

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-506111

(P2008-506111A)

(43) 公表日 平成20年2月28日(2008.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 B 11/06 (2006.01)	GO 1 B 11/06 H	2 F 0 6 5
GO 1 N 21/90 (2006.01)	GO 1 N 21/90 A	2 G 0 5 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-520392 (P2007-520392)	(71) 出願人	595108804 オウエンス ブロックウェイ グラス コ ンテナー インコーポレイテッド アメリカ合衆国 オハイオ州 43666 トレドワン シーゲート (番地なし)
(86) (22) 出願日	平成17年6月29日 (2005.6.29)	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 禎男
(85) 翻訳文提出日	平成19年3月7日 (2007.3.7)	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/023438	(74) 代理人	100065189 弁理士 穴戸 嘉一
(87) 国際公開番号	W02006/017041	(74) 代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
(87) 国際公開日	平成18年2月16日 (2006.2.16)	(74) 代理人	100103609 弁理士 井野 砂里
(31) 優先権主張番号	10/889,545		
(32) 優先日	平成16年7月9日 (2004.7.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

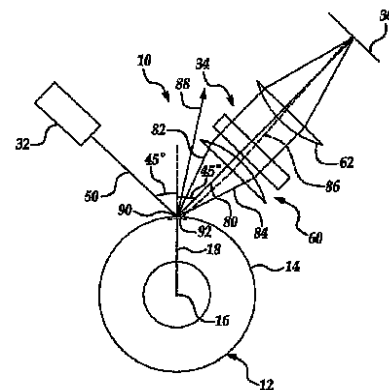
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リブ付き容器を検査するための装置及び方法

(57) 【要約】

中心軸線と周囲に延びる外部リブ付きの側壁とを有する容器を検査するための装置である。装置は、線形状光ビームを容器の外面上に向けるための光源と、線形状ビームの反射された部分を受けように配置された光センサと、反射された光エネルギーの関数として側壁の幾何学的特性を判断するように光センサに連結された情報処理装置とを含む。線形状光ビームは、少なくとも1つのリブ峰部とリブ峰部間の少なくとも1つの谷部とを照らすのに十分な長さを有する、容器の軸に平行な長い寸法を有するのが好ましい。センサは、非円形度を測定するために特に有用な直線アレイ・センサとすることができ、又は、非円形度及び側壁の厚さを測定するための領域アレイ・センサとすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

中心軸線と周囲に延びる外部リブ付きの側壁とを有する容器を検査するための装置であって、

リブのうちの少なくとも 1 つの峰部と前記 1 つのリブに隣接する少なくとも 1 つの谷部とを照らすのに十分な長さの、前記中心軸線に平行な長い寸法を有する線形状光ビームを、容器の外面上に向けるための光源と、

前記少なくとも 1 つの峰部及び前記少なくとも 1 つの谷部から反射された前記線形状ビームの部分を受けするように配置された光センサと、

前記反射された光エネルギーの関数として前記側壁の幾何学的特性を判断するために前記光センサに連結された情報処理装置と、
を含む装置。

10

【請求項 2】

前記中心軸線を中心として容器を回転させるための手段を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記センサが、直線アレイ・センサ及び領域アレイ・センサからなる群から選択されたことを特徴とする、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記特性が、側壁のぐらつき、側壁の厚さ、及び、前記少なくとも 1 つの峰部と前記少なくとも 1 つの谷部との間の半径方向の離間距離からなる群から選択されたことを特徴とする、請求項 3 に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記線形状光ビームが、前記峰部のうちの少なくとも 2 つと、前記少なくとも 2 つの峰部間の谷部とを照らすのに十分な長さを有することを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記外面から反射され前記中心軸線に垂直な水平面上にほぼ集中させられる公称反射軸を含む光を集め、屈折させるためのレンズ系を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記公称反射軸が前記容器の半径に対しておよそ 45 度の角度をなし、前記公称反射軸が、前記側壁上に位置する第 1 反射位置から始まって、前記光センサ上に位置する第 1 像位置で終わることを特徴とする、請求項 6 に記載の装置。

30

【請求項 8】

前記レンズ系が、i) 前記公称反射軸に対して或る角度を有し、ii) 前記第 1 反射位置から出る前記反射光の成分を、前記第 1 像位置で前記光センサに当て、

また、前記レンズ系が、i) 前記公称反射軸に平行で、ii) 前記第 1 反射位置から半径方向に離間している第 2 反射位置から出る前記反射光の成分を、前記第 1 像位置から離間した第 2 像位置で前記光センサに当てることを特徴とする、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記情報処理装置が、前記第 1 及び第 2 反射位置の間の半径方向の距離を判断するために、前記第 1 及び第 2 像位置の間の距離を利用することを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 反射位置のうちの一方が側壁の外面上に位置し、前記反射位置の他方が側壁の内面上に位置し、前記第 1 及び第 2 像位置の間の前記距離が側壁の厚さを表わすことを特徴とする、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 反射位置のうちの一方がリブ峰部上に位置し、前記反射位置の他方がリブ谷部上に位置し、前記第 1 及び第 2 像位置の間の前記距離が前記少なくとも 1 つのリ

