

(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
13. Dezember 2012 (13.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/167860 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 21/90 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001895

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Mai 2012 (02.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 106 136.7 10. Juni 2011 (10.06.2011) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HERRMANN, Marius
Michael** [DE/DE]; In der Nassen Struth 30, 57520
Rosenheim (DE). **WIEMAR, Heinrich** [DE/DE];
Unterberg 39, 21033 Hamburg (DE). **SCHORN,
Wolfgang** [DE/DE]; In der Lüh 7, 53506 Hönningen (DE).
HERRMANN, Jürgen [DE/DE]; In der Rose 22, 57520
Rosenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: EMPTY BOTTLE INSPECTION

(54) Bezeichnung : LEERFLASCHENINSPEKTION

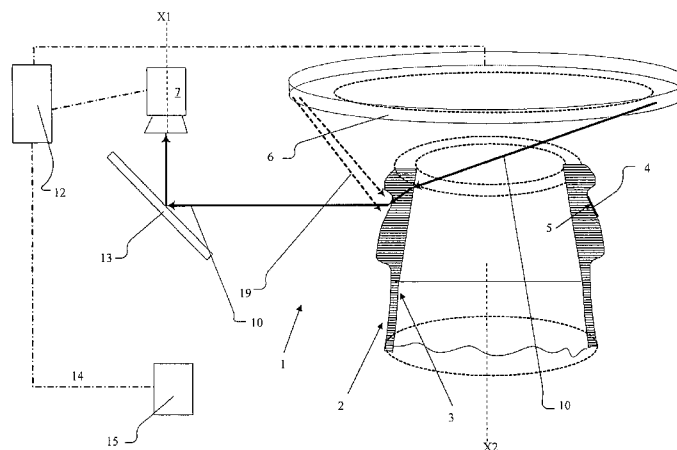


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an inspection device (1) for monitoring bottles (2) or similar containers, comprising at least one lighting unit (6) and at least one camera (7), wherein the at least one lighting unit (6) is arranged above the bottle (2) to be examined. In order also to be able to examine bottles (2) of different colours, and in order to be able to detect, for example, also rust deposits (4) reliably, according to the invention the lighting unit (6) is designed as a light source circuit board (6), the light sources (8) of which emit light that can be changed at least in colour to a bottle colour determined in the region of a bottle mouth (3), wherein the light sources (8) are arranged in radially spaced light rings (9), each concentric about a midpoint of the light source circuit board (6), and emitted light is coupled at least partially into the interior of the bottle mouth. By means of LEDs, light modulated in colour at least to the bottle colour is expediently coupled into the inner wall of the bottle mouth (3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/167860 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Inspektionsvorrichtung (1) zum Kontrollieren von Flaschen (2) oder dergleichen Behälter, zumindest eine Beleuchtungseinheit (6) und zumindest eine Kamera (7), wobei die zumindest die Beleuchtungseinheit (6) oberhalb der zu inspizierenden Flasche (2) angeordnet ist. Um auch Flaschen (2) unterschiedlicher Farbgebung inspizieren zu können, um z.B. auch Rostablagerungen (4) sicher detektieren zu können, wird vorgeschlagen, dass die Beleuchtungseinheit (6) als Lichtquellenplatine (6) ausgeführt ist, deren Lichtquellen (8) zumindest farblich, an eine im Bereich einer Flaschenmündung (3) festgestellte Flaschenfarbe, veränderbares Licht emittieren, wobei die Lichtquellen (8) in radial beabstandeten Lichtquellenringen (9) jeweils konzentrisch um einen Mittelpunkt der Lichtquellenplatine (6) angeordnet sind, und emittiertes Licht zumindest teilweise in das innere der Flaschenmündungswand eingekoppelt wird. Zielführend wird mittels LEDs zumindest an die Flaschenfarbe farbmoduliertes Licht emittiert, welches in die Innenwand der Flaschenmündung (3) eingekoppelt wird.

Leerflascheninspektion

[0001] Die Erfindung betrifft eine Inspektionsvorrichtung zum Kontrollieren von Flaschen oder dergleichen Behälter, umfassend zumindest eine Beleuchtungseinheit und zumindest eine Kamera, wobei die zumindest die Beleuchtungseinheit oberhalb der zu inspizierenden Flasche angeordnet ist. Die Erfindung betrifft aber auch ein Verfahren zur Leerflascheninspektion, insbesondere eines Mündungsbereiches der Flasche mit der Inspektionsvorrichtung.

[0002] Derartige Flaschen oder dergleichen Behälter können für Flüssigkeiten, beispielsweise für Getränke verwendet werden. Die Behälter können aus einem transparenten oder transluzenten Material, beispielsweise aus Glas oder aus einem transluzenten Kunststoff, z.B. PET bestehen. Insbesondere Glasflaschen können unterschiedliche Färbungen aufweisen, wobei z.B. braune und grüne aber auch blaue Flaschenfarben lediglich beispielhaft erwähnt werden. Die Flaschen oder dergleichen Behälter werden im Leerzustand bevorzugt nach ihrer Reinigung auf einem Transporteur an der Inspektionsvorrichtung vorbeigeführt. Bekannt ist, dass Flaschen auch mit so genannten Kronkorken oder anderen oxidierbaren Verschlusselementen verschlossen werden können. Dabei ist es möglich, dass z.B. der Kronkorken oxidierte und sich so Rost des nicht mehr vorhandenen Kronkorkens oder des anderen oxidierbaren Verschlusselementes an dem Mündungsbereich der Flasche abgelagert hat. Wird mit der Inspektionsvorrichtung abgelagerter Rost erkannt, obwohl die Leerflasche die Reinigungsvorrichtung passiert hat, wird die betreffende Flasche an geeigneter Stelle aus dem Flaschestrom ausgeschleust, und entweder vernichtet oder dem Flaschenstrom vor der Reinigungsanlage erneut zugeführt.

