

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4808295号
(P4808295)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 B 11/12 (2006.01) GO 1 B 11/12 H
GO 1 N 21/90 (2006.01) GO 1 N 21/90 A

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-169416	(73) 特許権者	595108804
(22) 出願日	平成11年6月16日(1999.6.16)		オウエンス ブロックウェイ グラス コ
(65) 公開番号	特開2000-28328(P2000-28328A)		ンテナー インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成12年1月28日(2000.1.28)		アメリカ合衆国 オハイオ州 43666
審査請求日	平成18年6月9日(2006.6.9)		トレドワン シーゲート (番地なし)
審判番号	不服2009-18576(P2009-18576/J1)	(74) 代理人	100059959
審判請求日	平成21年10月1日(2009.10.1)		弁理士 中村 稔
(31) 優先権主張番号	09/098492	(74) 代理人	100067013
(32) 優先日	平成10年6月17日(1998.6.17)		弁理士 大塚 文昭
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100084009
			弁理士 小川 信夫
		(74) 代理人	100082821
			弁理士 村社 厚夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容器底から放射される赤外光エネルギーを用いて容器口を検査する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開放口(14)、側壁及び閉鎖底部(24)を備えた容器(16)の寸法的特徴を検査する方法であって、

(a) 製造された容器(16)を、容器製造工程の熱い終了端部から、製造装置と徐冷窯の間に配置された検査装置(12)へ搬送する工程であって、容器の各部分は厚さの違いによって異なった速度で冷却して、容器(16)が検査装置(12)に到着したとき容器(16)の閉鎖底部(24)の温度が開放口(14)及び側壁の温度より高くなっており、

(b) 検査装置(12)において、容器(16)の開放口(14)を照明するために光源として閉鎖底部(24)を使用し、赤外光を放射する閉鎖底部(24)に対向して、容器(16)の開放口(14)を光学的に測定し、測定された前記赤外光から開放口(14)の二次元像(14a)を得る工程と、及び

(c) 容器(16)の開放口(14)の寸法、形状のうちの少なくとも一つを特定するために二次元像(14a)を分析する工程とを有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記工程(c)が、絞り領域(14b)を特定することであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記工程 (c) が、開放口 (14) の内径を測定すること及び開放口 (14) の二次元像 (14a) の内部の最大直径の円 (14c) の直径を測定することであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

容器 (16) の許容可能性が、前記最大直径の円 (14c) の直径によって表示されることを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、容器の寸法的パラメータの非接触測定技術に関し、より詳しくは、容器製造工程のホットエンドで容器口の内径を測定する装置および方法に関する

【0002】

【従来の技術】

透明または着色ガラスボトル等の半透明容器の製造において、各容器の寸法的パラメータを設計仕様内に維持することは、機能的および審美的な両理由から重要である。例えば、特に容器口を含む容器の端末部は、容器が、自動充填およびキャッピング装置への損傷、容器の破損または製造ラインの故障を生じさせることなく自動充填およびキャッピング装置により受け入れられるようにするため、所望の幾何学的特徴を有することが重要である

本件出願人の所有する米国特許第3,313,409号には、容器が、種々の幾何学的特性および他の特性を測定する複数の検査ステーションを通して連続的に搬送される容器検査システムが開示されている。このようなステーションでは、容器の口内に所定サイズの栓を挿入する試みがなされる。栓の直径は、例えば容器充填装置と組み合わせるため、容器口の最小直径に合わされる。栓がこのようにして容器口内に挿入されない場合には、容器は拒絶される。検査システムの他のステーションでは、容器の寸法的パラメータは、容器が回転されるときに容器と接触するローラの位置をモニタリングすることにより測定される。しかしながら、容器との物理的接触を必要とする検査技術は測定速度が低く、かつ例えば、ローラおよび栓の機械的摩擦を受ける。栓およびローラを容器に接触させかつ容器から離すのに必要な往復運動は、多量の電力を消費する。また、容器が未だ柔らかい状態にある、製造工程のいわゆるホットエンドでは、容器と測定装置との物理的接触は好ましくない。

【0003】

このような機械的検査技術の幾つかの欠点を解決するため、これも本件出願人の所有する米国特許第5,461,228号には、容器口の内径のような容器の寸法的パラメータを電子-光学的に測定する装置および方法が開示されている。光源が容器内に光エネルギーを放射し、光源および容器に対して配置された光センサが、容器口を通して容器から出てくる光エネルギーを受ける。テレセントリック・レンズが、容器口を通して容器口の実質的に軸線方向に伝達される光エネルギーのみを光センサに指向する。光エネルギーはアイリスを通してマトリックスアレーセンサ上に合焦され、該マトリックスアレーセンサは容器口の二次元像を形成する。マトリックスアレーセンサは、容器口の二次元像内に適合する大きい直径の円を決定すなわち計算し、かつこの円を容器口の有効内径を表示するものとして処理する。