50

ブの半径方向の離間距離を表わすことを特徴とする、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記情報処理装置が、前記容器が前記中心軸線を中心として回転している間に、前記第 1 又は第 2 像位置のどちらかの何らかの相対的な動きを監視することを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 及び第 2 反射位置のうちの 1 つがほぼ円筒形の側壁面上に位置し、前記像位置の前記相対的な動きが前記円筒形の側壁面の非円形状態を表わすことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 及び第 2 反射位置のうちの 1 つがリブ表面上に位置し、前記像位置の前記相対的な動きが前記リブ表面の非円形状態を表わすことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記反射され屈折された光が、前記水平面に垂直な垂直面に沿ってほぼ整列する成分を含み、前記公称反射軸が、前記側壁上に位置する第 1 反射位置から始まって、前記光センサ上に位置する第 1 像位置で終わることを特徴とする、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記レンズ系が、前記公称反射軸に対して或る角度をなす前記反射光の前記成分を、前記光センサに当たらないようにそらし、

また、前記レンズ系が、前記公称反射軸に平行な前記反射光の前記成分を、前記第 1 像位置で前記光センサに当てることを特徴とする、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記公称反射軸に平行な前記反射光の前記成分が、前記容器側壁の垂直に近い表面上に位置する反射位置から発生することを特徴とする、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記光センサ上に形成された前記像が、リブ峰部を表わす第 1 像要素と、リブ谷部を表わす第 2 像要素とを含み、前記第 1 及び第 2 像要素の間の距離が、前記少なくとも 1 つのリブの半径方向の離間距離を表わし、前記第 1 及び第 2 像要素の何らかの相対的な動きが前記少なくとも 1 つのリブの非円形状態を表わすことを特徴とする、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記光センサ上に形成された前記像が、側壁の外面を表わす第 1 像要素と、側壁の内面を表わす第 2 像要素とを含み、前記第 1 及び第 2 像要素の間の距離が側壁の厚さを表わし、前記第 1 及び第 2 像要素のどちらかの何らかの相対的な動きが、それぞれ前記側壁の外表面及び内面の非円形状態を表わすことを特徴とする、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 2 0】

少なくとも 1 つの周囲に延びるリブを有する容器側壁を検査する方法であって、

(a) 少なくとも 1 つのリブに当たるように、光源から前記側壁上に線形状光ビームを向けるステップと、

(b) センサが側壁面上に位置する第 1 位置を表わす第 1 像要素を含む像を受けるように、前記少なくとも 1 つのリブから反射された光を集めて光センサ上に向けるステップと、

(c) 前記容器を、軸を中心として回転させるステップと、

(d) 前記容器が回転する際に、前記光センサ上の前記第 1 像要素の位置を監視するステップと、

(e) 前記第 1 像要素の位置に基づいて、前記容器側壁又は前記少なくとも 1 つのリブのどちらかの幾何学的特性を判断するステップと、を含む方法。

【請求項 2 1】

10

20

30

40

50

前記ステップ(e)が、前記容器側壁又は前記少なくとも1つのリブのどちらかが非円形状であるかどうかを判断するために、前記第1像要素の何らかの相対的な動きを利用することを含む、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記像が第2像要素を含み、前記第1像要素はリブ峰部を表わし、前記第2像要素はリブ谷部を表わし、前記ステップ(e)が、前記少なくとも1つのリブの半径方向の深さを判断するために、前記第1及び第2像要素の間の距離を利用することを含む、請求項20に記載の方法。

【請求項23】

前記像が第2像要素を含み、前記第1像要素は側壁の外面を表わし、前記第2像要素は側壁の内面を表わし、前記ステップ(e)が、側壁の厚さを判断するために、前記第1及び第2像要素の間の距離を利用することを含む、請求項20に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は容器の検査を目的とし、より具体的には、リブ付き容器の商業的ばらつきを検出するための方法及び装置を目的とする。

【背景技術】

【0002】

ガラス容器等のガラス製品の製造においては、容器の商業的許容可能性に影響を及ぼす種々の異常又はばらつきが生じ得る。「商業的ばらつき」と呼ばれるこうした異常は、容器の1つ又はそれ以上の多くの特質に伴って生じる可能性がある。例えば、商業的ばらつきは、容器側壁、底面即ち座面、容器の仕上げにおける、又は容器のシール面における容器の寸法的特性を含む可能性があり、またそれらは、容器の仕上げ、側壁又は底部内の石又はひび等のばらつきを含む可能性がある。検査及び品質管理の目的のために、それぞれの容器に容器の原型を示す印をつけるのが従来のやり方である。従って、商業的ばらつき、型印、又は検査を保証する他の構造体について容器を検査することが可能な検査設備を提供することが役立つ場合が多い。「検査」という用語は、必ずしも限定ではないが型のスジ及び商業的ばらつきを含む潜在的な変動特性を測定又は判定するための、容器に対するどのような光学的、電気光学的、機械的又は電氣的観測或いは関与も包含するように最も広範な意味で用いられる。