[0003] Üblicherweise sendet die Beleuchtungseinheit ein Licht gleichen Spektrums, also in gleicher Farbe aus, weswegen die Inspektionseinrichtung bei Flaschen unterschiedlicher Farbegestaltung ein nicht immer gesichertes Inspektionsergebnis erzielt. So kann es sein, dass eine Flasche trotz noch vorhandener Rostablagerung die Inspektionsvorrichtung und die nach geschaltete Ausschleusvorrichtung als GUT-Flasche passiert, obwohl die betreffende Flasche aufgrund der vorhandenen Verschmutzung eigentlich aussortiert werden sollte. Gelangt eine solche in den weiteren Produktionsprozess, kann dies zu Produktausfällen führen, da das eingefüllte Produkt aus hygienischer Sicht aufgrund des möglichen Kontaktes mit der Verschmutzung nicht einwandfrei ist. Gelangt eine solche Flasche zum Verbraucher

kann zudem ein erheblicher Schaden für den Hersteller des Produktes bzw. den Anlagehersteller entstehen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Inspektionsvorrichtung, aber auch eine Inspektionsverfahren der Eingangs genannten Art mit einfachen Mitteln so zu verbessern, dass die vorgenannten Nachteile bei einer Inspektion der Behälter bzw. der Flaschen, insbesondere bei Flaschen unterschiedlicher Einfärbung vermieden sind.

[0005] Erfindungsgemäß wird der vorrichtungstechnische Teil Aufgabe durch eine Inspektionsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei die Lösung des verfahrenstechnischen Teils der Aufgabe mit einem Inspektionsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelingt.

[0006] Vorgeschlagen wird eine Inspektionsvorrichtung zum Kontrollieren von Flaschen oder dergleichen Behälter, umfassend zumindest eine Beleuchtungseinheit und zumindest eine Kamera, wobei die zumindest eine Beleuchtungseinheit oberhalb der zu inspizierenden Flasche angeordnet ist. Zielführend ist, dass die Beleuchtungseinheit als Lichtquellenplatine ausgeführt ist, deren Lichtquellen zumindest farblich und/oder in seiner jeweiligen Intensität, an eine im Bereich der Flaschenmündung festgestellte Flaschenfarbe, veränderbares Licht emittieren, wobei die Lichtquellen in radial beabstandeten Reihen, also in Lichtquellenringen jeweils konzentrisch um einen Mittelpunkt der Lichtquellenplatine angeordnet sind, und emittiertes Licht zumindest teilweise in das innere der Flaschenmündungswand eingekoppelt wird.

[0007] Zweckmäßiger Weise sind die Lichtquellen als LED ausgeführt, welche jeweils Licht eines gemeinsamen Lichtraumes emittieren. Beispielhaft können die LEDs Licht des RGB-Lichtraumes (Rot-Grün-Blau) emittieren, was natürlich nicht beschränkend sein soll.

[0008] Günstig ist auch, wenn die Lichtquellenplatine eine Steuer- und Auswerteeinheit aufweist, bzw. mittels einer Steuer- und Auswerteeinheit angesteuert wird, so dass die einzelnen konzentrischen Reihen an Lichtquellen, also die einzelnen Lichtquellenringe ansteuerbar sind. Zweckmäßig ist auch, wenn zudem einzelne Lichtquellen einer jeweiligen konzentrischen Reihe, also im jeweiligen Lichtquellenring separat ansteuerbar sind. Mit dieser Maßnahme kann auf der Lichtquellenplati-

ne ein jeweils gewünschtes und stets veränderbares Lichtmuster auch unterschiedlichster Intensität, insbesondere farbmoduliert erzeugt werden. Zweckmäßig ist, wenn die Beleuchtungseinheit, also die Lichtquellenplatine stroboskopisch angesteuert wird, also aufblitzt, bevorzugt farbmoduliert und/oder Intensitätsmoduliert aufblitzt, wenn eine zu inspizierende Flasche im Inspektionsbereich ist.

[0009] Wie bereits erwähnt, wird ein Teil des emittierten Lichts in das innere der Flaschenmündungswand eingekoppelt. Ein anderer Teil des emittierten Lichts kann auf den Außenumfang der Flaschenmündung gerichtet sein, um diesem etwas aufzuhellen.

[0010] Der Mündungsbereich der Flasche weist eine außenumfänglich angeordnete, konkave Einziehung unterhalb der Mündung auf, an welcher sich Rost bevorzugt ablagert. Zweckmäßig ist daher, wenn das emittierte Licht an einer solchen geeigneten Stelle des Innenumfangs der Flaschenmündung eingekoppelt wird, dass das Licht an dem zu inspizierenden Bereich wieder austritt, so dass also z.B. der konkaven Einziehung sicher inspizierbar ist. Zusätzlich sollte das auf den Außenumfang strahlende Licht ebenso gerichtet sein, um den zu inspizierenden Bereich, bevorzugt die konkave Einziehung zu erhellen.

[0011] Wird das Licht in den Innenumfang des Flaschenmündungsbereiches, also von innen in die Mündungswand eingekoppelt, und tritt am Außenumfang wieder aus diesem aus, wird vorteilhaft eine Inspektion mit Durchlicht durchgeführt. Selbstverständlich wird das Licht in seinem Strahlengang entsprechend physikalischer Gesetze beim Eintritt in das Glasmaterial aber auch beim Austritt aus dem Glas gebrochen, was bei dem gerichteten Einkoppeln beachtet werden sollte, um den zu inspizierenden Bereich mit dem erforderlichen Licht durchleuchten zu können. Insofern wird die Lichtquellenplatine zudem gerichtetes Licht emittieren. Bei dem Vorgehen, den Mündungsbereich, bevorzugt die konkave Einziehung von außen zu erhellen, wird die Auflicht-Erhellung durchgeführt. Mit der Erfindung sind also Durchlicht und Auflicht gegebenenfalls kombinierbar.

[0012] Zweckmäßig ist, wenn auch die zumindest eine Kamera oberhalb der zu inspizierenden Flasche angeordnet ist. Vorteilhaft im Sinne Erfindung ist auch, wenn die Kamera an den Farbraum der Lichtquellen angepasst ist, also z.B. einen Farbfilter aufweist, welcher an den Farbraum der Lichtquellen angepasst ist. Beispielswei-

se könnte die zumindest eine Kamera also auch als RGB-Kamera bezeichnet werden.