【0004】

慣用的なガラス製品製造工程では、ガラス製品は個別セクション機械 (individual section machine) により成形され、次に、未だ柔らかい間にリニアコンベア上に置かれて徐冷窯に搬送される。徐冷窯内で応力が弛緩された後、ガラス製品は、検査、充填および/または包装のために種々のステーションに搬送される。徐冷窯は、容器が成形される製造工程のホットエンドと、容器が検査されかつ包装される工程のコールドエンドとを分割する。上記容器口の直径測定技術は、特に、製造工程のコールドエンドで使用するのに適している。しかしながら、好ましくない偏差をもつ容器に関する情報を迅速に得て、工程を矯

10

20

30

40

50

正するためには、製造工程のホットエンドで検査を行なうことが望ましい。

成形工程の後に容器がコンベア上に導かれるとき、容器は熱くて、可視範囲内および赤外範囲内の放射線を発している。容器が徐冷窯の方向に移動するとき、容器の個々の部分の厚さに基づいた冷却速度で徐々に冷却される。例えば、比較的薄い容器のフィニッシュ部分および口は、比較的厚い容器の底部およびヒールより迅速に冷却される。従って、製造工程のホットエンドで容器から放射される赤外光を測定し、容器の種々の部分の壁厚を決定すなわち推測する技術が提案されている。例えば、米国特許第2,915,638号および第3,356,212号を参照されたい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従って本発明の目的は、製造工程のホットエンドで実施できる容器の検査、より詳しくは容器口の内径を測定する方法および装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の好ましい実施形態によれば、一工程（容器はこの工程から高温で出てきて、この工程の後で容器の各部分は厚さに従って異なる速度で冷却される）で製造される容器の検査方法が案出され、本発明の検査方法は、容器の第1部分より高温の容器の第2部分を含む背景と比較して容器の第1部分を光学的に観察する工程を有する。容器の商業的許容度に影響を与える偏差からなる容器の第2部分の商業的偏差は、容器の第2部分により引き起こされる赤外光エネルギーの変化に従って容器の第2部分において識別される。容器の第1部分は、該第1部分の光学的特徴に従って出力を発生する光センサにより観察され、商業的偏差はこのような信号に従って検出される。

【0007】

容器の開放口を検査する本発明の特に好ましい実施形態では、光センサは、容器口が容器底部から放射される赤外光エネルギーにより照射されるときに該容器口の像を得るため、開放容器口を介して容器底部を観察できるように配向されている。容器口から出る赤外光エネルギーは、本発明の好ましい実施形態によりテレセントリック・レンズによりセンサに指向され、これにより、容器口から軸線方向に出る光エネルギーのみがセンサに指向される。センサは、容器口の二次元像内に適合する最大直径の円を決定すなわち計算し、かつ容器口の有効内径を表示するものとしてこのような円を処理する画像処理電子装置に接続される。

本発明の他の特徴による、容器が製造されてから未だ熱い間に、開放口と該口から間隔を隔てた閉鎖底部とを備えた容器を検査する装置は、容器口を介して容器底部を観察できるように容器に対して配置される光センサを有している。容器口を通過して進行する、容器底部から放射される赤外光エネルギーは光センサに指向され、容器口の内径は、センサに指向される光エネルギーに従って測定される。光センサは、好ましくは、容器口の二次元像を結像する領域アレーセンサ（area array sensor）からなり、赤外光エネルギーはテレセントリック・レンズ構成によりセンサに指向される。領域アレーセンサは入口瞳孔を有するカメラ内に配置され、テレセントリック・レンズ構成は、容器底部の方向を向いた無限大の第1焦点と、カメラの入口瞳孔に位置する第2焦点とを有している。マトリックスアレーセンサは、容器口の二次元像内に適合する最大直径の円を決定すなわち計算し、かつこのような円を容器口の有効内径を表示するものとして処理する画像処理電子装置に接続される。

【0008】

かくして、本発明の他の特徴によれば、容器口の内径のような容器の寸法的特徴を含む容器の商業的偏差を検査する方法および装置が提供される。本発明のこの特徴による方法および装置は、検査すべき容器の第1部分に光エネルギーを指向し、観察される容器部分の光学的特徴に従って出力を供給する光センサを用いて容器の第1部分を観察し、容器の第1部分の商業的偏差をこのような出力に従って識別することからなる。本発明によれば、容器の第1部分を照射する工程は、容器の第1部分に赤外光エネルギーを伝達し、これにより