20

30

【0003】

米国特許第5,291,271号は、透明容器の側壁の厚さを測定するための装置を開示しており、この装置は、光ビームの一部が側壁外面から反射し、一部が容器側壁上で屈折して側壁内面から反射し、次いで側壁外面から再び出てくるような角度で容器側壁の外面上に光ビームを向けるための光源を含む。側壁外面及び内面から反射された光エネルギーをセンサ上に合焦するために、直線アレイ光センサと容器側壁との間にレンズが配置される。レンズは、センサが配置される像平面と、光ビームと共直線性の対物面とを有する。情報処理装置が、センサ上の光エネルギー入射に反応して、側壁内面及び外面間の容器壁の厚さを求める。

40

【0004】

米国特許第6,256,095号は、平行線形状光ビーム(即ち幅寸法の何倍もの長さ寸法を有する)を容器のシール面領域上に向けるように位置決めされる光源を含む、容器仕上げのシール面領域を検査するための装置を開示している。容器の表面領域における線形状光ビームは、容器の軸線に対して直角な長い寸法を有し、容器の軸線に対して接線の方に狭い寸法を有する。光センサは、シール面領域から反射される線形状光ビームの部分を受けように配置され、光源及びセンサに対するシール面領域の高さ又はレベルによって変化する電気出力信号を与える。レンズ系が、容器の軸線及びセンサの共通平面に平行な平面内の、容器のシール面領域から反射された光エネルギーだけを、光センサ上に向けるように配置される。レンズ系とセンサは共に、容器の軸線及びそのセンサの共通平面

50

に平行な平面内の、シール面から反射された光エネルギーのための、完全結像システムを含むが、実質的には、この平面に平行ではない容器上の他の点からの反射光を含む迷反射光の影響を受けない。

【発明の開示】

【0005】

本発明は、独立して、或いは、より好ましくは互いに組み合わせて実施することができる多数の態様を含む。

【0006】

本発明の1つの態様によれば、中心軸線と周囲に延びる外部リブ付きの側壁とを有する容器を検査するための装置が提供される。装置は、線形状光ビームを容器の外面上に向けて10
ための光源と、線形状ビームの反射された部分を受けように配置された光センサと、反射された光エネルギーの関数として側壁の幾何学的特性を判断するように光センサに連結された情報処理装置とを含むのが好ましい。線形状光ビームは、少なくとも1つのリブ峰部とリブ峰部間の少なくとも1つの谷部とを照らすのに十分な長さを有する、容器の軸線に平行な長い寸法を有するのが好ましい。センサは、非円形度を測定するために特に有用な直線アレイ・センサとすることができ、又は、非円形度及び側壁の厚さを測定するための領域アレイ・センサとすることができる。

【0007】

本発明の別の態様によれば、中心軸線と、半径と、少なくとも1つの周囲に延びるリブが付いた側壁とを有する容器を検査するための検査装置が提供される。一般的には、装置20
は、光源、レンズ系、光センサ及び情報処理装置を含む。情報処理装置は、光源により放出され、レンズ系によって屈折された光によって光センサ上に形成された像を利用して、側壁又はリブのどちらかの少なくとも1つの幾何学的特性を判断する。

【0008】

本発明の別の態様によれば、少なくとも1つの周囲に延びるリブを有する容器側壁を検査する方法が提供される。一般的には、この方法は、(a)光を側壁に向けての光源を提供するステップと、(b)レンズ系を提供するステップと、(c)第1の像要素を有する像が光センサ上に形成されるように光を受けのための光センサを提供するステップと、(d)容器を、軸線を中心として回転させるステップと、(e)容器が回転する時に第1の像要素を監視するステップと、(f)第1の像要素に基づいて、容器側壁又はリブ30
のどちらかの幾何学的特性を判断するステップとを含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は、さらなる目的、特徴、利点及びその態様と共に、以下の説明、付記される特許請求の範囲及び添付図面から最も良く理解されるであろう。

