

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-190872

(P2015-190872A)

(43) 公開日 平成27年11月2日(2015.11.2)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
GO 1 N	21/90	(2006.01)	GO 1 N	21/90	A	2 G O 5 1
GO 6 T	1/00	(2006.01)	GO 6 T	1/00	3 0 0	5 B O 5 7

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-68668 (P2014-68668)
 (22) 出願日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)

(71) 出願人 000178826
 日本山村硝子株式会社
 兵庫県尼崎市西向島町 1 5 番 1
 (74) 代理人 100078916
 弁理士 鈴木 由充
 (74) 代理人 100142114
 弁理士 小石川 由紀乃
 (72) 発明者 田中 直広
 兵庫県尼崎市西向島町 1 5 番 1 日本山村
 硝子株式会社内
 (72) 発明者 小林 大輔
 兵庫県尼崎市西向島町 1 5 番 1 日本山村
 硝子株式会社内

最終頁に続く

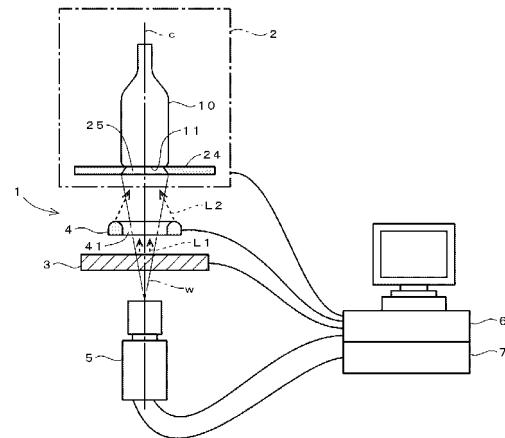
(54) 【発明の名称】 びん底検査装置

(57) 【要約】

【課題】 情報を表す部分のみにマスク領域を設定して欠陥が見落とされるのを防ぐ。

【解決手段】 びん底 1 1 に所定の情報がびん底の表面より盛り上がるかまたは凹むように表されたびん 1 0 のびん底 1 1 に対してびん底との対面位置より第 1 照明光 L 1 を照射する第 1 の照明装置 3 と、びん 1 0 のびん底 1 1 にびん底の対面位置から逸れた位置より第 2 照明光 L 2 を照射する第 2 の照明装置 4 とを順に点灯し、それぞれの照明下でカメラ 5 による撮像を行う。第 1 照明光 L 1 による照明下で生成された第 1 画像からはびん底 1 1 の表面より盛り上がった部分または凹んだ部分を検出して情報を読み取った後に、読み取られた情報について検出された部分をマスク領域とするマスクデータを作成する。第 2 照明光 L 2 による照明下で生成された画像にはこのマスクデータを適用してマスク領域を設定し、当該マスク領域を除く画像領域から欠陥の画像を検出する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

びん底に所定の情報がびん底の表面より盛り上がるかまたは凹むように表されたびんを検査対象とするびん底検査装置であって、検査対象のびんのびん底に対してびん底との対面位置より照明光を照射する第 1 の照明装置と、前記検査対象のびんのびん底に対してびん底との対面位置から逸れた位置より照明光を照射する第 2 の照明装置と、前記検査対象のびんのびん底を撮像するカメラと、前記第 1 の照明装置による照明下で前記カメラにより生成された第 1 画像と前記第 2 の照明装置による照明下で前記カメラにより生成された第 2 画像とを用いて前記びん底の検査のための画像処理を実施する画像処理装置とを備え、前記画像処理装置は、前記第 1 画像から前記びん底の表面より盛り上がった部分または凹んだ部分を検出してその検出された部分のパターンに基づき前記びん底に表された所定の情報を読み取る読取手段と、前記読取手段により読み取られた情報の前記読取手段により検出された部分をマスク領域とするマスクデータを作成するマスクデータ作成手段と、前記第 2 画像に前記マスクデータに基づくマスク領域を設定して当該マスク領域を除く画像領域から欠陥の画像を検出する欠陥検出手段とを具備するびん底検査装置。