[0013] Um den Flaschenmündungsbereich mit der oberhalb der Flasche angeordneten Kamera, auf Rostablagerungen inspizieren zu können ist es sinnvoll, wenn zumindest ein erstes, optisches Element vorgesehen wird, welches ein Abbild, bzw. Spiegelbild des Flaschenmündungsbereiches an die zumindest eine Kamera leitet. Das optische Element kann als Spiegel ausgeführt sein, und ist in jeweiliger Ausführung in der Inspektionstechnik von Leerflaschen allgemein bekannt. Die Kamera kann natürlich auch seitlich zur Flasche und/oder auf Flaschenhöhe und/oder unterhalb der Flasche angeordnet sein.

[0014] Zielführend ist auch, wenn mehrere erste optische Elemente vorgesehen sind, um eine Rundumabbildung des Flaschenmündungsbereiches zu erhalten. Bevorzugt sind deshalb vier optische Elemente vorgesehen, welche jeweils einen bestimmten Flaschenmündungsabschnitt zur Kamera hin abbilden, wobei jeweils Überschneidungen jeweils benachbarter Abbildungen möglich sind. Die vier Teilabbildungen können in einer Auswerte- und Steuer- und Auswerteeinheit zusammengesetzt bzw. ausgewertet werden.

[0015] Die Kamera kann mit ihrer optischen Achse bevorzugt quer, weiter bevorzugt senkrecht zur Flaschenhochachse angeordnet sein, so dass die Inspektions-einrichtung noch zusätzlich zu den ersten optischen Elementen zweite und dritte optische Elemente aufweisen kann, welche die genannten Abbildungen zur Kamera spiegeln.

[0016] Mit der Erfindung werden so auch Rostablagerungen bzw. feine Rostflecken aufgrund der hochsensiblen Erfassung bzw. Auswertung detektierbar. Hierzu wird ein an die Flaschenfarbe angepasstes Licht, also farbmoduliertes Licht von den Lichtquellen emittiert, wobei in der Steuer- und Auswerteeinheit, welche wie erwähnt mit der Kamera in Verbindung steht, Soll-Daten, also Soll-Farben mit Ist-Daten, also mit Ist-Farben des Inspektionsbereiches verglichen bzw. ausgewertet werden. Die Soll-Daten sind in der Steuer- und Auswerteeinheit hinterlegt. Zusätzlich kann auch die modulierbare Lichtintensität im Inspektionsbereich gemessen werden. Zielführend ist aber auch, wenn die in konzentrischen Lichtquellenringen angeordneten Lichtquellen ringweise, ringabschnittsweise und/oder einzeln angesteuert werden,

wobei auch eine Farbvariabilität und eine jeweils gewünschte Lichtintensität steuerbar ist.

[0017] Günstiger Weise wird bei der Erfindung also farblich und/oder auch in seiner Intensität angepasstes Durchlicht mit der Lichtraum-Kamera Erfassung kombiniert. Insbesondere wird die Lichtfarbe des zu emittierenden Lichtes an die Flaschenfarbe bzw. an die Glasfarbe angepasst. Beispielsweise wurde gefunden, dass Licht mit einem überwiegend grün/blauen Lichtanteil bei braunen Flaschen weniger geeignet ist, so dass das zu emittierende Licht in seinem Rotanteil erhöht wird, was die Transmission verbessert. Zweckmäßig ist also, zunächst die Glasfarbe zu detektieren, um mit dem Steuergerät die Lichtquellenplatine bzw. die einzelnen Lichtquellen so anzusteuern, dass jeweils das günstigste Inspektionslicht (farbmoduliert, intensitätsmoduliert, gerichtet zum korrekten Inneneinkoppeln) für die betreffende Glasfarbe emittiert wird.

[0018] Selbstverständlich kann der Erfindungsgedanke mit dem sich anpassenden Licht auch an andere Inspektionsaufgaben übertragen werden, so dass die beispielhafte Rosterkennung nur beispielhaft, und keineswegs beschränkend sein soll.

[0019] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der folgenden Figurenbeschreibung offenbart. Es zeigen

Fig. 1 einen prinzipiellen Aufbau der Inspektionsvorrichtung,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer Beleuchtungseinheit, und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Inspektionsvorrichtung in Seitenansicht.

[0020] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, weswegen diese in der Regel auch nur einmal beschrieben sind. In den Figuren 1 und 3 sind optische Strahlengänge der Spiegelbilder gestrichelt und nicht gesondert mit Bezugszeichen versehen.

[0021] Figur 1 zeigt eine Inspektionsvorrichtung 1 zur Kontrolle von Flaschen 2 oder dergleichen Behälter. Im nachfolgenden werden Flaschen 2 oder dergleichen Behälter allgemein als Flasche 2 bezeichnet. Die Flasche 2 kann aus einem transparenten oder transluzenten Material, bevorzugt aus Glas oder aus einem transluz-

zenten Kunststoff, z.B. PET bestehen. Das Material bzw. das Glas der Flasche kann z.B. blau, grün oder braun sein, um nur einige Beispiele zu nennen.

5 [0022] Die Flasche 2 weist einen Boden und eine Seitenwand auf. Gegenüberliegend zum Boden ist eine Flaschenmündung 3 angeordnet. Mit der Inspektionsvorrichtung 1 soll bevorzugt die Flaschenmündung 3 der Flasche 2 bevorzugt nach ihrer Reinigung z.B. auf Verschmutzungen wie z.B. Rostablagerungen 4 kontrolliert werden.

10 [0023] Insofern kann auch von einer Leerflascheninspektion zur Rosterkennung gesprochen werden.

[0024] Die Rostablagerungen 4 können von Kronkorken stammen, mit welchen die Flasche 2 verschlossen war. Derartige Rostablagerungen 4 sammeln sich bevorzugt an einer konkaven Einziehung 5 am Flaschenhals.

