(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6667016号
(P6667016)
(45)発行日　令和2年3月18日(2020.3.18)　(24)登録日　令和2年2月26日(2020.2.26)

(51)Int.Cl.　F I
G01N 21/90 (2006.01)　G01N 21/90 B
G01N 21/90 A

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21)出願番号　特願2018-562982 (P2018-562982)
(86)(22)出願日　平成29年4月26日 (2017.4.26)
(65)公表番号　特表2019-517670 (P2019-517670A)
(43)公表日　令和1年6月24日 (2019.6.24)
(86)国際出願番号　PCT/EP2017/059905
(87)国際公開番号　WO2017/207176
(87)国際公開日　平成29年12月7日 (2017.12.7)
審査請求日　平成30年11月30日 (2018.11.30)
(31)優先権主張番号　102016209716.4
(32)優先日　平成28年6月2日 (2016.6.2)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(73)特許権者　591245473
ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング
ＲＯＢＥＲＴ　ＢＯＳＣＨ　ＧＭＢＨ
ドイツ連邦共和国　７０４４２　シュトゥットガルト　ポストファッハ　３０　０２　２０
(74)代理人　100118902
弁理士　山本　修
(74)代理人　100140109
弁理士　小野　新次郎
(74)代理人　100120112
弁理士　中西　基晴
(74)代理人　100196508
弁理士　松尾　淳一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】容器を検査するための装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
容器（１２）を検査する装置であって、
容器軸（７）を有する少なくとも１つの容器（１２）の検査のための光軸（６）を含む少なくとも１つのカメラ（１５）と、
検査される前記容器（１２）を収容する少なくとも１つの容器収容部（２１）と、
前記検査される容器（１２）を照明するための少なくとも１つの落射光部（１８）と、
前記検査される容器（１２）を透視するための少なくとも１つの透過光部（１９）と、
前記落射光部（１８）及び／又は前記透過光部（１９）の光路を前記カメラ（１５）へと反射させる少なくとも１つの反射板（１１）と、
を備える、前記装置において、
前記容器（１２）が前記容器収容部（２１）に存在する場合には、前記光軸（６）が前記容器軸（７）から間隔を取って通り、
前記カメラ（１５）は、前記カメラ（１５）により撮像された画像の第１の画像部分では前記容器（１２）のトップビューが撮像可能であり、同時に他方の画像部分では前記容器（１２）の別の眺めが撮像可能であるように、位置決めされること、
を特徴とする、装置。
【請求項２】
前記落射光部（１８）と前記透過光部（１９）とは異なる時点に作動されることを特徴とする、請求項１に記載の装置。

