

(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
15. September 2016 (15.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/142361 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/054849

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2016 (08.03.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 204 412.2 11. März 2015 (11.03.2015) DE

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

(72) Erfinder: **KWIRANDT, Rainer**; Böhmerwaldstraße 5,
93073 Neutraubling (DE).

(74) Anwalt: **GRÜNECKER PATENT- UND
RECHTSANWÄLTE PARTG MBB**; Leopoldstrasse 4,
80802 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: INSPECTION DEVICE FOR INSPECTING BOTTLES

(54) Bezeichnung : INSPEKTIONSVORRICHTUNG ZUM INSPIZIEREN VON FLASCHEN

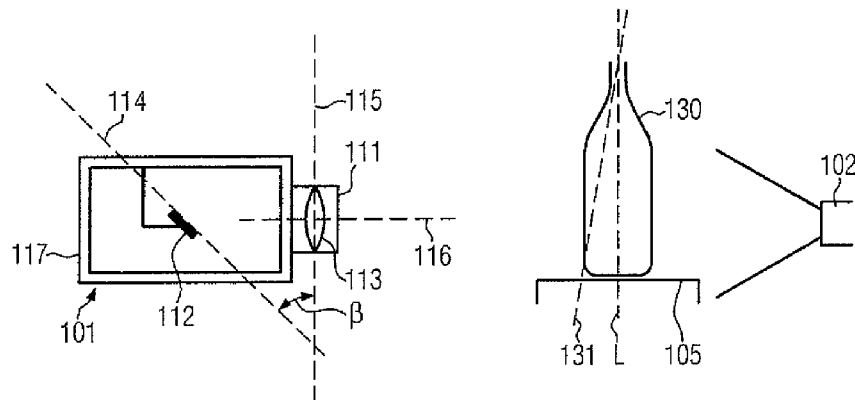


FIG. 1b

(57) Abstract: The invention relates to an inspection device for inspecting empty bottles (130) in the beverage-processing industry, comprising a transporting apparatus (105) for transporting bottles into an inspection region of the inspection device, wherein an inspection unit (101) for optically inspecting the bottles is arranged in the inspection region, wherein an angle between an image plane (114) of the inspection unit and an objective plane (115) of the inspection unit can be set, for example in accordance with Scheimpflug condition, according to an object plane (131) of the bottle (130), which object plane is to be inspected.

(57) Zusammenfassung: Inspektionsvorrichtung zum Inspizieren von leeren Flaschen (130) in der getränkeverarbeitenden Industrie, umfassend eine Transporteinrichtung (105) zum Transportieren von Flaschen in einen Inspektionsbereich der Inspektionsvorrichtung, wobei im Inspektionsbereich eine Inspektionseinheit (101) zum optischen Inspizieren der Flaschen angeordnet ist, wobei ein Winkel zwischen einer Bildebene (114) der Inspektionseinheit und einer Objektivenebene (115) der Inspektionseinheit in Abhängigkeit einer zu inspizierenden Objektebene (131) der Flasche (130) eingestellt werden kann, beispielsweise nach der Scheimpflugbedingung.



WO 2016/142361 A1

Inspektionsvorrichtung zum Inspizieren von Flaschen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Inspektionsvorrichtung zum Inspizieren von Flaschen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Inspizieren von Flaschen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 7.

Stand der Technik

Inspektionsvorrichtungen zum Inspizieren von Flaschen, insbesondere in der Getränkeverarbeitenden Industrie, sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt.

So zeigt beispielsweise die EP 0 663 069 B1 eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Dabei wird eine Flasche mithilfe einer Kamera inspiziert, wobei die Oberfläche der Flasche mit Spiegeln in der Kamera abgebildet wird.

Die verfügbaren Techniken erweisen sich jedoch insbesondere bei sehr großen Flaschen und komplizierten Konturen der Flaschen, wie beispielsweise Krümmungen entlang der Längsachse, als nur eingeschränkt zur vollständigen Inspektion der Flasche nutzbar, da die Bildschärfe in Abhängigkeit des durch eine Kamera zu inspizierenden Bereichs der Flasche stark schwanken kann.

Aufgabe

Ausgehend vom Stand der Technik ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Inspizieren von Flaschen bereitzustellen, bei dem möglichst mit einer Kamera zur Inspektion der Flasche eine über die gesamte Größe der Flasche zuverlässige Inspektion erfolgen kann.

Lösung

Diese Aufgabe wird durch die Inspektionsvorrichtung nach Anspruch 1 und das Verfahren zum Inspizieren von Flaschen gemäß Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfasst.

Die erfindungsgemäße Inspektionsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel zwischen einer Bildebene der Inspektionseinheit und einer Objektebene der Inspektionseinheit in Abhängigkeit einer zu inspizierenden Objektebene der Flasche eingestellt werden kann. So kann sichergestellt werden, dass ein Großteil der zu inspizierenden Oberfläche der Flasche,

vorzugsweise die gesamte Oberfläche, scharf in der Bildebene abgebildet wird. Dabei kann die Ausrichtung der Bildebene und Objektivenebene beispielsweise in Übereinstimmung mit der Scheimpflugbedingung erfolgen, um die gesamte Objektebene scharf abzubilden. Dabei ist die Objektebene nicht notwendig mit der äußeren Oberfläche der zu inspizierenden Flasche identisch. Sie kann beispielsweise auch schräg durch die Flasche verlaufen, so dass die Objektebene mit der Längsachse der Flasche einen Winkel einschließt. Diese Vorteile kommen umso mehr zu tragen, als dass künftig mit hochauflösenden Kameras mit der beschriebenen Technik nicht nur die Behälterseitenwand abgebildet werden soll, sondern auch der Verschlusskopf. Der Verschlusskopf kann dabei ein Kronenkork-, Zip-Off-, Schraub-, Weithals- oder Bandverschluss sein.

In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Bildebene durch einen optischen Sensor der Inspektionseinheit festgelegt ist und die Objektivenebene durch ein Objektiv der Inspektionseinheit festgelegt ist, wobei Objektiv und Sensor relativ zueinander kippbar sind. So kann der Winkel zwischen Bild- und Objektivenebene beispielsweise durch Bewegung des Objekivs oder durch Bewegung des optischen Sensors oder beider gegeneinander eingestellt werden.

Weiterhin kann die Inspektionseinheit in Höhe eines Flaschenbodens einer durch die Transporteinrichtung transportierten Flasche angeordnet sein. So kann in jedem Fall sichergestellt werden, dass Fremdkörper am unteren Ende der Behälterwand, also in Richtung des Behälterbodens der Flasche, scharf abgebildet werden können und somit identifiziert werden können.

In einer Ausführungsform ist die Inspektionsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass in dem Inspektionsbereich ein Spiegelkabinett umfassend mehrere Spiegel angeordnet ist, wobei die Spiegel Ansichten einer leeren Flasche in der Objektebene abbilden können. Damit kann eine Inspektion mehrerer Ansichten der leeren Flasche mit nur einer Kamera erfolgen, was die Abmessungen der gesamten Inspektionsvorrichtung reduzieren kann.