10

【請求項 2】

前記マスクデータ作成手段は、前記読取手段により検出された部分の輪郭を幅方向に膨張させ、膨張後の輪郭により表される画像領域をマスク領域とするマスクデータを作成する請求項 1 に記載されたびん底検査装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

この発明は、例えば、種々の形態のガラスびんについて、びん底を撮像して取得した画像によりびん底に欠陥があるかどうかを検査するためのびん底検査装置に関し、この発明は特に、びん底に所定の情報がびん底の表面より盛り上がるかまたは凹むように表されたびんを検査対象とする場合に、前記情報の読み取りとびん底にある泡などの欠陥の検出とを併せて行うことのできるびん底検査装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

びんの欠陥には種々あるが、びん底に入り込んだ異物を、びん底を撮像して取得した画像により検査することは公知である。ところで、びんには、びんの製造元を表す文字や記号、そのびんを製造した金型を表す型番などの情報が、例えば、びん底にびん底の表面より盛り上がる突起物により表されている。一般に、型番は、8 ビットのコードの各桁の数値が突起物の有無により表され、複数の突起物が仮想の円の円周に沿うように配列される。さらに、目視による確認を可能とするために、型番を表す数字が突起物により表される場合もある。

30

【0003】

この種のびんを検査工程で検査する場合、特定の検査ステーションにおいて、びん底を撮像して取得した画像から突起物により表された情報（型番）を読み取り、各びんから読み取った型番と各種の検査結果とがびん毎に対応付けられた検査結果情報を作成し、さらに、その検査結果情報を用いて欠陥の種類毎および型番毎に欠陥の検出数を集計することが行われている。

40

【0004】

びん底を撮像して取得した画像には、情報を表す突起物が映っているほか、検査対象のびんのびん底に異物が混入していれば、その異物が映っているので、突起物の画像部分を含まない検査対象領域を設定して、異物の有無を検査する（例えば特許文献 1 参照）。

【0005】

特許文献 1 に記載された図 16 に示すびん底検査装置 9 は、検査対象のびん 10 の下方位置にフレネルレンズ 91 を介して照明装置 92 が設置されるとともに、びん 10 の上方位置にカメラ 93 が配置されたものである。照明装置 92 からの照明光がフレネルレンズ

50

9 1 を経てびん底 1 1 に照射されたとき、カメラ 9 3 で取得されたびん底 1 1 の画像は、突起物が暗く映った画像となるもので、突起物により表された情報の読み取りが容易である。図中、9 4 はカメラ 9 3 により取得された画像を取り込んでびん底 1 1 に異物が存在するかどうかを判別する処理を実行する画像処理装置である。

【 0 0 0 6 】

上記のびん底検査装置 9 では、カメラ 9 3 はびん 1 0 のびん口 1 2 よりびん底 1 1 を覗くような視野の設定が行われており、下方位置の照明装置 9 2 により照明されたびん底 1 1 がびん口 1 2 を通してカメラ 9 3 により撮像される。カメラ 9 3 で取得された画像は画像処理装置 9 4 に取り込まれ、びん底 1 1 の、画像上の突起物が存在する画像領域を除く画像領域を検査対象領域とし、その検査対象領域に異物の画像部分が存在するかどうか

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 2 5 3 7 4 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 に記載のびん底検査装置 9 は、突起物の画像が含まれる画像領域を検査対象から除外するマスク領域として、その他の画像領域から欠陥を検出するものであるが、突起物がない領域もマスク領域に含まれている。特に、型番のコードに関しては、表される数字によってはコードが存在しない (N U L L) 領域があったり、突起物が配列される円周上に仕様上もともとコードが存在しない領域が含まれるにもかかわらず、コードが表されるドーナツ状の領域の全体がマスク領域に設定されている。このように突起物がない領域までマスク領域に含まれるようにすると、マスク領域内の突起物がない領域に欠陥があった場合にその欠陥が見落とされてしまう。