15 [0025] Die Inspektionsvorrichtung 1 weist zumindest eine Beleuchtungseinheit 6 und zumindest eine Kamera 7 auf, wobei die zumindest die Beleuchtungseinheit 6 oberhalb der zu inspizierenden Flasche 2 angeordnet ist. Die Beleuchtungseinheit 6 ist als Lichtquellenplatine 6 (Figur 2) ausgeführt ist, deren Lichtquellen 8 farblich und/oder in seiner jeweiligen Intensität, an eine im Bereich der Flaschenmündung 3 festgestellte Flaschenfarbe, veränderbares Licht emittieren, wobei die Lichtquellen 8 in radial beabstandeten Lichtquellenringen 9 jeweils konzentrisch um einen Mittelpunkt der Lichtquellenplatine 6 angeordnet sind, und emittiertes Licht 10 zumindest teilweise in das innere der Flaschenmündungswand eingekoppelt wird.

20 [0026] Die Beleuchtungseinheit 6 bzw. die Lichtquellenplatine 6 ist in Figur 2 deutlicher dargestellt. Erkennbar sind die konzentrischen Lichtquellenringe 9 mit jeweiligen Lichtquellen 8. Lediglich Beispielhaft sind elf Lichtquellenringe 9a bis 9k (Die Bezeichnung ist von außen nach innen gewählt) auf der Lichtquellenplatine 6 angeordnet. In dem jeweiligen Lichtquellenring 9a bis 9k sind die benachbarte Lichtquellen 8 in Umfangsrichtung gesehen beispielhaft jeweils gleich beabstandet. Wie erkennbar, sind die Lichtquellenabstände der jeweiligen Lichtquellenringe aber unterschiedlich ausführbar. Beispielsweise weisen die Lichtquellenringe 9a bis 9d und 9k und 9i einen kleineren Lichtquellenabstand auf als die Lichtquellenringe 9e bis 9h und 9j auf, was natürlich nur beispielhaft und keineswegs einschränkend zu verstehen ist. Denkbar sind jegliche Lichtquellenabstände in den jeweiligen Lichtquellen-

ringen. Auch sind mehr oder weniger als elf Lichtquellenringe 9 denkbar. Abweichend von der ringweisen Anordnung der Lichtquellen 8, kann natürlich jedes erdenkliche Muster mit den Lichtquellen 8 auf der Lichtquellenplatine 6 angeordnet werden. Denkbar ist zum Beispiel ein Kreuzmuster.

5

[0027] Die Lichtquellenplatine 6 weist Anschlüsse 11 für eine Steuer- und Auswerteeinheit 12 auf. Die Lichtquellen 8 sind bevorzugt als LEDs ausgeführt, welche Licht unterschiedlicher Farbe und unterschiedlicher Intensität emittieren können. Über die Steuer- und Auswerteeinheit 12 sind die Lichtquellen 8 der Lichtquellenplatine 6 ansteuerbar. Vorteilhaft sind die Lichtquellen 8 der einzelnen Lichtquellenringe 9 ringweise, ringabschnittsweise und/oder einzeln ansteuerbar. Günstiger Weise ist es möglich die Lichtquellen 8 so anzusteuern, dass Licht angepasster Farbe und angepasster Intensität von der Beleuchtungseinheit 6 emittierbar ist, wobei das zu emittierende Licht insbesondere an die jeweilige Glasfarbe angepasst ist. Insbesondere ist es möglich, die Intensität des zu emittierenden Lichtes an unterschiedlichen Bereichen der Lichtquellenplatine 6 unterschiedlich zu steuern. Möglich ist natürlich eine solche Ansteuerung, dass Lichtmuster emittiert werden.

[0028] Wie in Figur 1 erkennbar, wird emittiertes Licht 10 in den Innenumfang der Flaschenmündung 3 bzw. der inneren Glaswand eingekoppelt, wobei der Außenumfang des zu inspizierenden Bereiches mit Licht 19, welches ebenfalls aus der Beleuchtungseinheit 6 emittiert wird, angestrahlt wird. Günstig ist, dass hier, wie oben erwähnt, unterschiedliche Lichtintensitäten steuerbar sind, so dass der Außenumfang von dem Licht 19 lediglich erhellt wird, wobei das Licht 10, welches gerichtet ist und eingekoppelt wird eine größere Intensität haben kann. Insofern ist mit der Erfindung und mit einer einzigen Beleuchtungseinheit 6, die Durchlichtinspektion und die Auflichterhellung durchführbar.

[0029] In Figur 3 ist noch ein erstes optisches Element 13 erkennbar. Das erste optische Element 13 bildet einen Umfangsabschnitt des zu inspizierenden Bereiches ab, so dass von der Kamera 7 ein Spiegelbild des zu inspizierenden Bereiches aufnehmbar ist. Die Kamera 7 leitet das Spiegelbild als Ist-Daten an die Steuer- und Auswerteeinheit 12, welche auch als Steuer- und Auswerteeinheit 12 bezeichnet werden kann, im Folgenden und zuvor aber lediglich als Steuer- und Auswerteeinheit 12 bezeichnet wird. In der Steuer- und Auswerteeinheit 12 bzw. in deren Auswerteteil sind Soll-Daten abgelegt, welche mit den von der Kamera 7 erhaltenen Ist-Daten vergleichbar sind. Da das emittierte Licht in seinen Farbanteilen an die Fla-

schenfarbe angepasst ist, ist zweckmäßig vorgesehen, in der Steuer- und Auswerteeinheit 12 einen Abgleich der Ist-Farben mit den Soll-Farben durchzuführen. Werden Abweichung oberhalb festgelegter Grenzwerte detektiert, also werden Rostablagerungen 4 detektiert, wird ein Ausschleussignal 14 an eine Ausschleusstation 15 geleitet, welche die betreffende Flasche 2 aus dem Flaschenstrom ausschleust.

[0030] Um ein umfängliches Abbild des zu inspizierenden Bereiches erreichen zu können, ist vorteilhaft vorgesehen, mehrere erste optische Elemente 13, beispielsweise vier erste optische Elemente 13 vorzusehen, welche jeweils einen anderen Umfangsbereich abbilden, wobei Überlappungen benachbarter Umfangsbereiche nicht schädlich sind. Die vier Teilabbildungen werden in der Steuer- und Auswerteeinheit 12 zu einem Gesamtbild zusammengesetzt, wobei natürlich auch eine Auswertung der jeweils einzelnen Teilabbildungen denkbar ist. Denkbar ist auch eine Ausgestaltung, bei welcher die Flasche 2 rotiert, also rotierend inspiziert wird, so dass eine umfangsmäßige Anordnung der ersten optischen Elemente 13 entfallen, und lediglich ein einziges optisches Element 13 ausreichend sein kann.

