

(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
22. Mai 2008 (22.05.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/058658 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 21/90 (2006.01) **B07C 5/342** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/009633

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2007 (07.11.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 054 099.9
15. November 2006 (15.11.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **KHS AG** [DE/DE]; Juchostrasse 20, 44143 Dort-
mund (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TILL, Volker**
[DE/DE]; Fischbacherweg 30, 65719 Hofheim am
Taunus (DE). **KAHLISCH, Paul-Gerhard** [DE/DE]; Im

Höfchen 2a, 58730 Fröndenberg (DE). **Böcker, Horst**
[DE/DE]; Beckhausweg 15, 58239 Schwerte (DE).

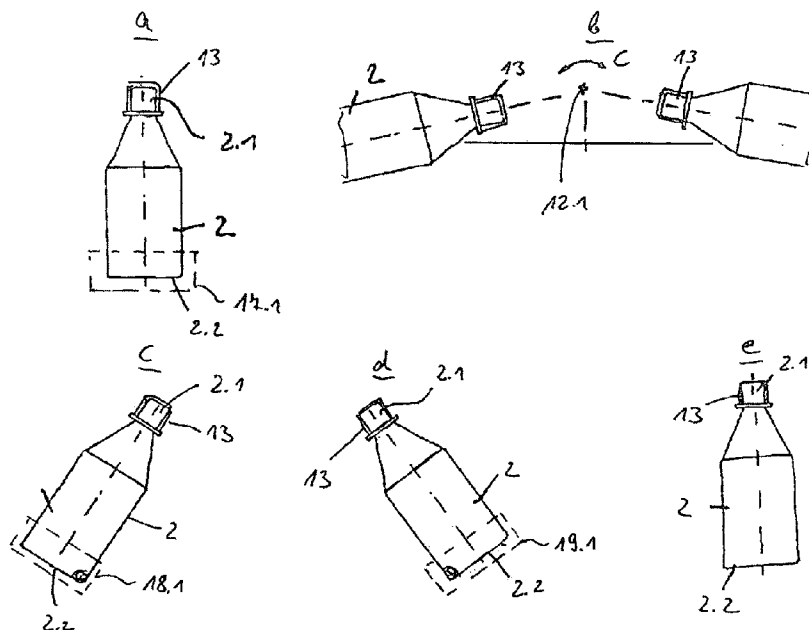
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE INSPECTION OR MONITORING OF BOTTLES OR SIMILAR CONTAINERS, AND DEVICE
FOR THE INSPECTION OF BOTTLES OR SIMILAR CONTAINERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR INSPEKTION ODER ÜBERWACHUNG VON FLASCHEN ODER DERGLEICHEN
BEHÄLTEN SOWIE VORRICHTUNG ZUR INSPEKTION VON FLASCHEN ODER DERGLEICHEN BEHÄLT



(57) Abstract: The invention relates to a method for the inspection of bottles or similar containers filled with a filling substance, wherein the containers are monitored for any possible foreign bodies present in the liquid filling substance by means of an optoelectric, electromagnetic image detection and processing or analysis system, which is to say by means of images of an optoelectric and/or electromagnetic sensor system.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/058658 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Inspektion von mit einem Füllgut gefüllten Flaschen oder dergleichen Behältern, wobei die Behälter mit einem optoelektrischen elektromagnetischen Bilderfassungs- und Verarbeitungs- bzw. Analysesystem auf eventuelle im flüssigen Füllgut enthaltene Fremdkörper überwacht werden, und zwar anhand von Bildern eines optoelektrischen und/oder elektromagnetischen Sensorsystems.

Verfahren zur Inspektion oder Überwachung von Flaschen oder dergleichen Behälter sowie Vorrichtung zur Inspektion von Flaschen oder dergleichen Behälter

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Inspektion von Flaschen oder dergleichen Behälter, insbesondere auf einen Vollflaschen- oder Vollbehälterinspektor gemäß Oberbegriff 22 oder 32. Eine Inspektionsvorrichtung ist Gegenstand des Anspruches 36.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, welches eine zuverlässige Überprüfung von mit einer Flüssigkeit oder einem flüssigen Füllgut gefüllten Behältern (auch Vollflaschen oder Vollbehälter) auf eventuell vorhandene Fest- oder Fremdkörper mit hoher Leistung (überprüfte Behälter je Zeiteinheit) ermöglicht. Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Inspektionsvorrichtung ist Gegenstand des Patentanspruchs 20 oder 30.

