



(10) **DE 10 2009 043 976 B4** 2021.07.29

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 043 976.5**
(22) Anmeldetag: **10.09.2009**
(43) Offenlegungstag: **17.03.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.07.2021**

(51) Int Cl.: **B65G 43/08 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**KRONES Aktiengesellschaft, 93073 Neutraubling,
DE**

(74) Vertreter:
**Benninger Patentanwaltskanzlei, 93049
Regensburg, DE**

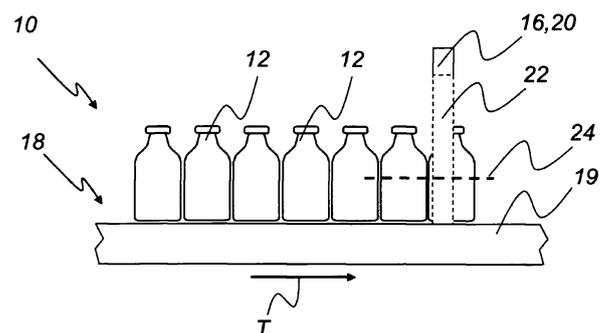
(72) Erfinder:
Bien, Andreas, 83101 Rohrdorf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	34 11 628	A1
DE	43 32 426	A1
DE	100 07 627	A1
DE	201 10 686	U1
DE	296 02 243	U1
US	43 54 865	A
US	59 24 546	A

(54) Bezeichnung: **Fördereinrichtung und Verfahren zu deren Steuerung**

(57) Hauptanspruch: Fördereinrichtung (10) für eine Vielzahl von auf einer Förderebene (18) bewegter Artikel oder Gegenstände, mit einer Erfassungseinrichtung (14) zur Erkennung von auf der Förderebene (18) fehlenden, falsch liegenden und/oder umgefallenen Artikeln oder Gegenständen, wobei die Erfassungseinrichtung (14) eine oberhalb der Förderebene (18) angeordnete und einen Teilbereich eines Raums oberhalb der Förderebene (18) erfassende optische Erfassungseinrichtung (16) mit nachgeschalteter Auswerteeinheit umfasst, wobei eine Auswerteschaltung einen Volumenbereich der Gegenstände oder Artikel innerhalb eines definierten Bereiches (24) oberhalb der Förderebene (18) erfasst und ermittelt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Steuerung einer solchen Fördereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

[0002] Bei der Beförderung, Behandlung und Verpackung von Artikeln und Gegenständen auf Horizontalförderern ist es nachteilig, wenn die Artikel nicht in der gewünschten Weise nebeneinander stehen. Umgefallene Artikel können zu Störungen in der Förderung sowie auch bei nachfolgenden Behandlungsschritten führen. So werden bspw. abgefüllte oder noch leere Flaschen und Getränkebehälter in großer Vielzahl nebeneinander stehend auf Förderbändern bewegt. Hierbei können schräg stehende, umgefallene oder beschädigte Flaschen zu Störungen im Handhabungsablauf führen, so dass solche Flaschen oder Behälter nach Möglichkeit erkannt und ausgesondert werden sollten.

[0003] Bekannte Fördereinrichtungen werden bei der Behälterzuführung, bspw. zu einer Abfüllanlage, mittels einer Lichtschranke und/oder mittels mechanischen Bauteilen wie bspw. beweglichen Klappen dahingehend überwacht, dass erkannt werden kann, ob an einer vorgesehenen Position ein Behälter vorhanden ist, fehlt oder umgefallen ist. Nachteilig an diesen bekannten Überwachungs- und Erfassungseinrichtungen ist, dass sie jeweils auf eine bestimmte Behältergröße abgestimmt sind und bei einem Wechsel der Behältergröße angepasst oder umgerüstet werden müssen.