[0031] Die Lichtquellen 8 emittieren jeweils Licht gleichen Farbraums. Sinnvoll ist daher auch die Kamera 7 so auszuführen, dass diese an diesen Farbraum angepasst ist. Beispielfhaft können die Lichtquellen 8 Licht des RGB-Farbraums (Rot-Grün-Blau) emittieren, weshalb die Kamera 7 auch als RGB-Kamera ausgeführt sein sollte. Möglich ist die Zuordnung eines entsprechenden Farbfilters 16 zur Kamera 7, welcher in Figur 3 angedeutet ist.

[0032] Wie in Figur 1 erkennbar, ist die Kamera 7 mit ihrer optischen Achse X1 parallel zur Flaschenhochachse X2, aber seitlich zu dieser versetzt angeordnet. Die Kamera 7 kann oberhalb der Flaschenmündung 3 angeordnet sein. Im Unterschied dazu ist die Kamera 7 bei dem Ausführungsbeispiel zu Figur 3 mit ihrer optischen Achse X1 quer, bevorzugt senkrecht zur Flaschenhochachse X2 oberhalb der zu inspizierenden Flasche 2 angeordnet. Erkennbar sind in Figur 3 auch die vier ersten optischen Elemente 13, welche jeweils einen anderen Umfangsbereich des zu inspizierenden Bereiches abbilden.

[0033] Da die Kamera 7 mit ihrer optischen Achse X1 quer zur Flaschenhochachse X2 angeordnet ist, bedarf es einer Umlenkung der Abbildungen, welche von den ersten optischen Elementen 13 aufgenommen werden, was mittels zweiter und drit-

ter optischer Elemente 17 und 18 erreicht wird. Hierauf braucht nicht näher eingegangen werden.

[0034] Zielführend ist bei der Erfindung, dass die Beleuchtungseinheit 6, also die
5 Lichtquellenplatine 6 an die jeweilige Flaschenfarbe angepasstes Licht, also farbmoduliertes Licht emittiert, so dass eine sichere Inspektion beispielsweise hinsichtlich möglicher Rostablagerungen 4 erfolgen kann. Denkbar sind kranzweise Zuschaltungen der Lichtquellenringe 9, um z.B. gerichtetes Licht zu erreichen. Sinnvoll ist die Durchlicht-Inspektion, in dem emittiertes, farbmoduliertes Licht in die Innenwand der Flaschenmündung 3 eingekoppelt wird, wobei die Durchlicht-Inspektion
10 mit der Auflicht-Erhellung kombinierbar ist. Die physikalischen Brechungen des eintretenden und austretenden Lichts sind in Figur 1 erkennbar, wobei das gerichtete, farbmodulierte Licht so einkoppelbar ist, dass ein Austritt am zu inspizierenden Bereich, also bevorzugt im Bereich der konkaven Einziehung 5 sichergestellt ist.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---|
| 1 | Inspektionsvorrichtung |
| 2 | Flasche |
| 3 | Flaschenmündung |
| 4 | Rostablagerung |
| 5 | Konkave Einziehung |
| 6 | Beleuchtungseinheit/Lichtquellenplatine |
| 7 | Kamera |
| 8 | Lichtquelle |
| 9 | Lichtquellenringe |
| 10 | Emittiertes, einzukoppelndes Licht |
| 11 | Anschlüsse an 6 |
| 12 | Steuer- und Auswerteeinheit |
| 13 | Erstes optisches Element |
| 14 | Ausschleussignal |
| 15 | Ausschleusstation |
| 16 | Farbfilter |
| 17 | Zweites optisches Element |
| 18 | Drittes optisches Element |
| 19 | Licht auf Außenumfang gerichtet |

Patentansprüche

1. Inspektionsvorrichtung zum Kontrollieren von Flaschen (2) oder dergleichen Behälter, welche zumindest eine Beleuchtungseinheit (6) und zumindest eine Kamera (7) und eine Steuer- und Auswerteeinheit (12) aufweist, wobei zumindest die Beleuchtungseinheit (6) oberhalb einer zu inspizierenden Flasche (2) bzw. des Transportweges einer zu inspizierenden Flasche (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (6) als Lichtquellenplatte (6) ausgeführt ist, deren Lichtquellen (8) zumindest farblich, an eine im Bereich einer Flaschenmündung (3) festgestellte Flaschenfarbe, veränderbares Licht emittieren und die Kamera (7) eine farbsensitive Kamera ist, insbesondere eine RGB-Kamera.
2. Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (8) in radial beabstandeten Lichtquellenringen (9) jeweils konzentrisch um einen Mittelpunkt der Lichtquellenplatte (6) angeordnet sind, und emittiertes Licht zumindest teilweise in das innere der Flaschenmündungswand eingekoppelt wird.
3. Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (6) in seiner Intensität veränderbares Licht emittiert.
4. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (8) als LEDs ausgeführt sind, aus welchen farbmoduliertes und/oder Intensitätsmoduliertes Licht gerichtet emittierbar ist.
5. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (6) eine Steuer- und Auswerteeinheit (12) zumindest zum Ansteuern der in Lichtquellenringen (9) angeordneten Lichtquellen (8) aufweist, wobei die Lichtquellen (8) einzeln oder in Gruppen stroboskopisch ansteuerbar sind.
6. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen (8) in jeweiligen Lichtquellenringen (9) so angeordnet sind, dass benachbarte Lichtquellen (8) des betreffenden Lichtquellenringes (9) jeweils einen gleichen Abstand aufweisen.

7. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (7) oberhalb der Flaschenmündung (3) angeordnet ist.
8. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erstes optisches Element (13) vorgesehen ist, welches ein Abbild des zu inspizierenden Bereiches zur Kamera (7) spiegelt.
9. Inspektionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere erste optische Elemente (13) vorgesehen sind, um eine Rundumabbildung zur Kamera (7) zu spiegeln.
10. Verfahren zum Kontrollieren von Flaschen (2) oder dergleichen Behälter insbesondere mit einer Inspektionsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Inspektionsvorrichtung (1) zumindest eine Beleuchtungseinheit (6) und zumindest eine Kamera (7) aufweist, wobei die zumindest die Beleuchtungseinheit (6) oberhalb der zu inspizierenden Flasche (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (6) von einer Steuer- und Auswerteeinheit (12) gesteuert zumindest farbmodulierbares Licht emittiert, wobei in einem ersten Schritt die Farbe bzw. die Farbmischung der Beleuchtungseinheit (6) bzw. der jeweiligen Lichtquellen (8) an die Farbe einer zu inspizierender Flasche (2) für eine maximale Lichttransmission angepasst wird, und wobei im mindestens einen nachfolgenden Schritt der Inspektion, das Licht durch die offene Mündung der Flasche (2) auf die innere Oberfläche der Flasche gerichtet ist und der austretende, transmittierte Anteil des Lichtes direkt oder indirekt mittels der mindestens einen Kamera (7) erfasst wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schritt der Anpassung der Farbe bzw. der Farbmischung der Beleuchtungseinheit (6) bzw. der jeweiligen Lichtquellen (8) an die Farbe einer zu inspizierender Flasche (2) oder Gruppe von Flaschen (2) einmalig vor einer von Inspektions-schritten vorgenommen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (6) als Lichtquellenplatine (6) mit Lichtquellen (8) ausgeführt ist, die in Lichtquellenringen (9) angeordnet sind, wobei die Lichtquellen (8) von einer Steuer- und Auswerteeinheit (12) ansteuerbar sind, so dass farbmoduliertes und/oder intensitätsmoduliertes Licht gerichtet in einen Innenumfang einer Flaschenmündung (3) einkoppelbar ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, gekennzeichnet durch Lichtquellen (8) welche jeweils Licht gleichen Farbraumes emittieren.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zu inspizierende Bereich mit Auflicht erhellt wird, wobei das Auflicht aus der Beleuchtungseinheit (6) emittiert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (6) Lichtquellenringe (9) mit Lichtquellen (8) aufweist, welche ringweise, ringabschnittsweise und/oder einzeln mit der Steuer- und Auswerteeinheit (12) ansteuerbar sind und/oder, die Lichtquellen (8) einzeln oder in Gruppen stroboskopisch ansteuerbar sind.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16 umfassend die Schritte
- a. Erkennen einer Flaschenfarbe
 - b. Ansteuern der auf der Beleuchtungseinheit (6) angeordneten Lichtquellen (8) so, dass an die detektierte Flaschenfarbe angepasst farbmoduliertes Licht emittiert wird
 - c. Abbilden des zu inspizierenden Bereiches der Flasche (2) in der Kamera (7) unter Zwischenschaltung von zumindest ersten optischen Elementen (13) als Ist-Daten
 - d. Weiterleiten der Ist-Daten zu der Steuer- und Auswerteeinheit (12) in welcher Soll-Daten abgelegt sind
 - e. Auswerten und Vergleichen der Ist-Daten mit den Soll-Daten in der Steuer- und Auswerteeinheit, und
 - f. Generieren eines Ausschleussignals wenn eine Abweichung der Ist-Daten zu den Soll-Daten einen vorgebbaren Grenzwert überschreitet.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuer- und Auswerteeinheit ein Abgleich zwischen Ist-Farben und Soll-Farben durchgeführt wird, insbesondere zur Detektion von Rostanhaftungen an der Flaschenaußenseite, um gegebenenfalls das Ausschleussignal oder ein sonstiges Steuersignal zu generieren.