Bei der Erfindung erfolgt die Überprüfung der Behälter durch Bilderfassung und Bildauswertung bzw. -analyse, und zwar in der Form, dass von jedem Behälter in einer Referenzlage oder -orientierung des Behälters ein Referenzbild erzeugt und dieses Referenzbild dann mit wenigstens einem weiteren Bild, auch Vergleichs- oder Überwachungsbild verglichen wird, welches von dem selben Behälter in einer von der Referenzorientierung abweichenden Lage oder Orientierung im Raum erzeugt wurde, wobei die Bildebene des dabei abgebildeten Behälterbereichs in den verarbeiteten oder verglichenen Bildern (Referenzbild und des wenigstens einen weiteren Bildes von dem jeweiligen Behälter) oder in hiervon abgeleiteten Bildern identisch oder im Wesentlichen identisch ist. Im einfachsten Fall wird die abweichende Behälterorientierung im Raum bei der Bilderfassung unter Beibehaltung jeweils der selben Bildebene beispielsweise dadurch erreicht, dass der betreffende Behälter aus seiner Referenzorientierung um eine Achse geschwenkt wird, die parallel oder im Wesentlichen parallel sowohl zur optischen Achse des das Referenzbild erzeugenden optoelektrischen Sensors, als auch parallel oder im Wesentlichen zur optischen Achse des das wenigstens eine Überwachungsbild erzeugenden optoelektrischen Sensors ist.

Die von den optoelektrischen Sensoren erfassten und/oder bei der Bildverarbeitung verwendeten Bildbereiche des jeweiligen Behälters sind dabei vorzugsweise identisch oder praktisch identisch, sodass bei der Auswertung des Referenzbildes und des wenigstens einen Überwachungsbildes Fehlstellen des jeweiligen Behälters selbst, wie z.B. Blasen und/oder Einschlüsse in der Behälterwandung, Gussnähte, Kerben, Kratzer usw. als für die Überwachung unerhebliche Bildbestandteile eliminiert werden bzw. bei der Auswertung der Bilder unberücksichtigt bleiben.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Inspektionsvorrichtung in Draufsicht;
Fig. 2 in Einzeldarstellung eines der Transportelemente bzw. einen Schlitten des Transportsystems der Inspektionsvorrichtung der Figur 1, zusammen mit einer Flasche;
Fig. 3 unterschiedliche Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Inspektion von Flaschen oder dergleichen, aus einem transparenten Material hergestellten Behälter.

In den Figuren ist 1 eine Inspektionsvorrichtung (Vollflascheninspektor) zur Inspektion Flaschen 2, die aus einem transparenten Material, beispielsweise aus Glas oder einem transparenten Kunststoff, z.B. PET gefertigt und mit einem transparenten Füllgut (z. B. Bier, Tafel- oder Mineralwasser, Wein usw.) gefüllt sind. Die Überprüfung bzw. Inspektion der Flaschen 2 erfolgt auf eventuell im Füllgut vorhandene Fest- oder Fremdkörper, und zwar optisch durch Bilderfassung und Bildverarbeitung oder -analyse mit einem entsprechenden bilderfassenden und bildverarbeitenden System unter Verwendung von optoelektrischen Sensoren.

Die zu überprüfenden Flaschen 2 werden der Inspektionsvorrichtung 1 aufrecht stehend, d.h. mit ihrer Flaschenachse in vertikaler Richtung orientiert über einen äußeren von einem Transportband 3 gebildeten Transporteur zugeführt.

Dabei gelangen die zu überprüfenden Flaschen 2 über einen von einer Einteilschnecke 4 und einem Einlaufstern 5 gebildeten Flascheneinlauf 6 an ein Transportsystem 7 der Inspektionsvorrichtung 1, mit welchem die Flaschen 2 auf einer Inspektionsstrecke dieser Vorrichtung bewegt werden. Nach der Inspektion werden die Flaschen 2 über einen, einen Flaschenauslauf 8 bildenden Transportstern 9 wieder an das Transportband 3 übergeben, auf welchem die Flaschen 2 aufrecht stehend abtransportiert werden. Solche Flaschen 2, in denen bei der Inspektion Fremdkörper festgestellt wurden, werden auf dem Transportband 3 in geeigneter Weise ausgeschleust.

