebeneinander in einer Transportrichtung transportiert werden. In Abhängigkeit der Geschwindigkeit, des Durchsatzes und gewollter oder ungewollter Stillstände von der Transporteinrichtung, vor- oder nachgelagerter Maschinen wie Etikettiereinrichtung,

35

Fülleinrichtung und dergleichen kann die Transporteinrichtung leer bzw. teilweise oder vollständig mit Behältern belegt sein.. Es ist vorteilhaft, die Geschwindigkeit bzw. den Durchsatz nachgeschalteter Einrichtungen, wie z. B. Reinigungseinrichtung, Verpackungseinrichtung usw. abhängig vom Belegungsgrad der Transporteinrichtung zu regeln. Damit kann eine automatische Steuerung und Regelung der Behälterbehandlungsanlage mit geringstmöglichem Einsatz von Bedienpersonal realisiert werden.

WO 2008/116546 A2 zeigt ein Verfahren zur Überwachung, Steuerung und Optimierung von Abfüllanlagen für Lebensmittel, insbesondere für Getränkeflaschen. Das Verfahren wird zur Anlagen- oder Maschinenüberwachung herangezogen. Hierbei wird ein optoelektronisches Erkennungssystem in Form mindestens einer elektronischen Kamera eingesetzt, um die notwendigen Steuerdaten zu gewinnen. Die optischen Erkennungssysteme können zur Überwachung des Belegungsgrades von Puffertischen zum Einsatz kommen.

Nachteilig an derartigen optischen Erkennungssystemen ist, dass die Kamerasysteme bei der Verarbeitung von nicht kooperativen Behälteroberflächen an ihre Grenzen stoßen. Dabei ist ein stabiles Erfassen des Belegungsgrades nicht gewährleistet.

Möglich ist außerdem die Erfassung des Belegungsgrades mit mechanischen Stauschaltern. Diese sind derart aufgebaut, dass ein Bügel durch auf der Transporteinrichtung angestaute Behälter verdrängt wird. Dadurch wird ein Näherungssensor induktiv oder kapazitiv belegt oder freigegeben. Jedoch kann ein Stauschalter erst nach Anstauen der Behälter den Belegungsgrad der Transporteinrichtung messen. Nachteilig hieran ist, dass somit nur die Zustände „voll belegt“ sowie „nicht voll belegt“ erfasst werden können. Ein derartiger Stauschalter ist daher für die Messung eines bewegten Behälterstroms ungeeignet, da er keine genaue Messung des Belegungsgrads vornehmen kann. Um trotzdem Informationen über die Belegung einzelner Förderabschnitte in einer Behälterbehandlungsanlage zu gewinnen, wird eine Vielzahl von mechanischen Stauschaltern eingesetzt. Dieses Vorgehen macht diese Art der Belegungsgraderfassung teuer. Außerdem kann der Bügel insbesondere bei leichtgewichtigen und druckempfindlichen Behältern zu Beschädigungen an den Behältern führen.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung bereitzustellen, mit welchen

die zuvor genannten Probleme gelöst werden können. Insbesondere sollen eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung bereitgestellt werden, mit welchen eine Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung einfach, mit hoher Genauigkeit, flexibel, kostengünstig sowie unabhängig von der Beschaffenheit des Transportguts realisierbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung nach Patentanspruch 1 gelöst. Die Vorrichtung umfasst mindestens eine Lichtschranke zum Erfassen von mit der Transporteinrichtung in einer Transportebene transportiertem Transportgut, wobei mindestens zwei Lichtstrahlen der mindestens einen Lichtschranke in Bezug auf die Transportebene der Transporteinrichtung benachbart übereinander angeordnet sind, und wobei die mindestens eine Lichtschranke derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass einer der Lichtstrahlen zum Erfassen eines ersten Transportguts ausgerichtet ist und ein weiterer der mindestens zwei Lichtstrahlen zum Erfassen eines zweiten Transportguts ausgerichtet ist, und eine Auswerteeinrichtung, die zur Auswertung des Erfassungsergebnisses der mindestens zwei Lichtschranken zur Ermittlung des aktuellen Belegungsgrads in der Transportebene der Transporteinrichtung ausgestaltet ist.

Unter „benachbart übereinander“ ist ein Versatz in der Höhe zu verstehen, welcher nicht ausschließt, dass auch ein Versatz in Transportrichtung oder quer zur Transportrichtung der Behälter vorhanden sein kann.

Mit der Vorrichtung ist sehr zuverlässig und einfach eine prozentual genaue Ermittlung des Belegungsgrades der Transporteinrichtung realisierbar sei es für einen bewegten Behälterstrom oder einen unbewegten Behälterstrom. Außerdem ist es mit der Vorrichtung möglich, die Position des Massenstroms von Behältern als Transportgut an der Transporteinrichtung zu ermitteln. Durch jede der vorgenannten Eigenschaften der Vorrichtung ist auch eine relativ genaue Regelung des Massenstromes an Behältern durchführbar. Insbesondere ist eine detailliertere Aufteilung des Massenstroms bei automatischen Verteilungen möglich. Auch ist es denkbar, dass in Abhängigkeit der Versorgungssituation mit Behältern stromabwärtsgelegene Kapazitäten wie z. B. weitere Maschinen einer Behälterbehandlungsanlage aktiviert oder deaktiviert werden können. Insgesamt resultiert dies in weniger kostenintensiven Produktionsausfällen sowie einer höheren Effizienz der gesamten Anlage.

Darüber hinaus kann mit der Vorrichtung der Belegungsgrad berührungslos erfasst und ermittelt werden, wodurch Beschädigungen an den Behältern vermieden werden können. Außerdem sind die Sensoren oder Erfassungseinheiten der Vorrichtung durch die berührungslose Erfassung verschleißresistent.

5

Ein weiterer Vorteil der Vorrichtung liegt darin, dass problemlos verschiedenartige Behälter erfasst werden können, nämlich beispielsweise Behälter aus Glas, Kunststoff, Blech, usw., wie Glasflaschen Kunststoffflaschen, Dosen, wobei die Behälter befüllt oder leer sein können, oder mit oder ohne Verschluss versehen sein können. Somit ist eine Einstellung
10 der Vorrichtung nur auf die Höhe der Behälter erforderlich.

Außerdem können bei Verwendung der Vorrichtung herkömmliche Stauschalter an der Transporteinrichtung zum Großteil oder ganz entfallen. Daher bietet die zuvor genannte Vorrichtung eine sehr effiziente und kostengünstige Möglichkeit der Erfassung bzw.
15 Ermittlung des Belegungsgrads. Hierbei entsteht nur ein sehr geringer Kalibrier- und Referenzieraufwand.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

20

Vorteilhaft sind die mindestens zwei Lichtstrahlen mit in etwa dem gleichen Winkel schräg zur Transportebene der Transporteinrichtung angeordnet sind, so dass die mindestens zwei Lichtstrahlen im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Zusätzlich oder alternativ können die Lichtstrahlen quer über der Breite der Transporteinrichtung
25 angeordnet sein, wobei die Breite quer zur Transportrichtung des Transportguts der Transporteinrichtung angeordnet ist. Zusätzlich oder alternativ können die mindestens zwei Lichtstrahlen als Lichtgitter angeordnet sein, in welchem die Lichtstrahlen jeweils mit einem vorbestimmten Abstand zueinander angeordnet sind.

30 Hierbei ist es denkbar, dass der Winkel schräg zur Transportebene der Transporteinrichtung in einem Bereich zwischen 1° und 45° und bevorzugt zwischen einschließlich 5° und einschließlich 15° liegt.

Vorteilhaft entspricht der prozentuale Anteil der Lichtstrahlen, die von Transportgut
35 unterbrochen sind, dem prozentualen Belegungsgrad der Transporteinrichtung. Zusätzlich oder alternativ können Werte eines Analog-Ausgangsstroms der mindestens einen

Lichtschanke in einem Bereich von einschließlich 4 mA bis einschließlich 20 mA und einer Analog-Ausgangsspannung von einschließlich 0 V bis einschließlich 10 V liegen.

Es ist auch möglich, dass die Lichtschanke aufweist: eine erste Erfassungseinheit, die als
5 Sender oder als Einheit aus Sender und Empfänger mindestens eines Lichtstrahls
vorgesehen ist und an einem Geländer angeordnet ist, das zum Führen des Transportguts
auf der Transporteinrichtung vorgesehen ist, und eine zweite Erfassungseinheit, die zum
Empfangen oder Reflektieren des mindestens einen Lichtstrahls vorgesehen ist.

10 Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die erste Erfassungseinheit senkrecht zur
Transportebene angeordnet sein und die zweite Erfassungseinheit kann senkrecht zur
ersten Erfassungseinheit angeordnet sein.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel können die erste und zweite
15 Erfassungseinheit senkrecht zur Transportebene einander zugewandt angeordnet sein.

Gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel können die erste und zweite
Erfassungseinheit geneigt zur Transportebene einander zugewandt angeordnet sein.

20 Hierbei ist es vorzuziehen, dass die erste Erfassungseinheit fest an der
Transporteinrichtung befestigt ist und die zweite Erfassungseinheit in der Höhe variabel
verstellbar an der Transporteinrichtung befestigt ist.

Die zuvor beschriebene Vorrichtung kann Teil einer Transporteinrichtung zum Transport
25 von Behältern sein, wobei die Transporteinrichtung zudem ein Transportband zum
Transport der Behälter in einer vorbestimmten Transportrichtung aufweist.

Hierbei ist es auch möglich, dass die Transporteinrichtung zudem mindestens ein weiteres
Transportband aufweist, welches unabhängig von dem Transportband mit
30 unterschiedlicher Geschwindigkeit zu dem Transportband antreibbar ist.

Die Aufgabe wird zudem durch ein Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer
Transporteinrichtung nach Patentanspruch 10 gelöst. Das Verfahren umfasst die Schritte:
Erfassen, mit mindestens einer Lichtschanke, von mit der Transporteinrichtung in einer
35 Transportebene transportiertem Transportgut, wobei mindestens zwei Lichtstrahlen der
mindestens einen Lichtschanke in Bezug auf die Transportebene der Transporteinrichtung
benachbart übereinander angeordnet sind, und wobei die mindestens eine Lichtschanke

derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass einer der Lichtstrahlen zum Erfassen eines ersten Transportguts ausgerichtet ist und ein weiterer der mindestens zwei Lichtstrahlen zum Erfassen eines zweiten Transportguts ausgerichtet ist, und Auswerten, mit einer Auswerteeinrichtung, des Erfassungsergebnisses der mindestens einen Lichtschranke zur Ermittlung des aktuellen Belegungsgrads in der Transportebene der Transporteinrichtung.

Es ist möglich, dass dem Erfassungsschritt ein Schritt eines Einrichtens der mindestens einen Lichtschranke vorausgeht, bei welchem die Auswerteeinrichtung auf einen Belegungsgrad von 0% und 100% eingerichtet wird.

Weiterhin ist es möglich, dass dem Erfassungsschritt ein weiterer Schritt vorausgeht, bei welchem das Transportgut in einen kompakten Transportgutstrom an eine Seite der Transporteinrichtung geführt wird.

Das Verfahren erzielt die gleichen Vorteile, wie sie zuvor in Bezug auf die Vorrichtung genannt sind.

Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen.

