

(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
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207176 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/059905

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2017 (26.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 209 716.4
02. Juni 2016 (02.06.2016) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: ZVYAGOLSKAYA, Olga; Landhausstr. 46, 70190 Stuttgart (DE). NIELSEN, Henrik Moeller; Tove Ditlevsens Vej 27, 4700 Naestved (DK).

(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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

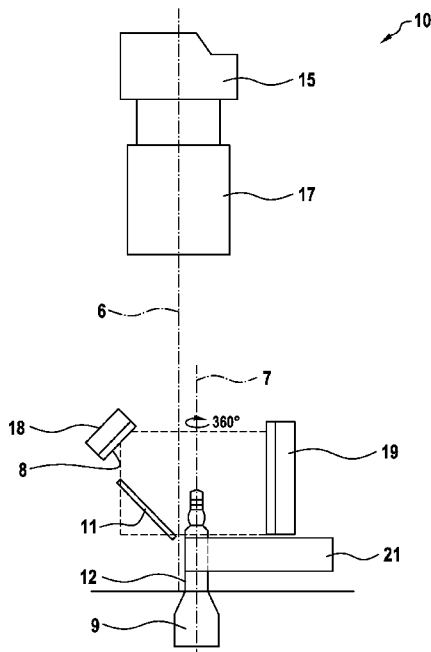
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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: APPARATUS AND METHOD FOR INSPECTING CONTAINERS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR INSPEKTION VON BEHÄLTNISSEN

Fig. 2



(57) Abstract: An apparatus and a method for inspecting containers are proposed, wherein the apparatus comprises at least one camera (15) with an optical axis (6) for inspecting at least the container (12) having a container axis (7), at least one container receptacle (21) for receiving the container (12) to be inspected, at least a reflected light (18) for illuminating the container (12) to be inspected, in particular a head region of the container (12), at least a transmitted light (19) for transillumination of the container (12) to be inspected, at least one reflector (11), which reflects a beam path of the reflected light (18) and/or of the transmitted light (19) to the camera (15), wherein the optical axis (6) extends at a distance from the container axis (7) when the container (12) is situated in the container receptacle (21).

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Inspektion von Behältnissen vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung zumindest eine Kamera (15) mit einer optischen Achse (6) zur Inspektion zumindest eines Behältnisses (12), das eine Behältnisachse (7) aufweist, zumindest eine Behältnisaufnahme (21) zur Aufnahme des zu inspizierenden Behältnisses (12), zumindest ein Auflicht (18) zur Beleuchtung des zu inspizierenden Behältnisses (12), insbesondere eines Kopfbereichs des Behältnisses (12), zumindest ein Durchlicht (19) zur Durchleuchtung des zu inspizierenden Behältnisses (12), zumindest einen Reflektor (11), der einen Strahlengang des Auflichts (18) und/oder des Durchlichts (19) zu der Kamera (15) reflektiert, wobei die optische Achse (6) beabstandet von der Behältnisachse (7) verläuft, wenn sich das Behältnis (12) in der Behältnisaufnahme (21) befindet.



WO 2017/207176 A1

5 Beschreibung

Titel

Vorrichtung und Verfahren zur Inspektion von Behältnissen

10 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung und einem Verfahren zur
Inspektion von Behältnissen nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.
Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist bekannt aus der US 7,560,720 B2. Dort
werden Behältnisse über eine Zuführung und eine Transportschnecke
15 unterschiedlichen Transporträdern zugeführt. Schließlich gelangen die zu
inspizierenden Behältnisse in ein Karussell, in dessen Zentrum mehrere
Kameras angeordnet sind. Reflektoren sind in geeigneter Weise angeordnet, so
dass die Kameras die Behältnisse inspizieren können. Alternativ können auch
zwei Kameras zur Inspektion unterschiedlicher Bereiche eines einzigen
Behältnisses vorgesehen sein.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das System weiter zu vereinfachen.
Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

Vorteile der Erfindung

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zur
Inspektion von Behältnissen gemäß den Merkmalen der unabhängigen
Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass lediglich eine einzige Kamera
für unterschiedliche Prüfungen des Behältnisses notwendig ist. Damit kann auch
30 lediglich nur eine Prüfstation vorgesehen werden. Dies reduziert die Komplexität
des Gesamtsystems. Auch der Bauraum der Maschine kann klein gehalten
werden. Die Vorrichtung zeichnet sich durch kompakten Aufbau aus. Außerdem
ist kein Umbau der Vorrichtung bei einem Behältniswechsel notwendig. Dadurch
vereinfacht sich auch der Formatwechsel. Dies wird erfindungsgemäß dadurch
35 erreicht, dass mit einer einzigen Kamera diese so relativ zu dem Behältnis

positioniert ist, dass unterschiedliche Inspektionsbereiche bzw. Inspektionen abgedeckt werden können. Hierzu wird die Kamera so angeordnet, dass die optische Achse beabstandet von der Behältnisachse verläuft, wenn sich das Behältnis in der Behältnisaufnahme befindet.

5

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Auflicht und das Durchlicht zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingeschaltet sind, vorzugsweise abwechselnd. Dadurch kommt es nicht zu störenden Interferenzen, weshalb sich die Zuverlässigkeit der Vorrichtung weiter erhöht.

10

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist die Kamera so positioniert, dass sie gleichzeitig in einem ersten Bildteil eine Draufsicht des Behältnisses und in dem anderen Bildteil eine Seitenansicht des Behältnisses, gegebenenfalls zeitversetzt, aufnehmen kann. Selbst bei unterschiedlichen Beleuchtungsarten kann auf lediglich eine einzige Kamera zurückgegriffen werden. Dadurch vereinfacht sich der Aufbau der Vorrichtung

15

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist der Reflektor zwischen der optischen Achse und einer Außenseite eines Objektivs der Kamera angeordnet. Über den Reflektor kann in einfacher Art und Weise eine Seitenansicht des Behältnisses an die Kamera weitergegeben werden, besonders bevorzugt in einem Teilbild.

20

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Auflicht einen Strahlengang erzeugt, der sich von einem Strahlengang des Durchlichts unterscheidet. Aufgrund der unterschiedlichen Beleuchtungsarten können unterschiedliche Fehler zuverlässig detektiert werden.

25

In einer zweckmäßigen Weiterbildung bilden die Kamera, das Auflicht, das Durchlicht und der Reflektor eine Baueinheit. Besonders zweckmäßig ist die Baueinheit verstellbar ausgebildet. Dadurch kann eine schnelle und zuverlässige Anpassung an unterschiedliche Größen des zu inspizierenden Behältnisses erfolgen.