Das Transportsystem 7 besteht bei der dargestellten Ausführungsform aus einer horizontalen und in Draufsicht ovalen Führung 10, an der in gleichmäßigen Abständen mehrere, entlang der Führung 10 in einer Transportrichtung A bewegliche Schlitten 11 vorgesehen sind. Jeder Schlitten 11 weist einen Greifer 12 zum Greifen oder Fassen jeweils einer Flasche 2 im Bereich ihrer mit einem Verschluss 13 verschlossenen Flaschenmündung 2.1 auf, sodass jede am Flascheneinlauf 6 von einem Greifer 12 gefasste Flasche an diesem Greifer hängend mit dem Transportsystem 7 entlang der Inspektionsstrecke bewegt wird. Jeder Greifer 12 ist z. B. durch entsprechende Steuerkurven für das Aufnehmen und Absetzen der Flaschen 2 um einen Hub anhebbar und absenkbar, wie dies in der Figur 2 mit dem Doppelpfeil B angedeutet ist, sowie zugleich auch um eine horizontale Achse 21.1, und zwar bei der dargestellten Ausführungsform um eine horizontale Achse parallel zur Transportrichtung A schwenkbar, wie dies in der Figur 3 auch mit dem Doppelpfeil C angedeutet ist.

Zum Bewegen der Schlitten 11 und der an diesen vorgesehenen Greifern 12 entlang der von der Führung 10 gebildeten, geschlossenen ovalen Bewegungsbahn sind sämtliche Schlitten 11 mit einem gemeinsamen flexiblen Element, beispiels-

weise einem Zahnriemen 14 verbunden, der als geschlossene, parallel zur Führung 10 verlaufende und in einer horizontalen Ebene angeordnete Schlaufe über zwei Zahnriemenräder 15 und 16 geführt ist, von denen ein Zahnriemenrad, nämlich beispielsweise das Zahnriemenrad 16 synchron mit dem Transportstern 5 und 9 angetrieben ist, sodass die Schlitten 11 entlang der Führung 10 in der Transportrichtung A bewegt werden und auch eine störungsfreie Übergabe jeder Flasche 2 von dem Transportstern 5 an einen Greifer 12 sowie von einem Greifer 12 an den Transportstern 9 sichergestellt ist.

Im Bereich des Umlenk- oder Zahnriemenrades 16 für den innerhalb der Führung 10 verlaufenden Zahnriemen 14 sind der Flascheneinlauf 6 und der Flaschenauslauf 8 vorgesehen, sodass der größere Teil der Transportstrecke des Transportsystems 7 als Inspektionsstrecke zur Verfügung steht.

An der von dem Transportsystem 7 gebildeten Transport- oder Inspektionsstrecke sind bei der dargestellten Ausführungsform drei optoelektrische Sensoren in Form jeweils einer Kamera 17, 18 und 19 vorgesehen, die Bestandteil eines Bilderfassungs- und Bearbeitungs- oder Analysesystems sind, welches zusätzlich zu den Kameras 17 - 19 auch eine rechnergestützte oder von einem Rechner gebildete Elektronik 20 zur Bildverarbeitung und/oder -analyse aufweist.

Die wesentlichen Verfahrensschritte des mit der Inspektionsvorrichtung 1 durchgeführten Inspektionsverfahrens sind in den Positionen a – e der Figur 3 dargestellt. Die über das Transportband 3 bzw. den äußeren Transporteur zugeführten Flaschen 2 werden jeweils am Behältereinlauf 6 von einem Greifer 12 erfasst und mit ihrer Flaschenachse weiterhin in vertikaler Richtung orientiert an der ersten Kamera 17 vorbeibewegt, mit der ein erstes Bild oder Referenzbild von der jeweiligen Flasche 2 erzeugt wird (Position a der Figur 3). Die Kamera 17 ist dabei so eingestellt bzw. orientiert, dass sie einen erfahrungsgemäß hinsichtlich eventuell vorhandener Fremdkörper sehr kritischen Bildbereich 17.1 der jeweiligen Flasche 2 erfasst, d.h. einem Bildbereich 17.1, der insbesondere auch den dem Verschluss 13 gegenüberliegenden Flaschenboden 2.2 mit einschließt, an welchem sich erfahrungsgemäß Fest- oder Fremdkörper, soweit sie in einer Flasche 2 vorhanden sind, in erster Linie ablagern. Beim Weiterbewegen der jeweiligen Flasche 2 mit dem Transportsystem 7 erfolgt dann beispielsweise ein „Schütteln“ durch mehrmaliges Schwenken des Greifers 12 und damit auch der Flasche 2 um die Greiferschwenkachse 12.1, und zwar aus der vertikalen Orientierung in einem Winkel beispielsweise bis zu 80° oder größer (z. B. bis 100°) nach links und nach rechts, um so eventuell in der jeweiligen Flasche 2 enthaltene und an der Innenfläche der Flasche 2 haftende Fremdkörper zu lockern (Position b der Figur 3).