【請求項３】
前記落射光部（１８）と前記透過光部（１９）とは異なる時点に交互に作動されることを特徴とする、請求項２に記載の装置。
【請求項４】
前記カメラ（１５）は、前記透過光部（１９）では前記容器（１２）のサイドビューが撮像可能であり又は前記落射光部（１８）では前記容器（１２）の鏡像が撮像可能であるように、位置決めされることを特徴とする、請求項1に記載の装置。
【請求項５】
前記反射板（１１）は、前記光軸（６）と、前記カメラ（１５）の対物レンズ（１７）の外面と、の間に配置されることを特徴とする、請求項１～4のいずれか１項に記載の装置。
【請求項６】
前記落射光部（１８）は、前記透過光部（１９）の光路とは異なる光路を生成することを特徴とする、請求項１～5のいずれか１項に記載の装置。
【請求項７】
前記カメラ（１５）、前記落射光部（１８）、前記透過光部（１９）、及び前記反射板（１１）は、１つのハウジング内に固定的に据えつけられていることを特徴とする、請求項１～6のいずれか１項に記載の装置。
【請求項８】
前記ハウジングは、前記検査される容器（１２）の様々な大きさに適合するために位置調整可能に構成されることを特徴とする、請求項7に記載の装置。
【請求項９】
前記落射光部（１８）は、前記容器（１２）の頭部領域を照明することを特徴とする、請求項１～8のいずれか１項に記載の装置。
【請求項１０】
容器（１２）を検査する方法であって、光軸（６）を含む少なくとも１つのカメラ（１５）が、容器軸（７）を有する少なくとも１つの前記容器（１２）を検査し、前記容器（１２）は、少なくとも１つの容器収容部（２１）に収容され、前記容器（１２）は、少なくとも１つの落射光部（１８）によって照明され、前記容器（１２）は、少なくとも１つの透過光部（１９）によって透視され、少なくとも１つの反射板（１１）が、前記落射光部（１８）及び／又は前記透過光部（１９）の光路を前記カメラ（１５）へと反射させる、前記方法において、
前記容器（１２）が前記容器収容部（２１）に存在する場合には、前記光軸（６）が前記容器軸（７）から間隔を取って通るように、前記カメラ（１５）が配置され、
前記カメラ（１５）は、第１の画像部分では前記容器（１２）のトップビューを撮像し、他方の画像部分では前記容器（１２）のサイドビューを撮像すること、
を特徴とする、方法。
【請求項１１】
前記落射光部（１８）と前記透過光部（１９）とは異なる時点に作動されることを特徴とする、請求項１０に記載の方法。
【請求項１２】
前記落射光部（１８）と前記透過光部（１９）とは交互に作動されることを特徴とする、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
前記反射板（１１）は、前記光軸（６）と、前記カメラ（１５）の対物レンズ（１７）の外面と、の間に配置されることを特徴とする、請求項１０～１２のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１４】
前記容器（１２）の頭部領域は、少なくとも１つの落射光部（１８）によって照明されることを特徴とする、請求項１０～１３のいずれか１項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、独立請求項の導入部に記載の容器を検査するための装置及び方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
上記導入部に記載の装置は、米国特許第７５６０７２０号明細書で開示されている。ここでは、容器が、供給部と、搬送コンベヤと、を介して様々な搬送ホイールに供給される。最終的に、検査される容器はカルーセル（Ｋａｒｕｓｓｅｌｌ）に達し、このカルーセルの中心には複数のカメラが配置されている。反射板が適切な形態で配置されているため、カメラは容器を検査することが可能である。代替的に、１つの容器の様々な領域を検査するためにカメラを２つ設けることも可能である。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
本発明の根底には、上記システムをさらに簡素化させるという課題がある。本課題は、独立請求項の特徴によって解決される。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
上記システムに対して、独立請求項の特徴に係る容器を検査するための本発明の装置及び本発明の方法には、容器の様々な検査のためにカメラが１つだけ必要であるという利点がある。これにより、検査ステーションも１つだけ設けることが可能である。これにより、システム全体の複雑性が低減される。さらに、機械の設置空間を小さく保つことが可能である。本装置は、コンパクトな構造により卓越している。さらに、容器を変更する際に装置を組み替える必要がない。これにより、フォーマット交換も簡素化される。このことは、本発明に基づいて以下のことにより達成され、即ち、カメラを１つだけ用いて、様々な検査領域又は検査をカバーしうるように上記唯一のカメラを容器に対して相対的に位置決めすることで、達成される。このために、カメラは、容器が容器収容部に存在する場合には光軸が容器軸から間隔を取って通るように、配置される。
【０００５】
有利な発展形態において、落射光部と透過光部とは異なる時点に作動され、好適に交互に作動されることが構想される。これにより、妨害する干渉が生じないため、装置の信頼性がさらに向上する。
【０００６】
有利な発展形態において、カメラは、以下のように位置決めされ、即ち、カメラが同時に、第１の画像部分では容器のトップビューが撮像可能であり他方の画像部分では容器のサイドビューが撮像可能であるように、場合によっては時間をずらして、第１の画像部分では容器のトップビューが撮像可能であり他方の画像部分では容器のサイドビューを撮像可能であるように、位置決めされている。照明の形態が異なっていても、カメラを１つだけ用いるということが採用されうる。これにより、装置の構造が簡素化される。
【０００７】
有利な発展形態において、反射板は、光軸とカメラの対物レンズの外面との間に配置される。反射板を介して、簡単なやり方で、容器のサイドビューが、特に好適に部分画像によりカメラへと転送されうる。
【０００８】
有利な発展形態において、落射光部は、透過光部の光路とは異なる光路を生成することが構想される。照明の形態が異なることにより、様々な不備を確実に検出することが可能である。
【０００９】
有利な発展形態において、カメラ、落射光部、透過光部、及び反射板は、１つのアセン