30

Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung.

35

Zeichnung

5 Ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung und des Verfahrens zur Inspektion von Behältnissen ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben.

Es zeigen:

10 Die Figur 1 eine perspektivische Ansicht der Gesamtvorrichtung, in der die Vorrichtung zur Inspektion eingesetzt wird,
die Figur 2 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung bei einer Ampullen-Prüfung im Durchlicht,
die Figur 3 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung bei einer
15 Ampullen-Prüfung im Auflicht,
die Figur 4 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung bei einer Vial-Prüfung im Durchlicht sowie
die Figur 5 eine schematische Seitenansicht der Vorrichtung bei einer Vial-Prüfung im Auflicht.

20

In Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Gesamtvorrichtung 1 gezeigt, welche eine Vorrichtung 10 zur Inspektion von Behältnissen 12 umfasst. Die Gesamtvorrichtung 1 umfasst zumindest eine Zuführung 14, über die die zu inspizierenden Behältnisse 12 zugeführt werden. Bei der Zuführung 14 handelt es sich beispielsweise um ein Zuführband, welches kontinuierlich genügend
25 Behältnisse 12 in den Erfassungsbereich eines ersten Rades 21 bringt, das als Behältnisaufnahme 21 ausgebildet ist. Bei den Behältnissen 12 kann es sich beispielsweise um pharmazeutische Behältnisse handeln wie beispielsweise Ampullen, Vials, Flaschen, Karpulen oder Spritzen. Prinzipiell sind jedoch auch
30 andere Behältnisse 12 möglich. Die Behältnisse 12 gelangen jeweils einzeln an das erste Rad 21, das als Transportrad die von der Zuführung 14 zugeführten Behältnisse 12 an der Außenseite des Rades 22 aufnimmt und weiteren Stationen bzw. Transporträdern zuführt. In dem ersten Transportrad 22 wird durch die Vorrichtung 10 zur Inspektion von Behältnissen 12 eine Vorinspektion
35 durchgeführt wie nachfolgend näher beschrieben. Hierzu ist beispielsweise

neben zumindest einer Beleuchtung eine Kamera stationär oberhalb der zu inspizierenden Behältnisse 12 angeordnet und führt geeignete, beispielsweise optische, Prüfungen durch. Lediglich für im Rahmen der Vorinspektion für gut befundene Behältnisse 12 gelangen überhaupt in ein drittes Rad 24. Ansonsten
5 kann bereits an dieser Stelle eine Ausschleusung über ein zweites Rad 23 in eine erste Ablage 31 erfolgen.

Das erste Rad 21 bzw. die Behältnis Aufnahme 21 rotiert kontinuierlich und übergibt die entnommenen Behältnisse 12 über das weitere Rad 24 an die
10 Vorrichtung 10 zur Inspektion von Behältnissen 12. Zwischen der Vorrichtung 10 zur Inspektion von Behältnissen 12 und einem Inspektionsmodul 16 könnte bei dem dritten Rad 24 noch zumindest ein weiteres Inspektionsmodul 3 vorgesehen sein. Dieses Inspektionsmodul 3 könnte beispielsweise eine sogenannte kosmetische Inspektion des Behältnisses 12 durchführen. Auch dieses weitere
15 Inspektionsmodul 3 könnte beispielsweise auf optischen Prinzipien unter Verwendung einer Beleuchtung und einer Kamera basieren. Weitere Inspektionen sind je nach Bedarf möglich.

Das Inspektionsmodul 16 ist beispielsweise als Inspektionskarussell ausgebildet.
20 Das Inspektionsmodul 16 ist hierbei im Wesentlichen zylinderförmig und dreht sich im Ausführungsbeispiel im Uhrzeigersinn. In dem Inspektionsmodul 16 erfolgt die Überprüfung der zugeführten Behältnisse 12 unter Verwendung einer bestimmten Beleuchtung 27 und einer oder mehrerer Kamera(s). Das Inspektionsmodul 16 bewegt die Behältnisse 12 im Uhrzeigersinn von dem
25 Erfassungsbereich einer ersten Beleuchtung 27 in den Erfassungsbereich einer optionalen weiteren Beleuchtung 28. hier kann eine Verifikation des vorherigen Inspektionsablaufs vorgenommen werden. Das Inspektionsmodul 16 umfasst einen sich drehenden Inspektionstisch, der scheibenförmig ausgebildet ist und an dem die Behältnisse 12 gehalten werden. In der Mitte des Inspektionsmoduls 16
30 befindet sich zumindest eine Kamera und/oder zumindest ein Reflektor, die feststehend gegenüber dem Inspektionstisch angeordnet ist/sind.

Die inspizierten Behältnisse 12 werden über weitere nicht eigens bezeichnete Räder bzw. Transporträder von dem Inspektionsmodul 16 je nach detektiertem
35 Zustand des Behältnisses 12 unterschiedlichen Ablagen 31 - 35 zugeführt.

In Figur 2 ist die Vorrichtung 10 zur Inspektion von Behältnissen 12 genauer gezeigt. Das zu inspizierende Behältnis 12 befindet sich in einer Behältnisaufnahme 21, vorzugsweise ein Rad bzw. ein Sternrad. Die Behältnisaufnahme 21 nimmt noch weitere Behältnisse 12 auf, was nicht dargestellt ist. Die Behältnisaufnahme 21 dreht sich nach erfolgter optischer Inspektion weiter, so dass das nächste zu inspizierende Behältnis 12 in den Erfassungsbereich einer Kamera 15 gelangt.

Der Boden des Behältnisses 12 befindet sich auf einem Aufnahmemittel 9. Das Aufnahmemittel 9 ist beispielsweise eine Führungsschiene, die unterhalb vom Außenrand des Sternrades verläuft. Die Rotation des Behältnisses 12 erfolgt durch Kontakt der Außenseite des Behältnisses 12 mit einem Bandantrieb, was in der Zeichnung nicht dargestellt ist. Vorzugsweise erfolgt eine Drehung um 360° wie mit dem entsprechenden Pfeil angedeutet.

Das Behältnis 12 ist vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildet. Das Behältnis 12 weist eine Behältnisachse 7 auf. Die Behältnisachse 7 verläuft vorzugsweise parallel zur Rotationsachse eines rotationssymmetrischen Behältnisses bzw. parallel zur Längsachse eines Behältnisses 12, wobei die Längsachse vom Kopf bis zum Boden des Behältnisses 12 verläuft. Die Behältnisaufnahme 21 umschließt das Behältnis 12 zumindest teilweise unterhalb des Kopfes. Insbesondere eignen sich die Vorrichtung 10 mit dem zugehörigen Verfahren zur Inspektion des Kopfbereichs des Behältnisses 12.