Im Anschluss daran wird die jeweilige Flasche in eine Schrägstellung geschwenkt, sodass die Flaschenachse mit der Vertikalen einen Winkel kleiner als 90° einschließt, der sich nach unten hin öffnet, die Flasche mit ihrem Boden 2.2 schräg nach unten weist (Position c der Figur 3). In dieser Lage, in der sich Fest- oder Fremdkörper soweit vorhanden, in der zwischen dem Flaschenboden und der Umfangswand der Flasche 2 gebildeten Winkelbereich absenken oder anlagern, wird jede Flasche 2 zur Erzeugung eines weiteren Bildes oder eines ersten Überwa-

chungsbildes an der Kamera 18 vorbeibewegt. Die Kamera 18 ist so eingestellt, dass sie von der jeweiligen Flasche 2 einen Bildbereich 18.1 erfasst, der identisch mit dem Bildbereich 17.1 ist. Wegen der geschwenkten Lage der an der Kamera 18 vorbeibewegten Flaschen 2 ist dann auch der Bildbereich 18.1 entsprechend gedreht, im Bezug auf die jeweilige Flasche bzw. deren Achse, aber identisch mit dem Bildbereich 17.1. Die Drehung des Bildbereichs 18.1 wird beispielsweise bei der Bildverarbeitung softwaremäßig kompensiert.

Im Anschluss daran wird die jeweilige Flasche 2 in eine der Schrägstellung der Position c entgegengesetzte Schrägstellung geschwenkt, sodass die Flaschenachse mit der Vertikalen wiederum einen Winkel kleiner als 90° einschließt, der sich nach unten hin öffnet, die Flasche mit ihrem Boden 2.2 schräg nach unten weist (Position d der Figur 3). In dieser Lage wird jede Flasche 2 zur Erzeugung eines weiteren Bildes bzw. eines zweiten Überwachungsbildes an der Kamera 19 vorbeibewegt. Die Kamera 19 ist ebenfalls so eingestellt, dass sie von der jeweiligen Flasche 2 einen Bildbereich 19.1 erfasst, der wiederum identisch mit dem Bildbereich 17.1 ist. Wegen der geschwenkten Lage der an der Kamera 19 vorbeibewegten Flaschen 2 ist dann auch der Bildbereich 19.1 entsprechend gedreht, im Bezug auf die jeweilige Flasche bzw. deren Achse aber identisch mit dem Bildbereich 17.1, so dass für die Auswertung Bilder von identischen Bildbereichen 17.1, 18.1 und 19.1.

Aus dem Vergleich der von den Kameras 17, 18 und 19 erzeugten Bilder erfolgt in der Elektronik 20 die Analyse jeder Flasche 2 im Bezug auf eventuell in der Flasche vorhandene Fest- oder Fremdkörper. Dem auf dem Bildvergleich beruhenden Analyseverfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass in einer Flasche 2 vorhandene Fremdkörper insbesondere auch nach dem Schwenken oder Schütteln (Position b der Figur 3) zumindest zum Teil in dem zweiten und/oder dritten von der Kamera 18 bzw. 19 erzeugten Bild eine andere Lage aufweisen als in dem von der Kamera 17 oder 18 erzeugten Bild, während hingegen Fehlstellen in der jeweiligen Flasche 2, z.B. Blasen, Einschlüsse, Kratzer, Gussnähte usw. in oder an der Flaschenwandung in den Bildern der Kameras 17 – 19 in Form und Lage praktisch identisch sind und somit als für die Inspektion bzw. das Überwachungsergebnis unwichtige Merkmale bei der Bildverarbeitung oder –analyse unberücksichtigt bleiben. Wesentlich hierfür ist bei dieser Ausführungsform der Erfindung, dass die jeweilige Flasche 2 für die beiden Überwachungsbilder lediglich um eine einzige Achse geschwenkt wird, die die optische Achse der Kameras 17 – 19 ist oder parallel zu deren optischen Achsen orientiert ist und beispielsweise senkrecht oder radial Flaschenachse verläuft.