ブリを形成する。特に有利に、アセンブリは位置調整可能に構成される。これにより、検査される容器の様々な大きさに対して迅速かつ確実に適合可能である。

【００１０】

更なる別の有利な発展形態は、更なる別の従属請求項及び明細書の記載から明らかとなろう。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

容器を検査するための装置及び方法の一実施例が図面に示され、以下で詳細に解説される。

【図１】検査装置が実装される装置全体の斜視図を示している。

【図２】透過光部でのアンプル検査の際の装置の概略的な側面図を示す。

【図３】落射光部でのアンプル検査の際の装置の概略的な側面図を示す。

【図４】透過光部でのバイアル検査の際の装置の概略的な側面図を示す。

【図５】落射光部でのバイアル検査の際の装置の概略的な側面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

図１には、容器１２を検査する装置１０を備える装置１全体の斜視図が示されている。装置１は、少なくとも１つの供給部１４を備え、この供給部１４を介して、検査される容器１２が供給される。供給部１４は、例えば、容器収容部２１として構成された第１のホイール２１の検知領域へと十分な容器１２を連続的に運ぶベルトコンベヤである。容器１２は、例えば、アンプル、バイアル、ビン、カープル、又は注射器等の薬品容器である。原則的には、他の容器１２も可能である。容器１２がそれぞれ個別に第１のホイール２１に達し、搬送ホイールとしてのこの第１のホイール２１が、供給部１４により供給された容器１２を、当該ホイール２２の外側で収容し、他のステーション又は他の搬送ホイールへと供給する。第１のホイール２２では、容器１２を検査する装置１０によって、以下に詳細に記載するように事前検査が実行される。このために、例えば、検査される容器１２の上方に、少なくとも１つの照明と共にカメラが固定的に配置され、適切な検査、例えば光学的な検査を実施する。事前検査の枠組みにおいて良好と判断された容器１２のみ、第３のホイール２４に達する。その他の場合には、既にこの場所で、第２のホイール２３を介した第１の仮置き場３１への仕分けが行われうる。

【００１３】

第１のホイール２１又は容器収容部２１は連続的に回転し、他のホイール２４を介して、採取された容器１２を当該容器１２を検査する装置１０へと渡す。容器１２を検査する装置１０と検査モジュール１６との間で、第３のホイール２４のところで、さらに少なくとも１つの別の検査モジュール３を設けることが可能であろう。この検査モジュール３は、例えば、容器１２の所謂外観検査を実施することが可能であろう。この別の検査モジュール３も、例えば、照明及びカメラを利用した光学的な原則に基づきうるであろう。更なる別の検査が必要に応じて可能である。

【００１４】

検査モジュール１６は、例えば、検査カルーセル（Ｉｎｓｐｅｋｔｉｏｎｓｋａｒｕｓｓｅｌｌ）として構成される。検査モジュール１６は、ここではほぼ円筒形状をしており、本実施形態では時計回りに回転する。検査モジュール１６では、特定の照明２７と１つ以上のカメラを利用して、供給された容器１２の点検が行われる。検査モジュール１６は、第１の照明２７の検知領域から任意の他の照明２８の検知領域へと、容器１２を時計回りに移動させる。ここでは、それまでの検査経過の検証が行われうる。検査モジュール１６は、ディスク状に形成された回転する検査台を備え、容器１２はこの検査台で保持される。検査モジュール１６の中央には、この検査台に対して固定的に配置された少なくとも１つのカメラ及び／又は少なくとも１つの反射板が存在する。