【0010】

図1及び図2を参照すると、容器12の商業的ばらつき、即ち、側壁の厚さにおけるばらつき、及び/又は、容器のリブ付き側壁の非真円度又はぐらつき(wobble)を検出するために用いられる容器検査装置10の第1実施形態の概略図が示される。容器12は、実質的に円筒形の側壁14、中心軸線16及び半径18を有する、透明か又は半透明のガラス容器であることが好ましい。円筒形の側壁は、更に、用途によりサイズ及び形が変化する1つ又はそれ以上の周方向に延びるリブ20を含む。検査装置10は、より大きい全体的な容器検査ステーション及び/又は機械の一部とすることができ、或いは、コンベヤ又は他の容器運搬システムに沿って設置される独立型の検査装置とすることができる。どちらの場合でも、容器検査装置10は、容器回転装置30(図2)、光源32(図1)、レンズ系34、光センサ36及び情報処理装置38(図2)を含むことが好ましい。

【0011】

容器回転装置30は、検査装置10が少なくとも完全な1回転によって容器を検査することができるように、容器12を、中心軸線16を中心として回転させることが好ましい。回転装置が情報処理装置38に連結され、情報処理装置38が、容器を一定の速度で回40

10

20

30

40

50

転する間に容器回転の等角度の増分で又は等時間の増分でセンサ 36 を走査する。情報処理装置は、いつ容器を回転し始めるかについて、どのくらいの速さで容器を回転させるかについて、どのくらいの長さにわたって回転を維持するかについて等の命令を回転装置に与える。

【0012】

光源 32 は、側壁 14 上に当たる入射線形状光ビーム 50 を放出して、厚さ及び / 又は非円形度などに関する側壁及び / 又はリブの幾何学的特性を商業的ばらつきについて評価できるようにする。光源は、情報処理装置 38 に連結されてそれにより制御され、光線（一次元）を生成するためのレーザ・ダイオードと、ビームを合焦するための内部レンズ構成と、光線を線形状ビーム（二次元）に変換するための線発生器とを含むことが好ましい。光源は、コヒーレント光エネルギーの平行ビームであることが好ましい入射線形状コヒーレント光ビーム 50 を、半径 18（図 1）に対しおよそ 45 度が好ましい入射角度で側壁 14 上に向ける。図 1 乃至図 3 A に示されるように、線形状ビーム 50 は、容器の軸線 16 に平行な長い寸法と、容器の軸線に対して接線方向の短い寸法とを有するのが好ましい。当然ながら、他の適切な光源及び入射光パターンも同様に用いることができる。

【0013】

レンズ系 34 が、容器側壁 14 と光センサ 36 との間に設置され、容器側壁から反射する光を集めて光センサに当たるように屈折させるために用いられる。レンズ系 34 は、球面又はフレネル・レンズ 62 に近接して配置される円柱レンズ 60 を含むアナモルフィック・レンズ系であることが好ましい。少なくとも一部分においては、レンズ系 34 に対する光センサ 36 の位置に影響を及ぼす焦点距離によって、球面レンズかフレネル・レンズかの選択が成される。レンズ系は、容器側壁 14 からの反射光の特定の成分を光センサ 36 の方へ向け、一方、反射光の他の成分を光センサから離れた方へ向けるように設計される。レンズ系 34 について続けてより詳細に説明する。

【0014】

光センサ 36 は、レンズ系から光を受けて、側壁 14 及び / 又はリブ 20 を表わす電子信号を情報処理装置 38 に送信することができるように、レンズ系 34 の焦点近くに配置される。本実施形態によれば、光センサ 36 は、容器の軸線 16 に垂直な長い寸法（図 1）と容器の軸線に平行な短い寸法（図 2）とを有する直線アレイ・センサを含む。センサ 36 は、関連する合焦光学系を備えることができる D a l s a O r i o n シリーズのカメラ等のカメラの中に設けてもよい。代替的には、センサ 36 は、ただ 1 つの C C D 素子の線を走査する領域アレイ・センサとすることができる。

【0015】

情報処理装置 38 が、検査装置 10 の種々の構成部品に連結されてそれらと通信し、光センサ 36 から受け取った情報に基づいて側壁及び / 又はリブの幾何学的特性を分析する。情報処理装置 38 は、他の幾多の電子構成部品と同様に、容器回転装置 30、光源 32 及び光センサ 36 と通信するための 1 つ又はそれ以上の入力及び / 又は出力を含むことが好ましい。これらの構成部品には、限定ではないが、電子メモリ装置、電子処理装置、集積回路、周辺機器等があり、また、検査装置 10 の一部分又はより大きな検査ステーション或いは機械の一部とすることができる。容器回転装置 30、光源 32 及び光センサ 36 の全てが情報処理装置 38 によって制御されることが好ましい。

【0016】

一般的な動作では、検査装置 10 は、光源により放出され、容器側壁から反射してレンズ系を通過し、光センサにより受光された光を分析することによって、容器側壁 14 及びリブ 20 の幾何学的特性を検査する。こうした検査は、幾つか挙げると、側壁の厚さ、リブの厚さ、側壁の非円形度又はぐらつき、及びリブの軸線の離間距離に関連するものを含む商業的ばらつきを発見することができる。ここで図 1 乃至図 3 A を参照すると、光源 32 は、容器側壁 14 の軸線区域を照らす線形状光ビーム 50 を放出する。光ビーム 50 の長い軸方向寸法は、少なくとも 1 つの峰部 72 及び少なくとも 1 つの谷部 74 が照らされるように、リブ 20 の 1 サイクルよりもわずかに長いのが好ましい。検査装置 10 の 1 つ