Nach dem Passieren der Kamera 19 wird jede Flasche 2 wiederum in ihre vertikale Lage zurückgeschwenkt (Position e der Figur 3) und über den Flaschenauslauf 8 an den äußeren Transporteur bzw. das äußere Transportband 3 übergeben.

Die Bildbereiche 17.1, 18.1 und 19.1 sind dabei beispielsweise so gewählt, dass sie radial zur Flaschenachse jeweils den gesamten Flaschendurchmesser und in Richtung der Flaschenachse einen Bereich von etwa 30 – 35 mm über dem Flaschenboden 2.2 erfassen. Um eine hohe Qualität bei der Inspektion zu erreichen, sind die Kameras 17, 18 und 19 so gewählt, dass sie eine Kamera- oder Bildauflösung von wenigstens 0,15mm pro Pixel oder höher aufweisen, sodass Fest- oder Fremdkör-

per mit einer Größe von 0,5 x 0,5 x 0,5 mm in transparenten, in den Flaschen 2 enthaltenen Flüssigkeiten ohne weiteres erfasst werden können und die Fehlerrate bei der Inspektion bei maximal nur 0,5 – 1 % liegt.

Die Bildauswertung kann dann beispielsweise so erfolgen, dass Fremdkörper nur dann als vorhanden festgestellt werden, wenn die Auswertung des Bildes der Kamera 18 und der Kamera 19 Fremdkörper zeigen (UND-Funktion), oder aber wenn bereits das Bild der Kamera 18 oder der Kamera 19 Fremdkörper zeigt (ODER-Funktion).

Weitere Besonderheiten der Inspektionsvorrichtung 1 sind z.B., dass die Schlitten 11 mit Rollen an der Führung 10 geführt sind und dass die Schlittenführung 10 selbstreinigend, trockenlaufend, schmierfrei und schmutzunempfindlich ausgeführt ist, insbesondere auch in der Weise, dass vom System und/oder von eventuell platzenden Flaschen 2 verursachte Verschmutzungen nicht in die Führung gelangen können. Durch das Schwenken der Greifer 12 um Achsen 12.1 parallel zur Transportrichtung A ist gewährleistet, dass selbst bei einer sehr dichten Folge der Schlitten 11 in Transportrichtung A ein Schwenken der Greifer 12 möglich ist. Die Kameras 17, 18 und 19 sind jeweils in Draufsicht auf die Inspektionsvorrichtung 1 seitlich gegenüber der Schlittenführung 10 versetzt vorgesehen, und zwar beispielsweise die Kameras 17 und 19 außerhalb der von der Schlittenführung 10 gebildeten Schlaufe und die Kamera 18 innerhalb dieser Schlaufe. Jeder Kamera 17, 18, 19 ist jeweils eine geeignete Beleuchtungseinrichtung zugeordnet.

Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So ist es beispielsweise möglich, in Abänderung des vorbeschriebenen Verfahrensablaufs auf das Schütteln bzw. Schwenken der Flaschen 2 entsprechend der Position b der Figur 3 zu verzichten und/oder anstelle von drei Kameras nur zwei Kameras vorzusehen, beispielsweise nur die Kameras 17 und 19, von denen die Kamera 17 wieder zur Erzeugung des Referenzbildes und die Kamera 19 zur eigentlichen Erfassung von Fremdstoffen oder Fremdkörpern in den gefüllten Flaschen 2 dient, d.h. zur Erzeugung des Überwachungsbildes.

Vorstehend wurde die Erfindung dahingehend beschrieben, dass ausschließlich transparente, mit transparenten Füllgütern gefüllte Behälter mit der vorgestellten Erfindung inspiziert werden sollen. Die vorliegende Erfindung ist aber nicht auf derartige Anwendungsfälle beschränkt. Vielmehr fallen auch die Inspektion von nicht transparenten oder durchscheinenden Behältern und/oder die Inspektion von nicht transparenten oder durchscheinenden Flüssigkeiten in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung.