【００１５】

検査された容器１２は、当該容器１２の検出された状態に応じて、特に示されないホイ

ール又は搬送ホイールを介して、監視モジュール１６から様々な仮置き場３１～３５に供給される。

【００１６】

図２には、容器１２を検査する装置１０がより詳細に示されている。検査される容器１２は、好適にホイール又はスターホイールである容器収容部２１に存在する。容器収容部２１は他の容器１２も収容しているが、そのことは図示されていない。容器収容部２１は、光学的な検査が行われた後に引き続き回転し、従って、次に検査される容器１２が、カメラ１５の検知領域に達する。

【００１７】

容器１２の底面は、収容手段９上に存在する。収容手段９は、例えば、スターホイールの外縁の下方に通っているガイドレールである。容器１２は、当該容器１２の外面とベルト伝動部との接触によって回転させせられるが、このことは図示されていない。好適に、対応する矢印が示すように３６０°の回転が起きる。

【００１８】

容器１２は、好適に回転対称的に形成される。容器１２は容器軸７を有する。容器軸７は、好適に、回転対称的な容器の回転軸に沿って又は容器１２の長手方向軸に沿って通っており、その際に、長手方向軸は、容器１２の頭部から底面へと通っている。容器収容部２１は、容器１２を少なくとも部分的に頭部の下方で包囲している。特に、装置１０は、対応する方法によって、容器１２の頭部領域を検査するために適している。

【００１９】

容器１２の上方には、対物レンズ１７と、場合によりフィルタ１３、例えば偏光フィルタと、を備えたカメラ１５が配置されている。ここでは、カメラ１５は、好適に当該カメラ１５の光軸６が容器軸７に対して平行に通るように配置される。カメラ１５の光軸６は、対物レンズ１７のほぼ中央を通っている。カメラ１５は、以下のように位置決めされ、即ち、カメラ１５の光軸６が容器軸７に対して平行に、容器軸７から僅かにずれて又は容器軸７から間隔を取って方向付けられるように、位置決めされている。

【００２０】

透過光部１９は、光軸６及び／又は容器軸７にほぼ直交して向けられた光路を生成し、即ち、容器１２の側方に対して向けられている。透過光部１９は、好適に光軸６又は容器軸７に対して平行に、カメラ１５の方向に容器収容部２１の上方に延在している。これにより透過光部１９は、少なくとも容器１２の頭部領域を確実に照射することが可能であり、寸法がより大きな容器１２の場合にも確実に照射することが可能である。透過光部１９と対向する側には、反射板１１、好適に鏡が配置されている。反射板１１は、透過光部１９のそこで生じた光路が、カメラ１５の対物レンズ１７に向けられるように方向付けられている。好適に、反射板１１は、カメラ１５の光軸に対して４５°傾けて配置されている。反射板１１は、容器１２の方向に光軸６に至るまで延在している。反射板１１の他方の側は、容器１２の先端がカメラ１５の検知領域内に信頼性高く存在し、場合によってはより大きな容器１２の先端もカメラ１５の検知領域内に信頼性高く存在するように、寸法が定められている。

【００２１】

落射光部１８は、好適に側方又は上方から容器１２又は容器１２の頭部に向けられた光路を生成する。本実施例では、落射光部１８は、その光路が（或る程度の変動幅の範囲内で）ほぼ４５°の角度で光軸６又は容器軸７にぶつかるように、方向付けられている。落射光部１８の光路は、反射板１１の表面に対して平行に通っている。その際に、落射光部１８は、反射板１１の近傍に存在する光路の最も外側の境界が光軸６を超えて容器１２に当たるように、寸法が定められ及び位置決めされている。これにより、カメラ１５は、画像の第１の部分画像を撮像することが可能であり、この第１の部分画像は、本実施例では光軸６から右側の半分の画像であり、容器２３の所謂トップビューに相当する。光軸６に対して左側の部分は、検査に応じて落射光部１８又は透過光部１９を用いて透視された容器１２の画像の他方の部分画像であって、反射板１１を介してカメラ１５へと転送される

上記他方の部分画像のために確保されている。その際に落射光部１８は、落射光部１８の光路の他方の側が容器１２の先端部を確実に照明するように、寸法が定められ及び位置決めされている。落射光部１８及び／又は透過光部１９では、適切な光学フィルタ８、例えば偏光フィルタを前段に設けることが可能である。