[0004] Die Offenlegungsschrift DE 43 32 426 A1 beschreibt ein Verfahren zum Ausschleusen von beschädigten und/ oder liegenden Flaschen aus einem Flaschenstrom und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Hierbei überprüft eine Prüfeinrichtung den Flaschenstrom auf liegende und/oder fehlerhafte Flaschen und erkennt die liegende Flasche, sobald diese in den Erfassungsbereich des Sensors gerät.

[0005] Das Dokument DE100 07 627 A1 offenbart ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Ausleiten liegender Gefäße aus einem Artikelstrom. Mittels einem durch eine Steuereinrichtung betätigbaren Ausleitelement können Fremdgefäße als auch liegende Gefäße aus dem Strom entfernt werden. Die Fremdgefäße werden mit einer Sensoreinrichtung erkannt und unterschieden. Die Auswertung wird über die eine Sensoreinrichtung an die Steuereinrichtung übermittelt, die dem Ausleitelement bzw. mit einem sog. Pusher verbunden ist und diesen aktiviert.

[0006] Die Offenlegungsschrift US 5 924 546 A zeigt eine Vorrichtung umfassend einen ersten Förderer und einen zweiten Förderer, auf dem Teile transportiert werden.

Ein Übergabemechanismus ist für die Übergabe der Teile vom ersten Förderer zum zweiten Förderer vorgesehen. Ein Detektor erkennt die Orientierung jedes der Teile auf dem zweiten Förderer. Eine Steuereinheit empfängt ein entsprechendes Signal vom Detektor und bestimmt, ob eines der Teile eine unerwünschte Orientierung aufweist. In diesem Fall wird ein Teileentferner angesteuert, der dann die Teile mit der unerwünschten Ausrichtung entfernt.

[0007] Die Offenlegungsschrift DE 34 11 628 A1 bezieht sich auf ein Verfahren zur Prüfung einer sich bewegenden Reihe von Behältern auf umgefallene und aneinanderklebende Behälter. Umgefallene und aneinanderklebende Flaschen werden vom Förderer entfernt, damit sie nicht in Kontakt mit guter Ware geraten und damit die Transportbahn blockieren. Hierbei wird eine optische Prüfeinrichtung verwendet, die auf einem Vergleich von Schwellwerten basiert, die automatisch im Verhältnis von Veränderungen einer mittleren Abmessung von annehmbaren Flaschen variiert werden.

[0008] Das Dokument US 4 354 865 A offenbart eine Vorrichtung zum automatischen Entfernen von feststehenden und heruntergefallenen Waren von einem Förderband. Die Ware wird an einer Inspektionsstelle vorbei befördert, wobei durch die Ware ein entsprechendes Signal erzeugt wird. Jedes der ersten Signale hat eine Dauer, die der Zeit entspricht, die benötigt wird, um das entsprechende Stück an der Inspektionsstelle vorbeizubewegen. Das Gerät erzeugt auch ein zweites Signal gleichzeitig mit der Erzeugung jedes der ersten Signale, wobei die zweiten Signale eine vorbestimmte Dauer haben, die der Zeit entspricht, die ein normales aufrechtes und beabstandetes Warenstück benötigt, um an der Inspektionsstelle vorbeigeführt zu werden. Wenn nach der Beendigung des entsprechenden zweiten Signals noch ein erstes Signal vorhanden ist, dann wird ein Rückweisungssignal erzeugt, das einen auf das Signal ansprechenden automatischen Warenentfernungsmechanismus betätigt.

[0009] Die Gebrauchsmusterschrift DE 296 02 243 U1 beschreibt eine Vorrichtung zum Einpacken von Flaschen. Hierbei ist eine Vollzähligkeitskontrolleinrichtung vorgesehen, die eine Sensorreihe mit Reflexlichttastern umfasst. Die Lichttaster sind an einer Steuer- und Auswerteinrichtung angeschlossen, die außerdem mit einem Stellungsgeber verbunden ist, der der Steuerung fortlaufend die momentane Stellung der seitlich neben dem Kastenförderer angeordneten steuerbaren Transfereinrichtung mitteilt.