In einer weiteren Ausführungsform ist eine diffuse Lichtquelle vorgesehen, die angeordnet ist, um Flaschen in der Transporteinrichtung zu beleuchten. Durch die Durchleuchtung der Flaschen kann die Inspektion durch die Inspektionseinheit mit höherer Genauigkeit erfolgen, da durch den Kontrast des durchscheinenden Lichts Fremdkörper leicht erkannt werden können.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Inspektionsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel in einer Ebene senkrecht zu einer durch die Transporteinrichtung definierten Transportrichtung eingestellt werden kann.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der Winkel zwischen der Bildebene und der Objektivene elektronisch oder mechanisch verstellt werden kann. Die elektronische Verstellung kann beispielsweise mithilfe einer Steuereinrichtung und geeigneter Servomotoren erfolgen. Die mechanische Verstellung kann beispielsweise durch manuelles Einstellen von Stellschrauben erfolgen, mit denen die Ausrichtung der Objektivene und/oder der Bildebene verändert wird. Durch die elektronische Einstellung kann eine möglichst automatisierte Einstellung des Winkels erfolgen, die einen hohen Durchsatz an gegebenenfalls auch unterschiedlich dimensionierten Flaschen ermöglicht. Die mechanische Einstellung erlaubt eine gegebenenfalls notwendige individuelle Einstellung des Winkels, insbesondere falls für die elektronische Steuerung nicht ausreichend Daten zum Einstellen des Winkels zur Verfügung stehen oder nachjustiert werden muss.

In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Winkel zwischen der Bildebene und der Objektivene mechanisch eingestellt wird und mehrere Abstandshalter vorgesehen sind, die jeweils in einen Zwischenraum zwischen einem Gehäuse der Inspektionseinheit und dem Objektiv eingebracht werden können, um die relative Ausrichtung des Objektivs und des Gehäuses der Inspektionseinheit zu verändern.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel zwischen einer Bildebene der Inspektionseinheit und einer Objektivene der Inspektionseinheit in Abhängigkeit einer zu inspizierenden Objektebene der Flasche eingestellt wird.

Dabei kann die Bildebene durch einen optischen Sensor und die Objektivene durch ein Objektiv der Inspektionseinheit definiert sein und der Winkel durch Kippen des Sensors und des Objektivs relativ zueinander eingestellt werden.

In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Winkel durch Kippen des Objektivs gegenüber dem Sensor eingestellt wird, wobei zum Einstellen des Winkels die mechanische Verbindung des Objektivs mit einem Gehäuse der Inspektionseinheit verändert wird. Da das Objektiv selbst nur optische Elemente, wie beispielsweise Linsen umfasst, kann eine Veränderung der Lage des Objektivs verglichen mit einer Veränderung der Lage des Sensors relativ leicht erfolgen, da hier keine elektronischen Bauteile verkippt werden müssen, die gegebenenfalls elektrisch mit anderen Bauteilen verbunden sind.

Weiterhin können die Flaschen in der Transporteinrichtung durch eine diffuse Lichtquelle beleuchtet werden und während der Beleuchtung durch die diffuse Lichtquelle von der Inspektionseinheit inspiziert werden. Die Beleuchtung erlaubt eine Verstärkung des Kontrastes, insbesondere bei Fremdkörpern in den Flaschen, so dass diese besser erkannt werden können.

Der Winkel zwischen der Bildebene und der Objektivenebene kann weiterhin elektronisch oder mechanisch eingestellt werden.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Winkel zwischen der Bildebene und der Objektivenebene mechanisch mittels in einen Zwischenraum zwischen dem Objektiv und einem Gehäuse der Inspektionseinheit eingelegten Abstandshaltern verändert wird.

In einer Ausführungsform wird die leere Flasche mittels eines mehrere Spiegel umfassenden Spiegelkabinetts aus mehreren Ansichten in der Objektebene abgebildet.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Bildebene und die Objektivenebene parallel zur Transportrichtung der Flaschen verlaufen. So wird die Inspektion der Flaschen im Wesentlichen in konstanter Entfernung zur Objektivenebene und zur Bildebene durchgeführt, was eine Einstellung des Winkels zwischen Bildebene und Objektivenebene in Abhängigkeit der sich in einer festen Entfernung an der Inspektionseinheit vorbeibewegenden Objektebene der Flasche erleichtert.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass der Winkel zwischen Bildebene und Objektivenebene in einer Ebene senkrecht zur Transportrichtung der Flaschen eingestellt wird. So können insbesondere unterschiedliche Objektebenen in Längsrichtung der Flasche berücksichtigt werden.

In einer Ausführungsform kann die Objektebene von der Länge der Flasche abhängen.

Weiterhin kann die Objektebene von dem Durchmesser der Flasche an einer Bodenseite und dem Durchmesser der Flasche an einer der Bodenseite gegenüberliegenden Seite abhängen. So kann beispielsweise eine Objektebene bestimmt und daraufhin die Ausrichtung der Bildebene und Objektivenebene eingestellt werden, wobei die Objektebene im Wesentlichen entlang der äußeren Oberfläche der Flasche entlang läuft. So wird gewährleistet, dass das in der Bildebene erzeugte Bild möglichst über die gesamte Länge der Flasche entlang ihrer Kontur scharf gestellt ist.

Kurze Beschreibung der Figuren

Figur 1a und b schematische Darstellung einer Inspektionsvorrichtung

Figur 2 schematische Darstellung von Objektebene, Objektivenebene und Bildebene am Beispiel einer Flasche

Figur 3a - c schematische Darstellung der Verstellung des Objektivs

Ausführliche Beschreibung

Figuren 1a und 1b zeigen eine schematische Darstellung einer Inspektionsvorrichtung 100 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Gemäß der Darstellung in Figur 1a umfasst die Inspektionsvorrichtung 100 wenigstens eine Transporteinrichtung 105, entlang derer Behälter 130 in der angegebenen Pfeilrichtung transportiert werden können. Während die Transporteinrichtung 105 hier als Förderband dargestellt ist, sind auch andere Ausführungsformen, insbesondere Ausführungsformen bei denen die Flaschen 130 mit Greifern beispielsweise an einem vorgesehenen Tragring transportiert werden, denkbar. Grundsätzlich ist jede Transporteinrichtung, die ein Inspizieren der äußeren Oberfläche der Flasche 130 ermöglicht, als Transporteinrichtung 105 in der Inspektionsvorrichtung 100 geeignet.

Weiterhin umfasst die Inspektionsvorrichtung 100 eine Inspektionseinheit 101. Diese ist so angeordnet und ausgebildet, dass sie Flaschen 130 in einem Inspektionsbereich 104 inspizieren kann. Dazu führt die Transporteinrichtung 105 die Flaschen 130 in den hier gestrichelt dargestellten Inspektionsbereich 104.