【００２２】

検査のための上記装置１０は、様々な種類の容器で、例えばアンプル及びバイタルで様々な検査を行うことが可能である。検査は、例えば、可能な容器収容部２１としての搬入スターホイールで行われる。複数の容器１２が、供給部１４、例えばベルトコンベヤを介して容器収容部１２に供給される。容器１２は、搬送時には（搬送方向は図では像平面に通っている）、ベルト伝動部によって同時に、自身の軸を少なくとも３６０°回転させられる。回転中には、好適に、カメラ１５として利用されるエリアセンサカメラ又はカラーカメラによってＸ個の画像が撮像され、これにより、あらゆる面からの容器１２の検査が可能となる。装置１０は、上述のように、２つの異なる種類の照明を含み、即ち、透過光部１９としての照明と落射光部１８としての照明とを含む。双方の照明は、位相をずらして、所謂ストロボスコープ（Ｓｔｒｏｂｏｓｋｏｐ）モードで駆動される。好適に現代的なカラーカメラとして実現された、画像記録周波数が十分に高いカメラ１５によって、モードを交互に入れ替えて２つの異なる種類の画像を記録することが可能となる。好適に鏡として実現された反射板１１のお蔭で、容器１２のサイドビューを撮像することが可能である。同時に、容器１２の上方に位置決めされたカメラ１５は、容器１２のトップビュー（上方からの眺め）を撮像することが可能である。先に記載したように、カメラ１５の光軸６は、１のハーフ画像での容器１２のトップビューと、他のハーフ画像での容器１２の他の眺め、即ち例えばサイドビューと、が同時に統合されるように位置決めされている。これにより、様々な破損タイプの並行検査が可能となる。撮像が、照明部のアクション、即ち透視光部１９又は落射光部１８のアクションと結び付けられうる。

【００２３】

光学素子全体（カメラ１５、照明部１８、１９、反射板１１）は、１つのハウジング内に固定的に据えつけられている。フォーマット又は容器を変更する際には、ユニット全体の高さのみ変更すればよい。これにより、容器変更又はフォーマット変更の際の複雑な段取り替えが無くなる。

【００２４】

図２には、アンプルとして実現された容器１２の第１の検査が示されている。この検査は、透視光部１９で行われる。透視光部１８が作動されて、落射光部１８が停止される。反射板１１が、容器１２を透過した透視光１９の光路を、カメラ１５の左ハーフ画像へと向ける。この画像は、容器１２の先端部の高さ、容器１２の先端部の形状、及び、所謂不正（Ｓｃｈｗａｒｚｂｒｅｎｎｅｒ‐Ｐｒｕｅｆｕｎｇ）（具体的なアンプルの密閉）に関して評価されうる。この評価では、アンプル先端部の内部領域に存在する製造残留物であって、アンプルの密閉時に酸化した、炭素を含有する上記製造残留物が関わっている。

【００２５】

容器１２は、図３に示すような別の検査のためにカメラ１５の検知領域に留まっている。この検査は落射光部１８で行われる。透視光部１９が停止されて、落射光部１８が作動される。落射光部１８は、容器１２の先端部と容器１２の首部との双方に光が当たるように位置決めされている。カメラ１５が、対応する画像を、光軸６から左側の左ハーフ画像で撮像する。落射光部１８では、容器１２の色の特徴、この場合はアンプルの色の特徴を検査することが可能である。落射光部１８から出た光は、容器１２の色特徴部で反射されて、反射板１１を介してカメラ１４の左ハーフ画像で結像する。アンプルの色の特徴として、例えば、カラーリング（カラーコードを用いた製品のラベル付、リングを３つまで利用することが可能）が挙げられる。アンプルの別の色の特徴として、所謂ＯＰＣ（Ｏｎｅ　Ｐｏｉｎｔ　Ｃｕｔ）マークが機能する（アンプルは、首部領域に小さな刻み目を有する。刻み目の位置が、当該刻み目の上方のＯＰＣポイントによりマーク付けされている。対応する箇所に圧力を加えると、アンプルの先端を折り取ることが可能であり、これによ