Oberhalb des Behältnisses 12 ist eine Kamera 15 mit einem Objektiv 17 und gegebenenfalls einem Filter 13, beispielsweise ein Polfilter, angeordnet. Hierbei ist die Kamera 15 vorzugsweise so angeordnet, dass eine optische Achse 6 der Kamera 15 parallel zur Behältnisachse 7 verläuft. Die optische Achse 6 der Kamera 15 verläuft in etwa durch die Mitte des Objektivs 17. Die Kamera 15 ist so positioniert, dass die optische Achse 6 der Kamera 15 zwar parallel, jedoch etwas versetzt bzw. beanstandet zu der Behältnisachse 7 ausgerichtet ist.

Ein Durchlicht 19 erzeugt einen im Wesentlichen senkrecht zur optischen Achse 6 und/oder Behältnisachse 7 gerichteten Strahlengang, ist also seitlich auf das Behältnis 12 gerichtet. Das Durchlicht 19 erstreckt sich vorzugsweise parallel zur

optischen Achse 6 bzw. Behältnisachse 7 oberhalb der Behältnisaufnahme 21 in Richtung zur Kamera 15. Dadurch kann das Durchlicht 19 zumindest den Kopfbereich des Behältnisses 12 sicher beleuchten, auch bei Behältnissen 12 mit größeren Abmessungen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Durchlichts 19 ist ein Reflektor 11, vorzugsweise ein Spiegel, angeordnet. Der Reflektor 11 ist so orientiert, dass ein dort auftreffender Strahlengang des Durchlichts 19 zum Objektiv 17 der Kamera 15 gelenkt wird. Vorzugsweise ist der Reflektor 11 um 45° geneigt zur optischen Achse der Kamera 15 angeordnet. Der Reflektor 11 erstreckt sich in Richtung zum Behältnis 12 bis zur optischen Achse 6. Die andere Seite des Reflektors 11 ist so dimensioniert, dass die Spitze des Behältnisses 12, gegebenenfalls auch größerer Behältnisse 12, zuverlässig im Erfassungsbereich der Kamera 15 liegt.

Ein Auflicht 18 erzeugt einen Strahlengang, der vorzugsweise seitlich bzw. von oben auf das Behältnis 12 bzw. den Kopf des Behältnisses 12 gerichtet ist. Im Ausführungsbeispiel ist das Auflicht 18 so orientiert, dass sein Strahlengang im Wesentlichen mit einem Winkel von 45° - innerhalb einer gewissen Bandbreite - auf die optische Achse 6 bzw. die Behältnisachse 7 auftrifft. Der Strahlengang des Auflichts 18 verläuft parallel zur Oberfläche des Reflektors 11. Hierbei ist das Auflicht 18 so dimensioniert und positioniert, dass die äußerste Grenze des Strahlengangs, der benachbart zum Reflektor 11 liegt, jenseits der optischen Achse 6 auf das Behältnis 12 trifft. Damit kann die Kamera 15 ein erstes Teilbild eines Bildes aufnehmen, das im Ausführungsbeispiel in der rechten Hälfte von der optischen Achse 6 liegt und die sogenannte Topansicht des Behältnisses 12 darstellt. Der linke Teil bezogen auf die optische Achse 6 ist einem weiteren Teilbild für ein Bild des Behältnisses 12 vorbehalten, das je nach Prüfung entweder mit dem Auflicht 18 oder mit dem Durchlicht 19 durchleuchtet und über den Reflektor 11 an die Kamera 15 weitergeleitet wird. Das Auflicht 18 ist hierbei so dimensioniert und positioniert, dass die andere Seite des Strahlengangs des Auflichts 18 die Spitze des Behältnisses 12 sicher beleuchtet. Bei dem Auflicht 18 und/oder dem Durchlicht 19 kann ein geeigneter optischer Filter 8, beispielsweise ein Polfilter, vorgeschaltet sein.

Die beschriebene Vorrichtung 10 zur Inspektion ist nun in der Lage, unterschiedliche Prüfungen bei unterschiedlichen Behältnistypen, beispielsweise

Ampulle und Vial, vorzunehmen. Die Inspektion wird beispielsweise an einem Einlaufsternrad als mögliche Behältnisaufnahme 21 vorgenommen. Eine Vielzahl von Behältnissen 12 werden über eine Zuführung 14, beispielsweise ein Transportband, der Behältnisaufnahme 21 zugeführt. Das Behältnis 12 wird beim Transport (die Transportrichtung ist gemäß der Zeichnung in die Bildebene hinein), gleichzeitig mithilfe von einem Bandantrieb um die eigene Achse um mindestens 360° rotiert. Während der Rotation werden vorzugsweise mit einer als Kamera 15 verwendeten Flächensensorkamera bzw. Farbkamera X Bilder aufgenommen, was eine Inspektion des Behältnisses 12 von allen Seiten ermöglicht. Die Vorrichtung 10 enthält wie beschrieben zwei unterschiedliche Beleuchtungstypen, nämlich eine Beleuchtung als Durchlicht 19 und eine Beleuchtung als Auflicht 18. Beide Beleuchtungen werden phasenversetzt in einem sogenannten Stroboskop-Modus betrieben. Eine vorzugsweise als moderne Farbkamera ausgeführte Kamera 15 mit ausreichend hoher Bildaufnahmefrequenz ermöglicht die Aufzeichnung von zwei unterschiedlichen Bildtypen im alternierenden Modus. Dank des Reflektors 11, der bevorzugt als Spiegel ausgeführt ist, kann die Seitenansicht des Behältnisses 12 aufgenommen werden. Gleichzeitig kann die oberhalb des Behältnisses 12 positionierte Kamera 15 die Draufsicht (Topansicht) des Behältnisses 12 aufnehmen. Wie bereits beschrieben ist die optische Achse 6 der Kamera 15 so positioniert, dass gleichzeitig in der einen Bildhälfte die Draufsicht des Behältnisses 12 und in der anderen Bildhälfte eine weitere Ansicht, beispielsweise die Seitenansicht des Behältnisses 12, vereint werden. Somit wird eine parallele Inspektion von unterschiedlichen Defekttypen möglich. Die Aufnahme des Bildes kann gekoppelt sein an die Aktivierung der Beleuchtung, also des Durchlichts 19 bzw. Auflichts 18.