Während der Inspektionsbereich 104 hier nur als Bereich dargestellt ist, in dem die Inspektionseinheit die Flaschen 130 inspizieren kann, kann in einigen Ausführungsformen der Erfindung auch vorgesehen sein, dass der Inspektionsbereich in der Inspektionsvorrichtung 100 beispielsweise als isolierter Raum ausgebildet ist, in dem unerwünschte Luftzirkulationen unterbunden werden können, um die optische Inspektion der Flaschen 130 nicht zu beeinflussen. Auch andere besondere Bedingungen können in einem solchen separaten Inspektionsbereich realisiert werden.

Zu den möglichen Zielen der Inspektion zählt insbesondere die Überprüfung der Flaschen hinsichtlich möglicher vorhandener Fremdkörper, die an der Seitenwand des Behälters anhaften, aber auch beispielsweise das Inspizieren hinsichtlich der Qualität eines auf einem Teil der Flaschenoberfläche aufgedruckten Druckbildes. Dazu kann die Inspektionseinheit 101 vorzugsweise die gesamte Behälterlänge vom Boden des Behälters bis zur Öffnung des Behälters erfassen und inspizieren. Die Inspektionseinheit 101 kann beispielsweise als Kamera ausgebildet sein. Insbesondere kann die Kamera als Digitalkamera mit einer Bildqualität von wenigstens 2 Megapixel, bevorzugt wenigstens 4 Megapixel ausgebildet sein. Während auch andere Ausführungsformen der Inspektionseinheit möglich sind, so ist in jedem Fall vorgesehen, dass die Inspekti-

onseinheit eine in Figur 1b weiter erläuterte Bildebene und Objektivenebene definiert. Durch diese wird eine Objekzebene der zu inspizierenden Flasche 130 abgebildet.

Ferner kann eine diffuse Lichtquelle 102 vorgesehen sein, die beispielsweise auf der der Inspektionseinheit 101 gegenüberliegenden Seite der Transporteinrichtung 105 angeordnet ist und die Flaschen 130 in Richtung der Inspektionseinheit, wie durch den Lichtkegel schematisch angedeutet, durchleuchten kann. Durch die diffuse Lichtquelle und das Durchleuchten der Flasche 130 kann der Kontrast, der beispielsweise durch in der Flasche vorhandene Fremdkörper bewirkt wird, für die Inspektionseinheit 101 leichter zu identifizieren sein.

Figur 1b zeigt einen Schnitt durch die Inspektionsvorrichtung 100 entlang der Ebene X, wie sie in Figur 1a schematisch angedeutet ist. In Figur 1b sind die Transporteinrichtung 105, die diffuse Lichtquelle 102 und die Inspektionseinheit 101 im Schnitt zu erkennen. Wie angedeutet, liegen die Inspektionseinheit 101, die Flasche 130, die von der Inspektionseinheit inspiziert werden soll, aber auch die diffuse Lichtquelle 102 in einer Ebene. Diese Ausrichtung muss dabei nicht exakt erfolgen. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Inspektionseinheit 101 und die diffuse Lichtquelle 102 einen geringfügigen Versatz zueinander aufweisen (in die durch die Transporteinrichtung 105 definierte Transportrichtung), um Überbelichtung des Bildes aufgrund der diffusen Lichtquelle zu verhindern.

Wie in Figur 1b dargestellt, umfasst die Inspektionseinheit ein Objektiv 111, das eine Objektivenebene 115 definiert, und einen optischen Sensor 112, der eine Bildebene 114 definiert, in der die zu inspizierende Flasche letztlich abgebildet wird. Durch die Flasche, bzw. durch das Ziel der Inspektion, kann eine Objekzebene 131 definiert werden, die durch die Flasche 130 verläuft und in der Bildebene 114 scharf abgebildet werden soll, um beispielsweise Verunreinigungen der Flasche oder Fehler des Druckbildes während der Inspektion zu erkennen. Dabei muss diese Objekzebene 131 nicht notwendig parallel zur Längsachse L der Flasche 130 verlaufen. Ist dies der Fall, so ist eine scharfe Abbildung der gesamten Objekzebene auf der Bildebene 114 nicht möglich, wenn Bildebene 114 und Objektivenebene 115 parallel zueinander verlaufen. Eine scharfe Abbildung einer zur Längsachse L der Flasche 130 nicht parallelen Objekzebene wird daher erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass ein Winkel β zwischen der Bildebene 114 und der Objektivenebene 115 gezielt in Abhängigkeit der Objekzebene 131 der Flasche 130 verändert wird. Dieser Winkel β erstreckt sich in der dargestellten Ebene, die senkrecht zu einer durch die Transportrichtung definierten Transportrichtung verläuft.

Dabei ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass der optische Sensor 112 und das Objektiv 111 und insbesondere die Optik 113 im Objektiv (die beispielsweise aus Linsen besteht) gegeneinander verkippt werden können, so dass der Winkel β eingestellt werden kann.

Um ein scharfes Abbild der Objektebene 131 in gegebener Ausrichtung relativ zum Objektiv 111 und zum optischen Sensor 112 zu erreichen, wird der Winkel β zwischen der Bildebene 114 und der Objektivenebene 115 gemäß einer Ausführungsform so eingestellt, dass sich die Objektebene 131, die Objektivenebene 115 und die Bildebene 114 in einer gemeinsamen Geraden schneiden. Dies entspricht einer Realisierung der Scheimpflugbedingung.

Gemäß einigen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass sowohl das Objektiv 111 als auch der optische Sensor 112 kippbar sind, um den Winkel β einzustellen. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sowohl die Lage der Objektebene 131 als auch die Lage der Objektivenebene 115 oder die Lage der Bildebene 114 bekannt sind und die einzustellende Lage der Bildebene 114 bzw. der Objektivenebene 115 bestimmt werden muss, um ein scharfes Abbild der Objektebene 131 zu realisieren.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass ein „Spiegelkabinett“ umfassend mehrere Spiegel vorgesehen ist, durch das die Oberfläche des Behälters, vorzugsweise die gesamte Oberfläche des Behälters in der Objektebene 131 abgebildet wird. So können beispielsweise in der Objektebene 131 nebeneinander unterschiedliche Ansichten mithilfe der Spiegel abgebildet werden. Dadurch die Umlenkung mittels der Spiegel jedoch nicht alle Ansichten in exakt derselben Objektebene 131 abgebildet werden können, kann erfindungsgemäß auch vorgesehen sein, dass eine scharfe Abbildung nur einer Objektebene und insbesondere einer gemittelten Objektebene, deren Verlauf durch Mittelung über alle Objektebenen der von dem Spiegelkabinett erzeugten Abbildungen bzw. Ansichten bestimmt wird, erfolgt. Während im Folgenden nur Bezug auf eine Objektebene genommen wird, so gelten die Ausführungen auch für eine gemittelte oder eine besonders ausgewählte Objektebene unter den Objektebenen der durch das Spiegel Kabinett projizierten Ansichten des Behälters. Mithilfe des Spiegelkabinetts kann eine Inspektion des Behälters auch von mehreren Ansichten, insbesondere von Seitenansichten oder der Rückseite des Behälters mit nur einer einzigen Kamera erfolgen, was die Dimensionen der Inspektionsvorrichtung 100 maßgeblich reduzieren kann. Weiterhin können durch die Anwendung eines solchen Spiegelkabinetts auch in Kombination mit einer Drehung des Behälters Linseneffekte, die beispielsweise durch ungleichmäßig gekrümmte Glasbehälter entstehen, kompensiert werden.