20

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 1 に記載のびん底検査装置 9 では、びん底 1 1 の突起物は画像上で暗く映るため、読取り精度が高く、また、遮光性を有する異物も、画像上で暗く映るため、その種の異物の検出精度は高くなるが、異物が泡のような中空のものである場合、泡の部分

30

を屈折しつつ透過する光の量がかなりあるため、泡は画像上で明るく映ってびん底の平坦部分と区別が付きにくく、その結果、泡の検出精度は低くなる。

【 0 0 1 0 】

この発明は、上記の問題に着目してなされたもので、びん底の平坦部分と区別するのが困難な泡などの欠陥が明瞭に現れた画像を生成し、この画像に対し、情報を表すためにびん底の表面より盛り上がった部分または凹んだ部分が映っている箇所のみがマスクされるようにして欠陥の検出処理を行うことにより、検査の精度が高められたびん底検査装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

40

この発明によるびん底検査装置は、びん底に所定の情報がびん底の表面より盛り上がるかまたは凹むように表されたびんを検査対象とするものであって、検査対象のびんのびん底に対してびん底との対面位置より照明光を照射する第 1 の照明装置と、検査対象のびんのびん底に対してびん底との対面位置から逸れた位置より照明光を照射する第 2 の照明装置と、検査対象のびんのびん底を撮像するカメラと、前記第 1 の照明装置による照明下で前記カメラにより生成された第 1 画像と前記第 2 の照明装置による照明下で前記カメラにより生成された第 2 画像とを用いて前記びん底の検査のための画像処理を実施する画像処理装置とを備える。画像処理装置は、前記第 1 画像から前記びん底の表面より盛り上がった部分または凹んだ部分を検出してその検出された部分のパターンに基づき前記びん底に表された所定の情報を読み取る読取手段と、前記読取手段により読み取られた情報の前記

50

読取手段により検出された部分をマスク領域とするマスクデータを作成するマスクデータ作成手段と、前記第2画像に前記マスクデータに基づくマスク領域を設定して当該マスク領域を除く画像領域から欠陥の画像を検出する欠陥検出手段とを具備する。

【0012】

上記したびん底検査装置では、カメラは、びん底との対面位置に配置されるか、その反対の位置、すなわちびん口との対面位置にびん底を覗くように視野を定めて配置される。上記のように配置されたカメラの視野内に検査対象のびんが位置決めされると、まず第1の照明装置による照明下でびん底が撮像されて第1画像が生成され、つぎに第2の照明装置による照明下でびん底が撮像されて第2画像が生成される。

【0013】

第1の照明装置による照明光（以下、「第1照明光」という。）は、びん底との対面位置からびん底に向けて照射されるので、第1照明光はびん底の平坦面に当たって反射または透過する。カメラがびん底側、びん口側のいずれに配置されている場合でも、かなりの量の光がカメラに向けて進み、平坦面は明るく映る。例えば、型番などの情報がびん底の表面より盛り上がるように突起物によって表されている場合に第1照明光がその突起物に当たると、突起物の傾斜面で反射した第1照明光または傾斜面からびん底に入った第1照明光のうちのかなりの量の光がカメラの方向とは異なる方向に向けて進むので、傾斜面は暗く映る。突起物の頂部に当たって反射した第1照明光または頂部からびん底に入った第1照明光はかなりの量の光がカメラに向けて進むので、頂部は明るく映る。その結果、突起物は傾斜面の暗く映った部分により縁取られたような画像となり、その縁取り部分を輪郭とするパターンに基づき、突起物により表された情報を容易に読み取ることができる。