の利点は、検査装置に対するリブの相対的位置だけでなく、容器 1 2 の軸方向の高さも、重要ではないということである。検査の間に容器が軸方向にわずかに移動した場合でも、リブの正確な検査を実行することができるように、光ビーム 5 0 は少なくとも 1 つのリブ峰部及び 1 つのリブ谷部に当たるであろう。当然のことながら、複数のリブにわたる側壁の軸線区域を照らすように、光ビーム 5 0 の長い軸方向寸法をさらにもっと延長することができる。

【 0 0 1 7 】

入射光及び反射光は、公称入射軸（ビーム 5 0 と整列する）及び公称反射軸（ビーム 8 0 と整列する）をそれぞれ含み、これらは、側壁の表面に接する線が容器の半径 1 8 に垂直である、理想的な条件下での入射光及び反射光の軸である。公称入射軸及び公称反射軸は、半径 1 8 に対して 4 5 度の角度であることが好ましく、9 0 度の挟角（included angle）を形成することが好ましい。更に、これらの公称軸の各々は、中心軸線 1 6 に垂直な仮想水平面内に位置することが好ましい。反射光ビーム 8 0 は、可能性はあるが必ずしも単一光線ではないので、一般的には、光ビーム 8 0 は上記で説明される水平面上に「集中させられる」。従って、反射光ビーム 8 0 の全ての成分が同じ水平面上に収まるのではないが、反射光ビームは全体として水平面上に集中させられる。

10

【 0 0 1 8 】

線形状光ビーム 5 0 が容器側壁に当たるときに、光は、側壁の幾つかの異なる表面から反射することができる。まず第 1 に、図 1 に示される水平面内に見られる光の成分があり、第 2 に、図 2 乃至図 3 A に示される垂直面内に見られる光の成分がある。ここで図 1 を参照すると、一般的には水平面上に集中させられる、反射ビーム 8 0 乃至 8 8 を含む幾つかの例示的な光ビームが示される。反射ビーム 8 0 乃至 8 8 は全て、同じ反射位置 9 0 で容器側壁から反射する。反射位置 9 0 が、或る角度をもつ側壁面（接線が半径 1 8 に垂直ではない）上に位置するときには、それがリブ峰部、リブ谷部又は何らかの他の側壁構造体のいずれであろうとなかろうと、光を 4 5 度以外の角度で反射させる。これは、ビーム 8 2 乃至 8 4 及び 8 8 に関する場合である。ビーム 8 2 及び 8 4 が、半径 1 8 に対しほぼ垂直の角度をもつ表面から反射するのであれば、レンズ系 3 4 は、それらのビームを集めて、公称軸即ちビーム 8 0 と同じ場所で光センサに当たるように、光センサ 3 6 の方へ向けるであろう。しかしながら、光が、ビーム 8 8 のように、公称軸 8 0 から大きくそれた角度で、或る角度をもつ側壁面から反射する場合は、反射ビームはレンズ系 3 4 により集められず、光センサ 3 6 に当たらないであろう。

20

30

【 0 0 1 9 】

ビーム 8 6 は、半径 1 8 に対し垂直であるが反射位置 9 0 から半径方向に離間した容器側壁面の反射位置 9 2 から出る。レンズ系 3 4 は、ビーム 8 6 を、光センサ 3 6 に当たるように、しかし公称軸 8 0 及び反射ビーム 8 2 乃至 8 4 がセンサに当たる場所からはわずかに離間した場所に当たるように、屈折させる。種々のビームが光センサ 3 6 に当たる場所を「像位置」と呼ぶ。従って、図 1 の水平面においては、レンズ系 3 4 と光センサ 3 6 の組み合わせは、完全結像システムとして機能する。ビーム 8 0 乃至 8 4 の全ては、反射する地点が半径 1 8 に垂直であるか又はわずかな角度をなす表面区域上に位置するかどうかに関わらず、同じ反射位置 9 0 で容器側壁面から反射しており、同じ像位置 9 4 で光センサ 3 6 に当たるということに注目するべきである。その一方、反射位置 9 2 は反射位置 9 0 から半径方向に離間しているので、ビーム 8 6 の像位置 9 6 は、ビーム 8 0 乃至 8 4 の像位置 9 4 からずれる。