Figur 2 zeigt dazu eine schematische Darstellung, die nur die Flasche 130, die Objektebene 131, sowie die Objektivenebene 115 und die Bildebene 114, sowie den optischen Sensor 112 um-

fasst. Wie bereits weiter oben ausgeführt, muss es sich bei der Inspektionseinheit nicht um eine Inspektionseinheit handeln, die einen optischen Sensor 112, wie beispielsweise einen optischen Chip umfasst. Auch andere Realisierungen sind hier denkbar.

In Figur 2 ist eine Ebene 240 eingezeichnet. Diese Ebene entspricht einer Objektebene, die scharf in einer Bildebene abgebildet werden würde, wenn Objektiv und optischer Sensor nicht an eine gewünschte Objektebene 131 angepasst wurden. Wie zu erkennen, ist die Objektebene 240 bei der Inspektion der Flasche 130 nur bedingt hilfreich, da große Bereiche der Seitenwand des Behälters 130 nicht scharf abgebildet werden würden. Zu diesem Zweck wird in der in Figur 2 dargestellten Ausführung die Bildebene 114 gegenüber der ursprünglichen Ausrichtung 114', die zur Objektebene 240 führen würde, verkippt.

Aus der relativen Lage der Bildebene 114 zur Objektivenebene 115 ergibt sich eindeutig eine Objektebene, die scharf abgebildet wird. Da die abzubildende Objektebene 131 für die Inspektion des Behälters 130 bekannt ist, kann die Lage der Bildebene 114 gerade so verändert werden, dass die bei einer bestimmten Anordnung von Objektiv und optischem Sensor 112 scharf abbildbare Objektebene gerade der Objektebene 131 entspricht, so dass sämtliche Bereiche der Flasche 130 im Bereich der gewünschten Objektebene 131 möglichst scharf in der Bildebene 114 abgebildet werden und somit inspiziert werden können.

Während in Figur 2 die Einstellung der relativen Lage der Bildebene 114 in Bezug auf die Objektivenebene 115 und die zu inspizierende Objektebene 131 beschrieben wurde, kann auch die Lage der Objektivenebene 115 in Abhängigkeit einer vorgegebenen Bildebene (beispielsweise Bildebene 114') des optischen Sensors und einer vorgegebenen Objektebene 131 verändert werden, um eine scharfe Abbildung der Objektebene 131 in der Bildebene 114' zu erreichen.

Wie bereits weiter oben beschrieben, kann die scharfe Abbildung der Objektebene 131 über eine Objektivenebene 115 in einer Bildebene 114 nur dann erfolgen, wenn Objektebene 131, Objektivenebene 115 und Bildebene 114 sich in einer gemeinsamen Geraden schneiden oder alle parallel zueinander verlaufen. Letzteres entspricht dem Grenzfall bei dem sich alle drei Ebenen im unendlichen schneiden. Aufgrund der äußeren Kontur der Flasche 130 ergibt sich in den meisten Fällen, dass die gewünschte Objektebene 131, die inspiziert werden soll, zumindest nicht parallel zur Objektivenebene 115 oder zur Bildebene 114 verläuft, so dass sich üblicherweise wenigstens 2 der Ebenen 131, 115 und 114 schneiden, wobei eine der sich schneidenden Ebenen die Objektebene 131 ist. Erfindungsgemäß ist eine der Ebenen, also die Bildebene oder die Objektivenebene, bzw. deren Lage relativ zu den anderen Ebenen verstellbar und kann so einge-

stellt werden, dass sie die Gerade, unter der sich die beiden anderen Ebenen schneiden, enthält.

Da der optische Sensor 112 üblicherweise mit weiteren Komponenten der Inspektionseinheit gekoppelt ist, um beispielsweise die Informationen über das aufgenommene Bild zu verarbeiten, ist gemäß einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Objektivenebene 115 veränderbar ist und die durch den optischen Sensor definierte Bildebene fixiert ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass diese Ebene, wie bereits in Figur 1b beschrieben, kippbar ist.

Da die Gerade, unter der sich die gewünschte Objektebene 131 und die fixierte Bildebene 114 schneiden, bekannt ist, lässt sich die einzustellende Objektivenebene 115 bestimmen und das Objektiv entsprechend kippen, so dass die eingestellte Objektivenebene mit der einzustellenden bzw. berechneten Objektivenebene übereinstimmt. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Objektiv um einen fixen Punkt kippbar ist, so dass sich bei Kenntnis der Schnittgeraden von Objektebene 131 und Bildebene 114 und bei Kenntnis dieses fixierten Punktes die gewünschte Objektivenebene bestimmen lässt. Ist das Objektiv nicht um einen fixen Punkt schwenkbar, so ist zumindest in jedem Fall das Bewegungsprofil des Objektivs bekannt, so dass auch daraus die einzustellende Objektivenebene bestimmt werden kann.

Analog kann die Bestimmung einer einzustellenden Bildebene erfolgen, wenn das Objektiv fixiert ist und die gewünschte Objektebene bekannt ist.

Sei g die bekannte Schnittgerade aus der gewünschten Objektebene und entweder der Objektivenebene oder der Bildebene und $\vec{p}$ die Koordinaten des bekannten Punktes, um den entweder der optische Sensor oder das Objektiv verkippt werden kann. Dann ergibt sich mit

$$g: \vec{x} = \vec{a} + c \cdot \vec{b}$$

Als Bestimmungsgleichung für die Objektivenebene bzw. Bildebene e

$$e: \vec{x} = \vec{p} + c \cdot \vec{b} + d \cdot (\vec{p} - \vec{a}),$$

so dass die Bildebene oder Objektivenebene entsprechend eingestellt werden kann. Alle Vektoren sind selbstverständlich Vektoren eines dreidimensionalen kartesischen Koordinatensystems.

Es ist offensichtlich, dass diese Ebene e die Gerade g enthält und somit die Scheimpflugbedingung erfüllt. In der Tat geht die Ebene e für $d = -1$ in die Gerade g über.

Figuren 3a-3c zeigen weitere Realisierungen für den Fall, dass der optische Sensor 112 der Inspektionseinheit fixiert ist und das Objektiv 111 verkippt werden kann.