[0010] Die Gebrauchsmusterschrift DE 201 10 686 U1 offenbart eine Vorrichtung zum Erkennen liegender Gefäße auf einem mehrspurigen Transporteur. Hierbei sind berührungslos detektiert

rende Sensoren vorhanden, die über der Transportebene der Gefäße quer zur Transportrichtung des Transporteurs versetzt und annähernd lotrecht zur Transportebene angeordnet sind.

[0011] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, die richtige Förderung und Positionierung von Artikeln, Gegenständen und Behältern auf einer Fördereinrichtung erkennen zu können, unabhängig von der Größe, der Form und den Abmessungen der Gegenstände.

[0012] Dieses Ziel der Erfindung wird mit den Gegenständen der unabhängigen Patentansprüche erreicht, wobei sich Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen ergeben.

[0013] Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung für eine Vielzahl von auf einer Förderebene bewegter Artikel oder Gegenstände, mit einer Erfassungseinrichtung zur Erkennung von auf der Förderebene fehlenden, falsch liegenden und/oder umgefallenen Artikeln oder Gegenständen. Diese Erfassungseinrichtung umfasst eine oberhalb der Förderebene angeordnete und einen Teilbereich eines Raums oberhalb der Förderebene erfassende optische Erfassungseinrichtung mit nachgeschalteter Auswerteeinheit bzw. Bildauswertung. Hierbei ist vorgesehen, dass eine Auswerteschaltung einen Volumenbereich der Gegenstände oder Artikel innerhalb eines definierten Bereiches oberhalb der Förderebene erfasst und ermittelt.

[0014] Ein Erfassungsbereich der Erfassungseinrichtung deckt zumindest eine Breite der Förderebene ab. Die Breite der Förderebene kann bspw. die Breite eines Förderbandes sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Auswerteschaltung die gesamte Breite der Förderebene oder des Förderbandes oberhalb der Förderebene erfasst und ermittelt.

[0015] Zudem kann es von Vorteil sein, wenn der Erfassungsbereich senkrecht oberhalb der Förderebene liegt, so dass die Gegenstände und Artikel unverzerrt erfasst werden können. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die optische Erfassungseinrichtung vorzugsweise durch einen Laserscanner gebildet, der ein Volumen der Gegenstände erfassen und an eine Bildauswertung liefern kann. Ein solcher Volumenscanner ist in der Lage, die beförderten Artikel zu erfassen und zumindest den Teilbereich des Volumens zu erfassen, der oberhalb einer definierten Ebene liegt, so dass schief stehende, umgefallene oder fehlende Artikel alleine schon dadurch erkannt werden können, dass bei diesen fehlerhaft liegenden Artikeln das relevante Volumen, das erfasst wird, kleiner ist als das relevante Volumen von richtig stehenden Artikeln. So fehlt bspw. bei einer umgefallenen Flasche das oberhalb einer mittleren Ebene liegen-

de Volumen völlig, während das für die vorliegende Erfindung nicht relevante Volumen unmittelbar oberhalb der Transport- oder Förderebene unberücksichtigt bleiben kann.

[0016] Wahlweise kann bei der Fördereinrichtung vorgesehen sein, dass die Auswerteschaltung in Abhängigkeit von einem erfassten Volumen der Gegenstände oder Artikel ein Fehlersignal liefert und/oder für eine Abschaltung der Fördereinrichtung sorgt.

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft gleichermaßen ein Verfahren zur Steuerung einer Fördereinrichtung für eine Vielzahl von auf einer Förderebene bewegter Artikel oder Gegenstände, bei dem auf der Förderebene fehlende, falsch liegende und/oder umgefallene Artikeln oder Gegenstände mittels einer oberhalb der Förderebene angeordneten und einen Teilbereich eines Raums oberhalb der Förderebene erfassenden optischen Erfassungseinrichtung mit nachgeschalteter Auswerteeinheit oder Bildauswertung erfasst und erkannt werden, wobei bei einem fehlenden, falsch liegenden oder umgefallenen Gegenstand oder Artikel ein Fehlersignal erzeugt und/oder die Fördereinrichtung abgeschaltet wird. Hierbei wird ein Volumenbereich der Gegenstände oder Artikel innerhalb eines definierten Bereiches oberhalb der Förderebene erfasst und ermittelt.