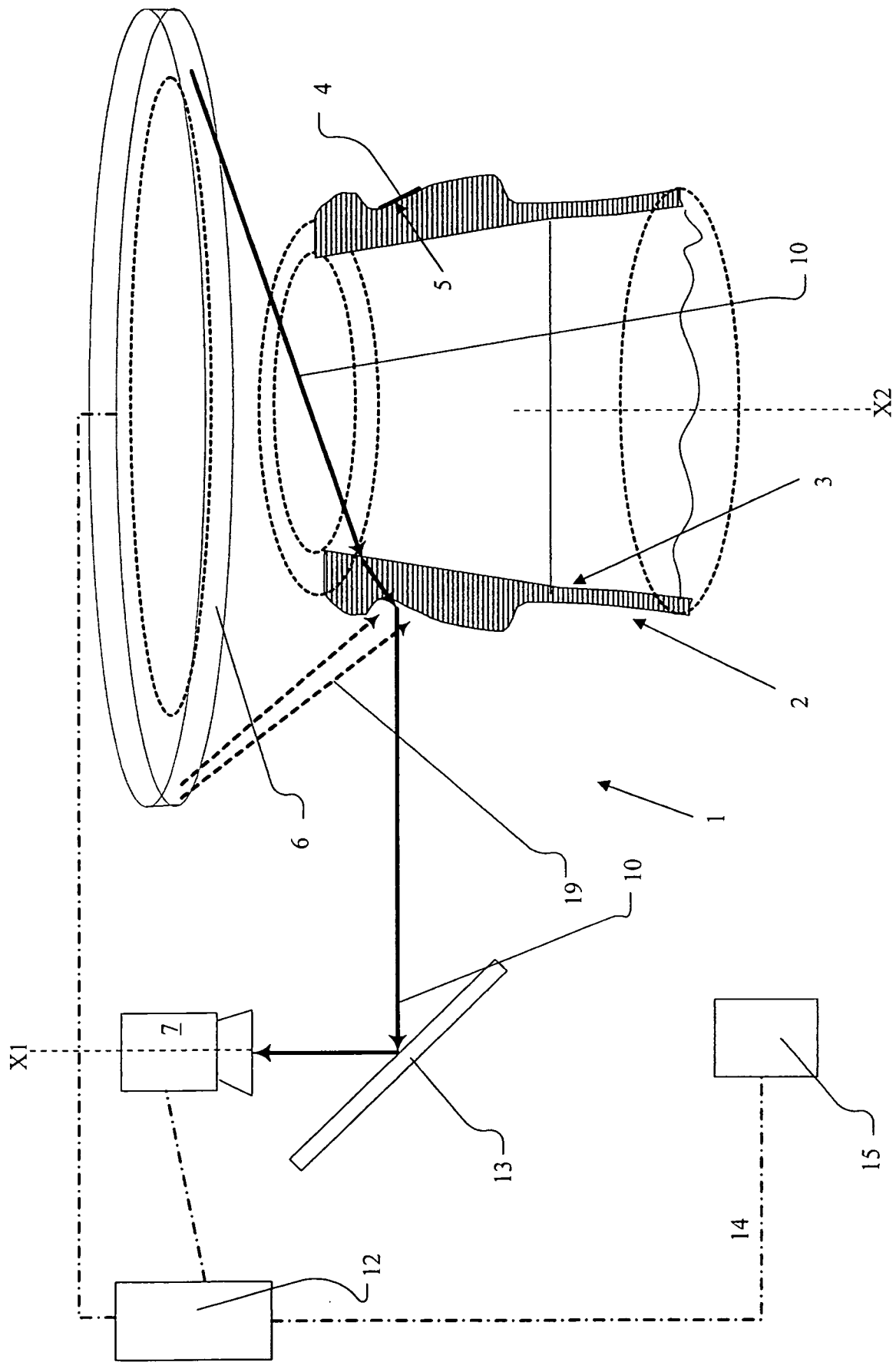


Fig. 1

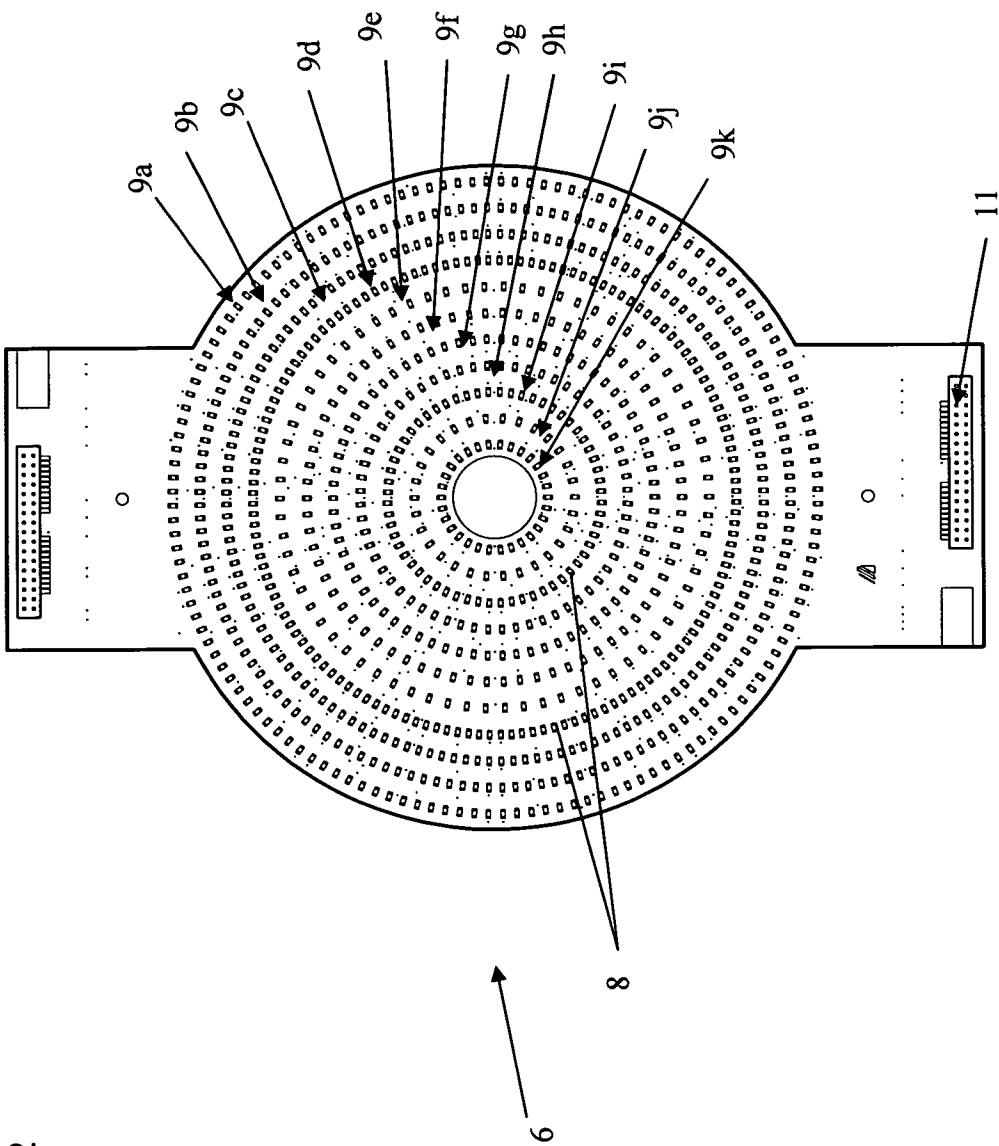
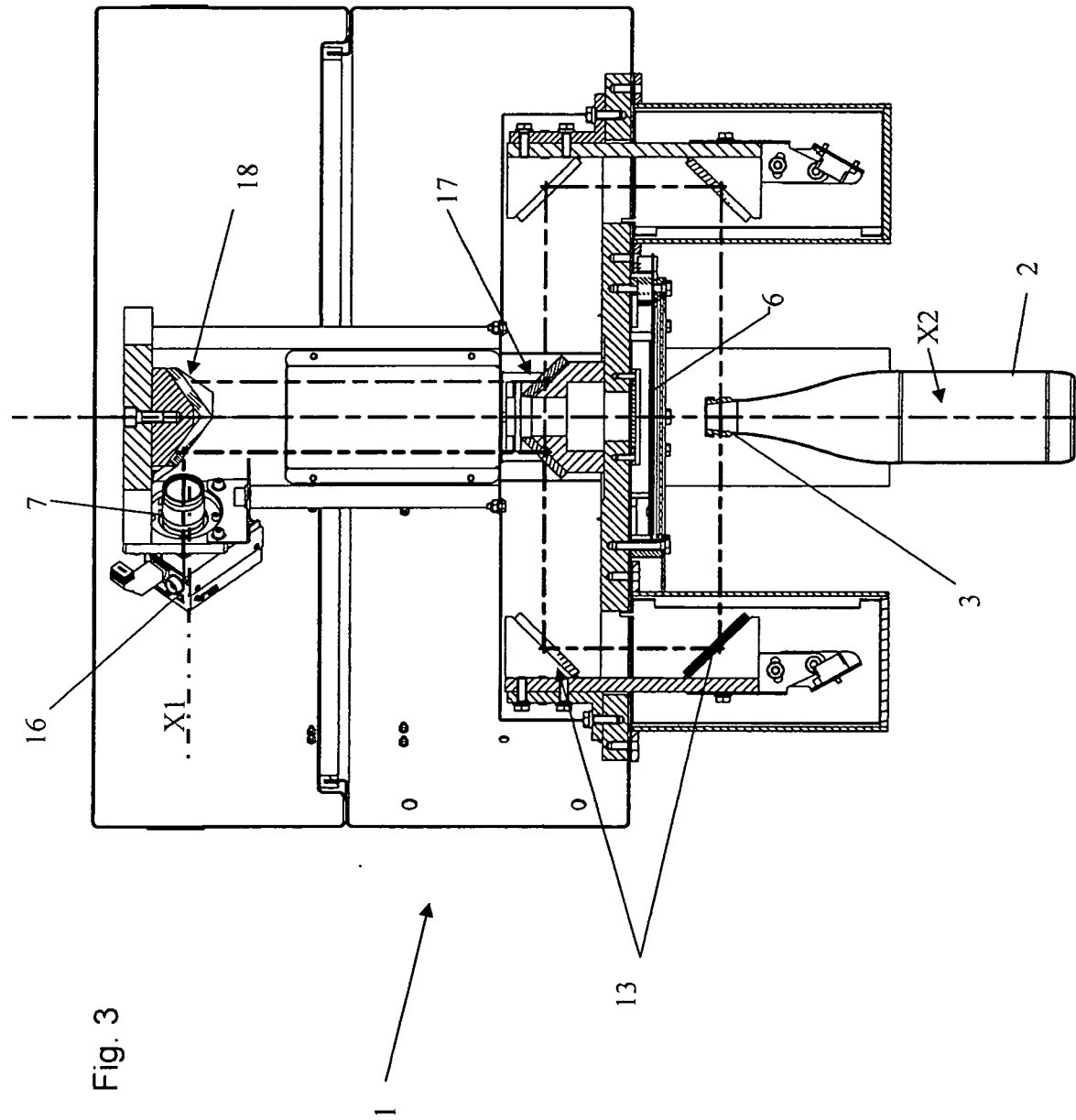