In Figur 3a ist eine Realisierung der Einstellung bzw. Ausrichtung des Objektivs 111 und damit der Ausrichtung der Objektivenebene 315 mittels elektronischer Steuerung dargestellt. Dazu ist das Objektiv 111, das die Optik 113 (hier als einzelne Linse dargestellt) umfasst, die die Objektivenebene 315 definiert, mit einem Verbindungsbereich 340 über bewegbare Verbindungselemente 320 verbunden. Dieser Verbindungsbereich 340 ist hohl, so dass durch die Optik aufgenommenes Licht von der zu inspizierenden Objektebene in das Gehäuse 117, in dem dann auch der optische Sensor angeordnet sein kann, geleitet werden kann. Diese Verbindungselemente verbinden somit das Objektiv mit dem Gehäuse, insbesondere mit dem Verbindungsbereich. Die Verbindungselemente können mit Servomotoren oder anderen Antrieben verbunden sein, die eine Bewegung der Verbindungselemente 320 ermöglicht, wobei diese Bewegung in eine Bewegung des Objektivs übersetzt wird. Zu diesem Zweck ist das Objektiv 111 geringfügig von dem Verbindungsbereich 340 beanstandet, so dass das Objektiv um einen Winkel α gekippt werden kann. Dadurch wird die optische Achse 116 in die optische Achse 116' überführt, was hier durch das gestrichelte Objektiv 111' angedeutet ist. Ebenso verändert sich die Lage der Objektivenebene 315'.

Diese Bewegung ist hier übertrieben dargestellt. Um ein scharfes Bild in der Bildebene zu erhalten, genügen Verstellungen der Bild- oder Objektivenebene um 1° oder wenige Grad, bis maximal 10° . Bevorzugt ist, wenn das Objektiv 111 derart verkippt werden kann, dass das Objektiv 111 um den Schnittpunkt der ursprünglichen optischen Achse 116 und der ursprünglichen Objektivenebene 315 verkippt wird und dabei stets diesen Punkt beinhaltet. Bevorzugt enthält auch die neu eingestellte Objektivenebene 315 diesen Schnittpunkt. Bei dieser Ausführung wird die Einstellung der Ausrichtung des Objektivs möglichst einfach, da obige Gleichung Anwendung findet. Dabei ist der Punkt p gerade der Schnittpunkt zwischen der optischen Achse 116 und der Objektivenebene 315, der auch in der neuen Objektivenebene 315' enthalten ist.

Um die Ausrichtung des Objektivs 111 nun elektronisch und damit möglichst automatisch zu steuern, kann vorgesehen sein, dass für jede Größe von Flaschen und jede Form von Flaschen in einem der Inspektionsvorrichtung zugeordneten Speicher Daten über die zu inspizierenden Bereiche der Flaschen abgelegt sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die abzubil-

denden Objektebenen in diesem Speicher abgelegt sind. Weiterhin kann in diesem Speicher die fixierte Lage des optischen Sensors abgelegt sein und gleichsam die sich aus der Bildebene und der Objektebene ergebende Schnittgerade g , wie oben beschrieben. Anhand dieser Informationen kann dann eine Steuereinheit die nötige Ausrichtung der Objektebene 315' bestimmen und die Antriebe der Verbindungselemente 320 derart steuern, dass das Objektiv in die gewünschte Position verkippt wird.

Da eine perfekte Abbildung der gesamten Oberfläche der Flasche üblicherweise nicht möglich sein wird, da die Flasche auch gekrümmte Bereiche umfasst, die nicht alle gleichzeitig in einer Ebene liegen können, kann vorgesehen sein, dass die abzubildende Objektebene zumindest in Abhängigkeit der Höhe der Flasche bestimmt wird. Vorteilhaft ist auch, wenn die abzubildende Objektebene in Abhängigkeit der Höhe der Flasche sowie des Durchmessers der Flasche am Boden der Flasche und an der dem Boden gegenüberliegenden Öffnung der Flasche bestimmt wird, da so, wie beispielsweise in Figur 2 dargestellt, ein möglichst großer Bereich der Oberfläche der Flasche zumindest näherungsweise in der gewünschten Objektebene 131 liegt.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die zu inspizierende Objektebene basierend auf einer komplexeren Näherung der Oberfläche der Flasche bestimmt wird. So kann die Objektebene 131 durch die Methode der kleinsten Quadrate der Abstände einzelner Punkte auf der Oberfläche der Flasche zu der zu bestimmenden Objektebene bestimmt werden. So kann sichergestellt werden, dass möglichst viele Punkte der Oberfläche bzw. der zu inspizierenden Flasche 130 möglichst nah an der Objektebene 131 liegen und somit möglichst scharf in der Bildebene abgebildet werden.

Figur 3b zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der die Einstellung der Objektebene 315' in Relation zur ursprünglichen Objektebene 315 mechanisch und insbesondere manuell erfolgt. Dazu kann vorgesehen sein, dass das Objektiv 111 mit dem Verbindungsbereich 340 durch Schrauben 360 verbunden werden kann. Dabei sind hier nur zwei Schrauben dargestellt. Es können jedoch am gesamten Umfang mehrere Schrauben verteilt sein. Bevorzugt ist es, wenn das Objektiv 111 durch insgesamt 4 Schrauben mit dem Verbindungsbereich 314 des Gehäuses 117 verbunden wird. Dabei sind diese Schrauben vorzugsweise äquidistant am Umfang des Verbindungsbereichs verteilt. Insbesondere sind zwei der Schrauben analog zu Figur 3b direkt gegenüberliegend angeordnet und die übrigen zwei Schrauben auf der Mitte der Verbindungslinie der beiden Schrauben 360 angeordnet. So kann ein Verkippen des Objektivs 111 um die beiden in der Mitte der Verbindungslinie angeordneten Schrauben erreicht werden, was eine sehr genaue Einstellung des Winkels α und somit der Objektebene 315' in Relation zur ur-

sprünglichen Objektivenebene 315 ermöglicht. Alternativ kann der Verbindungsbereich 340 und das Objektiv 111 auch so geformt sein, dass zwar ein Verkippen um den Winkel α möglich ist, jedoch das Objektiv 111 beispielsweise in der in Figur 1b dargestellten Ebene durch den Verbindungsbereich geführt wird. Dies kann beispielsweise durch Abflachung des Verbindungsbereichs 340 erreicht werden.

Zur Einstellung des Winkels α können in dem Bereich zwischen Objektiv 111 und Verbindungsbereich 340 Abstandshalter 361 und 362 austauschbar eingeführt werden. Werden die Schrauben 360 dann angezogen, um das Objektiv fest mit dem Verbindungsbereich 340 zu verbinden, so wird aufgrund des Abstandshalters 362 ein Verkippen des Objektivs erreicht und somit die Objektivenebene 315' in Bezug auf die normale Ausrichtung dieser Ebene 315 verändert.