[0018] Mit der Erfassungseinrichtung wird ein Erfassungsbereich abgedeckt, der einer Breite der Förderebene entspricht. Der definierte Bereich, der mit der Erfassungseinrichtung abgedeckt wird kann bspw. eine gesamte Breite eines Förderbandes betragen.

[0019] Bei einer derartigen Vorrichtung sind mindestens einer Fördereinrichtung zum Transportieren der Getränkebehälter mindestens zwei parallele Bänder zugeordnet, die durch Trennwände oder Gassenbleche voneinander räumlich getrennt sind. Durch diese Trennwände bilden sich mehrere Gassen, in denen die einzelnen Getränkebehälter auf den Bändern der Fördereinrichtung fluchten können. Auch ist es möglich, dass ein einzelnes Förderband der Fördereinrichtung zugeordnet ist, welches ebenfalls mehrere Trennwände oder Gassenbleche umfasst und dadurch das Förderband in mehrere Gassen unterteilt und die Getränkebehälter in den Gassen in Transportrichtung weiter transportiert werden können.

[0020] Die Getränkebehälter werden in Form eines Massenstroms der Fördereinrichtung zugeführt. Der Massenstrom weist dabei eine Kugelpackung auf. Der Begriff Kugelpackung ist aus dem Stand der Technik dahingehend zu entnehmen, dass die einzelnen Getränkebehälter, welche im Massenstrom transportiert werden, entsprechend dem Hexagonal-Closepack auf einem vorgeordneten Transportband, bzw. auf einem zumindest ersten Teilabschnitt eines sog. Dosierbandes angeordnet sind. Das Transport-

band sowie das Dosierband können bspw. als ein Mattenkettenträger ausgebildet sein.

[0021] Zum Aufbrechen des Massenstroms, welcher mittels des Transportbandes angeliefert wird, können bei der vorliegenden Erfindung auf einem zweiten Teilabschnitt des Dosierbandes mehrere Separierelemente vorgesehen sein. Dabei sind die Separierelemente derart angeordnet, dass der Massenstrom der Getränkebehälter in einzelne Gruppen von Getränkebehälter aufspaltet.

[0022] Durch die angebrachten Trennwände oberhalb des Förderbandes bilden sich mehrere Gassen auf der Förderebene. Die Gassen sind in Transportrichtung gerichtet, so dass die Getränkebehälter in die Gassen gedrängt werden und mit dem Förderband weitertransportiert werden können. Durch diese Gassen werden die Getränkebehälter nacheinander in Reihen angeordnet und liegen vereinzelt zur weiteren Verarbeitung vor.

[0023] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechend nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt schematisch eine aus dem Stand der Technik bekannte Fördereinrichtung mit einer Erfassungseinrichtung für Getränkebehälter.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Fördereinrichtung mit einer optischen Erfassungseinrichtung zur Erkennung von aufrecht beförderten Getränkebehältern.

Fig. 3 zeigt schematisch in einer Draufsicht eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Fördereinrichtung mit einer optischen Erfassungseinrichtung zur Erkennung von aufrecht beförderten Getränkebehältern.

[0024] Die folgende detaillierte Beschreibung einer möglichen Ausführungsform der Erfindung dient als nicht einschränkendes Beispiel und nimmt auf die beigefügten Zeichnungen Bezug. Gleiche Bauteile weisen dabei grundsätzlich gleiche Bezugszeichen auf und werden teilweise nicht mehrfach erläutert.