40

【 0 0 2 0 】

ここで図 2 乃至 3 A を参照すると、仮想垂直面上に集中させられた幾つかの例示的な光ビームが示され、こうしたビームは、ビーム 1 0 0 乃至 1 0 4 だけでなく、既に論じられてきた公称反射軸 8 0 及びビーム 8 6 も含む。ビーム 1 0 0 及び 1 0 2 は、公称反射軸 8 0 と同様に、同じ場所つまり反射位置 9 0 で容器側壁 1 4 に当たる。しかしながら、ビーム 1 0 0 及び 1 0 2 は、それぞれ或る角度をもつ表面 1 0 0 ' 及び 1 0 2 ' 上に衝突して反射する。このようにして、ビーム 1 0 0 及び 1 0 2 は、公称軸 8 0 に対して平行ではな

50

い進路に進められ、つまり、レンズ系 3 4 によって光センサ 3 6 から離れた方へ向けられる。従って、峰部 7 2 及び谷部 7 4 のような、容器側壁の垂直又は垂直に近い表面上に位置する反射位置に当たるビームのみが、最後には光センサ 3 6 に当たるであろう。他方では、ビーム 1 0 4 は、容器側壁の垂直面に当たるが、位置 9 0 から軸方向に離間した反射位置に当たる。ビーム 1 0 4 は公称反射軸 8 0 に平行な進路に伸び、公称反射軸が当たるのと同じ像位置 9 4 でセンサに当たるように、レンズ系 3 4 にビーム 1 0 4 を光センサ 3 6 に向けさせる。

【 0 0 2 1 】

従って、レンズ系 3 4 は、容器側壁の垂直又は垂直に近い面から反射された光ビームのみを光センサ 3 6 上に合焦させるテレセントリック・レンズ系として機能することが好ましい。こうした構造体は、回転中の容器の軸方向の動きに対する検査装置の感度の悪さを改善して、小さな軸方向の動きが、そうでなければ許容可能な容器としてしまう検査の失敗を招かないようにする。図 1 乃至図 3 A の装置は、図 3 B に示される像を生成する、つまり、図 3 B は、光のパターン、即ち、本実施形態においては直線アレイ・センサである光センサ 3 6 上に形成される像 1 2 0 を示す。一般的には、像 1 2 0 は 3 つの像要素 1 2 2 乃至 1 2 6 を含み、各々の像要素の水平方向の位置は容器側壁 1 4 と検査装置 1 0 の間の距離に関連し、また、各々の像要素の縦方向の大きさは各反射の信号強度に関連する。レンズ系 3 4 は像 1 2 0 を垂直方向に圧縮して、像要素 1 2 2 が 2 つの別個のリブ峰部からの 2 つの重なる像要素（ビーム 8 0 及び 1 0 4 ）を表わすようにする。こうした圧縮は、生成されているデータ量を減らし、データ転送速度が低くなれば遅いフレーム・レートに関連した問題が改善されるので、有益であろう。この特定の実施形態においては、像要素 1 2 4 は 1 つのリブ谷部を表わすが、しかしながら、2 つのリブ谷部 7 4 が照らされるように容器を光の線 5 0 に対して軸方向に移動させた場合には、像要素 1 2 4 は 2 つの重なる像要素を表わすであろう。像要素 1 2 6 は、容器側壁の内面 1 0 6 からの反射（ビーム 8 6 ）を表わす。光ビーム 8 6 は側壁の厚さを通るので、その強度は弱まり、従って、線像 1 2 2 及び 1 2 4 よりも弱い信号強度で光センサ 3 6 上に衝突する。減少された信号強度は、縦方向の大きさがより短い線像を生成する。典型的には、側壁外面上の垂直に近い区域と軸方向に整列する側壁内面の部分が、センサへ光を反射する可能性が最も高い。時には、感知できるほどの量ではない光が、容器側壁内面から反射して、レンズ系 3 4 により光センサ 3 6 に向けられる場合があるであろう。こうした場合は、像 1 2 0 は、線 1 2 2 及び 1 2 4 だけを含む。

【 0 0 2 2 】

従って、光センサ 3 6 は、像 1 2 0 を表わすデータの流れを生成して、センサ出力信号の形態で情報処理装置 3 8 に提供することができる。情報処置装置は、空間的間隔か又は時間的間隔のどちらかの一定の所定の間隔で光センサを走査して、側壁の厚さ、リブの半径方向の離間距離、リブの軸方向の離間距離、及び、側壁及び / 又はリブの何らかの非円形状態を含む、容器側壁 1 4 及びリブ 2 0 の種々の幾何学的特性に関する情報を取得して分析することが好ましい。例えばリブ谷部 7 4 と側壁内面 1 0 6 との間の容器側壁の厚さは、像要素 1 2 4 と 1 2 6 の間の水平方向の距離に関連する。リブ峰部 7 2 とリブ谷部 7 4 との間のリブの厚さ又は半径方向の離間距離は、像要素 1 2 2 と 1 2 4 の間の水平方向の距離に関連する。像要素 1 2 2、1 2 4 及び 1 2 6 の各々の相対的な動きが、それぞれ、リブ峰部 7 2、リブ谷部 7 4 及び側壁内面 1 0 6 の非円形状態を表わす。従って、軸 1 6 を中心に容器が回転する間、要素 1 2 2 がほぼ同じ像位置に残る場合はリブ峰部の周囲面は円形であり、要素 1 2 2 の位置にある程度の動きがある場合はリブ峰部はある程度非円形である。当然のことながら、他の分析も、光センサ 3 6 により提供されるデータを用いて実行することができる。容器に許容不可能な商業的ばらつきがあることが発見された場合は、その容器は不良品として警告を与えられ、下流ステーションで製造工程から除去される。