Sämtliche Optikkomponenten (Kamera 15, Beleuchtungen 18, 19, Reflektor 11) sind in einem Gehäuse fest montiert. Bei einem Format- bzw. Behältniswechsel muss lediglich die Höhe der ganzen Einheit verändert werden. Damit entfällt eine komplizierte Umrüstung bei Behältnis- bzw. Formatwechsel.

In Figur 2 ist eine erste Prüfung eines als Ampulle ausgeführten Behältnisses 12 gezeigt. Diese Prüfung erfolgt im Durchlicht 19. Das Durchlicht 19 ist eingeschaltet, das Auflicht 18 ist ausgeschaltet. Der Reflektor 11 lenkt den

Strahlengang des durch das Durchlicht 19 durchstrahlten Behältnisses 12 auf die linke Bildhälfte der Kamera 15. Das Bild kann nun hinsichtlich der Höhe der Spitze des Behältnisses 12, der Form der Spitze des Behältnisses 12 und eine sogenannte Schwarzbrenner-Prüfung (korrekter Ampullenverschluss) ausgewertet werden. Hierbei handelt es sich um beim Verschweißen der Ampulle oxidierte kohlenstoffhaltige Produktreste im inneren Bereich der Ampullenspitze.

Das Behältnis 12 verbleibt im Erfassungsbereich der Kamera 15 für eine weitere Prüfung wie in Figur 3 dargestellt. Diese Prüfung erfolgt im Auflicht 18. Das Durchlicht 19 ist ausgeschaltet, das Auflicht 18 ist eingeschaltet. Das Auflicht 18 ist so positioniert, dass sowohl die Spitze des Behältnisses 12 wie auch der Hals des Behältnisses 12 belichtet werden. Das zugehörige Bild nimmt nun die Kamera 15 in der linken Bildhälfte, links der optischen Achse 6 auf. Im Auflicht 18 können die Farbmerkmale des Behältnisses 12, in diesem Fall der Ampulle, geprüft werden. Das Licht vom Auflicht 18 kommend wird an den Farbmerkmalen des Behältnisses 12 reflektiert und über den Reflektor 11 in der linken Bildhälfte der Kamera 15 abgebildet. Zu den Farbmerkmalen der Ampulle gehören beispielsweise Farbringe (Produktetikettierung mit Hilfe eines Farbcodes, dabei können bis zu drei Ringe verwendet werden). Als weiteres Farbmerkmal der Ampulle dient eine sogenannte OPC (One Point Cut) Markierung (eine Ampulle weist im Halsbereich eine kleine Kerbe auf. Die Position der Kerbe ist oberhalb der Kerbe mit einem OPC-Punkt markiert. Wenn man auf die entsprechende Stelle Druck ausübt, kann die Ampullenspitze abgebrochen werden, wodurch das Öffnen der Ampulle ermöglicht wird). Als weiteres Farbmerkmal kann ein sogenannter Cut-Ring (eine Ampulle weist im Halsbereich anstatt einer kleinen Kerbe eine durchgehende Kerbe rings um den Hals auf. Zum Öffnen der Ampulle kann Druck auf jeder Stelle angewendet werden. Die Position der Längskerbe ist mit einem Ring markiert) verwendet werden.

Dieselbe Vorrichtung 10 zur Inspektion kann auch für einen anderen Behältertyp verwendet werden. Gemäß der Ausführungsbeispiele der Figuren 4 und 5 wird nun als Behältnis 12 ein sogenanntes Vial geprüft. Dieses Behältnis 12 ist mit einem Behältnisdeckel bzw. Stopfen verschlossen. In Figur 4 ist eine erste Prüfung eines als Vial ausgeführten Behältnisses 12 gezeigt. Diese Prüfung erfolgt im Durchlicht 19. Das Durchlicht 19 ist eingeschaltet, das Auflicht 18 ist

ausgeschaltet. Der Reflektor 11 lenkt den Strahlengang des durch das Durchlicht 19 durchstrahlten Behältnisses 12 auf die linke Bildhälfte der Kamera 15. Das Bild kann nun beispielsweise auf die Präsenz des Verschlusses, die Höhe des Verschlusses und/oder die Neigung des Verschlusses relativ zur Behältnisachse 7 ausgewertet werden.

Das Behältnis 12 verbleibt im Erfassungsbereich der Kamera 15 für eine weitere Prüfung wie in Figur 5 dargestellt. Diese Prüfung erfolgt im Auflicht 18. Das Durchlicht 19 ist ausgeschaltet, das Auflicht 18 ist eingeschaltet. Das Auflicht 18 ist so positioniert, dass sowohl die Spitze des Behältnisses 12 wie auch der Hals des Behältnisses 12 belichtet werden. Das zugehörige Bild mit der Topansicht des Behältnisses 12 nimmt nun die Kamera 15 in der rechten Bildhälfte, rechts der optischen Achse 6 auf. Die Seitenansicht des Behältnisses 12 über den Reflektor 11 umgelenkt nimmt die Kamera 15 in der linken Bildhälfte, links der optischen Achse 6 auf. Im Auflicht 18 kann beispielsweise der Verschluss von oben aufgenommen werden. So können beispielsweise die Farbe, der aufgedruckte Text, Kratzer (direkte Abbildung ohne Reflektor 11) und/oder auf der Bördelungen (bei einem durch Bördelung verschlossenen Behältnisses) aufgedruckte Text bzw. Matrixcode (Abbildung über den Reflektor 11) geprüft werden. Im letzten Fall könnte das Bild auch über die linke Bildhälfte bezogen auf die optische Achse 6 zur Auswertung herangezogen werden.

Die genannten Auswertungen sind lediglich Beispiele für mögliche Prüfungen, die je nach eingesetztem Behältnis 12 und/oder Verschluss variieren können.

Wesentlich ist die Möglichkeit, mit ein und derselben Kamera 15 unterschiedliche Bilder aufzunehmen, vorzugsweise einmal im Auflicht, andernfalls im Durchlicht. Hierbei erfolgt die Steuerung bzw. Aufnahme der Kamera 15 in Abhängigkeit von der Ansteuerung des Durchlichts 19 und Auflichts 18. Weiterhin wird eine Bildsequenz aufgenommen in Abhängigkeit bzw. während der Rotation des Behältnisses 12.