Nachfolgend ist die Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung und anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Veranschaulichung einer Maschine mit einer Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel zur Ermittlung eines Belegungsgrads der Transporteinrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Transporteinrichtung der Maschine mit einer Vorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine vereinfachte Schnittdarstellung vertikal zur Transportebene der Transporteinrichtung mit der Vorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4A bis Fig. 4K jeweils vereinfachte Ansichten zur Veranschaulichung des Prinzips zur Ermittlung eines Belegungsgrads der Transporteinrichtung mit der Vorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

5 Fig. 5 eine vereinfachte Schnittdarstellung der Transporteinrichtung mit einer Vorrichtung zur Ermittlung eines Belegungsgrads der Transporteinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine Schnittdarstellung der Transportvorrichtung mit einer Vorrichtung zur Ermittlung
10 eines Belegungsgrads der Transporteinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 und Fig. 8 jeweils Schnittdarstellungen zur Veranschaulichung von zwei verschiedenen speziellen Ausführungsvarianten der Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel; und

15

Fig. 9 und Fig. 10 jeweils dreidimensionale Ansichten der Transportvorrichtung mit Details zur Befestigung der Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel an der Transporteinrichtung.

20 In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente, sofern nichts anderes angegeben ist, mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt eine Maschine 1, die beispielsweise eine Behälterbehandlungsanlage sein kann. In der Behälterbehandlungsanlage werden Behälter 2, insbesondere transparente
25 oder nichttransparente Behälter, Kunststoffflaschen, Glasflaschen, Metalldosen, leer, voll, verschlossen, unverschlossen, etikettiert, nicht etikettiert, bedruckt usw., produziert und/oder behandelt. Behälter 2 können jedoch auch beispielsweise Kisten, Kartons, Pakete, usw. sein. Auch wenn die Maschine 1 nachfolgend teilweise am Beispiel einer Behälterbehandlungsanlage beschrieben ist, ist die Maschine 1 nicht darauf beschränkt. In
30 Fig. 1 sind der Einfachheit halber nicht alle Behälter 2 mit einem Bezugszeichen versehen.

Die Maschine 1 hat eine erste Behälterbehandlungseinrichtung 10, eine Transporteinrichtung 20 und eine zweite Behälterbehandlungseinrichtung 30. Die erste Behälterbehandlungseinrichtung 10 ist beispielsweise eine Füllereinrichtung zum Füllen der
35 Behälter 2 mit einem Medium, wie beispielsweise einer Flüssigkeit, eines Pulvers, usw., insbesondere eines Getränks, eines Reinigungsmittels, usw.. Die zweite Behälterbehandlungseinrichtung 30 ist beispielsweise eine Ausstattungseinrichtung zum

Ausstatten von Behältern 2 mit einem Etikett oder mit einem Druckbild. Die Transporteinrichtung 20 transportiert die Behälter 2 als Transportgut von der ersten Behälterbehandlungseinrichtung 10 zu der zweiten Behälterbehandlungseinrichtung 30. Anstelle von Behältern 2 kann jedoch auch jedes andere Stückgut transportiert werden, das nebeneinander auf der Transporteinrichtung 20 angeordnet sein kann und nebeneinander transportiert werden kann. Derartiges Stückgut kann beispielsweise ein Gebinde aus Behältern, Preforms zur Herstellung von Behältern, Verschlüsse zum Verschließen von Behältern, usw. sein.

10 Fig. 2 zeigt einen Teil der Transporteinrichtung 20 genauer. Die Transporteinrichtung 20 hat ein Transportband 21 zum Transportieren von Transportgut, wie beispielsweise der Behälter 2, in einer Transportrichtung TR. Das Transportband 21 der Transporteinrichtung 20 wird mit einer Antriebseinrichtung 21A angetrieben, so dass sich die Behälter 2 mit dem Transportband 21 in der Transportrichtung TR bewegen.

15

Zudem hat die Transporteinrichtung 20 Geländer 22, die auf den beiden Seiten des Transportbands 21 angeordnet sind und das Transportgut auf dem Transportband 21 führen. In Fig. 2 ist das Transportband 21 und damit die Transporteinrichtung 20 nur teilweise mit Transportgut in Form der Behälter 2 belegt. Somit ist der andere Teil des Transportbands 21 frei von Transportgut in Form der Behälter 2. In Fig. 2 beträgt der Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 in etwa 40 %. Demzufolge sind in etwa 60% der Transporteinrichtung 20 nicht mit Transportgut in Form der Behälter 2 belegt.

Wie außerdem in Fig. 2 dargestellt, ist an der Transporteinrichtung 20 eine Vorrichtung 23 zur Ermittlung eines Belegungsgrads der Transporteinrichtung 20 montiert. Die Vorrichtung 23 ist in Fig. 2 nur sehr schematisch gezeigt und hat eine erste Erfassungseinheit 231 und eine zweite Erfassungseinheit 232, die bei den Geländern 22 auf den beiden Seiten der Transporteinrichtung 20 montiert sind, eine Behälterzusammenführeinheit 24, sowie eine Auswerteeinrichtung 25. Die Behälterzusammenführeinheit 24 kann als ein vorgelagerter Überschub und/oder eine Schrägstellung der Transporteinrichtung 20 und/oder mit aktiven oder passiven Abweisern oder anderen geeigneten Maßnahmen gebildet sein, die einen kompakten Strom von Behältern 2 formen, der entlang eines der Geländer 22 transportiert wird.

35 Die erste Erfassungseinheit 231 sendet mindestens einen Lichtstrahl 233 an die zweite Erfassungseinheit 232. Dadurch dient die erste Erfassungseinheit 231 als Sender der Lichtstrahlen 233 und die zweite Erfassungseinheit 232 als Empfänger der Lichtstrahlen

233. Die Auswerteeinrichtung 25 wertet die Erfassungsergebnisse der Erfassungseinheiten 231, 232 aus. Die Auswerteeinrichtung 25 kann insbesondere mit oder als Software realisiert sein, die von einer Steuereinrichtung der Maschine 1 oder einer Steuereinrichtung der Transporteinrichtung 20 ausgeführt wird. Die Steuereinrichtungen sind in den Figuren
5 nicht extra dargestellt. Die Steuereinrichtung der Maschine 1 kann insbesondere eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) sein. Auch die Steuereinrichtung der Transporteinrichtung 20 kann insbesondere als speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ausgeführt sein.

10 Einem Erfassungsschritt der Erfassungseinheiten 231, 232 geht somit ein Schritt voraus, der dafür sorgt, dass die Behälter 2 in einem kompakten Strom an einer Seite der Transporteinrichtung 20 geführt werden. Hierfür ist dem Abschnitt, in dem die Belegungsgradmessung mit der Vorrichtung 23 stattfindet, zum Beispiel ein seitlicher Überschub vorgelagert. Unter einem seitlichen Überschub versteht man einen
15 Transportabschnitt, der in Transportrichtung TR seitlich versetzt zu dem Abschnitt der Belegungsgradmessung angeordnet ist. Die Behälter 2 werden mittels eines Geländers 22 und/oder einer Behälterzusammenführeinheit 24 quer zur Transportrichtung TR auf den Abschnitt der Belegungsgradmessung bei der Vorrichtung 23 übergeschoben, wie in Fig. 2 veranschaulicht.

20 Alternativ oder zusätzlich zu einem seitlichen Überschub kann die Transporteinrichtung 20, die den Abschnitt der Belegungsgradmessung darstellt, oder die Transporteinrichtung 20 in dem Bereich der Belegungsgradmessung, schräg gegenüber der Horizontalen angeordnet sein. Die Behälter 2 werden so vor einem Passieren der Vorrichtung 23 auf einer Seite der
25 Transporteinrichtung 20 gesammelt und eine Ermittlung des Belegungsgrades mit der Vorrichtung 23 kann erfolgen.

Optional kann sowohl beim seitlichen Überschub wie auch bei der Schrägstellung der Transporteinrichtung 20 eine Schmierung der Transporteinrichtung 20 mit dem Fachmann
30 bekannten Schmiermitteln vorgesehen sein, um ein Gleiten der Behälter 2 zu unterstützen.

Fig. 3 zeigt die Transporteinrichtung 20 mit der Vorrichtung 23 sehr schematisch im Schnitt. Hier ist ersichtlich, dass die erste Erfassungseinheit 231 seitlich neben dem Gelände 22 und dem Transportband 21 angeordnet ist. Die erste Erfassungseinheit 231
35 oder deren Erfassungsfläche ist in Fig. 3 quer, insbesondere senkrecht, zu dem Transportband 21 angeordnet. Dagegen ist die zweite Erfassungseinheit 232 zwar dem Gelände 22 auf der rechten Seite in Fig. 3 zugeordnet. Jedoch ist die zweite

Erfassungseinheit 232 über dem Transportband 21 angeordnet. Hierbei ist die zweite Erfassungseinheit 232 oder zumindest deren Erfassungsfläche in Fig. 3 parallel zu dem Transportband 21 angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Erfassungseinheit 232 oder deren Erfassungsfläche nicht ganz parallel zu dem Transportband 21 sondern etwas
5 schräg zu dem Transportband 21 angeordnet ist. Die Erfassungseinheiten 231, 232 sind somit senkrecht zueinander angeordnet.

Die Behälter 2 in Fig. 3 sind beispielsweise Kunststoffbehälter, insbesondere Kunststoffflaschen. Die Behälter 2 haben eine Mündung 2A, über welche die Behälter 2
10 gefüllt oder entleert werden können.

Wie ebenfalls in Fig. 3 gezeigt, sendet die erste Erfassungseinheit 231 quer über eine Breite B der Transporteinrichtung 20 und insbesondere über die Geländerbreite B1, die gleich dem Abstand zwischen den Geländern 22 ist, eine Vielzahl von Lichtstrahlen 233
15 aus, die in Fig. 3 mit einem vorbestimmten Abstand und parallel zueinander oder nebeneinander angeordnet sind. Die Lichtstrahlen 233 sind somit in Bezug auf die Transportebene der Transporteinrichtung 20 benachbart übereinander angeordnet. In Zusammenschau mit Fig. 2 ergibt sich, dass die Breite B der Transporteinrichtung 2 quer zur Transportrichtung TR der Behälter 2 als Transportgut angeordnet ist. Eine derartige
20 Anordnung der Lichtstrahlen 233 ist für eine Anordnung der Behälter in einem Massenstrom geeignet, der sich von der rechten Seite in Fig. 3 her in Richtung auf die linke Seite in Fig. 3 hin auf der Transporteinrichtung 20 aufbaut.

Die Vielzahl von Lichtstrahlen 233 bilden in Fig. 3 ein Lichtgitter. Die Lichtstrahlen 233 sind
25 auf die Behälter 2 ausgerichtet, wie später noch ausführlicher beschrieben.

Die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 und die Lichtstrahlen 233 bilden in Fig. 3 eine Vielzahl von Lichtschranken. Insbesondere bilden die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 mindestens zwei Lichtschranken mit jeweils einem Lichtstrahl
30 233 oder mindestens eine Lichtschranke mit mindestens zwei Lichtstrahlen 233. Hierbei sind die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 derart angeordnet, dass die Lichtstrahlen 233 schräg zu der Transportebene angeordnet sind, die durch das Transportband 21 der Transporteinrichtung 20 aufgespannt ist. Zudem sind die Lichtschranken in der Richtung der Breite B der Transporteinrichtung 20 angeordnet,
35 insbesondere quer über die Breite B der Transporteinrichtung 20 angeordnet. Die Lichtstrahlen 233 sind auf die Behälter 2 ausgerichtet, wie später noch ausführlicher beschrieben.