10

20

30

40

50

検査すべき第 1 部分を有効に照射する高温の容器の第 2 部分により行なわれる。

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の他の目的、特徴および長所は、以下の説明、特許請求の範囲の記載および添付図面から最も良く理解されよう。

図 1 は、本発明の好ましい実施形態による製造工程のホットエンドでの容器 1 6 の口 1 4 の内径を検査すなわち測定する装置 1 2 を備えたガラス製品製造システム 1 0 を示す。容器 1 6 は、機械制御電子装置 2 0 による制御の下で、いわゆる個別セクション機械 1 8 により製造される。個別セクション機械は、例えば米国特許第 4,362,544 号に開示されている。また、米国特許第 4,152,134 号および第 4,369,052 号には機械制御電子装置 2 0 が例示されている。機械 1 8 により製造された容器 1 6 は、コンベア 2 2 上に置かれて、徐冷窯までリニア連続経路で搬送される。製造直後は、容器 1 6 は熱くて、可視領域および赤外領域の放射線を発している。容器 1 6 が徐冷窯に向かって搬送されるとき、容器は、その種々の部分の厚さに基づいて異なる冷却速度で冷却される。例えば、容器の口 1 4 の回りの末端部は比較的薄くて比較的迅速に冷却され、一方、容器の底部 2 4 は比較的厚くてゆっくりと冷却される。機械 1 8 を出た直後では、容器 1 6 の側壁および口は比較的冷えているのに対し、一般に底部は依然として赤く輝いており、約 0.4 から 1 0 0 ミクロンの赤外範囲の放射線を発する。本発明によれば、底部 2 4 のような容器の熱くかつ赤外光放射部分は、口 1 4 のように検査すべき容器の部分を照射する光源として使用される。

【 0 0 1 0 】

コンベア 2 2 の上方にはカメラ 2 6 が配置され、該カメラ 2 6 は下向きに配向されていて、容器がこの下を連続的に搬送されるときに容器 1 6 の口 1 4 を観察する。カメラ 2 6 は、領域アレー CCD センサ 2 8 と、入口瞳孔 3 0 と、該入口瞳孔 3 0 と組み合わせられるレンズ 3 2、3 4 とを有している。センサ 2 8 は、0.4 ~ 1.1 ミクロンの範囲の赤外光エネルギーに应答する。テレセントリック・レンズ 3 6 は、容器 1 6 が連続的に通過するとき、カメラ 2 6 と容器 1 6 との間に配置される。テレセントリック・レンズ 3 6 は、容器 1 6 の方向の無限大の第 1 焦点と、入口瞳孔 3 0 に位置する第 2 焦点とを有している。すなわち、カメラ 2 6 は、入口瞳孔 3 0 がレンズ 3 6 の焦点距離だけレンズ 3 6 から間隔を隔てるように、レンズ 3 6 に対して位置決めされる。かくして、レンズ 3 2、3 4 を備えた瞳孔 3 0 は、レンズ 3 6 と組み合わせられてアイリスとして機能し、本質的に、容器、レンズおよびカメラの光軸に対して平行な、容器口 1 4 から出る光線のみをセンサ 2 8 上に合焦する。すなわち、容器口から出る、容器および光軸に平行でない方向の光線、および依然として熱くて赤外光を放射する容器の他の部分により発生される光線は、レンズ 3 6 により、瞳孔 3 0 以外を通るように指向される。このようにして、容器口 1 4 の明瞭な像が領域アレーセンサ 2 8 上に合焦される。センサ 2 8 は、センサを走査しかつ容器口の二次元像を結像する情報処理電子装置 3 8 に接続されている。図 3 に示すように、容器口 1 4 を形成するガラスは、容器口を通過して容器底部 1 4 から伝達される赤外光エネルギーにより形成される明るい背景に比べて、暗い像として現れる。これは、容器のガラスが、容器の本体に伝達される光を反射または屈折し、この反射光または屈折光が光軸に平行にならず、従ってセンサ 2 8 に指向されないことによる。領域アレーセンサを走査しかつ容器口の二次元像を結像する例示技術は、米国特許第 4,958,223 号に開示されている。

【 0 0 1 1 】

図 2 および図 3 は、絞り部分 1 4 b を備えた口 1 4 a を有する容器 1 6 a に関する本発明の作動を示すものである。図 2 に示すように、絞り領域 1 4 b は、容器および光軸に平行に容器口から出る光線の一部を遮断し、これにより、センサ 2 8 および情報処理装置 3 8 に、図 3 に示すような二次元像を創出する。情報処理装置 3 8 は、絞り領域 1 4 b を含む口 1 4 a の像内に適合する最大直径の円 1 4 c を計算することにより、図 3 の像を分析する。次に、計算された円 1 4 c は容器口の有効内径として処理される。有効内径が所望の最小内径より小さい場合には、情報処理装置 3 8 は、拒絶機構に適切な信号を供給して容器をコンベア 2 2 から除去する。情報処理装置 3 8 はまた、検査している容器の二次元像