なお、型番などの情報がびん底の表面より凹むようにV字状の凹溝などによって表されている場合においても、凹溝に当たった照明光は上記と同様に進行する。

【0014】

びん底に泡が存在する場合、その泡の中空部分とびんとの境界はびん底とほぼ平行でほぼ平坦な面を構成するので、第1照明光が泡にあたると、泡の中空部分とびんの境界で反射した第1照明光または境界から泡の中空部分を介してびんに入った第1照明光のうちのかなりの量の光がカメラに向けて進み、泡の部分は明るく映る。その結果、泡とびん底の平坦面とは画像上で殆ど区別がつかない状態となる。

【0015】

第2の照明装置による照明光（以下、「第2照明光」という。）は、びん底との対面位置から逸れた位置より検査位置に定位したびんのびん底に対して斜めに照射されるので、びん底の平坦面に斜めに当たって反射した第2照明光またはびん底を透過する第2照明光のうちのかなりの量の光がカメラの方向以外の方向に進行し、平坦面は暗く映る。

第2照明光が型番などの情報を表す突起物に当たると、突起物の傾斜面に当たって反射した第2照明光または傾斜面からびん底に入った第2照明光のうちのかなりの量の光がカメラに向けて進行するので、傾斜面は明るく映る。傾斜面の頂部に当たって反射した第2照明光または頂部からびん底に入った第2照明光はその一部がカメラに向けて進行するので、頂部は明るく映る。その結果、突起物は傾斜面および頂部の明るく映った部分が白抜きとなるような画像となり、突起物により表された情報の読み取りが可能である。

なお、型番などの情報がびん底の表面より凹むようにV字状の凹溝などによって表されている場合においても、凹溝に当たった照明光は上記と同様に進行する。

【0016】

びん底に泡が存在する場合、その泡の中空部分とびんとの境界はびん底とほぼ平行でほぼ平坦な面を構成するので、第2照明光が泡に斜めに当たると、泡の中空部分とびんとの境界で反射した第2照明光または境界から泡の中空部分を介してびんに入った第2照明光のうちのかなりの量の光がカメラの方向以外の方向へ進行する。しかし、びん底と平行でない泡の周辺部分では泡の中空部分とびんの境界において反射した第2照明光または境界から泡の中空部分を介してびんに入った第2照明光のうちのかなりの量の光がカメラに向けて進行するので、泡の周辺部分は明るく映る。その結果、第2照明の下でカメラにより

10

20

30

40

50

生成される第2画像では、泡の輪郭部分が明瞭になり、泡とびん底の平坦面とを区別することが可能である。

【0017】

上記のとおり、第1の照明装置による照明下で生成された第1画像では、情報を表す突起物または凹溝が明瞭に映るので、画像処理装置では、第1画像から突起物または凹溝の部分を検出して、その検出された部分のパターンに基づきびん底に表された情報を正確に読み取ることができる。ここで、「検出された部分のパターン」とは、個々の文字や数字をかたどる突起物または凹溝の形状や、コードを表す複数の突起物または凹部の配列をいう。

【0018】

第1画像では泡などの欠陥は明瞭に映らないが、第2照明の下で生成された第2画像では、情報を表す突起物または凹溝と共に泡が明瞭に映り、第1画像から生成されたマスクデータに基づくマスク領域の設定により突起物または凹溝の部分が検査対象から除外されるので、情報を表す突起物または凹溝が欠陥として誤検出されることがない。しかも、個々の突起物または凹溝毎にその突起物または凹溝に相当する画像が現れている部分のみがマスク領域に設定されるので、突起物または凹溝が存在しない部分に存在する欠陥の見落としを防ぐことができる。

【0019】

この発明の好ましい実施態様においては、マスクデータ作成手段は、前記読取手段により検出された部分の輪郭を幅方向に膨張させ、膨張後の輪郭により表される画像領域をマスク領域とするマスクデータを作成するものである。第1照明の下での撮像と第2照明の下での撮像とでは照明条件が異なるため、同一のびんを撮像する場合であっても、第1画像中の突起物または凹溝の部分と第2画像中の突起物または凹溝の部分との間には微小なずれが生じる可能性がある。この実施態様のマスクデータによれば、第2画像には、第1画像中の突起物または凹溝の部分よりも若干幅が拡大されたマスク領域が設定されるので、第2画像中の突起物または凹溝の部分が第1画像から検出された部分よりずれた場合でも、そのずれの部分がマスクされずに欠陥として誤検出されるのを防ぐことができる。