Die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 sind somit jeweils als optische Sensoren, berührungslose und/oder tastende Sensoren ausgeführt. Die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 können insbesondere mit Infrarotlicht, Laserlicht, usw. arbeiten.
5 Zudem sind die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 zur Erfassung quer, insbesondere senkrecht, zur Transportebene in Form des Transportbands 21 der Transporteinrichtung 20 ausgestaltet.

In Fig.4A bis Fig. 4K sind verschiedene Belegungsgrade der Transporteinrichtung 20 dargestellt, um das Funktionsprinzip der Vorrichtung 23 zu veranschaulichen. Demzufolge sind gemäß Fig. 4A die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232 und damit die Lichtstrahlen 233, also die Lichtschranken, so an der Transporteinrichtung 20 angeordnet, dass nur die unterste Lichtschranke von einem Behälter 2 unterbrochen wird, wenn sich nur ein Behälter 2 an einem Geländer 22, rechts in Fig. 4A, auf dem Transportband 21 befindet. Dagegen werden gemäß Fig. 4K alle Lichtschranken von Behältern 2 unterbrochen, wenn das Transportband 21 vollständig also zu 100 % mit Behältern 2 belegt ist. Ist auf dem Transportband 21 kein Behälter 2 vorhanden, wird selbstverständlich auch keiner der Lichtstrahlen 233 von einem Behälter 2 unterbrochen. In diesem Fall hat die Transporteinrichtung 20 einen Belegungsgrad von 0 %.

Bei dem Beispiel von Fig. 4A bis Fig. 4K entspricht daher der Zustand von Fig. 4A einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 10%. Der Zustand von Fig. 4B entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 20%. Der Zustand von Fig. 4C entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 30%. Der Zustand von Fig. 4D entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 40%. Der Zustand von Fig. 4E entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 50%. Der Zustand von Fig. 4F entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 60%. Der Zustand von Fig. 4G entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 70%. Der Zustand von Fig. 4H entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 80%. Der Zustand von Fig. 4J entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 90%. Der Zustand von Fig. 4K entspricht einem Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 von 100%, wie zuvor erwähnt.

Somit wird der Belegungsgrad des Massenstromes der Behälter 2 auf dem Transportband 21 durch das schräge Anbringen der Erfassungseinheiten 231, 232 erkannt oder erfasst

und ermittelt. Die Lichtstrahlen 233 zwischen den Erfassungseinheiten 231, 232 bilden zusammen ein Lichtgitter, welches mit verschiedenen Strahlenabständen und Sensorlängen oder Erfassungslängen verwendet werden kann. Wenn sich der Massenstrom von Behältern 2 von einer Seite aus auf dem Transportband 21 aufbaut, wie in Fig.4A bis Fig. 4K gezeigt, werden nacheinander die einzelnen Lichtstrahlen 233 unterbrochen. Hierfür sind die einzelnen Lichtstrahlen 233 des Lichtgitters derart angeordnet, dass der unterste Lichtstrahl 233 des Lichtgitters den direkt an dem Geländer 22 angeordneten Behälter 2 an seiner Mündung ertastet, wie in Fig. 4A dargestellt. Ordnet sich neben dem Behälter 2 von Fig. 4A ein weiterer Behälter 2 an, wie in Fig. 4B gezeigt, ertastet der zweitunterste Lichtstrahl 233 die Mündung des weiteren Behälters 2. Die weiteren Lichtstrahlen 233 sind für noch weitere Behälter 2 vorgesehen, die sich neben die Behälter von Fig. 4B aufbauen, wie aus den Fig. 4C bis Fig. 4K ersichtlich. Dadurch ist der unterste Lichtstrahl 233 zum Erfassen des Behälters 2 von Fig. 4A als erstes Transportgut ausgerichtet. Der zweitunterste Lichtstrahl 233 ist zum Erfassen des weiteren Behälters 2 in Fig. 4B als zweites Transportgut ausgerichtet, Dies gilt analog auch für die weiteren Lichtstrahlen 233 und Behälter 2 in den Fig. 4C bis Fig. 4K.

In den Figuren 4A bis 4K sind die Lichtstrahlen 233 hierfür von der Seite des Transportbands 21 oder der Transporteinrichtung 20, auf der sich der Behälterstrom aufbaut, zu der anderen Seite des Transportbands 21 oder der Transporteinrichtung 20 hin fallend angeordnet. Die Lichtstrahlen 233 fallen somit von der rechten Seite in den Figuren 4A bis 4K auf die linke Seite hin ab. Anders ausgedrückt, die Lichtstrahlen 233 sind auf der Transporteinrichtungsseite, die dem Belegungsgrad von 0% entspricht, weiter von der Transportebene der Transporteinrichtung 20 beabstandet oder höher über der Transportebene 21 der Transporteinrichtung 20 angeordnet als auf der Transporteinrichtungsseite, die dem Belegungsgrad von 100% entspricht

Dadurch ergibt sich ein Messwert, welcher die prozentuale Belegung des Transportbandes 21 mit Behältern 2 angibt. Insbesondere kann der Analog-Ausgangswert der mit den Lichtstrahlen 233 zwischen den Erfassungseinheiten 231, 232 gebildeten Lichtschranken einen elektrischen Strom von insbesondere 4 bis 20 mA und eine elektrische Spannung von insbesondere 0 bis 10 V aufweisen. Die Größe des elektrischen Stroms und der elektrischen Spannung ist davon abhängig, wie viele der Lichtstrahlen 233 unterbrochen sind.

35

In anderen Worten entspricht die prozentuale Anzahl der Lichtschranken oder Lichtstrahlen 233, die von den Behältern 2 als Transportgut unterbrochen sind, dem prozentualen

Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20. Hierfür ist in Abhängigkeit der derzeit transportierten Behältersorte die maximale Anzahl unterbrochener Lichtstrahlen 233 im Falle einer 100% Belegung der Transporteinrichtung 20 festgelegt. Diese maximale Anzahl dient als Basis für die prozentuale Ermittlung der Belegung der Transporteinrichtung 20 mit

5 Transportgut. Sind z. B. von einer maximalen Anzahl von 10 Lichtstrahlen 5 Lichtstrahlen unterbrochen und damit belegt, so hat der Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 einen Wert von 50%. Sind von maximal 14 Lichtstrahlen 5 Lichtstrahlen belegt, so hat der Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 einen Wert von ca. 35%.

10 Bei einem Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads der Transporteinrichtung 20 wird also in einem Schritt mit den Erfassungseinheiten 231, 232 fortlaufend mit der Transporteinrichtung 20 transportiertes Transportgut erfasst. Zudem wertet die Auswerteeinrichtung 25 die Erfassungsergebnisse oder Messwerte der Erfassungseinheiten 231, 232 aus, um den aktuellen Belegungsgrad der

15 Transporteinrichtung 20 zu ermitteln.

Der mit der Vorrichtung 23 ermittelte Belegungsgrad kann zur Umsetzung von effizienten Regelalgorithmen, wie beispielsweise Regelung der Maschine 1, schneller Produktwechsel, vorausschauende Aktivierung weiterer Kapazitäten und/oder

20 unsymmetrische dynamische Verteilung von Behälterströmen Verwendung finden.

Somit führt die Vorrichtung 23 keine direkte Messung des Belegungsgrads z. B. durch Messen einer Strecke in einer Einheit wie Zentimeter oder ähnliches mittels beispielsweise opto-elektronischer Sensoren durch. Stattdessen fungieren die Erfassungseinheiten 231,

25 232 als Hilfsmittel für eine indirekte Messung durch Bildung eines Quotienten von zwei Werten, die weniger Aufwand, wie Hardware, Software, Kalibrierung, usw., erfordert.

Dem zuvor beschriebenen Verfahren zur Ermittlung des Belegungsgrads geht eine initiale Referenzierung oder ein Einrichtvorgang der Vorrichtung 23 voraus. Für einen

30 Einrichtvorgang der Vorrichtung 23 ist der Erfassungs- oder Messbereich an der Transporteinrichtung 20 einzulernen, der für die Auswertung durch die Auswerteeinrichtung 25 erforderlich ist. Zum Einlernen wird zunächst ein Behälter 2 an das Geländer 22 gestellt, das am nächsten zur ersten Erfassungseinheit 231 angeordnet ist. Darauf wird mit den Erfassungseinheiten 231, 232 eine Messung oder Erfassung durchgeführt und ein sich

35 daraus ergebender erster Messwert oder Erfassungswert gespeichert. Der erste Messwert entspricht dem vollen Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20, wie auch zuvor beschrieben.

Als nächstes wird nun ein Behälter an das Geländer 22 bei der zweiten Erfassungseinheit 232 auf das Transportband 21 gestellt. Darauf wird mit den Erfassungseinheiten 231, 232 wieder eine Messung oder Erfassung durchgeführt und ein sich daraus ergebender zweiter
5 Messwert oder Erfassungswert gespeichert. Die Auswerteeinrichtung 25 wird nun beim Betrieb der Transporteinrichtung 20 für alle Messwerte, die ungleich dem ersten oder zweiten Messwert sind oder nicht in dem Bereich zwischen dem ersten und zweiten Messwert liegen, auswerten, dass kein Behälter 2 auf dem Transportband 21 vorhanden ist.

10

Aufbauend auf dem ersten und zweiten Messwert wird der Messwertbereich, je nach gewünschter Genauigkeit, in beliebig viele Teile aufgeteilt. Des Weiteren wird im Anschluss daran in der Auswerteeinrichtung 25 ein Filter über die Messwerte in Bezug auf die Geschwindigkeit des Transportbandes 21 und des Behälterdurchmessers gelegt, um die
15 Lücken zwischen den „Köpfen“ oder Mündungen der Behälter 2 auszublenden.

Nach erfolgreichem Einrichten oder Teachen der Vorrichtung 23 ist nun je nach gewünschter Genauigkeit eine prozentuale Auswertung des Belegungsgrades der Transporteinrichtung 20, genauer des Transportbandes 21, möglich.

20

Die genannten Möglichkeiten zum Einrichten oder Teachen oder Referenzieren können dabei manuell, beispielsweise über einen Software-Befehl oder einen mechanischen Schalter, und/oder zumindest teilweise automatisch durchgeführt werden. Auch ist es möglich, die für die Referenzierung notwendigen Daten durch eine Verarbeitung
25 von/Berechnung aus Sortenparametern wie Höhe, Durchmesser, usw. des jeweiligen Behälters 2 zu generieren.