[0025] Die **Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung eine aus dem Stand der Technik bekannte Fördereinrichtung **10** mit einer Reihe von aufrecht beförderten Getränkebehältern **12** und mit einer Erfassungseinrichtung **14** zur Erkennung falsch stehender, fehlender oder umgefallener Getränkebehälter **12**. Die Getränkebehälter **12** stehen auf einem der Fördereinrichtung **10** zugeordneten Förderband **19** und wer-

den in Transportrichtung **T** transportiert. Diese bekannte Erfassungseinrichtung **14** kann bspw. durch eine Lichtschranke und/oder durch eine schwenkbare Klappe o. dgl. gebildet sein. Bei der Beförderung unterschiedlicher Flaschengrößen ist normalerweise eine Anpassung der Erfassungseinrichtung **14** unverzichtbar, so dass eine universelle Verwendbarkeit für unterschiedliche Artikel und Behälter **12** nicht gegeben ist.

[0026] Die schematische Darstellung der **Fig. 2** zeigt eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Fördereinrichtung **10** mit einer optischen Erfassungseinrichtung **16** zur Erkennung von aufrecht beförderten Getränkebehältern **12**. Die Getränkebehälter **12** werden in Transportrichtung **T** auf einem Förderband **19** transportiert. Die optische Erfassungseinrichtung **16** ist oberhalb einer Förderebene **18** bzw. des Förderbandes **19** angeordnet, auf der die Getränkebehälter **12** stehend befördert werden und ist in der Lage, fehlende, falsch liegende und/oder umgefallene Getränkebehälter **12** zu erkennen. Die optische Erfassungseinrichtung **16** umfasst bspw. einen oberhalb der Förderebene **18** angeordneten und einen Teilbereich eines Raums oberhalb der Förderebene **18** erfassenden Laserscanner **20** mit nachgeschalteter Auswerteeinheit oder Bildauswertung (nicht dargestellt). Der Erfassungsbereich **22** liegt senkrecht oberhalb der Förderebene **18**, so dass die Getränkebehälter **12** unverzerrt erfasst werden können. Der Erfassungsbereich **22** des Laserscanners **20** deckt eine Breite des Förderbandes **19** oder der Förderebene **18** ab.

[0027] Der Laserscanner **20** ist in der Lage, ein Volumen der Getränkebehälter **12** zu erfassen und an die nachgeschaltete Bildauswertung zu liefern. Ein solcher Volumenscanner ist dadurch in die Lage versetzt, die beförderten Artikel bzw. Getränkebehälter **12** zu erfassen und zumindest den relevanten Teilbereich des Volumens zu erfassen, der oberhalb einer definierten Ebene **24** liegt, die beabstandet zur Förderebene **18** oder zum Förderband **19** ist, so dass schiefe stehende, umgefallene oder fehlende Getränkebehälter **12** alleine schon dadurch erkannt werden können, dass bei diesen fehlerhaft liegenden Getränkebehälter **12** das relevante Volumen, das erfasst wird, kleiner ist als das relevante Volumen von richtig stehenden Artikeln. So fehlt bspw. bei einem umgefallenen Getränkebehälter **12** das oberhalb der mittleren Ebene **24** liegende Volumen völlig, während das für die vorliegende Erfindung nicht relevante Volumen unmittelbar oberhalb der Transport- oder Förderebene **18** unberücksichtigt bleiben kann.

[0028] Die schematische Darstellung der **Fig. 3** zeigt eine Draufsicht einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Fördereinrichtung **10** mit einer optischen Erfassungseinrichtung **16** zur Erkennung von aufrecht beförderten Getränkebehältern **12**. Die Ge-

tränkebehälter **12** werden in Transportrichtung **T** auf einem Förderband **19** oder einer Förderebene **18** transportiert.

[0029] Die Getränkebehälter **12** sind bereits in Gassen **30**, die durch Gassenbleche bzw. Trennwände **28** gebildet werden, auf dem Förderband **19** oder der Förderebene **18** angeordnet. Oberhalb der Getränkebehälter **12** sowie der Förderebene **18** ist die optische Erfassungseinrichtung **16** angebracht, die zur Erkennung von fehlenden, falsch liegenden und/oder umgefallenen Getränkebehälter **12** notwendig ist. Ein Laserscanner **20**, der als optische Erfassungseinrichtung **16** verwendet wird, ist für die Erkennung von Getränkebehältern **12** sinnvoll.