Dabei können für alle mit der Inspektionsvorrichtung zu inspizierenden Flaschen jeweils entsprechend gekennzeichnete Abstandshalter vorgesehen sein. So kann beispielsweise für eine erste Klasse von Flaschen mit bestimmten Abmessungen ein erster Abstandshalter vorgesehen sein, der beispielsweise durch einen entsprechenden Strichcode gekennzeichnet ist. Für eine zweite Klasse von Flaschen mit bestimmten Abmessungen kann dann ein zweiter Abstandshalter mit entsprechendem Strichcode vorgesehen sein, so dass Abstandshalter für unterschiedliche Klassen von Flaschen eindeutig voneinander unterschieden werden können.

Figur 3c zeigt eine weitere alternative Ausführungsform zur Einstellung der Objektivenebene 315 bzw. 315' des Objektivs 111. Im Gegensatz zu Figur 3b ist hier vorgesehen, dass das Objektiv 111 auf dem Verbindungsbereich 340 mittels eines Schraubverschlusses aufgeschraubt werden kann. Bei normaler Ausrichtung des Objektivs 111, wie hier mit durchgezogenen Linien dargestellt, wird das Objektiv üblicherweise mittels eines in dem Objektiv befindlichen Gewindes mit dem Gewinde des Verbindungsbereichs 340 verschraubt. Um die Objektivenebene nun bezüglich der ursprünglichen Ausrichtung gemäß 315 zu neigen (Objektivenebene 315') ist ein Abstandshalter 390 vorgesehen, der an einem Bereich des Gewindes am Verbindungsbereich 340 oder auch am Objektiv selbst angeordnet werden kann. Dieser kann beispielsweise über eine Klickverbindung entweder mit dem Gehäuse 117 oder mit dem Verbindungsbereich 340 oder dem Objektiv 111 verbunden werden, um nicht zu verrutschen oder gegebenenfalls an einer falschen Stelle positioniert zu sein. Wird nun das Objektiv aufgeschraubt, so wird die normale Verschraubung über die Gewinde durch den Abstandshalter 390 in einem Bereich behindert, sodass das Objektiv geringfügig schräg aufgeschraubt wird. Dadurch neigt sich die Objektivenebene 315' bezogen auf die Ausgangslage der Objektivenebene 315.

Analog zur in Figur 3b dargestellten Ausführungsform können auch hier für unterschiedlich ein-
zustellende Winkel α unterschiedliche Abstandshalter 390 vorgesehen sein, die beispielsweise
über einen Strichcode oder andere Kennzeichnungen eindeutig unterschiedlichen Klassen von
Flaschen zugeordnet werden können.

Die Ausführungsformen gemäß Figur 3b und 3c bieten dabei den Vorteil, dass sie sehr kosten-
günstig und wenig wartungsintensiv sind. Hingegen bietet die Ausführungsform gemäß Figur 3a
eine hohe Genauigkeit bei der Einstellung der Ausrichtung der Objektivenebene 315', was die Ge-
nauigkeit der Inspektion erhöhen kann.

Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass die Abstandshalter einseitig unterlegt bzw. ange-
bracht werden, um die Ausrichtung der Objektivenebene zu ändern. Dabei können die Abstands-
halter jeweils Dicken von 0,1 mm aufweisen. So können mehrere dieser Scheiben zusammen
verwendet werden, um einen bestimmten Abstand (beispielsweise 0,5 mm) zu erreichen. Alter-
nativ kann auch vorgesehen sein, dass Abstandshalter mit unterschiedlichen dicken vorgesehen
sind.

ANSPRÜCHE

1. Inspektionsvorrichtung (100) zum Inspizieren von leeren Flaschen (130) in der getränkeverarbeitenden Industrie, umfassend eine Transporteinrichtung (105) zum Transportieren von Flaschen in einen Inspektionsbereich (104) der Inspektionsvorrichtung (100), wobei im Inspektionsbereich (104) eine Inspektionseinheit (101) zum optischen Inspizieren der Flaschen angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel zwischen einer Bildebene (114) der Inspektionseinheit (101) und einer Objektebene (115) der Inspektionseinheit (101) in Abhängigkeit einer zu inspizierenden Objektebene (131) der Flasche eingestellt werden kann.
2. Inspektionsvorrichtung (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildebene (115) durch einen optischen Sensor (112) der Inspektionseinheit (101) festgelegt ist und die Objektebene (115) durch ein Objektiv (111) der Inspektionseinheit (101) festgelegt ist, wobei Objektiv (111) und Sensor (112) relativ zueinander kippbar sind.
3. Inspektionsvorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Inspektionsbereich ein Spiegelkabinett umfassend mehrere Spiegel angeordnet ist, wobei die Spiegel Ansichten einer leeren Flasche (130) in der Objektebene (131) abbilden können.
4. Inspektionsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine diffuse Lichtquelle (102) vorgesehen ist, die angeordnet ist, um Flaschen (130) in der Transporteinrichtung (105) zu durchleuchten.
5. Inspektionsvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen der Bildebene (114) und der Objektebene (115) elektronisch oder mechanisch verstellt werden kann.
6. Inspektionsvorrichtung (100) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen der Bildebene (114) und der Objektebene (115) mechanisch eingestellt wird und mehrere Abstandshalter vorgesehen sind, die jeweils in einen Zwischenraum zwischen einem Gehäuse der Inspektionseinheit (101) und dem Objektiv (111) eingebracht werden können, um die relative Ausrichtung des Objektivs und des Gehäuses der Inspektionseinheit zueinander zu verändern.
7. Verfahren zum Inspizieren von leeren Flaschen (130) in der getränkeverarbeitenden Industrie, wobei die Flaschen (130) in einer Transporteinrichtung (105) transportiert wer-

den und in einem Inspektionsbereich (104) von einer Inspektionseinheit (101) inspiziert werden, dadurch gekennzeichnet, dass ein Winkel zwischen einer Bildebene (114) der Inspektionseinheit (101) und einer Objektivenebene (115) der Inspektionseinheit (101) in Abhängigkeit einer zu inspizierenden Objektebene (131) der Flasche (130) eingestellt wird.

8. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach Anspruch 7, wobei die Bildebene (114) durch einen optischen Sensor (112) und die Objektivenebene (115) durch ein Objektiv (111) der Inspektionseinheit (101) definiert wird und der Winkel durch Kippen des Sensors (112) und des Objektivs (111) relativ zueinander eingestellt wird.
9. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach Anspruch 8, wobei der Winkel durch Kippen des Objektivs (111) gegenüber dem Sensor (112) eingestellt wird und wobei zum Einstellen des Winkels die mechanische Verbindung des Objektivs (111) mit einem Gehäuse (117) der Inspektionseinheit (101) verändert wird.
10. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach Anspruch 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Flaschen in der Transporteinrichtung (105) durch eine diffuse Lichtquelle (102) beleuchtet werden und während der Beleuchtung durch die diffuse Lichtquelle (102) von der Inspektionseinheit (101) inspiziert werden.
11. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die leere Flasche mittels eines mehrere Spiegel umfassenden Spiegelkabinetts aus mehreren Ansichten in der Objektebene (131) abgebildet wird.
12. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildebene (114) und die Objektivenebene (115) parallel zur Transportrichtung der Flaschen verlaufen.
13. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen Bildebene (114) und Objektivenebene (115) in einer Ebene senkrecht zur Transportrichtung der Flaschen eingestellt wird.
14. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Objektebene (131) von der Länge der Flasche abhängt.
15. Verfahren zum Inspizieren von Flaschen nach einem der Ansprüche 7 bis 14, wobei der Winkel zwischen der Bildebene (114) und der Objektivenebene (115) mechanisch mittels in

einen Zwischenraum zwischen dem Objektiv (111) und einem Gehäuse der Inspektions-einheit (101) eingelegten Abstandshaltern verändert wird.