Mit der Auswerteeinrichtung 25 kann ausgehend davon, dass eine 10%ige Aufteilung erhalten werden soll, die Berechnung eines Mindesteinstellwinkels α_{MIN} vorgenommen
30 werden, mit welchem die Lichtstrahlen 233 schräg zu der von dem Transportband 21 aufgespannten Transportebene angeordnet sind. Der Mindesteinstellwinkel α_{MIN} berechnet sich über die Multiplikation des Arkustangens (\tan^{-1}) mit dem Quotienten aus dem Abstand zwischen den Lichtstrahlen 233, dem Strahlenabstand, durch 10% der eingestellten Geländerbreite B1. Diese Berechnung erfolgt auf der Grundlage eines rechtwinkligen
35 Dreieckes und der Berechnung über den Tangens. Soll eine andere Aufteilung erhalten

werden, beispielsweise 5% oder 20%, muss anstelle des Faktors von $\frac{\text{Geländerbreite}}{10}$, der für eine 10% Aufteilung gilt, der Faktor entsprechend angepasst werden.

$$\text{Mindesteinstellwinkel} = \tan^{-1} \times \frac{\text{Strahlenabstand}}{\text{Geländerbreite}/10} \quad \dots(1)$$

5

Optional kann das Ergebnis der Berechnung mit Gleichung (1) von der Auswerteeinrichtung 25 auf einen Standardwinkel, wie z.B. 5°, 10° oder 15° aufgerundet werden.

10 Außerdem ist mit der Auswerteeinrichtung 25 aufgrund der schrägen Anbringung des Lichtgitters 233 aus Lichtstrahlen, das zwischen den Erfassungseinheiten 231, 232 ausgebildet ist, eine Mindesthöhe für die Behälter 2 oder Mindestbehälterhöhe zu definieren. Unterschreitet ein Behälter 2 die Mindestbehälterhöhe so kann der Behälter 2 bei der Belegungsgradmessung nicht erfasst werden. Dadurch ist die

15 Belegungsgradmessung für die Behälterreihe ungenau oder nicht exakt, in welcher der zu kleine Behälter 2 enthalten ist. Die Mindestbehälterhöhe wird gemäß der folgenden Gleichung (2) errechnet über den Tangens des Einstellwinkels, der gegebenenfalls ein Standardwinkel ist, multipliziert mit der Differenz aus Geländerbreite B1 und des halben Behälterdurchmessers des kleinsten Behälters 2, der mit der Transporteinrichtung 20 zu

20 transportieren ist. Der halbe Behälterdurchmesser ist zu berücksichtigen, da der Behälter 2 die Erfassungseinheiten 231, 232 „mittig“ am Behälterhals, oder mit einem Bereich in der Nähe der Behälterachse, auslöst. Zusätzlich muss noch das Profileinstellmaß P_M und die Profilhöhe P_H addiert werden, welche das Mindestmaß angeben, über welchem die Lichtstrahlen 233 angeordnet sein müssen.

25

$$\text{Mindestbehälterhöhe} = \tan(\text{Einstellwinkel}) \times (\text{Geländerbreite} - \frac{\text{kleinsterBehälterdurchmesser}}{2}) + \text{Profileinstellmaß} + \text{Profilhöhe} \quad \dots(2)$$

Die Mindestbehälterhöhe h_{MIN} , der Einstellwinkel α , der Strahlenabstand d , das Profileinstellmaß P_M und die Profilhöhe P_H und zusätzlich ein Behälterhöhenunterschied h , sind in Fig. 6 in Bezug auf das zweite Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

30

Darüber hinaus hat die Auswerteeinrichtung 25 zur Berechnung der erforderlichen Länge der Erfassungseinheiten 231, 232 zwei Faktoren zu berücksichtigen, nämlich die

Belegungslänge bei einem Behälter 2, die unabhängig von der Behälterhöhe ist, und einen Längenzuschlag bei unterschiedlicher Behälterhöhe.

Gemäß Gleichung (3) wird die Belegungslänge über den Sinus im rechtwinkligen Dreieck aus der Geländerbreite B1 und dem Behälter 2 mit der kleinsten Behälterhöhe errechnet. Die Gesamtbelegungslänge BL_{GES} ist ebenfalls in Fig. 6 in Bezug auf das zweite Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

$$\text{Belegungslänge Erfassungseinheiten bei einem Behälter} = \sin(\text{Einstellwinkel}) \times \text{Geländerbreite} \quad \dots(3)$$

10

Durch Formelumstellung erhält man die Berechnung der kleinsten Behälterhöhe oder Mindestbehälterhöhe h_{MIN} durch den Multiplikator aus Sinus des Einstellwinkels α und der Geländerbreite B1 des Geländers 22 als Behälterführung oder der Behälterführung am Geländer 22.

15

Der Zuschlag der Belegungslänge bei unterschiedlichen Behälterhöhen berechnet sich mit dem Cosinus im rechtwinkligen Dreieck aus Behälterhöhenunterschied h und dem Zuschlag der Belegungslänge, woraus sich die folgende Gleichung (4) ergibt.

Zuschlag Belegungslänge bei unterschiedlichen Behälterhöhen =

$$\frac{\text{Behälterhöhenunterschied}}{\cos(\text{Einstellwinkel})} \quad \dots(4)$$

Demzufolge berechnet sich der Zuschlag der Belegungslänge aus der Division des Behälterhöhenunterschieds und dem Cosinus des Einstellwinkels α .

25

Eine Addition der beiden Werte gemäß den Gleichungen (3) und (4) ergibt die theoretische Länge des aus den Erfassungseinheiten 231, 232 gebildeten Sensors.

Schließlich kann das Ergebnis auf Standardlängen von verfügbaren Sensoren aufgerundet werden.

30

Aus den Berechnungen ergibt sich die Grundregel, dass je kleiner der Einstellwinkel α oder Standardwinkel ist, der benötigte Sensor umso länger ist und die Mindestbehälterhöhe h_{MIN}

umso kleiner ist. Auch kann mit kleinerem Einstellwinkel α ein kleinerer Behälterhöhenunterschied verarbeitet werden.

Der Standardwinkel kann in einem Bereich von ca. 1° bis ca. 45° liegen. Wie zuvor
5 angegeben, sind als Standardwinkel Winkel zwischen 5° und 15° vorzuziehen, wie sie durch Versuche ermittelt und festgelegt wurden. Ein kleinerer Winkel als 5° ist in der Regel nicht praxisnah. Ein Winkel von 15° oder größer wird nur in Sonderfällen benötigt.

Es ist auch möglich, dass die Vorrichtung 23 auf den Mindeststellwinkeleingestellt wird.
10 Allerdings wird dann die Einstellung der Erfassungseinheiten 231, 232 komplizierter. Möglicherweise wird beim Mindeststellwinkel auch die Teilevielfalt der Teile zur Befestigung größer.

Gemäß einer Modifikation der zuvor beschriebenen Vorrichtung 23 können die
15 Erfassungseinheiten 231, 232 alternativ zur Ausführung als separate Sender und Empfänger, auch als Sensor ausgebildet werden, bei welchem beispielsweise die erste Erfassungseinheit 231 als Sender und Empfänger ausgebildet ist und die zweite Erfassungseinheit 232 als Reflektor, insbesondere Spiegel, ausgebildet ist.

20 Gemäß einer Modifikation der zuvor beschriebenen Vorrichtung 23 kann das Lichtgitter auch durch mehrere einzelne Lichtschranken erzeugt werden.

Fig. 5 zeigt die Transporteinrichtung 20 mit einer Vorrichtung 230 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel im Schnitt. Hier ist ersichtlich, dass die erste Erfassungseinheit 231,
25 wie bei der Vorrichtung 23 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, seitlich neben dem Geländer 22 und dem Transportband 21 angeordnet ist. Ebenso ist die erste Erfassungseinheit 231 oder deren Erfassungsfläche in Fig. 5 quer, insbesondere senkrecht, zu dem Transportband 21 angeordnet. Außerdem ist die zweite Erfassungseinheit 232 neben dem Geländer 22 und dem Transportband 21 auf der rechten
30 Seite in Fig. 5 angeordnet. Hierbei ist auch die zweite Erfassungseinheit 232A oder deren Erfassungsfläche in Fig. 5 quer, insbesondere senkrecht, zu dem Transportband 21 angeordnet. Als Folge davon sind die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232A parallel zueinander an dem Transportband 21 angeordnet. Zudem sind die erste und zweite Erfassungseinheit 231, 232A senkrecht zur Transportebene einander zugewandt
35 angeordnet. Ansonsten sind die Transporteinrichtung 20 und die Vorrichtung 230 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel auf die gleiche Weise ausgeführt, wie für die Vorrichtung 23 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Fig. 6 zeigt die Transporteinrichtung 20 mit einer Vorrichtung 2300 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel im Schnitt. Hier ist ersichtlich, dass eine erste Erfassungseinheit 231B wieder, wie bei den Vorrichtungen 23, 230 gemäß den vorangehenden Ausführungsbeispielen, seitlich neben dem Geländer 22 und dem Transportband 21 angeordnet ist. Ebenso ist die erste Erfassungseinheit 231B oder deren Erfassungsfläche in Fig. 6 quer zu dem Transportband 21 angeordnet. Außerdem ist die zweite Erfassungseinheit 232B neben dem Geländer 22 und dem Transportband 21 auf der rechten Seite in Fig. 6 angeordnet. Hierbei ist auch die zweite Erfassungseinheit 232B oder deren Erfassungsfläche in Fig. 6 quer zu dem Transportband 21 angeordnet. Jedoch sind die erste und zweite Erfassungseinheit 231B, 232B jeweils um einen vorbestimmten Winkel β zu einer Senkrechten zu der Transportebene geneigt, die von dem Transportband 21 aufgespannt wird. Auch hier sind die erste und zweite Erfassungseinheit 231B, 232B einander zugewandt angeordnet.

In Fig. 6 sind, wie bereits zuvor in Bezug auf das erste Ausführungsbeispiel erwähnt, der Einstellwinkel α , die Mindestbehälterhöhe h_{MIN} , ein weiterer Behälter 3, der eine kleinere Behälterhöhe als der Behälter 2 hat, ein Behälterhöhenunterschied h zwischen den Behälterhöhen der Behälter 2, 3, der Strahlenabstand d zwischen den einzelnen Lichtstrahlen 233, das Profileinstellmaß P_M , die Profilhöhe P_H und die Gesamtbelegungslänge BL_{GES} veranschaulicht.

Das Funktionsprinzip der Vorrichtung 2300 ist ansonsten das Gleiche, wie zuvor in Bezug auf die Vorrichtung 23 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Fig. 7 und Fig. 8 zeigen weitere Schnittansichten der Vorrichtung 2300. Hier haben die Behälter 2 jeweils eine andere Form als die Behälter 2 in den vorangehenden Figuren. Die Behälter 2 in Fig. 7 und Fig. 8 sind beispielsweise Glasbehälter, insbesondere Glasflaschen.

Bei einer Modifikation der Vorrichtung 2300 gemäß Fig. 7 ist der Lichtstrahl 233 zur Erfassung eines Belegungsgrads von ca. 60 % ausgerichtet. Demzufolge kann von der ersten Erfassungseinheit 231B auch nur ein Lichtstrahl 233 an die zweite Erfassungseinheit 232B gesendet werden, wenn es ausreichend ist, nur einen vorbestimmten Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 mit Behältern 2 zu erfassen. Der Lichtstrahl 233 kann selbstverständlich je nach Bedarf zur Transporteinrichtung 20,

genauer zu den von der Transporteinrichtung 20 zu transportierenden Behältern 2, ausgerichtet werden.