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N21/90
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)
G01N

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 A	US 7 911 602 B2 (SCHLIEPER ULRICH [DE] ET AL) 22 March 2011 (2011-03-22) abstract; figures 1-3 columns 2, 3,5,6 -----	1-9 10-17
X A	US 2004/150815 A1 (SONES RICHARD ALLEN [US] ET AL) 5 August 2004 (2004-08-05) abstract; figures 1,5-6 paragraph [0009] paragraph [0020] - paragraph [0032] -----	1-9 10-17
X A	US 7 477 374 B2 (SCHMIDT PETER [DE] ET AL) 13 January 2009 (2009-01-13) abstract; figures 7-9 column 8 - column 9 ----- -/-	1-9 10-17



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

7 June 2012

Date of mailing of the international search report

15/06/2012

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

Vorropoulos, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/001895

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/103605 A1 (OPO SPRL) 3 November 2005 (2005-11-03) abstract; figures 5A, 5B paragraph [5861] -----	10-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001895

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7911602	B2	22-03-2011	DE 102007018870 A1	23-10-2008
			EP 1983333 A2	22-10-2008
			US 2008259329 A1	23-10-2008

US 2004150815	A1	05-08-2004	NONE	

US 7477374	B2	13-01-2009	DE 102005001810 B3	22-06-2006
			EP 1681559 A1	19-07-2006
			US 2006162472 A1	27-07-2006

WO 2005103605	A1	03-11-2005	EP 1738137 A1	03-01-2007
			WO 2005103605 A1	03-11-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01N21/90
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01N

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	US 7 911 602 B2 (SCHLIEPER ULRICH [DE] ET AL) 22. März 2011 (2011-03-22)	1-9
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Spalten 2, 3,5,6	10-17
X	US 2004/150815 A1 (SONES RICHARD ALLEN [US] ET AL) 5. August 2004 (2004-08-05)	1-9
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1,5-6 Absatz [0009] Absatz [0020] - Absatz [0032]	10-17
X	US 7 477 374 B2 (SCHMIDT PETER [DE] ET AL) 13. Januar 2009 (2009-01-13)	1-9
A	Zusammenfassung; Abbildungen 7-9 Spalte 8 - Spalte 9	10-17
	-/-	

☒ 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

7. Juni 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2012

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

Vorropoulos, G

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2005/103605 A1 (OPO SPRL) 3. November 2005 (2005-11-03) Zusammenfassung; Abbildungen 5A, 5B Absatz [5861] -----	10-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001895

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7911602	B2	22-03-2011	DE 102007018870 A1 23-10-2008 EP 1983333 A2 22-10-2008 US 2008259329 A1 23-10-2008
US 2004150815	A1	05-08-2004	KEINE
US 7477374	B2	13-01-2009	DE 102005001810 B3 22-06-2006 EP 1681559 A1 19-07-2006 US 2006162472 A1 27-07-2006
WO 2005103605	A1	03-11-2005	EP 1738137 A1 03-01-2007 WO 2005103605 A1 03-11-2005