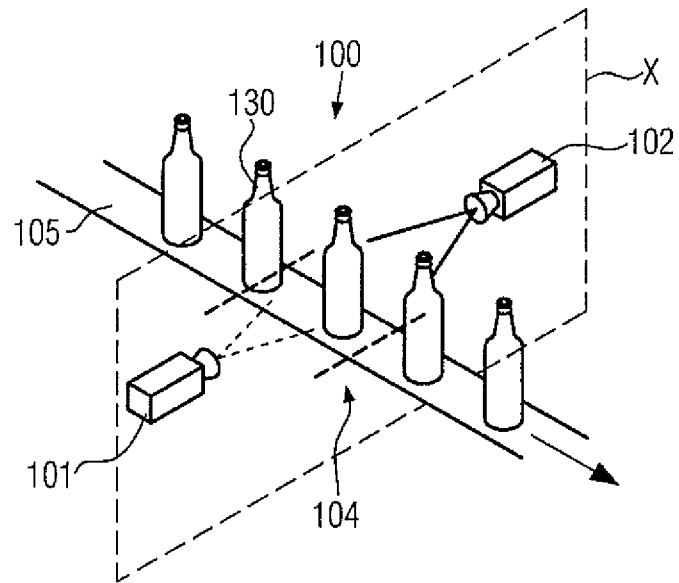


FIG. 1a

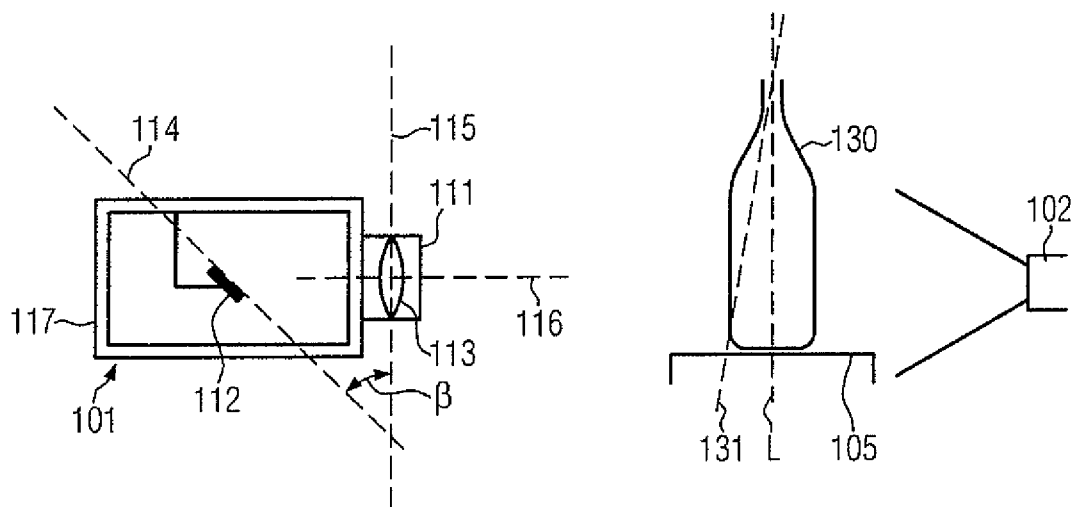
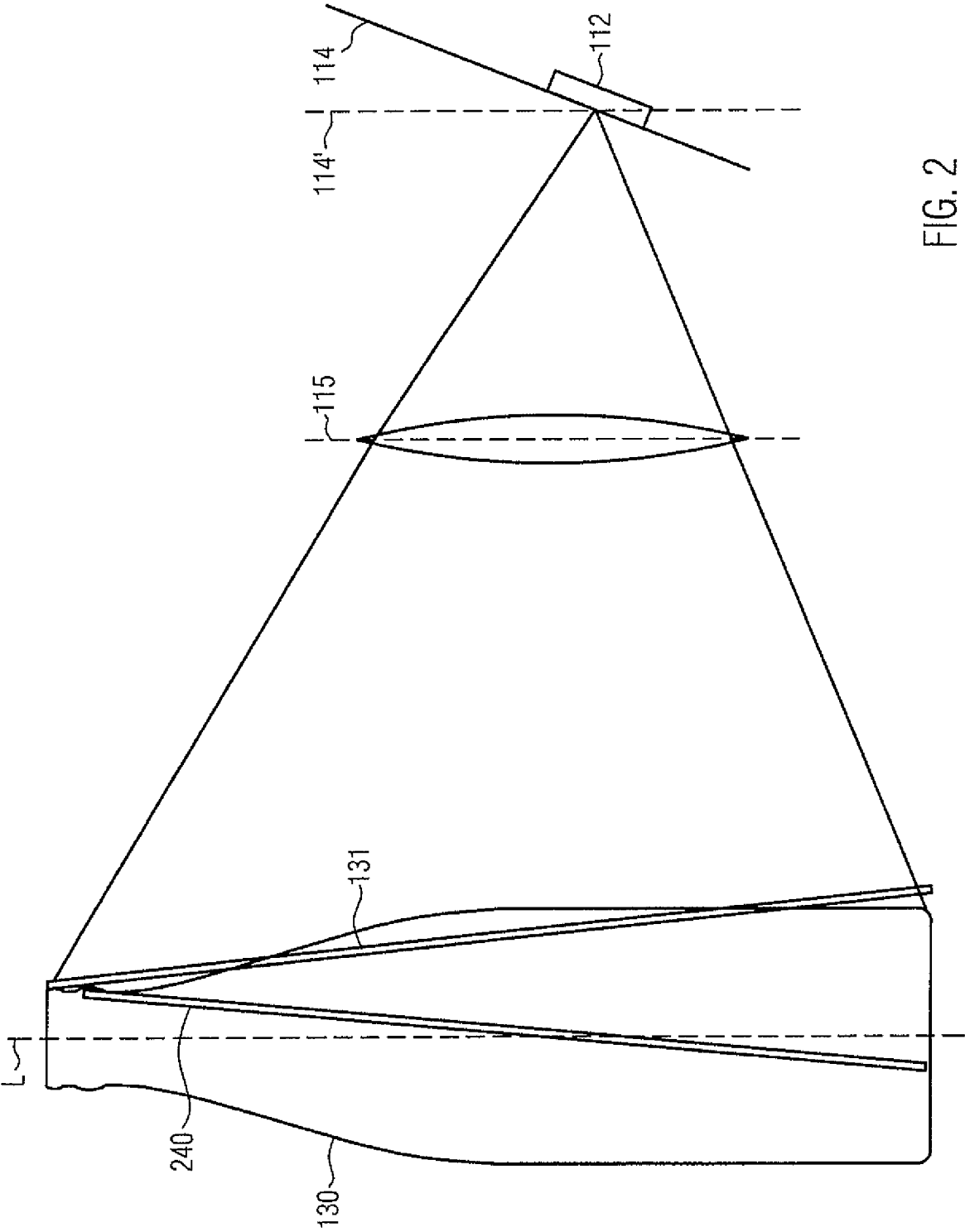