Bei einer Modifikation der Vorrichtung 2300 gemäß Fig. 8 sind zwei Lichtstrahlen 233
5 vorgesehen. Hierbei kann mit dem unteren Lichtstrahl 233 in Fig. 8 ein Belegungsgrad von
100 % erfasst werden. Mit dem oberen Lichtstrahl 233 in Fig. 8 kann dagegen ein
Belegungsgrad von ca. 20 % erfasst werden. Sollten diese Erfassungsergebnisse für die
Behälterbehandlungsanlage 1 ausreichend sein, ist es möglich, dass von der ersten
Erfassungseinheit 231B auch nur zwei Lichtstrahlen 233 an die zweite Erfassungseinheit
10 232B gesendet werden. Die Lichtstrahlen 233 können selbstverständlich je nach Bedarf zur
Transporteinrichtung 20, bzw. zu den von der Transporteinrichtung 20 zu transportierenden
Behältern 2, ausgerichtet werden. Beispielsweise kann der untere Lichtstrahl 233 auch für
einen Belegungsgrad von 60%, usw. ausgerichtet werden.

15 Es ist selbstverständlich je nach Bedarf und Anwendung jede beliebige Anzahl von
Lichtstrahlen 233 möglich.

Fig. 9 und Fig. 10 zeigen eine Befestigung 235, 236 der Vorrichtung 2300 an der
Transporteinrichtung 20 genauer. Demzufolge ist die erste Erfassungseinheit 231B mit der
20 Befestigung 235 über dem Transportband 21 tiefer oder näher an dem Transportband 21
angeordnet als die zweite Erfassungseinheit 232B. Hierfür wird die erste Erfassungseinheit
231B mit Hilfe eines L-förmigen Winkels 235A und einer Platte 235B auf einer festen Höhe
an der Transporteinrichtung 20 angebracht. Der L-förmige Winkel 235A kann unabhängig
von den Behältern 2, die mit der Transporteinrichtung 20 zu transportieren sind, gleich
25 bleiben. Der L-förmige Winkel 235A kann unter einen bereits vorhandenen Halter 235F für
das Geländer 22 geschoben werden, wodurch an der Transporteinrichtung 20 keine neuen
Bohrungen ergänzt werden müssen und eine feste Position in Laufrichtung der Behälter 2
vorgegeben ist.

30 Im Unterschied dazu kann die Platte 235B eine variable Höhe haben, die jeweils nach
Bedarf in der richtigen Höhe gefertigt ist. Die Höhe der Platte 235B ist abhängig von der
Geländerbreite B1, der Führungshöhe des Geländers 22 und der Höhe der Behälter 2. An
der Platte 235B werden durch zwei Bohrungen im oberen Bereich nicht dargestellte
Nutensteine mit Hilfe von Schrauben 235C, 235D verdrehsicher angebracht. Die Schraube
35 235D kann beispielsweise ca. 10 mm über den Nutenstein hinausragen, wodurch ein
Anschlag gegeben ist, wenn die erste Erfassungseinheit 231B mit Hilfe einer Nut 235E auf
die Nutensteine geschoben wird. Somit ist die erste Erfassungseinheit 231B in Winkel und

Position fest und kann nicht versehentlich verändert oder falsch an der Transporteinrichtung 20 angebaut werden.

Im Unterschied dazu ist die Befestigung 236 für die zweite Erfassungseinheit 232B
5 höhenvariabel gestaltet. Hierfür wird die zweite Erfassungseinheit 232B an einer Platte 236B mit Hilfe von Schrauben 236C, 236D befestigt. Die Form, insbesondere die Höhe, der Platte 236B ist situationsunabhängig. Die zweite Erfassungseinheit 232B wird mit Hilfe von Schrauben 236C, 236D (Fig. 9) in den Bohrungen in der Platte 236B ausgerichtet, welche vorzugsweise passend zu der Platte 235B ausgelegt sind. Anschließend ist noch die Höhe
10 der zweiten Erfassungseinheit 232B einzustellen. Hierfür ist die Platte 236B mit einem Befestigungselement 236A, wie beispielsweise einem Klemmstück oder einer Schelle, an einem Halter 236E für die Geländerbefestigung verschiebbar befestigt. Dadurch kann die zweite Erfassungseinheit 232B relativ zu dem Geländer 22 und der Transporteinrichtung 20 in der Höhe variabel und daher je nach Bedarf beliebig verstellt werden.

15

Alternativ können die Befestigungen 235, 236 auch vertauscht werden, sodass die Platte 236B an der tieferen Position verwendet wird.

Bei einer Modifikation der Befestigung der Vorrichtung 2300 ist es auch möglich, für die
20 Vorrichtung 2300 immer die längste Lichtschranke mit der genauesten Auflösung zu verwenden. In diesem Fall kann auf eine höhenvariabel verstellbare Platte 236B verzichtet werden. Somit wird die zweite Erfassungseinheit 232B direkt an einem alternativen L-Winkel befestigt.

Bei einer Modifikation der Befestigung der Vorrichtung 2300 findet die Platte 236B mit der
25 zugehörigen Befestigung auch auf der tiefer liegenden Seite Verwendung. In diesem Fall müssen jedoch beide Erfassungseinheiten 231B, 232B aufwendiger zueinander eingestellt werden. Um die Montage und Einstellung vor Ort zu vereinfachen, ist es daher vorzuziehen, dass mindestens eine der beiden Erfassungseinheiten 231B, 232B, wie durch
30 den Winkel 235A von Fig. 9 realisiert, eine fixe Position bekommt. Dadurch wird gewährleistet, dass alle weiteren Paare von Erfassungseinheiten 231B, 232B den gleichen Messwert bei gleicher Position und Breite des Transportbandes 21 liefern.

Insgesamt bietet die Vorrichtungen 23, 230, 2300 aller Ausführungsbeispiele und deren
35 Modifikationen einen einfachen und wenig stör anfälligen Weg, um den Belegungsgrad der Transporteinrichtung 20 zu ermitteln.

Alle zuvor beschriebenen Ausgestaltungen der Transporteinrichtung 20, der Vorrichtungen 23, 230, 2300 und des Verfahrens können einzeln oder in allen möglichen Kombinationen Verwendung finden. Insbesondere können Merkmale auch weglassen werden, solange sie nicht als wesentlich für die Erfindung beschrieben sind. Zudem sind die Merkmale aller
 5 beschriebenen Ausführungsbeispiele beliebig kombinierbar. Zusätzlich sind insbesondere folgende Modifikationen denkbar.

Die in den Figuren dargestellten Teile sind schematisch dargestellt und können in der genauen Ausgestaltung von den in den Figuren gezeigten Formen abweichen, solange
 10 deren zuvor beschriebenen Funktionen gewährleistet sind.

Die Transporteinrichtung 20 kann mindestens ein weiteres Transportband aufweisen, welches unabhängig von dem Transportband 21 mit unterschiedlicher Geschwindigkeit zum Transportband 21 antreibbar ist.
 15

Die Transportebene der Transporteinrichtung 20 muss nicht horizontal angeordnet sein. Die Transportebene kann also auch geneigt zur Horizontalen angeordnet sein.

Es ist auch möglich, dass optional ein nicht unbedingt erforderlicher mechanischer Stauschalter zum Einsatz kommt, der im Bereich der Geländer 22 unterhalb der
 20 Vorrichtung 23 angebracht ist. Hierbei kann während des Betriebs der Transporteinrichtung 20 ein Auslösen des Stauschalters als 100% Belegungsgrad verwendet werden. Dies ermöglicht eine (zusätzliche) Referenzierung wann immer es zu einer Stausituation auf der Transporteinrichtung 20 kommt, bei der das Transportband 21 vollständig mit Behältern 2
 25 belegt ist.

Bezugszeichenliste

30	1	Maschine
	2, 3	Behälter
	2A	Mündung
	10	erste Behälterbehandlungseinrichtung
	20	Transporteinrichtung
35	21	Transportband
	21A	Antriebseinrichtung

	22	Geländer
	23, 230, 2300	Vorrichtung
	24	Behälterzusammenführeinrichtung
	25	Auswerteeinrichtung
5	30	zweite Behälterbehandlungseinrichtung
	231, 231B	erste Erfassungseinheit
	232, 232A, 232B	zweite Erfassungseinheit
	233	Lichtstrahlen
	235	Befestigung
10	235A	L-förmiger Winkel
	235B	Platte
	235C, 235D	Schraube
	235E	Nut
	235F	Halter
15	236	Befestigung
	236A	Klemmstück
	236B	Platte
	236C, 236D	Schraube
	236E	Halter
20	α	Einstellwinkel
	β	vorbestimmter Winkel
	d	Strahlenabstand, vorbestimmter Abstand
	h	Behälterhöhenunterschied
	h_{MIN}	Mindestbehälterhöhe
25	B	Breite der Transporteinrichtung
	B1	Geländerbreite
	BL_{GES}	Gesamtbelegungslänge
	P_{H}	Profilhöhe
	P_{M}	Profileinstellmaß
30	TR	Transportrichtung

Ansprüche

1. Vorrichtung (23; 230; 2300) zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer
5 Transporeinrichtung (20), mit
mindestens einer Lichtschranke (231, 232, 233) zum Erfassen von mit der
Transporeinrichtung (20) in einer Transportebene transportiertem Transportgut, wobei
mindestens zwei Lichtstrahlen (233) der mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) in
10 Bezug auf die Transportebene der Transporeinrichtung (20) benachbart übereinander
angeordnet sind, und wobei die mindestens eine Lichtschranke (231, 232, 233) derart
ausgestaltet und angeordnet ist, dass einer der Lichtstrahlen (233) zum Erfassen eines
ersten Transportguts ausgerichtet ist und ein weiterer der mindestens zwei Lichtstrahlen
(233) zum Erfassen eines zweiten Transportguts ausgerichtet ist, und
15 einer Auswerteeinrichtung (25), die zur Auswertung des Erfassungsergebnisses der
mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) zur Ermittlung des aktuellen
Belegungsgrads in der Transportebene der Transporeinrichtung (20) ausgestaltet ist.
2. Vorrichtung (23; 230; 2300) nach Anspruch 1,
wobei die mindestens zwei Lichtstrahlen (233) mit in etwa dem gleichen Winkel (α)
20 schräg zur Transportebene der Transporeinrichtung (20) angeordnet sind, so dass die
mindestens zwei Lichtstrahlen (231, 232, 233) im Wesentlichen parallel zueinander
angeordnet sind, und/oder
wobei die Lichtstrahlen (233) quer über der Breite (B) der Transporeinrichtung (20)
angeordnet sind, wobei die Breite (B) quer zur Transportrichtung (TR) des Transportguts
25 der Transporeinrichtung (20) angeordnet ist, und/oder
wobei mindestens zwei Lichtstrahlen (231, 232, 233) als Lichtgitter angeordnet sind,
in welchem die Lichtstrahlen (231, 232, 233) jeweils mit einem vorbestimmten Abstand (d)
zueinander angeordnet sind.
3. Vorrichtung (23; 230; 2300) nach Anspruch 2, wobei der Winkel (α) schräg zur
30 Transportebene der Transporeinrichtung (20) in einem Bereich zwischen 1° und 45° und
bevorzugt zwischen einschließlich 5° und einschließlich 15° liegt.
4. Vorrichtung (23; 230; 2300) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei der prozentuale Anteil der Lichtstrahlen (233), die von Transportgut unterbrochen sind, dem prozentualen Belegungsgrad der Transporteinrichtung (20) entspricht, und/oder

wobei Werte eines Analog-Ausgangsstroms der mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) in einem Bereich von einschließlich 4 mA bis einschließlich 20 mA und einer Analog-Ausgangsspannung von einschließlich 0 V bis einschließlich 10 V liegen.