りアンプルを開けることが出来る）。更なる別の色の特徴として、所謂カットリング（Ｃｕｔ－Ｒｉｎｇ）が利用されうる（アンプルの首部領域には、小さな刻み目の代わりに、首部をぐるりと周回する一貫した刻み目がある。アンプルを開けるために、どの箇所でも圧力を加えることが可能である。長手方向の刻み目の位置がリングでマーク付けされている)。

【００２６】

検査のための同じ装置１０が、他の種類の容器のためにも利用されうる。図４及び図５の実施例によれば、容器１２として所謂バイタルが検査される。この容器１２は、容器の蓋又は栓で密閉される。図４には、バイタルとして実現された容器１２の第１の検査が示されている。この検査は、透過光部１９で行われる。透過光部１９が作動されて、落射光部１８が停止される。反射板１１が、透過光１９が透過した容器１２の光路を、カメラ１５の左ハーフ画像部へと向ける。この画像では、例えば、密閉部の存在、密閉部の高さ、及び／又は、容器軸７に対する密閉部の傾きが評価されうる。

【００２７】

容器１２は、図５に示すような更なる別の検査のためにカメラ１５の検知領域に留まっている。この検査は、落射光部１８で行われる。透視光部１９が停止されて、落射光部１８が作動される。落射光部１８は、容器１２の先端と容器１２の首部との双方に光が当たるように位置決めされている。容器１２のトップビューの対応する画像は、カメラ１５によって、光軸６から右側の右ハーフ画像で撮像される。反射板１１を介して方向が変えられた容器１２のサイドビューは、カメラ１５によって、光軸から左側の左ハーフ画像で撮像される。落射光部１８では、例えば密閉部が上方から撮像される。このようにして、例えば、色、印刷されたテキスト、かき傷（反射板１１無しでの直接的な結像）、及び／又は、フランジ（フランジ成形により密閉された容器の場合）、印刷されたテキスト、又はマトリクスコード（Ｍａｔｒｉｘｃｏｄｅ）が検査されうる。後者の場合、画像は、光軸６に対して左側のハーフ画像を介しても評価のために援用されうるであろう。

【００２８】

上記の評価は、利用される容器１２及び／又は密閉部に応じて変更が可能な想定されうる検査の例に過ぎない。

【００２９】

本質的なことは、１つの同一のカメラ１５で様々な画像を、好適に一方では落射光で撮像し他方では透過光で撮像するという可能性である。その際に、カメラ１５の制御又はカメラ１５による撮像は、透過光部１９及び落射光部１８の制御に従って行われる。さらに、一連の画像が、容器１２の回転に依存して又は容器１２が回転する間に撮像される。

【００３０】

容器１２を検査するための装置及び方法は、特に薬品業界において、容器１２に充填された液体又は固体の薬剤を検査するために適している。しかしながら、適用はこれに限定されない。包装袋、チューブ状の袋、厚紙等の容器１２で包装された他の製品、例えば食品等も、上記の装置１０で、上記の方法によって検査することが可能であろう。

【図１】

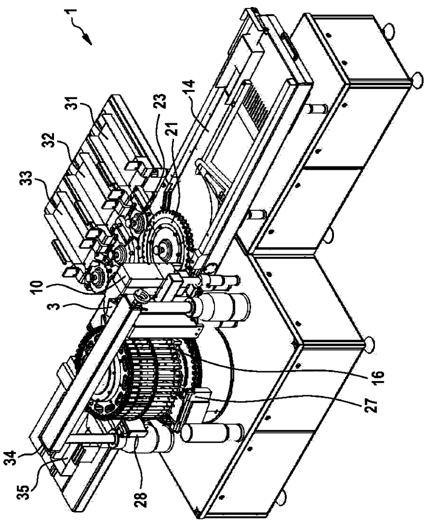
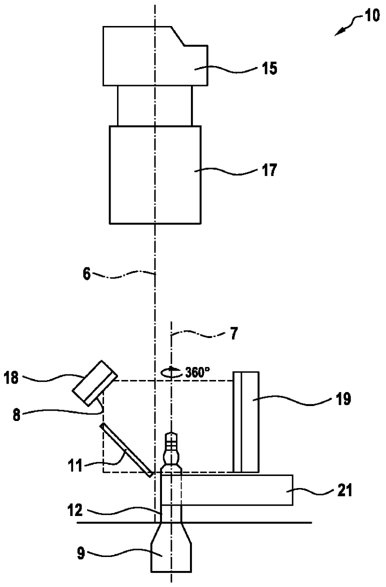