【発明の効果】

【0020】

この発明によれば、びんの情報を表す突起物または凹溝が明瞭に現れる第1画像を用いて情報を正しく読み取った後に、第1画像には明瞭に現れない泡などの欠陥が明瞭に現れる第2画像に対して、第1画像より作成したマスクデータに基づき突起物または凹溝の部分のみにマスク領域を設定して欠陥の検出処理を行うので、突起物が存在しない部分に生じた欠陥の見落としを防ぐことができ、検査の精度が大幅に高められる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】この発明のびん底検査装置が設置されたびん検査装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】びん底の一例を示すびんの底面図である。

【図3】この発明の一実施例であるびん底検査装置の概略構成を示す図である。

【図4】第1の照明装置の概略構成を示す図である。

【図5】第1の照明装置による第1照明光をびん底の突起物に照射したときの光の透過および反射の各状態を示す説明図である。

【図6】第1の照明装置による第1照明光をびん底の泡に照射したときの光の透過および反射の各状態を示す説明図である。

【図7】第2の照明装置による第2照明光をびん底の突起物に照射したときの光の透過および反射の各状態を示す説明図である。

【図8】第2の照明装置による第2照明光をびん底の泡に照射したときの光の透過および反射の各状態を示す説明図である。

【図9】第1の照明装置の点灯状態下で取得されたびん底の画像を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】第 2 の照明装置の点灯状態下で取得されたびん底の画像を示す図である。

【図 1 1】画像処理装置の制御部が備える機能を示す機能ブロック図である。

【図 1 2】マスクデータの作成処理および泡の検出処理の概要を示す説明図である。

【図 1 3】情報の読み取り処理と泡の検出処理の手順を示すフローチャートである。

【図 1 4】第 1 画像の 2 値画像に対して情報の読み取りのための処理領域を設定した例を示す図である。

【図 1 5】第 1 画像の 2 値画像から検出された黒画素領域を用いてマスクデータを作成する処理の手順を示す説明図である。

【図 1 6】従来のびん底検査装置の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0022】

図 1 は、この発明のびん底検査装置が設置されたびん検査装置の概略構成を示している。同図のびん検査装置は、スターホイール 2 0 の周囲に複数個の検査ステーションが円陣に配置された構成のものである。なお、図 1 には最終の検査ステーション T のみが示してあり、他の検査ステーションについての図示を省略している。スターホイール 2 0 は外周面に検査対象のガラスびん（以下、単に「びん」という。）1 0 が導入される複数個の凹部 2 1 を備えている。スターホイール 2 0 は図示しない間欠回転機構により図中、矢印 P で示す方向へ所定の角度づつ間欠送りされ、これにより各びん 1 0 が各検査ステーションへ順次導かれる。なお、図中、2 2 は、製びん機からコンベヤにより送られてきたびん 1 0 をスターホイール 2 0 へ供給するためのびん供給機構であり、2 3 は検査済のびん 1 0 を検査の結果に応じて良品と不良品とに弁別する弁別機構である。この弁別機構 2 3 によって良品は搬出コンベヤへ送り出され、不良品はリジェクトテーブルに回収される。

20

【0023】

前記製びん機は、複数のセクションに分かれ、セクション毎に粗型と仕上型とが例えば 2 個ずつ設けられている。粗型で成形されたパリソンは仕上型で最終形態のびんに仕上げられる。最終形態のびんのびん底には、図 2 に示すように、当該びん 1 0 を成形した金型の型番を表す「136」のような数字 1 3、その型番をコードで表した点列 1 4、びんの製造元を表す「YS」のような文字 1 5 などの情報が同じ円周上もしくは同心円上に配置されている。これらの数字 1 3、点列 1 4、および文字 1 5 は、びん底 1 1 の表面より傾斜して盛り上がるような突起物、すなわち、断面が山形形状の突起物によって表されている。