5. Vorrichtung (23; 230; 2300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Lichtschranke aufweist

eine erste Erfassungseinheit (231; 231B), die als Sender oder als Einheit aus Sender und Empfänger mindestens eines Lichtstrahls (233) vorgesehen ist und an einem Geländer (22) angeordnet ist, das zum Führen des Transportguts auf der Transporteinrichtung vorgesehen ist, und

eine zweite Erfassungseinheit (232; 232A; 232B), die zum Empfangen oder Reflektieren des mindestens einen Lichtstrahls (233) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung (23; 230; 2300) nach Anspruch 5,

wobei die erste Erfassungseinheit (231) senkrecht zur Transportebene angeordnet ist und die zweite Erfassungseinheit (232A) senkrecht zur ersten Erfassungseinheit (231) angeordnet ist, oder

wobei die erste und zweite Erfassungseinheit (231, 232A) senkrecht zur Transportebene einander zugewandt angeordnet sind, oder

wobei die erste und zweite Erfassungseinheit (231B, 232B) geneigt zur Transportebene einander zugewandt angeordnet sind.

7. Vorrichtung (23; 230; 2300) nach Anspruch 5 oder 6, wobei die erste Erfassungseinheit (231; 231B) fest an der Transporteinrichtung (20) befestigt ist und die zweite Erfassungseinheit (232A; 232B) in der Höhe variabel verstellbar an der Transporteinrichtung (20) befestigt ist.

8. Transporteinrichtung (20) zum Transport von Behältern (2), mit

einem Transportband (21) zum Transport der Behälter (2) in einer vorbestimmten Transportrichtung (TR), und

einer Vorrichtung (23) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

9. Transporteinrichtung (20) nach Anspruch 8, zudem mit mindestens einem weiteren Transportband, welches unabhängig von dem Transportband (21) mit unterschiedlicher Geschwindigkeit zu dem Transportband (21) antreibbar ist.

5 10. Verfahren zur Ermittlung eines Belegungsgrads einer Transporteinrichtung (20), mit den Schritten

Erfassen, mit mindestens einer Lichtschranke (231, 232, 233), von mit der Transporteinrichtung (20) in einer Transportebene transportiertem Transportgut, wobei mindestens zwei Lichtstrahlen (233) der mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) in
10 Bezug auf die Transportebene der Transporteinrichtung (20) benachbart übereinander angeordnet sind, und wobei die mindestens eine Lichtschranke (231, 232, 233) derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass einer der Lichtstrahlen (233) zum Erfassen eines ersten Transportguts ausgerichtet ist und ein weiterer der mindestens zwei Lichtstrahlen (233) zum Erfassen eines zweiten Transportguts ausgerichtet ist, und

15 Auswerten, mit einer Auswerteeinrichtung (25), des Erfassungsergebnisses der mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) zur Ermittlung des aktuellen Belegungsgrads in der Transportebene der Transporteinrichtung (20).

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei dem Erfassungsschritt ein Schritt eines
20 Einrichtens der mindestens einen Lichtschranke (231, 232, 233) vorausgeht, bei welchem die Auswerteeinrichtung (25) auf einen Belegungsgrad von 0% und 100% eingerichtet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei dem Erfassungsschritt ein weiterer
25 Schritt vorausgeht, bei welchem das Transportgut in einen kompakten Transportgutstrom an eine Seite der Transporteinrichtung (20) geführt wird.