【 0 0 2 3 】

別の実施形態によれば、円柱レンズ 6 0 のみが除去され、光センサ 3 6 が直線アレイ・

10

20

30

40

50

センサの代わりに領域アレイ・センサ 138 を含む、前述同様の検査装置が提供される。図 3C を参照すると、円柱レンズを除去したことで、光ビームが縦方向に圧縮されない、像 140 が形成される。異なる表現をすると、平行ビーム 80 及び 104 が、異なる垂直位置で光センサ 36 に当たり、互いの上に圧縮されて要素 122 を生成する代わりに、別個の重ならない像要素 142、144 をそれぞれ生成する。要素 146 はリブ谷部 74 からの反射を表わし、要素 148 乃至 152 は容器側壁の内面 106 からの反射を表わす。第 1 実施形態においては、円柱レンズ 60 が垂直又は垂直に近い表面から反射される光だけを光センサ上に衝突させるが、本実施形態においては、レンズ系は、よりたくさんの光が光センサに当たるようにする。従って、像要素 142 乃至 146 は、像 120 の湾曲よりも大きいリブの湾曲に従うので、それらに対してわずかなカーブを有している。本実施形態の 1 つの特質は、容器側壁面及びリブのより詳細な像 140 を生成することである。例えば、本実施形態の検査ステーションは、容器が回転する時に、要素 142 と 144 の間の縦方向の距離を監視することにより、隣接するリブ峰部間の軸方向の離間距離を分析することができる。他方では、本実施形態は、より遅いフレーム・レートに役立つことができる大量のデータ又はデータ転送速度をもたらす。

10

【0024】

図 4 は、容器 204 の肩状突出部 200 及び / 又はかかと状突出部 202 として表示される、1 つ又はそれ以上のリブの高さ及び / 又は非円形度を測定するための本発明の実施を示す。図 4 は、肩状突出部及び / 又はかかと状突出部上の線形状ビーム 50 の入射を示す。光学機器及び電子機器は、既に詳細に説明された方法で動作する。

20

【0025】

このように、既に説明された目的及び目標の全てを完全に満足させる、容器側壁及び / 又はリブを検査するための光学的検査装置及び方法を開示してきた。幾つかの代替法及び変更を説明してきた。他の代替法及び変更は、当業者に対しては容易に示唆されるであろう。上記の論考の大部分は、リブ付きの側壁面の検査に関連するものであるが、しかしながら、リブ無し又は滑らかな側壁面も、当然容易に検査することができる。滑らかな側壁面の場合は、光センサによって受光される反射光ビームは、ほぼ線形状光ビーム 50 の幅を有する幅広ビームであろう。本発明は、付記される特許請求の範囲の精神及び広義の範囲内に収まるものとして、こうした全ての代替物及び変更を包含することを意図する。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】本発明の容器検査装置の第 1 実施形態を示す平面概略図である。

【図 2】図 1 の容器検査装置を示す正面概略図である。

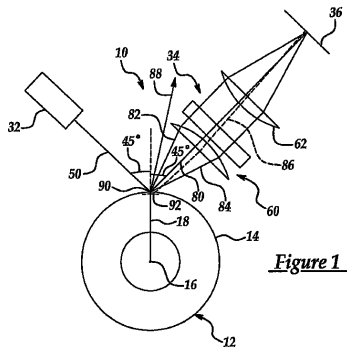
【図 3A】図 2 に示される容器のリブ付きネック区域の拡大である。

【図 3B】図 1 の容器検査装置により生成される像の拡大図である。

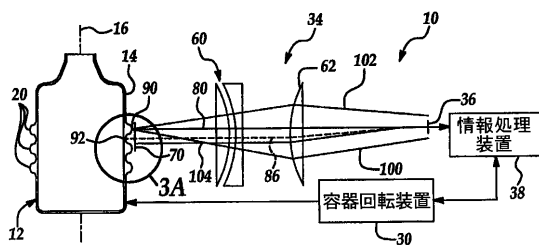
【図 3C】本発明の容器検査装置の第 2 実施形態により生成される像の拡大図である。