Fig. 1

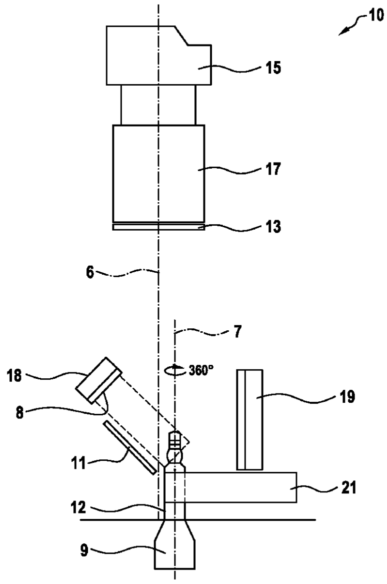
【図２】

Fig. 2



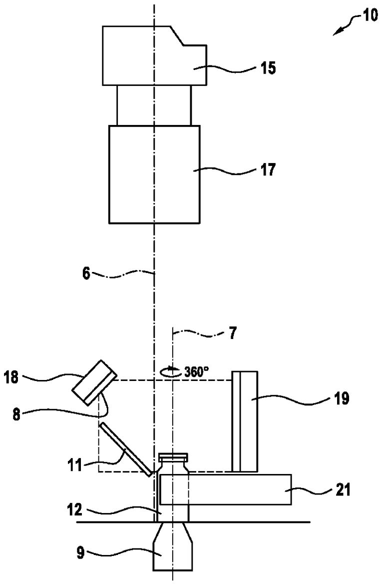
【図３】

Fig. 3



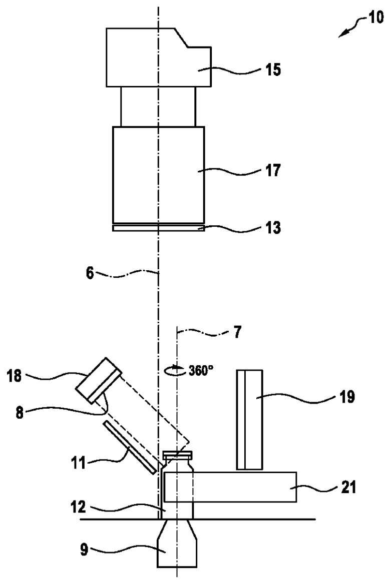
【図４】

Fig. 4



【図５】

Fig. 5



フロントページの続き

(74)代理人　100147991
　　　　　弁理士　鳥居　健一
(72)発明者　ズヴャーゴルスカヤ、オリガ
　　　　　ドイツ連邦共和国　７０１９０　シュトゥットガルト　ラントハウスシュトラーセ　４６
(72)発明者　ニールセン、ヘンリク　ムラー
　　　　　デンマーク王国　４７００　ネストヴェズ　トーヴェ　ディトレフセン　ヴァイ　２７

審査官　村田　顕一郎

(56)参考文献　特開平０１－１４３９４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０１２２１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１０７０１０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２４１３６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０９２１０９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０８９９７８（ＪＰ，Ａ）
特表２００９－５３８４２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１３４３５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０６０５３８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００９／０００２６９４（ＵＳ，Ａ１）
特開昭５８－０３３１０８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０１９５４３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２０７９５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１０３４５３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－１４３０９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５３－０４０５８４（ＪＰ，Ａ）
実開平０１－１３５３５２（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５７－０３５６４５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
ＧＯ１Ｎ　２１／８４－２１／９５８