Die Vorrichtung und das Verfahren zur Inspektion von Behältnissen 12 eignet sich insbesondere in der pharmazeutischen Industrie zur Inspektion von in Behältnissen 12 abgefüllten flüssigen oder festen Pharmazeutika. Die

Verwendung ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt. Auch andere in Behältnissen 12 wie Verpackungsbeuteln, Schlauchbeuteln, Kartons oder ähnliches verpackte Produkte wie beispielsweise Lebensmittel etc. könnten in der beschriebenen Vorrichtung 10 und mit dem beschriebenen Verfahren inspiziert werden.

Ansprüche

5

10

15

20

25

30

35

1. Vorrichtung zur Inspektion eines Behältnisses (12), umfassend
zumindest eine Kamera (15) mit einer optischen Achse (6) zur Inspektion
zumindest eines Behältnisses (12), das eine Behältnisachse (7) aufweist,
zumindest eine Behältnisaufnahme (21) zur Aufnahme des zu inspizierenden
Behältnisses (12),
zumindest ein Auflicht (18) zur Beleuchtung des zu inspizierenden
Behältnisses (12), insbesondere eines Kopfbereichs des Behältnisses (12),
zumindest ein Durchlicht (19) zur Durchleuchtung des zu inspizierenden
Behältnisses (12), zumindest einen Reflektor (11), der einen Strahlengang
des Auflichts (18) und/oder des Durchlichts (19) zu der Kamera (15)
reflektiert, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse (6) beabstandet
von der Behältnisachse (7) verläuft, wenn sich das Behältnis (12) in der
Behältnisaufnahme (21) befindet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflicht
(18) und das Durchlicht (19) zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingeschaltet
sind, vorzugsweise abwechselnd.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Kamera (15) so positioniert ist, dass gleichzeitig in
einem ersten Bildteil des von der Kamera (15) aufgenommenen Bildes eine
Draufsicht des Behältnisses (12) und in dem anderen Bildteil eine weitere
Ansicht des Behältnisses (12), insbesondere eine Seitenansicht des
Behältnisses (12) im Durchlicht (19) oder eine Reflexion des Behältnisses
(12) im Auflicht (18), aufnehmbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass der Reflektor (11) sich zwischen der optischen Achse
(6) und einer Außenseite eines Objektivs (17) der Kamera (15) angeordnet
ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflicht (18) einen Strahlengang erzeugt, der sich von einem Strahlengang des Durchlichts (19) unterscheidet.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (15), das Auflicht (18), das Durchlicht (19) und der Reflektor (11) eine Baueinheit bilden.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Baueinheit verstellbar zur Anpassung an unterschiedliche Größen des zu inspizierenden Behältnisses (12) ausgebildet ist.
- 15 8. Verfahren zur Inspektion von Behältnissen (12), wobei zumindest eine Kamera (15) mit einer optischen Achse (6) zumindest das Behältnis (12), das eine Behältnisachse (7) aufweist, inspiziert, wobei das Behältnis (12) in zumindest einer Behältnisaufnahme (21) aufgenommen wird, wobei das Behältnis (12) durch zumindest ein Auflicht (18), insbesondere
20 eines Kopfbereichs des Behältnisses (12), beleuchtet wird, wobei das Behältnis (12) durch zumindest ein Durchlicht (19) durchleuchtet wird, wobei zumindest einen Reflektor (11) einen Strahlengang des Auflichts (18) und/oder des Durchlichts (19) zu der Kamera (15) reflektiert, dadurch gekennzeichnet, die Kamera (15) so angeordnet wird, dass die optische
25 Achse (6) beabstandet von der Behältnisachse (7) verläuft, wenn sich das Behältnis (12) in der Behältnisaufnahme (21) befindet.
- 30 9. Verfahren nach dem vorhergehenden Verfahrensanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflicht (18) und das Durchlicht (19) zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingeschaltet werden, vorzugsweise abwechselnd.
- 35 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (15) in einem ersten Bildteil eine Draufsicht des Behältnisses (12) und in dem anderen Bildteil eine Seitenansicht des Behältnisses (12) aufnimmt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektor (11) zwischen der optischen Achse (6) und einer Außenseite eines Objektivs (17) der Kamera (15) angeordnet wird.