Da bei derartigen Anwendungen die zuvor erwähnten, auf optischem Wege arbeitenden Inspektionsvorrichtungen nicht zu aussagekräftigen Ergebnissen führen, sind erfindungsgemäß Verfahren vorgesehen, welche in der Lage sind, die nicht transparenten oder nicht durchscheinenden Elemente bildgebend zu durchdringen. Bei diesen Verfahren, kann es sich beispielsweise um solche handeln, welche mit Sendern für Strahlung im Bereich der Infrarotstrahlung, oder aber auch der Rönt-

genstrahlung arbeiten. Als Empfangselemente, welche letztlich zur Erzeugung eines in gewünschter Weise auswertbaren Abbildes des zu inspizierenden Gegenstandes dienen, sind beispielsweise Flächenmatrixsensoren für elektromagnetische Strahlung vorgesehen.

Eine Besonderheit der Inspektionsvorrichtung 1 besteht auch noch darin, dass der den Flascheneinlauf 6 und dem Flaschenauslauf 8 bildende und die entsprechenden Elemente aufweisende Vortisch 21 der Inspektionsvorrichtung 1 so ausgebildet ist, dass die Einteilschnecke 4 und die beiden Transportsterne 5 und 9 entnommen und/oder umgangen werden können, sodass die Flaschen 2 auf dem Transportband 3 bzw. auf dem von diesem Transportband gebildeten äußeren Transporteur an der Inspektionsvorrichtung 1 vorbeigeleitet werden können, also eine die Inspektionsvorrichtung 1 aufweisende Anlage praktisch ohne Umrüstzeiten auch ohne die Inspektionsvorrichtung 1 bzw. unter Umgehung der Inspektionsvorrichtung 1 betrieben werden kann.

Eine weitere Besonderheit der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass eine Inspektionsvorrichtung ausgebildet wurde, bei welcher die Flaschen 2 an flexiblen Elementen, beispielsweise Zahnriemen 14 gehalten werden und mittels einer im Wesentlichen linearen Bewegung an den Inspektionsstationen vorbeigeführt werden. Durch diese Vorgehensweise kann die vorgestellte Inspektionsvorrichtung mit geringem baulichen Aufwand an die jeweiligen räumlichen Gegebenheiten angepasst werden. Ebenfalls kann die Behandlungsstrecke, und damit auch die Behandlungs- oder Inspektionszeit beliebig erweitert oder verkürzt werden. Zusätzlich können nahezu beliebig viele Behandlungs- oder Inspektionsstationen an der Behandlungsstrecke angeordnet werden.

Dabei ist ebenfalls vorgesehen, dass die Führung (10) des flexiblen Elementes zumindest auf Teilstrecken kurvenförmig und/oder kreisförmig und/oder bogenförmig und/oder geradlinig verläuft, um die Behandlungsstrecke schnell und preiswert an die gestellten Anforderungen anpassen zu können.

Bezugszeichenliste

1	Inspektionsvorrichtung (Vollflascheninspektor)
2	Flasche
2.1	Flaschenmündung
2.2	Flaschenboden
3	äußerer Transporteur bzw. äußeres Transportband
4	Einteilschnecke
5	Transportstern
6	Flascheneinlauf
7	Transportsystem
8	Flaschenauslauf
9	Transportstern
10	Schlittenführung
11	Schlitten
12	Greifer
12.1	Schwenkachse des Greifers 12
13	Flaschenverschluss
14	Zahnriemen
15, 16	Zahnriemenrad
17, 18, 19	Kamera
17.1, 18.1, 19.1	Bildbereich
20	Elektronik
21	Vortisch
A	Transportrichtung
B	Hubrichtung
C	Schwenken des jeweiligen Greifers 12