30

【0024】

図示例のびん 1 0 は、びん底 1 1 の外周部分と点列 1 4 によるコードが表される部分の表面近くにそれぞれ泡 X が存在する不良品であり、図 3 に示すびん底検査装置 1 によってびん底 1 1 の突起物により表された型番が読み取られるとともに、びん底 1 1 に泡 X などの異物が存在するかどうかを検査される。

【0025】

図示例のびん底検査装置 1 は、図 1 のびん検査装置の最終の検査ステーション T に設置されており、びん底 1 1 に型番などの情報が突起物により表されたびん 1 0 を検査対象として型番の読み取りとびん底の欠陥検査とを併せて実施する。なお、以下の説明では、検査すべきびん底 1 1 の欠陥として泡に着目しているが、このびん底検査装置 1 は、泡以外の異物（たとえばガラスの溶融異常部分など）についても検査可能である。

40

【0026】

びん底検査装置 1 は、検査対象のびん 1 0 をびん底 1 1 を塞がない状態で検査位置に定位させる位置決め機構 2 を含んでいる。位置決め機構 2 は前記のスターホイール 2 0 およびその間欠回転機構に加えて、最終の検査ステーション T の位置に水平に設けられたテーブル 2 4 を構成として含むものである。図示のテーブル 2 4 は、びん底 1 1 を塞がない状態で定位させるために、テーブル 2 4 の中央部にびん底 1 1 のほぼ全体を下面より露出させることが可能な大きさおよび形状の開口部 2 5 が形成されている。この開口部 2 5 の形状および大きさは、検査対象のびん 1 0 のびん底 1 1 に合わせられており、検査対象がび

50

ん底 1 1 の形状や大きさが異なるものに代わるとき、そのびん 1 0 のびん底 1 1 の形状及び大きさに応じた開口部 2 5 を有するテーブル 2 4 と交換される。

【 0 0 2 7 】

びん底検査装置 1 は、検査位置に定位したびん 1 0 のびん底 1 1 に対してその下方のびん底 1 1 との対向位置より第 1 照明光 L 1 をほぼ直角に照射するための第 1 の照明装置 3 と、びん 1 0 のびん底 1 1 に対してその下方のびん底 1 1 との対面位置から逸れた位置より第 2 照明光 L 2 を斜めに照射するための第 2 の照明装置 4 と、びん 1 0 のびん底 1 1 全体を視野 w に含むようにびん底 1 1 の下方のびん底 1 1 との対面位置に配置される CCD カメラなどのカメラ 5 と、第 1、第 2 の各照明装置 3、4 の点灯、消灯の各動作を制御するコントローラ 6 と、カメラ 5 で取得した画像を取り込んで所定の画像処理を実行する画像処理装置 7 とを含んでいる。なお、図 1 に示したびん検査装置 1 は、前記コントローラ 6 へ検査の開始タイミングを与えたりびん底 1 1 の検査結果を受け取って前記弁別機構 2 3 へ駆動タイミングを与えたりするタイミングコントローラ（図示せず）を含むものである。

10

【 0 0 2 8 】

前記コントローラ 6 は、びん底検査に際して、まず第 1 の照明装置 3 のみが点灯した状態に設定した後、その状態から第 2 の照明装置 4 のみが点灯した状態に切り替える制御を実行する。前記画像処理装置 7 は、まず第 1 の照明装置 3 のみが点灯した状態下でカメラ 5 により取得したびん底 1 1 の画像からびん底 1 1 の型番などの情報を読み取る処理を実行し、次に、第 2 の照明装置 4 のみが点灯した状態下でカメラ 5 により取得したびん底 1 1 の画像の、前記突起物が存在する画像領域を除く画像領域からびん底 1 1 の泡 X の有無を判別する処理を実行する。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 において、c は検査位置に定位したびん 1 0 の中心軸（軸芯）を示しており、この中心軸 c の延長線上にびん底 1 1 に近い側より第 2 の照明装置 4、第 1 の照明装置 3、カメラ 5 が順に配置されている。