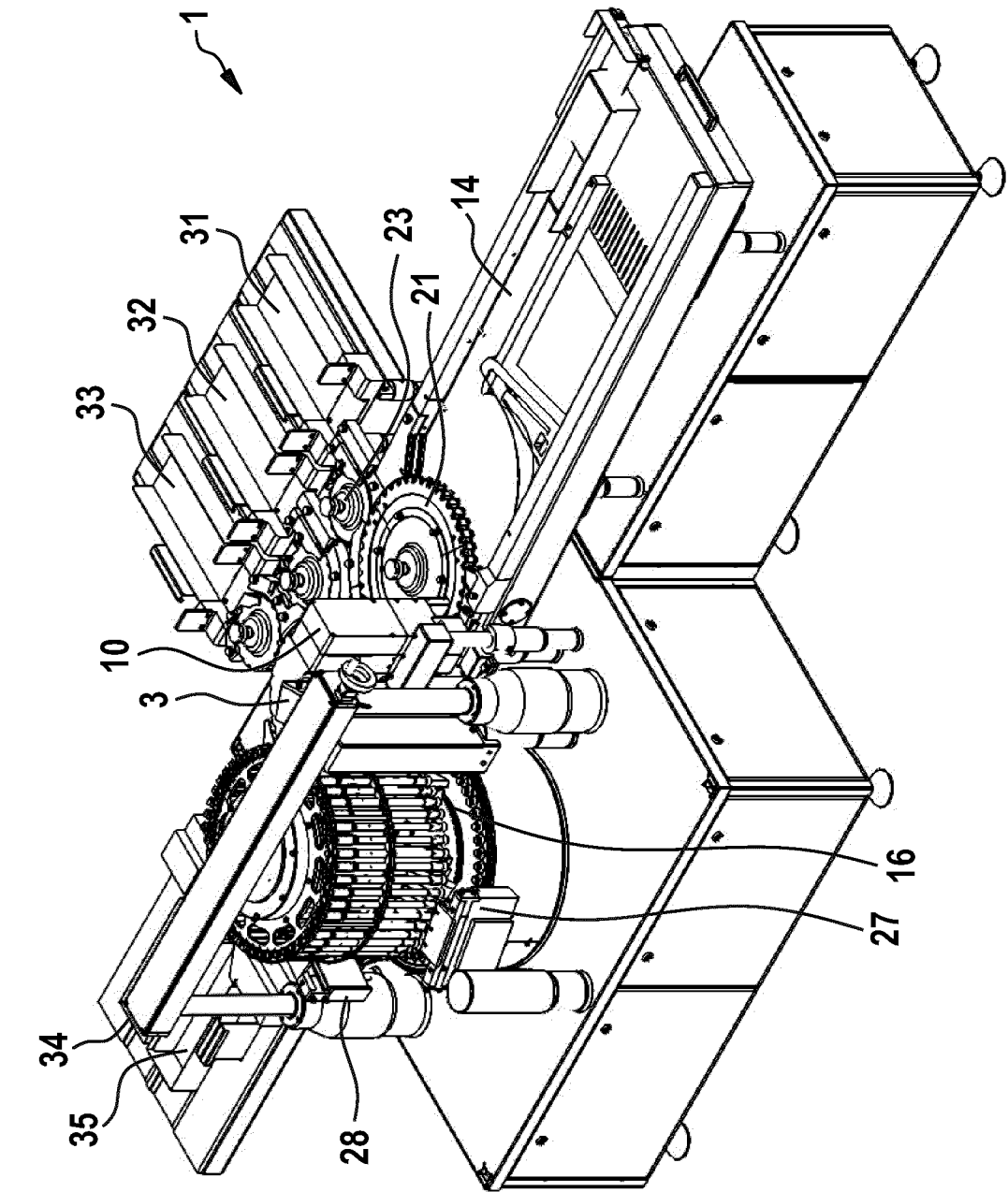


Fig. 1

Fig. 2

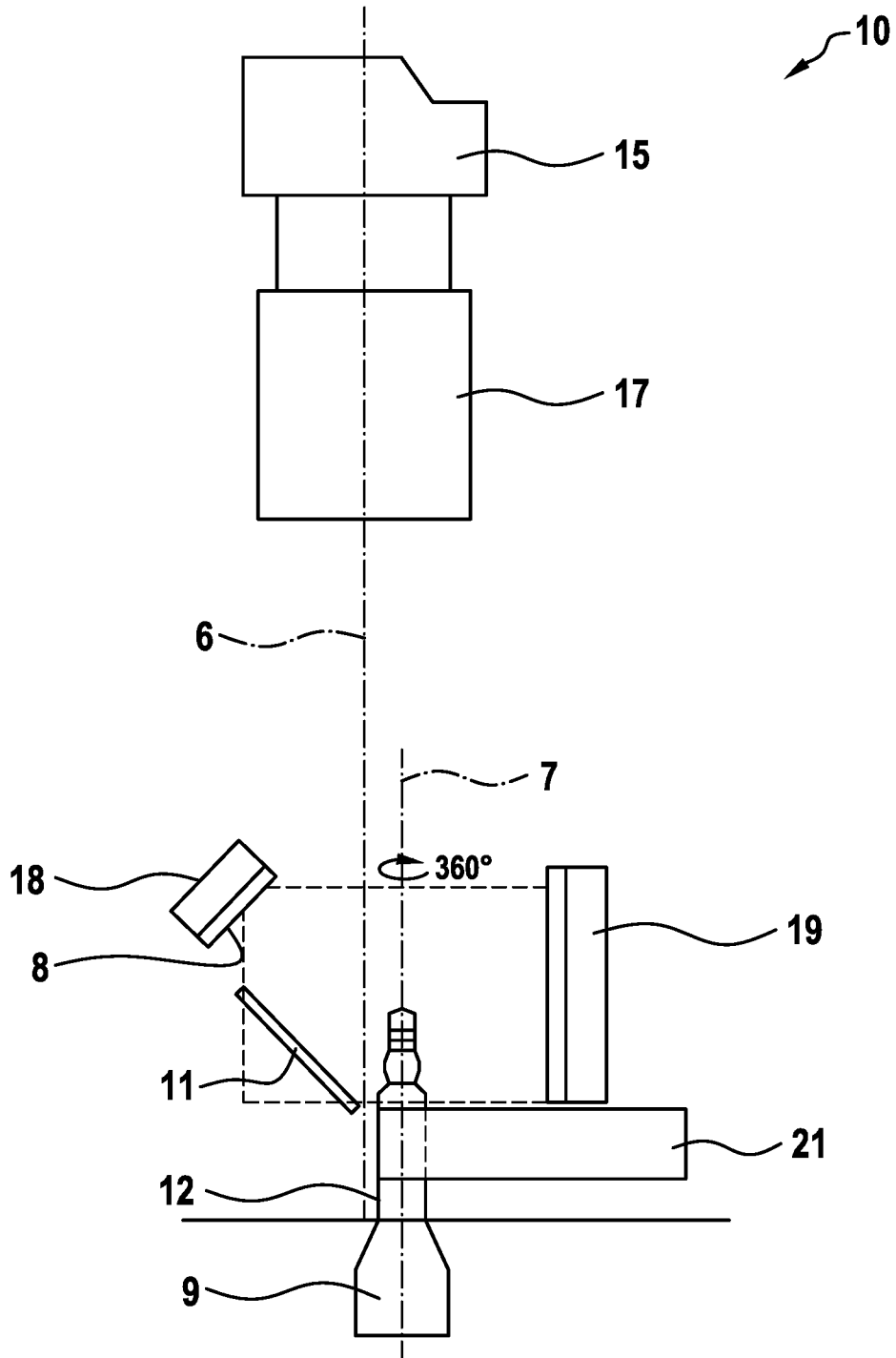


Fig. 3

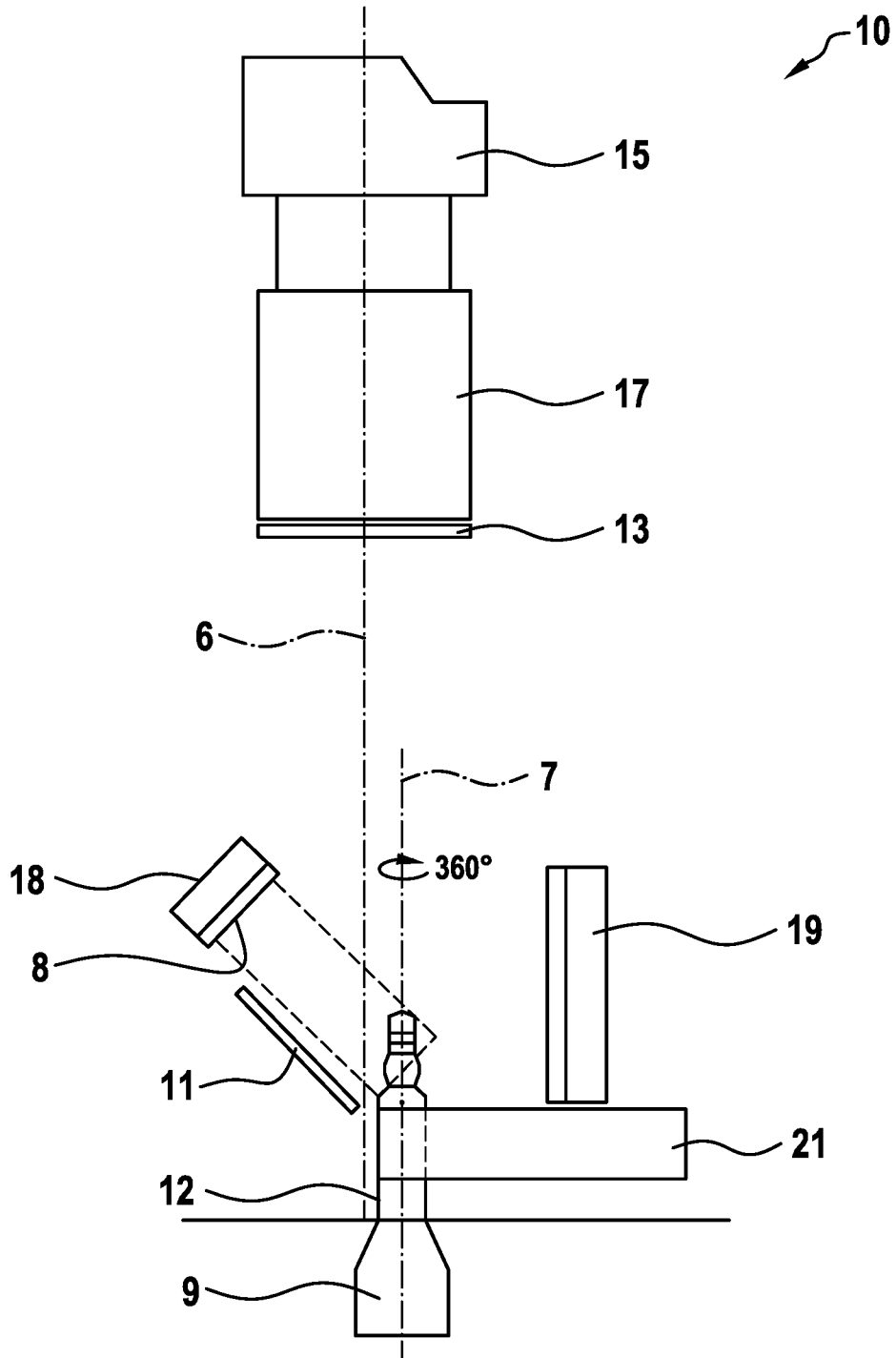


Fig. 4

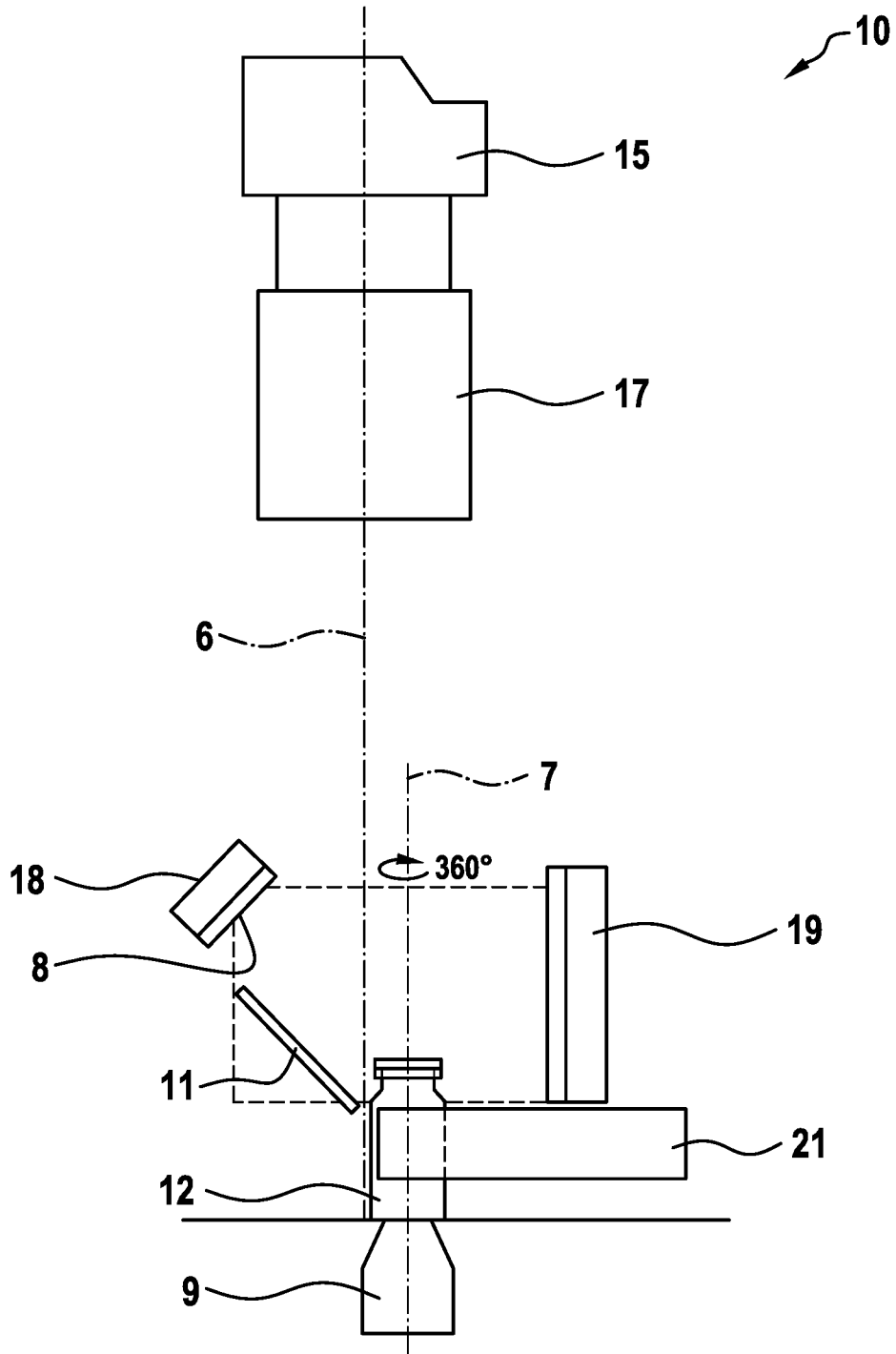
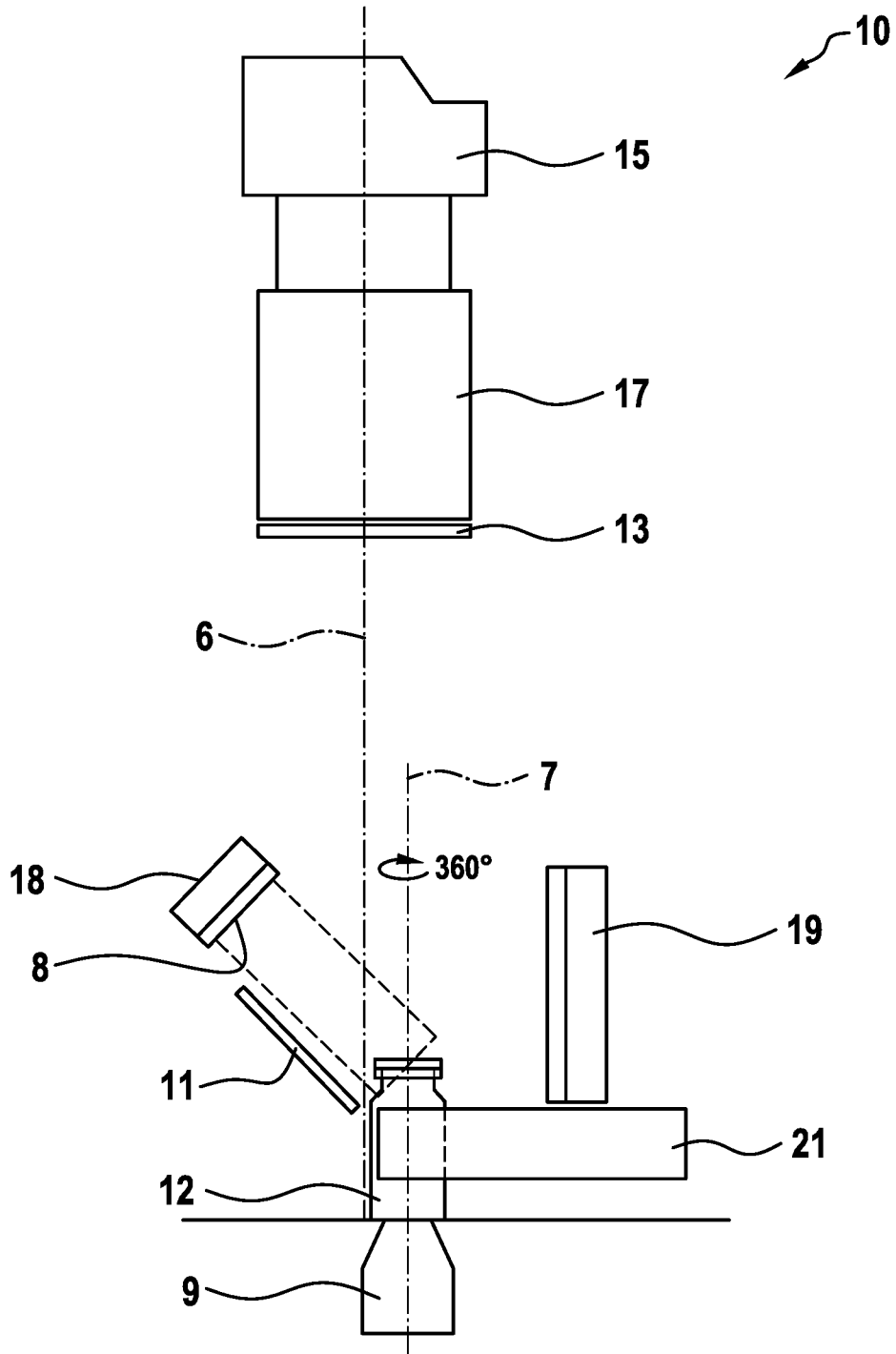


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/059905

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	JP H01 143947 A (KANEBO LTD) 6 June 1989 (1989-06-06) abstract; figure 1	1-11
X	US 2011/140010 A1 (AKKERMAN PETER JENSEN [NL] ET AL) 16 June 2011 (2011-06-16) abstract; figures 1, 2 paragraph [0025] - paragraph [0026]	1-11
X	US 2011/050884 A1 (NIEDERMEIER ANTON [DE] ET AL) 3 March 2011 (2011-03-03) abstract; figures 1, 2 paragraph [0025] - paragraph [0039]	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 20 June 2017	Date of mailing of the international search report 28/06/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Vorropoulos, G