Patentansprüche

1. Verfahren zur Inspektion von mit einem Füllgut gefüllten Flaschen oder dergleichen Behältern (2), wobei die Behälter (2) mit einem optoelektrischen oder elektromagnetischen Bilderfassungs- und Verarbeitungs- oder Analysesystem (17, 18, 19, 20) auf im flüssigen Füllgut eventuell enthaltene Fest- oder Fremdkörper überwacht werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass von jedem Behälter (2) in einer ersten Behälterorientierung mit einem optoelektrischen oder elektromagnetischen Sensor (17) ein Referenzbild erzeugt wird, dass anschließend von jedem Behälter (2) in wenigstens einer weiteren, von der ersten abweichenden Behälterorientierung mit einem optoelektrischen oder elektromagnetischen Sensor (18, 19) wenigstens ein weiteres Bild erzeugt wird, und dass die Überwachung auf eventuelle Fremdkörper durch Verarbeitung und/oder Vergleich des Referenzbildes mit dem wenigstens einen weiteren Bild erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) aus einem transparenten oder durchscheinenden Material bestehen, und/oder dass das Füllgut transparent oder durchscheinend ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) nicht aus einem transparenten oder durchscheinenden Material bestehen, und/oder dass das Füllgut nicht transparent oder durchscheinend ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Referenzbild und das wenigstens ein weiteres Bild zeitlich nacheinander mit unterschiedlichen optoelektrischen oder elektromagnetischen Sensoren (17, 18, 19) erzeugt werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Referenzbild zeitlich nacheinander wenigstens zwei weitere Bilder in jeweils unterschiedlichen und von der ersten Behälterorientierung abweichenden Behälterorientierungen erzeugt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) bei der Erzeugung der Bilder mit einem Behälterboden (2.2) jeweils nach unten orientiert sind.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälterorientierung bei der Erzeugung der Bilder so geändert wird, dass Bildebene des jeweils abgebildeten Behälterbereichs (1.1, 18.1, 19.1) in den verarbeiteten oder verglichenen Bildern oder in hievon für die Verarbeitung abgeleiteten Bildern identisch oder im Wesentlichen identisch ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die abweichende Behälterorientierung bei der Erzeugung der Bilder dadurch erreicht wird, dass der betreffende Behälter (2) um jeweils eine Achse (12.1) geschwenkt wird, die

parallel oder im Wesentlichen zur optischen Achse der optoelektrischen Sensoren (17, 18, 19) ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) zur Änderung der Behälterorientierung um eine Achse radial zur Behälterachse geschwenkt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Erzeugung zweier Bilder ein Schütteln, vorzugsweise ein einfaches oder mehrfaches Schwenken des jeweiligen Behälters (2) erfolgt.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als optoelektrische Sensoren optische Scanner und/oder Kameras (17, 18, 19) oder Kamerasysteme verwendet sind.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als elektromagnetische Sensoren Flächenmatrixsensoren für elektromagnetische Strahlung (17, 18, 19) verwendet sind.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Bildanalyse in den Bildern in Form und/oder Lage identische Bildelemente als für die Überwachung bzw. Inspektion nicht wesentliche Elemente eliminiert werden und/oder unberücksichtigt bleiben.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorhandensein von Fremdkörpern erst dann festgestellt wird, wenn die Auswertung wenigstens zweier Bilder jeweils wenigstens einen Fremdkörper zeigt.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorhandensein von Fremdkörpern bereits dann festgestellt wird, wenn die Auswertung wenigstens eines Bildes wenigstens einen Fremdkörper zeigt.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bild, z. B. ein Referenzbild bei mit der Behälterachse in vertikaler Richtung orientierten Behältern (2) erzeugt wird.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Bilder bei mit ihrer Behälterachse gegenüber der Vertikalen geneigten Behältern (2) erzeugt werden.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der von den optoelektrischen Sensoren (17, 18, 19) erfasste Bildbereich (17.1, 18.1, 19.1) jeweils identisch ist.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) für die Inspektion mit einem Transportsystem (7) an den optoelektrischen Sensoren (17, 18, 19) vorbeibewegt werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) hängend an dem Transportsystem (7) oder an dortigen Greifern (12) gehalten sind.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) zur Änderung ihrer Orientierung um eine Achse parallel zur Transportrichtung (A) des Transportsystems (7) geschwenkt werden.
22. Vorrichtung zur Inspektion von mit Füllgut gefüllten Flaschen oder dergleichen Behältern (2), mit einem optoelektrischen oder elektromagnetischen Bilderfassungs- und Verarbeitungs- oder Analysesystem (17, 18, 19, 20) zur Erfassung von im flüssigen Füllgut eventuell enthaltenen Fremdstoffen oder Fremdkörper, **gekennzeichnet** durch eine optoelektrische oder elektromagnetische Sensoranordnung (17, 18, 19), mit der von jedem Behälter (2) in einer ersten Behälterorientierung ein Referenzbild und anschließend in wenigstens einer weiteren, von der ersten abweichenden Behälterorientierung wenigstens ein weiteres Bild erzeugt werden, sowie durch eine Elektronik (20) zur Auswertung der Bilder für die Überwachung auf eventuelle Fremdkörper.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die optoelektrische Sensoranordnung entlang einer Inspektionsstrecke, auf der die Behälter (2) bewegt werden, mehrere optoelektrischen Sensoren (17, 18, 19) zur Erzeugung des Referenzbildes und des wenigstens einen weiteren Bildes aufweist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die optoelektrische Sensoranordnung entlang einer Inspektionsstrecke wenigstens drei optoelektrische Sensoren (17, 18, 19) aufweist.
25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Transportsystem (7), mit dem die Behälter (2) auf der Inspektionsstrecke an den optoelektrischen Sensoren (17, 18, 19) vorbeibewegt werden.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) hängend an dem Transportsystem (7) oder an dortigen Greifern (12) gehalten sind.
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) zur Änderung ihrer Orientierung schwenkbar am Transportsystem (7) gehalten sind.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (2) zur Änderung ihrer Orientierung um eine Achse parallel zur Transportrichtung (A) des Transportsystems (7) schwenkbar an diesem gehalten sind.