[0030] In einer Gasse **30a** ist bspw. ein umgefallener Getränkebehälter **26** vorhanden. Durch den Laserscanner **20** wird das fehlende Volumen in der bzw. oberhalb der definierten Ebene **24** (vgl. **Fig. 2**) erkannt und als Fehler an die Auswerteeinheit weitergegeben. Wahlweise kann vorgesehen sein, dass die Auswerteschaltung in Abhängigkeit von einem erfassten Volumen der Getränkebehälter **12** ein geeignetes Fehlersignal liefert und/oder für eine Abschaltung der Fördereinrichtung **10** sorgt.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die von dem erfindungsgemäßen Gedanken Gebrauch machen und deshalb ebenfalls in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste

10	Fördereinrichtung
12	Getränkebehälter
14	Erfassungseinrichtung
16	Optische Erfassungseinrichtung
18	Förderebene
19	Förderband
20	Laserscanner
22	Erfassungsbereich
24	Ebene bzw. Bereich
26	liegende Getränkebehälter
28	Gassen- bzw. Trennbleche
30	Gassen
30a	Gasse
T	Transportrichtung

Patentansprüche

1. Fördereinrichtung (10) für eine Vielzahl von auf einer Förderebene (18) bewegter Artikel oder Gegenstände, mit einer Erfassungseinrichtung (14) zur Erkennung von auf der Förderebene (18) fehlenden, falsch liegenden und/oder umgefallenen Artikeln oder Gegenständen, wobei die Erfassungseinrichtung (14) eine oberhalb der Förderebene (18) angeordnete und einen Teilbereich eines Raums oberhalb der Förderebene (18) erfassende optische Erfassungseinrichtung (16) mit nachgeschalteter Auswerteeinheit umfasst, wobei eine Auswerteschaltung einen Volumenbereich der Gegenstände oder Artikel innerhalb eines definierten Bereiches (24) oberhalb der Förderebene (18) erfasst und ermittelt.

2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, bei der ein Erfassungsbereich (22) der Erfassungseinrichtung (16) eine Breite der Förderebene (18) abdeckt.

3. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, bei der der Erfassungsbereich (22) senkrecht oberhalb der Förderebene (18) liegt.

4. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die optische Erfassungseinrichtung (16) durch einen Laserscanner (20) gebildet ist.

5. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Auswerteschaltung in Abhängigkeit von einem erfassten Volumen der Gegenstände oder Artikel ein Fehlersignal liefert und/oder für eine Abschaltung der Fördereinrichtung (10) sorgt.

6. Verfahren zur Steuerung einer Fördereinrichtung (10) für eine Vielzahl von auf einer Förderebene (18) bewegter Artikel oder Gegenstände, bei dem auf der Förderebene (18) fehlende, falsch liegende und/oder umgefallene Artikel oder Gegenstände mittels einer oberhalb der Förderebene (18) angeordneten und einen Teilbereich eines Raums oberhalb der Förderebene (18) erfassenden optischen Erfassungseinrichtung (16) mit nachgeschalteter Auswerteeinheit erfasst und erkannt werden, wobei bei einem fehlenden, falsch liegenden oder umgefallenen Gegenstand oder Artikel ein Fehlersignal erzeugt und/oder die Fördereinrichtung (10) abgeschaltet wird, wobei ein Volumenbereich der Gegenstände oder Artikel innerhalb eines definierten Bereiches (24) oberhalb der Förderebene (18) erfasst und ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem mit der Erfassungseinrichtung (16) ein Erfassungsbereich (22) abgedeckt wird, der einer Breite der Förderebene (18) entspricht.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