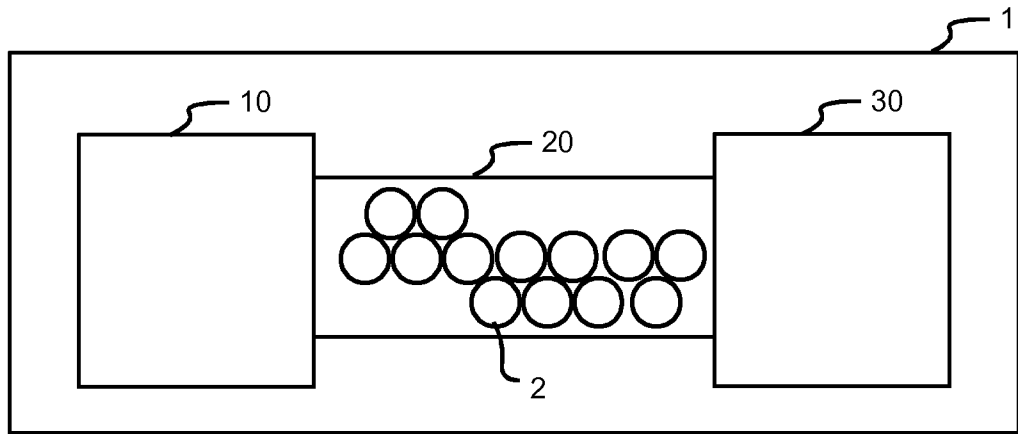


FIG. 1

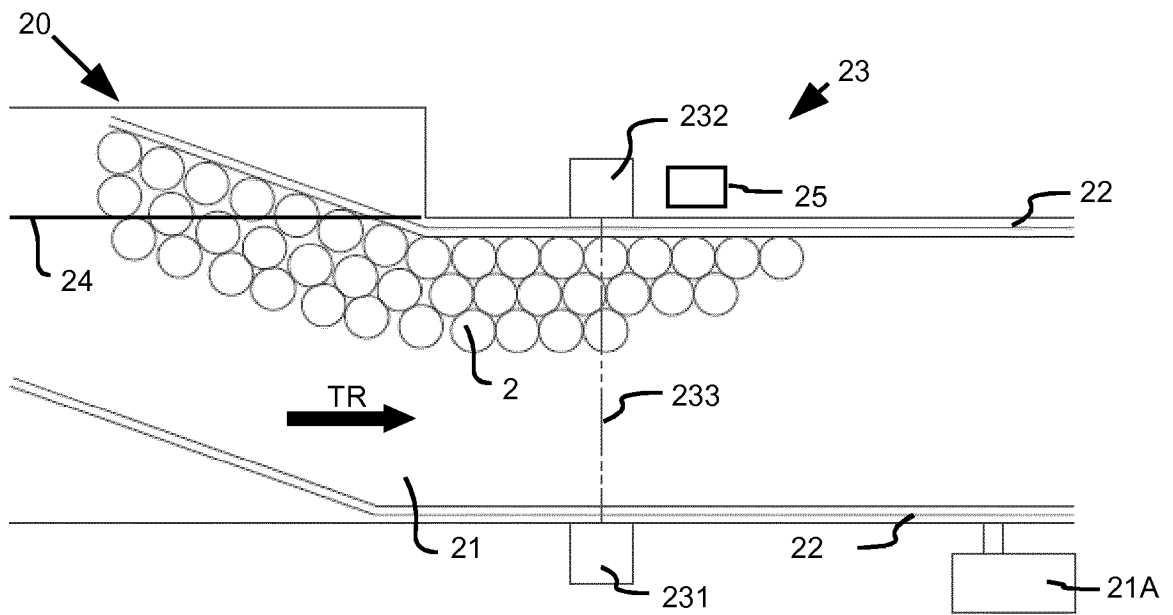


FIG. 2

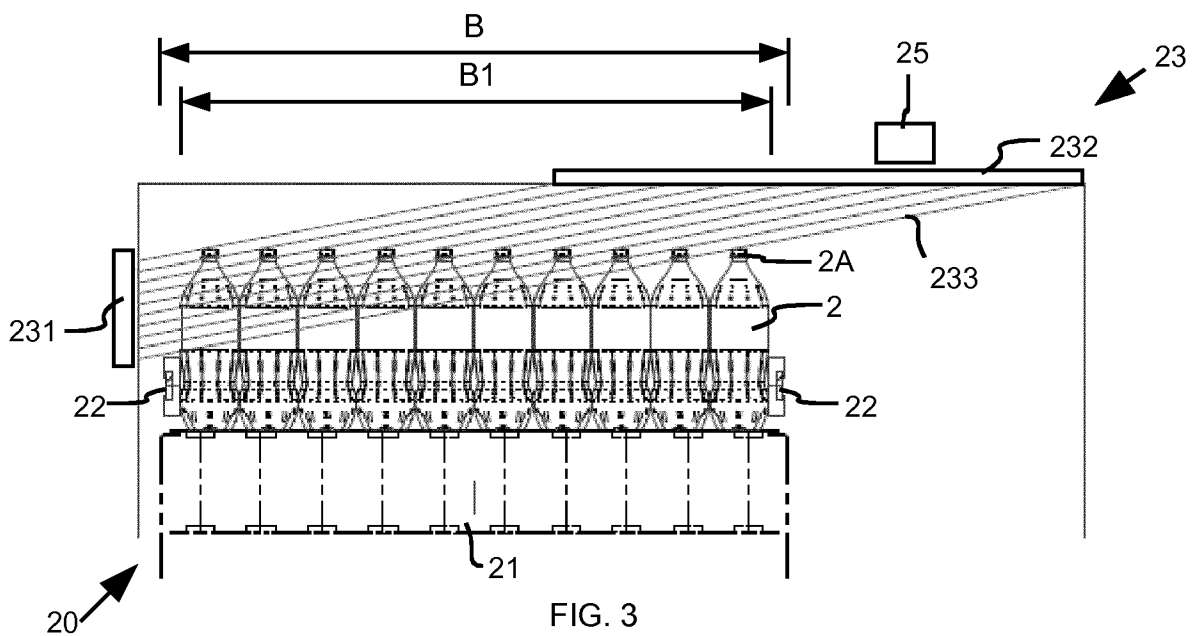
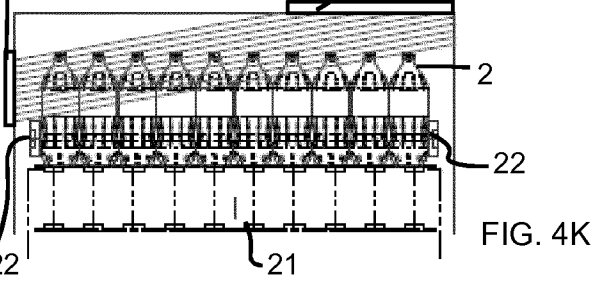
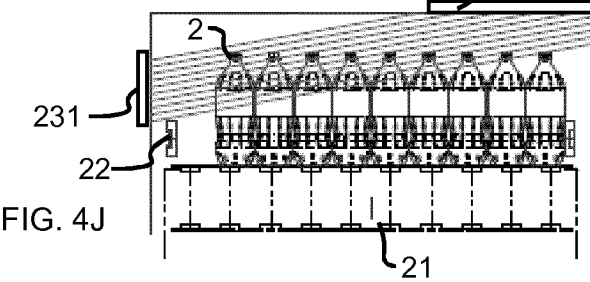
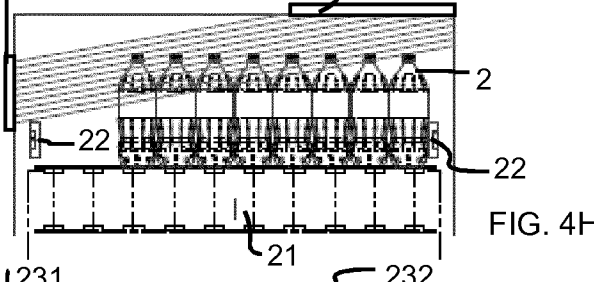
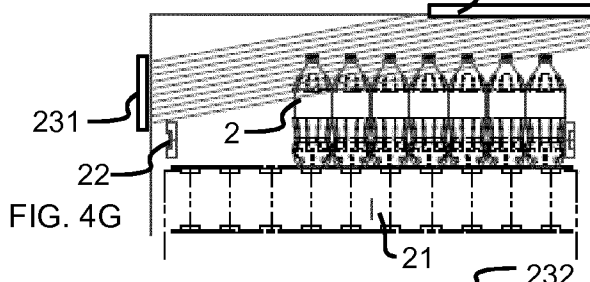
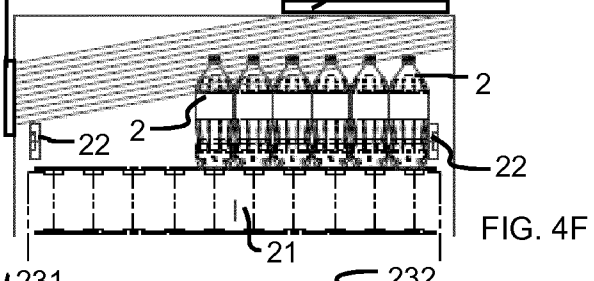
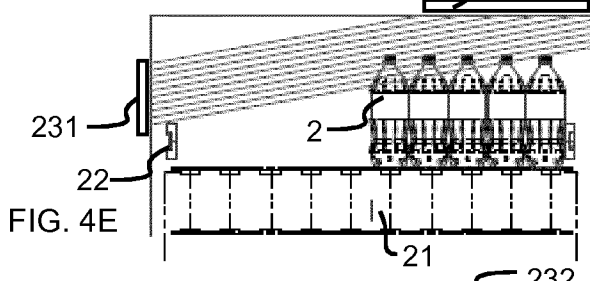
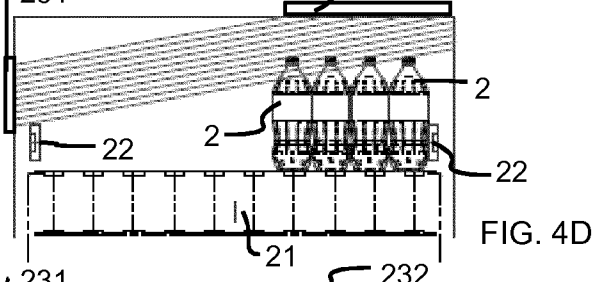
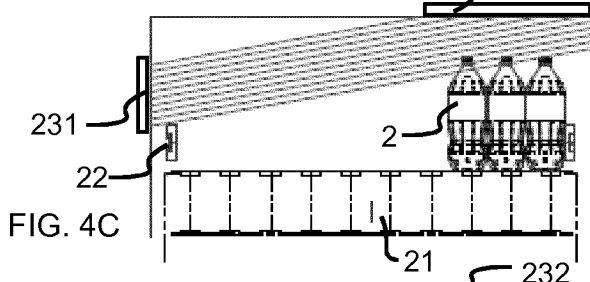
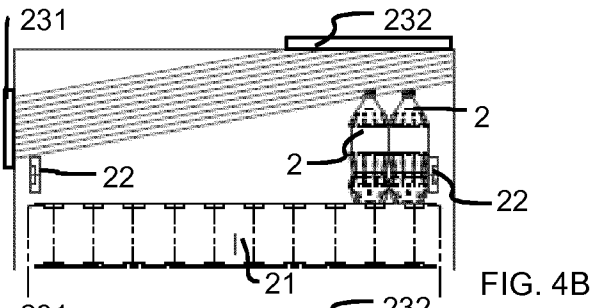
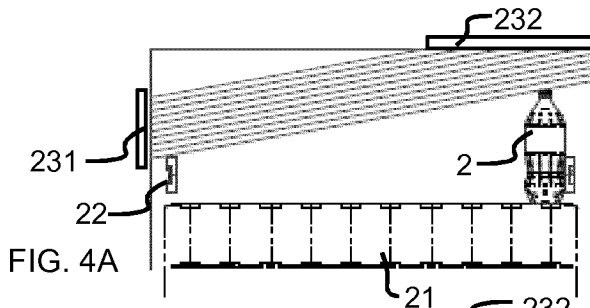
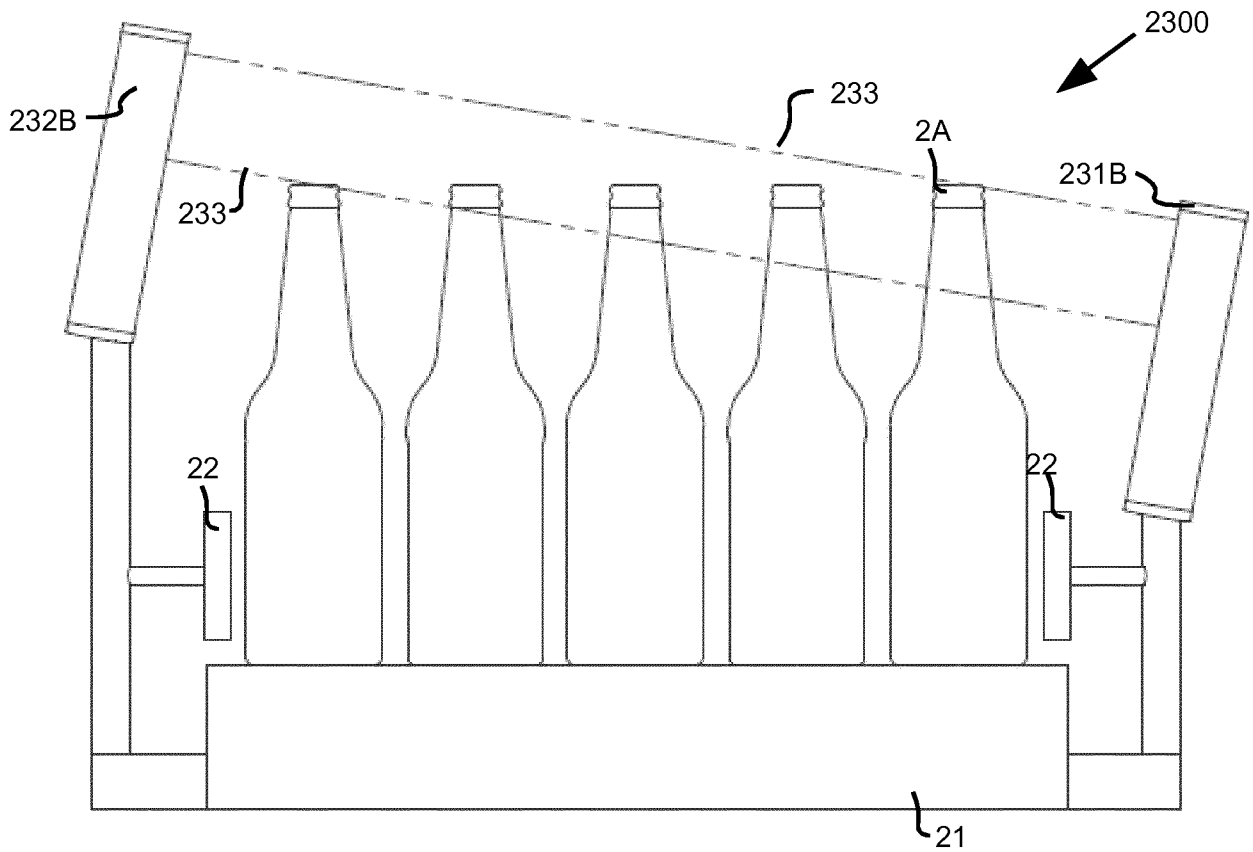
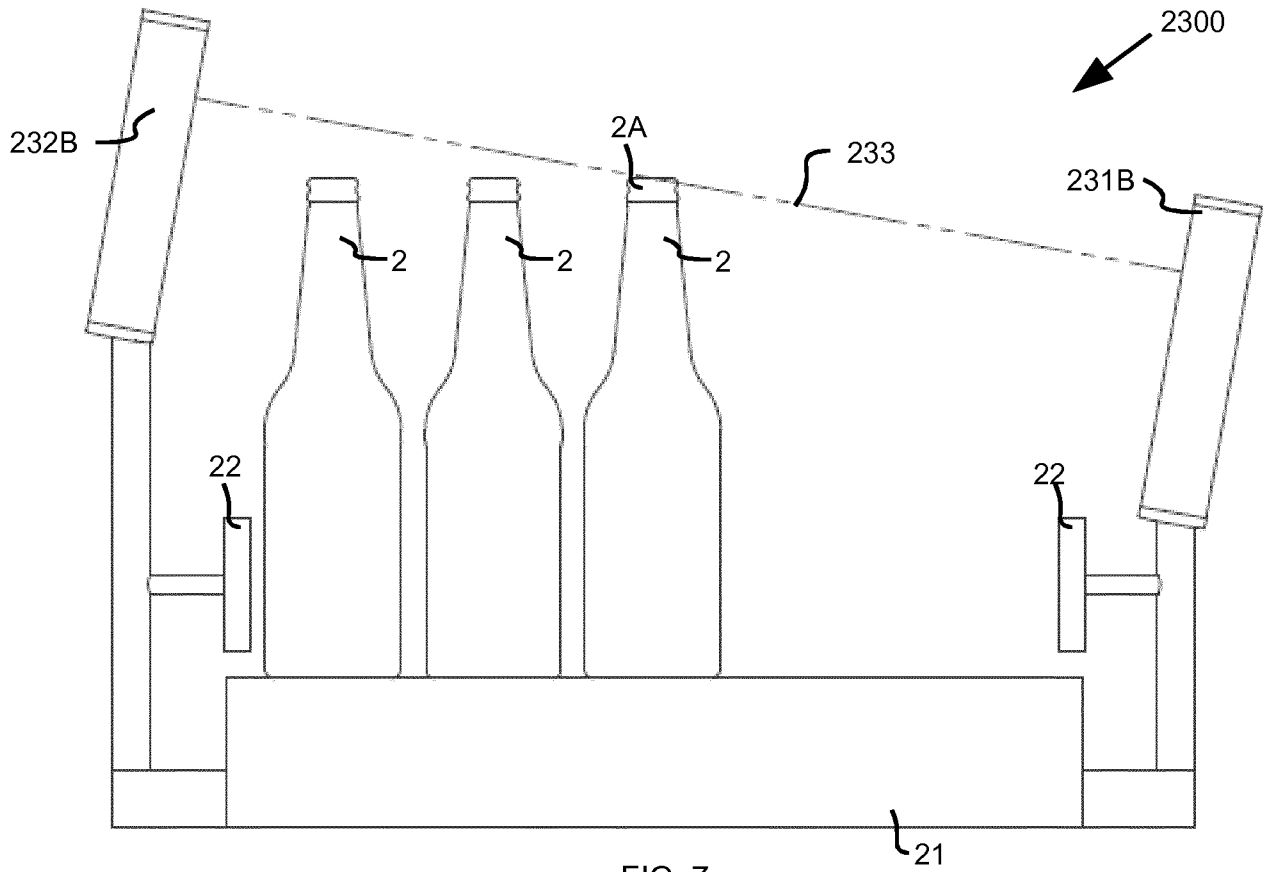