第 2 の照明装置 4 は、びん底 1 1 全体を含むカメラ 5 の視野 w が遮られないように、かつびん底 1 1 全体にわたる第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 が遮られないように、中心部分が貫通するリング形状の光源により構成されている。このリング形状の光源は、中央部がくり抜かれた基板上に複数個の LED を同方向に向けて実装されるとともに、LED の上方を拡散板により覆った構造のものであり、中央部に貫通する円形状の貫通孔 4 1 を有している。この第 2 の照明装置は、びん 1 0 のびん底に対してその下方のびん底 1 1 との対面位置から逸れた位置より第 2 照明光 L 2 を斜めに照射するために、また、びん底 1 全体を含むカメラ 5 の視野 w を遮らず、かつびん底 1 1 全体にわたる第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 を遮らないようにするために、前記貫通孔 4 1 の径が前記テーブル 2 4 の開口部 2 5 より大きなドーナツ形状のものをを用いるのが望ましい。

30

【 0 0 3 0 】

第 1 の照明装置 3 は、びん底 1 1 全体を含むカメラ 5 の視野 w が遮られないように、びん底 1 1 へ向かう第 1 照明光 L 1 を投射する部分が透明の導光板 3 0 により構成されたものである。

40

図 4 は、第 1 の照明装置 3 の概略構成を示すもので、透明な導光板 3 0 の外周端面に中心方向に向けて複数個の LED 3 1 が配置されている。前記導光板 3 0 の一方の表面の中央部分には、導光板 3 0 の内部に導入された LED 3 1 の光の一部を反射させて他方の表面に向けて案内する反射部 3 2 が形成されている。この反射部 3 2 がびん底 1 1 に向かう第 1 照明光 L 1 を投射する部分に相当し、びん底 1 1 でカメラ 5 に向けて反射した第 1 照明光 L 1 は反射部 3 2 を通ってカメラ 5 に取り込まれる。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 がびん底 1 1 の表面より盛り上がる突起物 1 6 に照射された状態を、また、図 6 は、第 1 照明光 L 1 がびん底 1 1 の表面付近に存在する泡 X に照射された状態を、それぞれ示している。前記の突起物 1 6 は、当該びん

50

を成形した金型の型番を表す数字 1 3、その型番をコードで表した点列 1 4、びんの製造元を表す文字 1 5 などの情報を表すものである。

【 0 0 3 2 】

第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 がびん底 1 1 の平坦面 1 1 a に当たると、その第 1 照明光 L 1 が反射してかなりの量の光がカメラ 5 に向けて進むので、平坦面 1 1 a は明るく映る。なお、図中、明るく映る部分は「明」の文字で、暗く映る部分は「暗」の文字で、それぞれ示してある。また、第 1 の照明装置 3 からの第 1 照明光 L 1 は太い点線で、びん底 1 1 での反射光や透過光は細い点線で、それぞれ示してある。

【 0 0 3 3 】

第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 が突起物 1 6 に当たると、突起物 1 6 の傾斜面 1 6 b に当たった第 1 照明光 L 1 はカメラ 5 の方向へ反射せず、傾斜面 1 6 b は暗く映る。突起物 1 6 の頂部 1 6 a に当たった第 1 照明光 L 1 は反射してかなりの量の光がカメラ 5 に向けて進むので、頂部 1 6 a は明るく映る。その結果、突起物 1 6 は傾斜面 1 6 b の暗く映った部分により縁取られたような画像、具体的には図 9 に示すような画像（以下、「第 1 画像」という。）G 1 となり、突起物 1 6 により表された情報の読み取りが容易である。