【図 4】本発明の代替的な実施を示す概略図である。

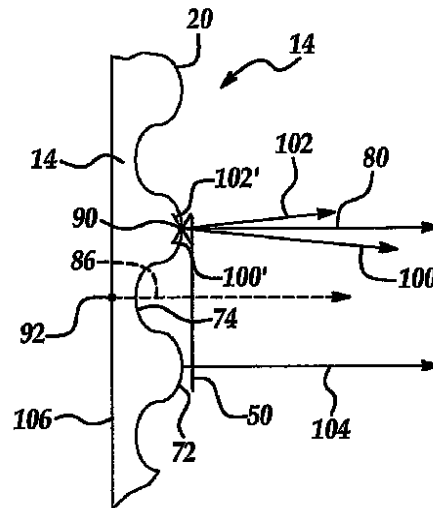
【 図 1 】

Figure 1

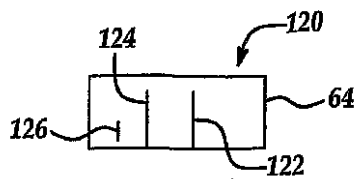
【 図 2 】

Figure 2

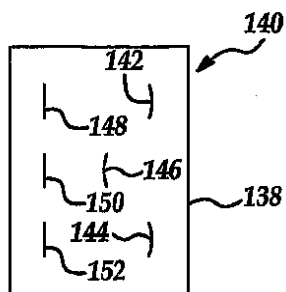
【 図 3 A 】

Figure 3A

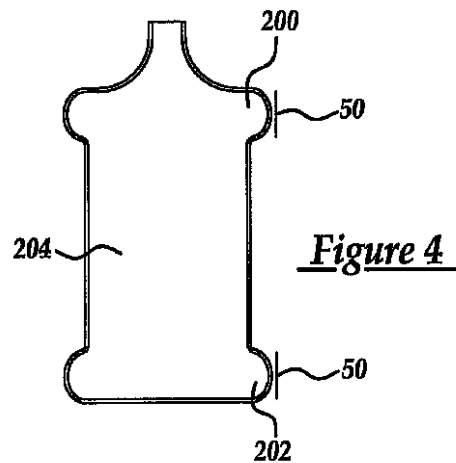
【 図 3 B 】

Figure 3B

【 図 3 C 】

Figure 3C

【 図 4 】

Figure 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Application No PCT/US2005/023438
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01N21/90 G01B11/25		
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 G01B B07C		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 529 627 B1 (CALLARI FRANCESCO ET AL) 4 March 2003 (2003-03-04) abstract column 4, line 11 - column 10, line 47 figures 1a,2,3,4a,4b,5	1-23
X	EP 1 288 613 A (OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC) 5 March 2003 (2003-03-05) abstract column 4, line 21 - column 7, line 10 figures 1,2,4,5,9,11	1-23
X	US 6 549 288 B1 (MIGDAL ALEXANDER ET AL) 15 April 2003 (2003-04-15) abstract figures 1,2b,7a,7b,7c,7d,8 column 5, line 47 - column 9, line 8 ----- -/-	1-23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 18 November 2005		Date of mailing of the international search report 30/11/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kokkonen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/US2005/023438

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 747 822 A (SINCLAIR ET AL) 5 May 1998 (1998-05-05) abstract column 3, line 55 - column 6, line 58 figures 1,2,4,5	1-23
X	EP 0 878 705 A (OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC) 18 November 1998 (1998-11-18) abstract column 6, line 12 - column 11, line 45 figures 1,2,4	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/US2005/023438

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6529627	B1	04-03-2003	US 6415051 B1	02-07-2002
EP 1288613	A	05-03-2003	US 6806459 B1	19-10-2004
US 6549288	B1	15-04-2003	NONE	
US 5747822	A	05-05-1998	NONE	
EP 0878705	A	18-11-1998	AU 730395 B2	08-03-2001
			AU 6599998 A	19-11-1998
			BR 9801637 A	01-06-1999
			CA 2237204 A1	15-11-1998
			CN 1212364 A	31-03-1999
			CZ 9801492 A3	16-12-1998
			EE 9800129 A	15-12-1998
			HU 9801049 A2	28-12-2000
			JP 3040376 B2	15-05-2000
			JP 11108643 A	23-04-1999
			PL 326265 A1	23-11-1998
			US 6025909 A	15-02-2000
			US 5896195 A	20-04-1999
			ZA 9803995 A	20-11-1998

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジュヴィナール ジョン ダブリュー

アメリカ合衆国 ミシガン州 49267 オタワ レイク ヘッド - オー - レイク ロード 9200

Fターム(参考) 2F065 AA06 AA25 AA30 AA48 BB05 BB22 FF04 HH04 HH05 HH12
JJ25 JJ26 LL04 MM04 QQ24 QQ25 QQ31
2G051 AA12 AB10 AB20 BA10 BB01 CA03 CA04 CA06 CB01 CC09
DA08 EA12 EA14