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/059905

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H01143947 A	06-06-1989	JP H0575351 B2 JP H01143947 A	20-10-1993 06-06-1989

US 2011140010 A1	16-06-2011	EP 2021781 A1 JP 2009538420 A NL 1031853 C2 US 2011140010 A1 WO 2007136248 A1	11-02-2009 05-11-2009 23-11-2007 16-06-2011 29-11-2007

US 2011050884 A1	03-03-2011	CN 102004108 A DE 102009039254 A1 EP 2290355 A2 JP 5615096 B2 JP 2011089978 A US 2011050884 A1	06-04-2011 08-05-2013 02-03-2011 29-10-2014 06-05-2011 03-03-2011

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	JP H01 143947 A (KANEBO LTD) 6. Juni 1989 (1989-06-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-11
X	US 2011/140010 A1 (AKKERMAN PETER JENSEN [NL] ET AL) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 Absatz [0025] - Absatz [0026] -----	1-11
X	US 2011/050884 A1 (NIEDERMEIER ANTON [DE] ET AL) 3. März 2011 (2011-03-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 Absatz [0025] - Absatz [0039] -----	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Vorropoulos, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/059905

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01143947 A	06-06-1989	JP H0575351 B2	20-10-1993
		JP H01143947 A	06-06-1989

US 2011140010 A1	16-06-2011	EP 2021781 A1	11-02-2009
		JP 2009538420 A	05-11-2009
		NL 1031853 C2	23-11-2007
		US 2011140010 A1	16-06-2011
		WO 2007136248 A1	29-11-2007

US 2011050884 A1	03-03-2011	CN 102004108 A	06-04-2011
		DE 102009039254 A1	08-05-2013
		EP 2290355 A2	02-03-2011
		JP 5615096 B2	29-10-2014
		JP 2011089978 A	06-05-2011
		US 2011050884 A1	03-03-2011