FIG. 1b



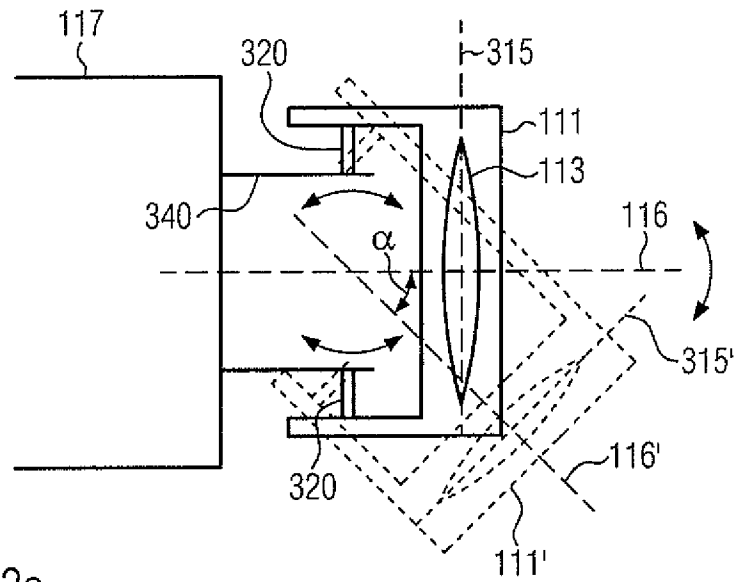


FIG. 3a

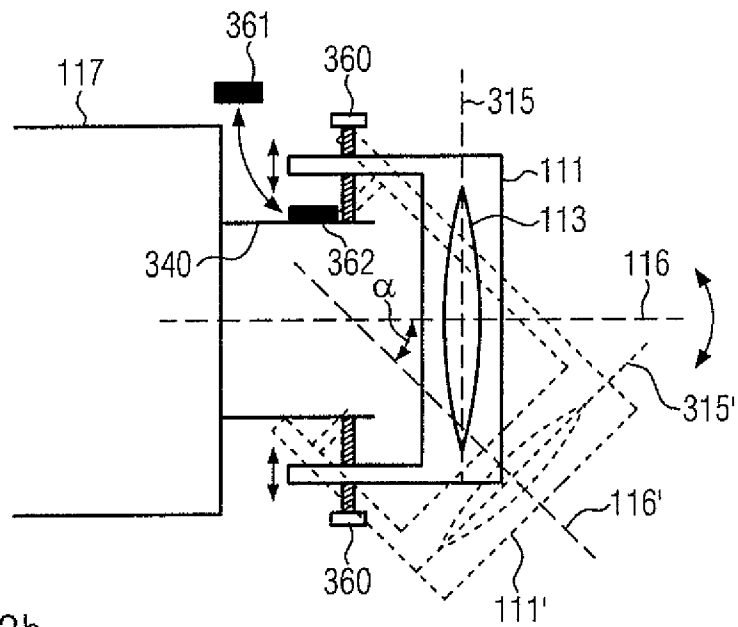


FIG. 3b

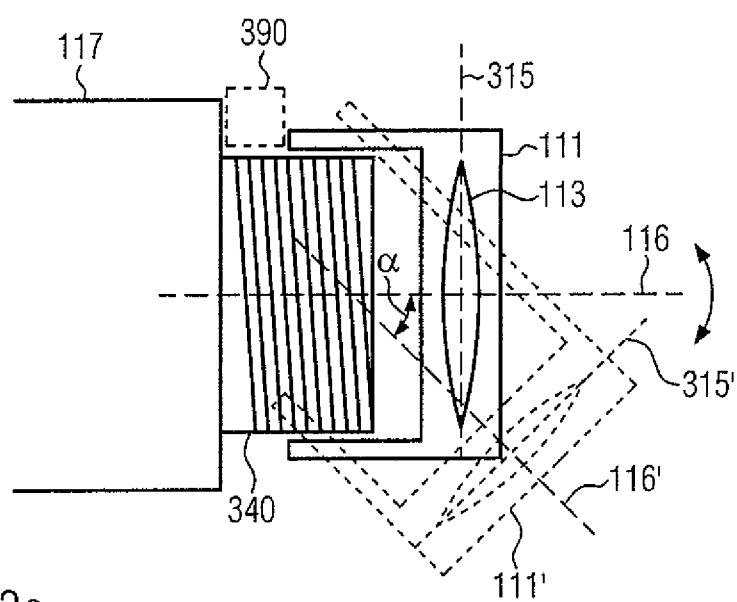


FIG. 3c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/054849

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 296 06 592 U1 (KRONSEDER MASCHF KRONES [DE]) 10 April 1997 (1997-04-10) the whole document	1,2, 5-10, 12-15
T	Anonymous: "Scheimpflugsche Regel - Wikipedia", 19 April 2016 (2016-04-19), XP055266798, Retrieved from the Internet: URL:https://de.wikipedia.org/wiki/Scheimpflugsche_Regel [retrieved on 2016-04-19] the whole document	
A	US 5 592 331 A (EASTCOTT JOHN [US]) 7 January 1997 (1997-01-07) the whole document	1,2,5-9, 13-15



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

22 April 2016

Date of mailing of the international search report

03/05/2016

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

Prasse, Torsten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/054849

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29606592	U1	10-04-1997	NONE

US 5592331	A	07-01-1997	US 5592331 A 07-01-1997
		WO 9828651 A1	02-07-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/054849

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 296 06 592 U1 (KRONSEDER MASCHF KRONES [DE]) 10. April 1997 (1997-04-10) das ganze Dokument	1,2, 5-10, 12-15
T	Anonymous: "Scheimpflugsche Regel - Wikipedia", 19. April 2016 (2016-04-19), XP055266798, Gefunden im Internet: URL:https://de.wikipedia.org/wiki/Scheimpflugsche_Regel [gefunden am 2016-04-19] das ganze Dokument	
A	US 5 592 331 A (EASTCOTT JOHN [US]) 7. Januar 1997 (1997-01-07) das ganze Dokument	1,2,5-9, 13-15



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

22. April 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/05/2016

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

Prasse, Torsten

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/054849

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29606592	U1	10-04-1997	KEINE
US 5592331	A	07-01-1997	US 5592331 A 07-01-1997
		WO 9828651 A1	02-07-1998