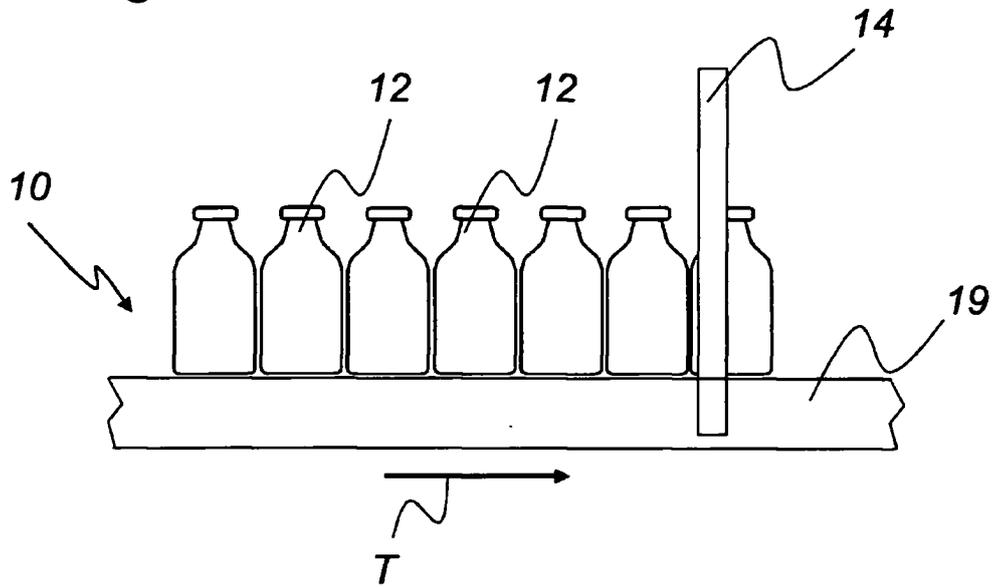


Fig. 2

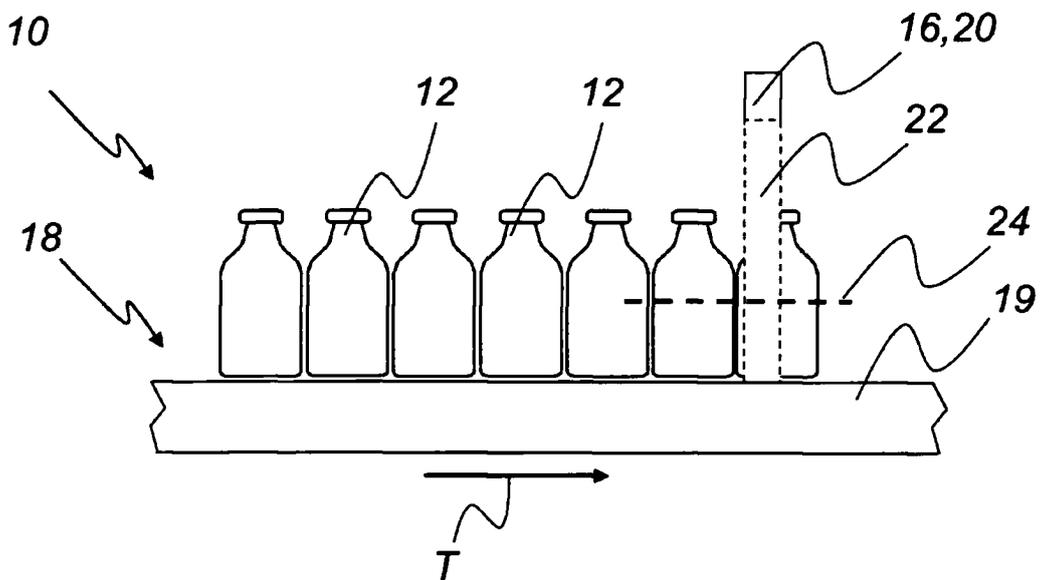


Fig. 3