FIG. 3





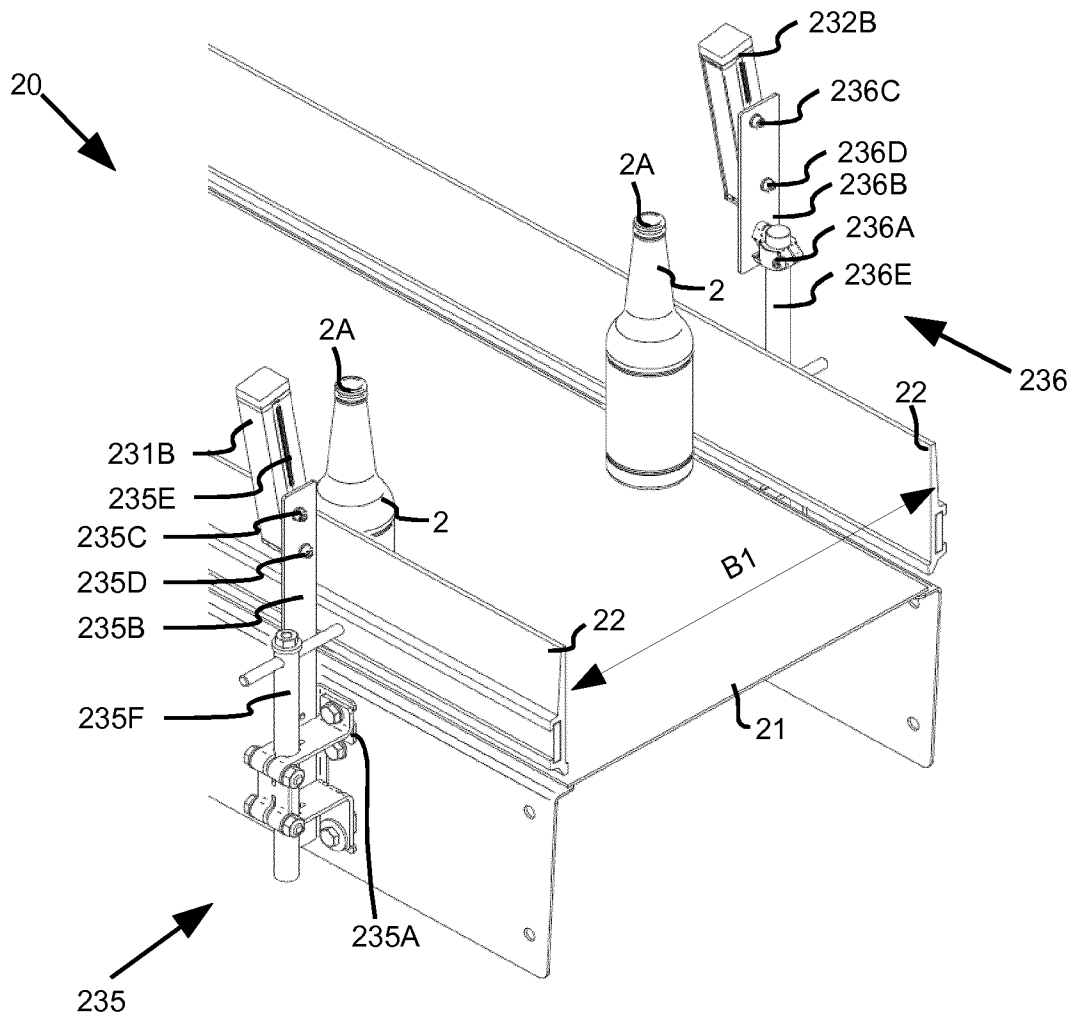


FIG. 9

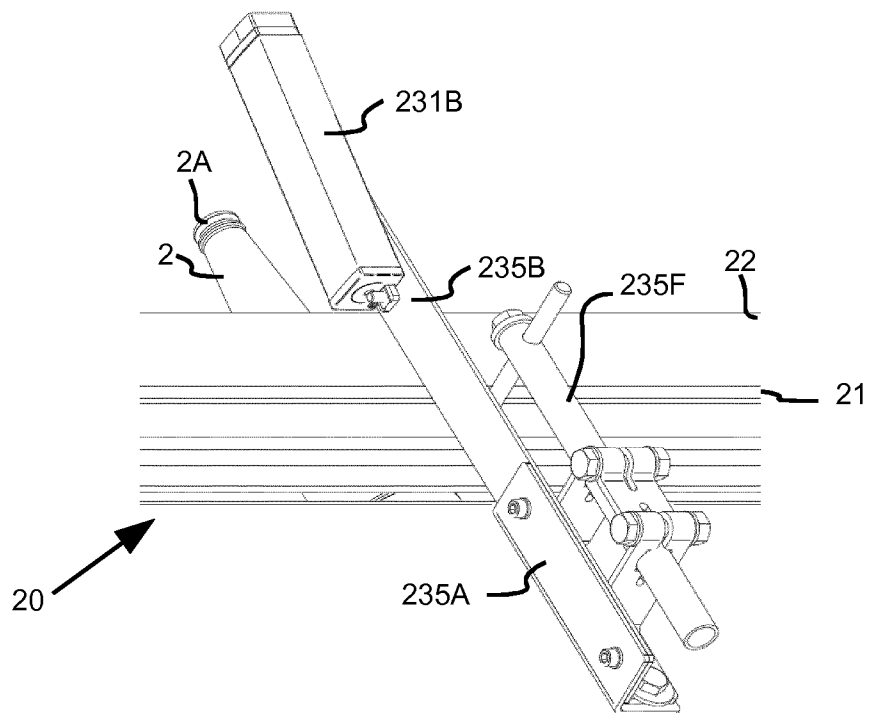


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/069621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65G43/08 G01V8/20
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B65G B67C B67B G01V G01B
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 36 11 926 A1 (FARKAS INGBUERO [DE]) 22 October 1987 (1987-10-22) columns 1-7; figures 1-3	1,4-6,8, 9 7,10-12
Y	-----	
X	DE 10 2005 038019 A1 (CEDES AG [CH]) 15 February 2007 (2007-02-15) pages 1-10; figures 1-17	1
X	DE 10 2012 212331 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15) pages 1-16; figures 1,2	1,2
A	DE 10 2010 000596 A1 (KRONES AG [DE]) 1 September 2011 (2011-09-01) pages 1-6; figures 1-9	1
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 November 2017	Date of mailing of the international search report 28/11/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Martin, Benoit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/069621

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2013 106926 A1 (KHS GMBH [DE]) 8 January 2015 (2015-01-08) pages 1-6; figure 1 -----	1
Y	DE 195 30 626 A1 (KRONSEDER MASCHF KRONES [DE]) 27 February 1997 (1997-02-27) columns 1-6; figures 1,2 -----	10-12
A	EP 0 190 090 A1 (GEBO SA [FR]) 6 August 1986 (1986-08-06) pages 1-13; figures 1-7 -----	1
A	JP H10 35863 A (HAGIWARA KOGYO KK) 10 February 1998 (1998-02-10) abstract; figures 1-7 -----	1
X	DE 10 2008 007260 A1 (RETEC GMBH [DE]) 6 August 2009 (2009-08-06) pages 1-6; figures 1,2 -----	1-3
Y	EP 0 744 224 A1 (ELPATRONIC AG [CH]) 27 November 1996 (1996-11-27) columns 1-6; figure 1 -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/069621

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3611926	A1	22-10-1987	NONE

DE 102005038019	A1	15-02-2007	AT 466793 T 15-05-2010
		CA 2651438 A1	15-02-2007
		DE 102005038019 A1	15-02-2007
		EP 1963210 A1	03-09-2008
		US 2009244551 A1	01-10-2009
		US 2014028836 A1	30-01-2014
		WO 2007017241 A1	15-02-2007

DE 102012212331	A1	15-05-2014	NONE

DE 102010000596	A1	01-09-2011	CN 102190152 A 21-09-2011
		DE 102010000596 A1	01-09-2011
		EP 2363359 A2	07-09-2011

DE 102013106926	A1	08-01-2015	DE 102013106926 A1 08-01-2015
		EP 3016892 A1	11-05-2016
		US 2016167889 A1	16-06-2016
		WO 2015000728 A1	08-01-2015

DE 19530626	A1	27-02-1997	NONE

EP 0190090	A1	06-08-1986	NONE

JP H1035863	A	10-02-1998	JP 3593421 B2 24-11-2004
		JP H1035863 A	10-02-1998

DE 102008007260	A1	06-08-2009	NONE

EP 0744224	A1	27-11-1996	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B65G43/08 G01V8/20
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B65G B67C B67B G01V G01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 36 11 926 A1 (FARKAS INGBUERO [DE]) 22. Oktober 1987 (1987-10-22)	1,4-6,8, 9
Y	Spalten 1-7; Abbildungen 1-3 -----	7,10-12
X	DE 10 2005 038019 A1 (CEDES AG [CH]) 15. Februar 2007 (2007-02-15)	1
X	DE 10 2012 212331 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15)	1,2
A	DE 10 2010 000596 A1 (KRONES AG [DE]) 1. September 2011 (2011-09-01)	1
	----- -/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/11/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Martin, Benoit

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2013 106926 A1 (KHS GMBH [DE]) 8. Januar 2015 (2015-01-08) Seiten 1-6; Abbildung 1 -----	1
Y	DE 195 30 626 A1 (KRONSEDER MASCHF KRONES [DE]) 27. Februar 1997 (1997-02-27)	10-12
A	Spalten 1-6; Abbildungen 1,2 -----	1
A	EP 0 190 090 A1 (GEB0 SA [FR]) 6. August 1986 (1986-08-06) Seiten 1-13; Abbildungen 1-7 -----	1
A	JP H10 35863 A (HAGIWARA KOGYO KK) 10. Februar 1998 (1998-02-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1
X	DE 10 2008 007260 A1 (RETEC GMBH [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) Seiten 1-6; Abbildungen 1,2 -----	1-3
Y	EP 0 744 224 A1 (ELPATRONIC AG [CH]) 27. November 1996 (1996-11-27) Spalten 1-6; Abbildung 1 -----	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/069621

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3611926	A1	22-10-1987	KEINE
DE 102005038019	A1	15-02-2007	AT 466793 T 15-05-2010 CA 2651438 A1 15-02-2007 DE 102005038019 A1 15-02-2007 EP 1963210 A1 03-09-2008 US 2009244551 A1 01-10-2009 US 2014028836 A1 30-01-2014 WO 2007017241 A1 15-02-2007
DE 102012212331	A1	15-05-2014	KEINE
DE 102010000596	A1	01-09-2011	CN 102190152 A 21-09-2011 DE 102010000596 A1 01-09-2011 EP 2363359 A2 07-09-2011
DE 102013106926	A1	08-01-2015	DE 102013106926 A1 08-01-2015 EP 3016892 A1 11-05-2016 US 2016167889 A1 16-06-2016 WO 2015000728 A1 08-01-2015
DE 19530626	A1	27-02-1997	KEINE
EP 0190090	A1	06-08-1986	KEINE
JP H1035863	A	10-02-1998	JP 3593421 B2 24-11-2004 JP H1035863 A 10-02-1998
DE 102008007260	A1	06-08-2009	KEINE
EP 0744224	A1	27-11-1996	KEINE