29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die optoelektrischen Sensoren optische Scanner und/oder Kameras (17, 18, 19) oder Kamerasysteme sind.
30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen einen Behältereinlauf (6) und einen Behälterauslauf (8) des Transportsystems (7) bildenden Vortisch (21), der an einen äußeren Transporteur (3) zum Zuführen und Abführen der Behälter (2) anschließt, wobei der Vortisch (21) für Vorbeileiten der Behälter (2) an der Inspektionsstrecke auf dem äußeren Transporteur (3) umrüstbar ist.
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Vortisch (21) durch Entfernen von den Behältereinlauf (6) und den Behälterauslauf (8) bildenden Funktionselementen (4, 5; 9) für das Vorbeileiten der Behälter (2) an der Inspektionsstrecke umrüstbar ist.

Bandinspektor

32. Inspektionsvorrichtung für die Inspektion von Behälter, wobei die Behälter von einer Haltvorrichtung aufgenommen und mittels einer Linearbewegung entlang einer Behandlungs- oder Inspektionsstrecke bewegt werden, wobei die Behälter (2) an mindestens einer Inspektionsstation entlag geführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb der Inspektionsvorrichtung ein flexibles Element vorgesehen ist, an welchem die Behälter (2) gehalten sind, und mittels welchem die Behälter (2) entlang der Behandlungsstrecke bewegt werden.
33. Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Element ein Zahnriemen (14) ist.
34. Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Element an einer Führung (10) gehalten ist.
35. Inspektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Führung (10) zumindest auf Teilstrecken kurvenförmig und/oder kreisförmig und/oder bogenförmig und/oder geradlinig verläuft.
36. Inspektionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Umlenkung für das flexible Element vorgesehen ist.
37. Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Umlenkung ein Zahnriemenrad ist.

Bypass

38. Vorrichtung zur Inspektion von mit einem Füllgut gefüllten Flaschen oder dergleichen Behältern (2), mit einem optoelektrischen oder elektromagnetischen

Bilderfassungs- und Verarbeitungs- oder Analysesystem (17, 18, 19, 20) zur Erfassung von im flüssigen Füllgut eventuell enthaltenen Fremdstoffen oder Fremdkörpern, sowie mit einem Transportsystem (7), mit dem die Behälter (2) für die Inspektion auf einer Transport- oder Inspektionsstrecke bewegt werden, sowie mit einem einen Behältereinlauf (6) und einen Behälterauslauf (8) des Transportsystems (7) bildenden Vortisch (21), der an einen äußeren Transporteur (3) zum Zuführen und Abführen der Behälter (2) anschließt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vortisch (21) für ein Vorbeileiten der Behälter (2) an der Inspektionsstrecke auf dem äußeren Transporteur (3) veränderbar ist.

39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Vortisch (21) durch Entfernen von den Behältereinlauf (6) und den Behälterauslauf (8) bildenden Funktionselementen (4, 5; 9) für das Vorbeileiten der Behälter (2) an der Inspektionsstrecke umrüstbar ist.
40. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der Vortisch (21) durch das Bewegen von Elementen aus einer ersten Position in eine zweite Position unter Vermeidung von Montagen oder Demontagen von Elementen für das Vorbeileiten der Behälter (2) an der Inspektionsstrecke umschaltbar ist.