10

20

30

40

50

または他の適当な検査情報をオペレータに表示するためのディスプレイ 40 にも接続されている。情報処理装置 38 は更に、できるならば工程偏差を矯正しまたは容器 16 a が製造される個々の金型またはセクションの作動を停止させるべく個別セクション機械の作動機構の位置決めおよび作動を制御するための機械制御電子装置 20 にも接続されている。この点に関し、容器は機械 18 により所定の連続シーケンスでコンベア 22 上に置かれ、これにより特定容器 16 または 16 a を創成するセクションおよび金型が容易に決定されることに留意されたい。例えば、米国特許第 4,762,544 号を参照されたい。

【0012】

本発明は、他の容器パラメータおよび機械的特徴を測定するのにも使用できる。例えば、いわゆる「リーナ (leaner)」容器、すなわち、検査装置の光軸に対して口 14 が傾いた容器は、容器首部の頂部および底部における容器口の対向縁部から、2つのオーバーラップする円の像を形成するであろう。これらのオーバーラップ円を横切る有効直径が小さ過ぎると、容器は、所望の最小値より小さい容器口直径を有するものとして拒絶される。また、本発明の装置は、検査装置の光軸に対する口 14 の傾きの偏差が容器口を横切る方向に観察できるほどに大きい場合に、いわゆる「バードスイング (bird swing)」偏差をもつ容器として検出され、排除する装置にも使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の好ましい実施形態による容器口の内径の電子・光学的非接触測定システムを示す概略図である。

【図 2】図 1 の一部を示す拡大概略図である。

【図 3】容器口の二次元像から有効内径を計算する方法を示す概略図である。

【符号の説明】

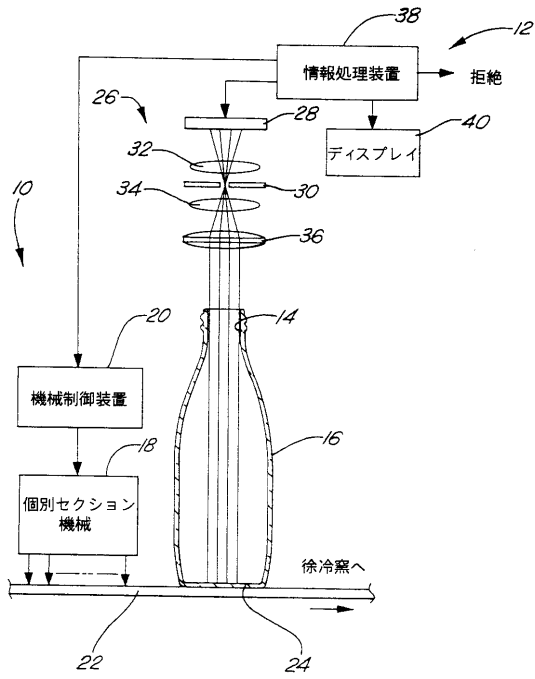
- 10 ガラス製品製造システム
- 12 容器口内径検査装置
- 14 容器口
- 18 個別セクション機械
- 20 機械制御電子装置
- 26 カメラ
- 28 領域アレー CCD センサ
- 36 テレセントリック・レンズ
- 38 情報処理装置
- 40 ディスプレイ

10

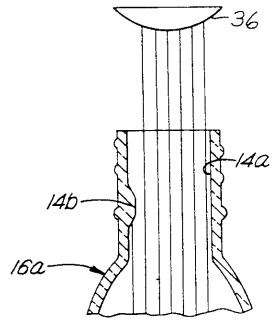
20

30

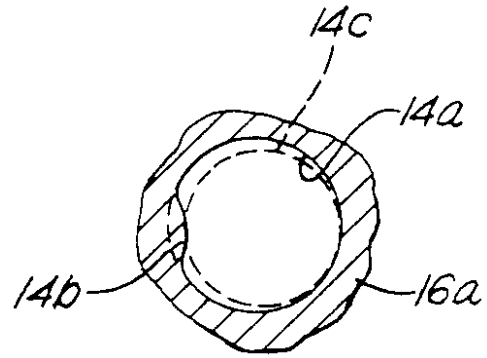
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム ティー シェパード
アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 16033エヴァンス シティー エルジン レーン 1
21

合議体

審判長 下中 義之
審判官 越川 康弘
審判官 江塚 政弘

(56)参考文献 特開平5 - 157523 (JP, A)
特開平6 - 138064 (JP, A)
特開平8 - 54213 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/12
G01N 21/90