10

【 0 0 3 4 】

びん底 1 1 に泡 X が存在する場合、その泡 X の中空部分とびん 1 0 との境界はびん底 1 1 とほぼ平行でほぼ平坦な面を構成するので、第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 が泡 X に当たると、泡 X の中空部分とびん 1 0 との境界において第 1 照明光 L 1 が反射してかなりの量の光がカメラ 5 に向けて進み、泡 X の部分（図 9 において点線で示す。）は明るく映る。その結果、泡 X とびん底 1 1 の平坦面 1 1 a とは画像上で殆ど区別がつかない状態となる。

20

【 0 0 3 5 】

図 7 および図 8 は、第 2 の照明装置 4 による第 2 照明光 L 2 がびん底 1 1 の表面より盛り上がった突起物 1 6 およびびん底 1 1 の表面付近に存在する泡 X に照射された状態をそれぞれ示している。

第 2 の照明装置 4 による第 2 照明光 L 2 がびん底 1 1 の平坦面 1 1 a に斜めに当たると、その第 2 照明光 L 2 のかなりの量の光がカメラ 5 の方向以外の方向へ反射するので、平坦面 1 1 a は暗く映る。第 2 の照明装置 4 による第 2 照明光 L 2 が突起物 1 6 に当たると、突起物 1 6 の傾斜面 1 6 b に当たった第 2 照明光 L 2 はかなりの量の光がカメラ 5 に向けて反射するので、傾斜面 1 6 b は明るく映る。突起物 1 6 の頂部 1 6 a に当たった第 2 照明光 L 2 はその一部がカメラ 5 に向けて反射するので、頂部 1 6 a は明るく映る。その結果、突起物 1 6 は傾斜面 1 6 b および頂部 1 6 a の明るく映った部分が白抜きとなるような画像、具体的には図 10 に示すような画像（以下、「第 2 画像」という。）G 2 となり、突起物 1 6 により表された情報の読み取りが可能である。

30

【 0 0 3 6 】

びん底 1 1 に泡 X が存在する場合、その泡 X の中空部分とびんとの境界はびん底 1 1 とほぼ平行でほぼ平坦な面を構成するので、第 2 の照明装置 4 による第 2 照明光 L 2 が泡 X に斜めに当たると、泡 X の中空部分とびん 1 0 との境界において第 2 照明光 L 2 のかなりの量の光はカメラ 5 の方向以外の方向へ反射するが、びん底 1 1 と平行でない泡 X の周辺部分では泡 X の中空部分とびん 1 0 との境界において第 2 照明光 L 2 のかなりの量の光がカメラ 5 に向けて反射するので、泡 X の周辺部分が明るく映る。その結果、図 10 に示す第 2 画像 G 2 には、明るく映った泡 X の周辺部分による線状の画像 L X が現れ、泡 X とびん底 1 1 の平坦面 1 1 a とは画像上で区別がつく状態となる。

40

【 0 0 3 7 】

なお、この実施例では、検査対象のびん 1 0 のびん底 1 1 の下方に、びん底 1 1 に近い側より第 2 の照明装置 4、第 1 の照明装置 3 の順に配置し、さらに第 1 の照明装置 3 より下方にカメラ 5 を配置することにより、第 1 照明光 L 1 および第 2 照明光 L 2 に対するびん底 1 1 からの反射光がカメラ 5 に入るようにしているが、これに限らず、カメラ 5 をび

50

ん 1 0 のびん口との対向位置に、びん口からびん底 1 1 を覗くようにして視野を定めて配置することによって、各照明装置 3 , 4 からびん底 1 1 を透過してカメラ 5 に入射する第 1、第 2 の照明光 L 1 , L 2 による画像を生成してもよい。この場合にも、第 1 の照明装置 3 による照明の下では、図 9 の第 1 画像 G 1 と同様の画像を取得でき、第 2 の照明装置 4 による照明の下では、図 1 0 の第 2 画像 G 2 と同様の画像を取得できる。

【 0 0 3 8 】

また、上記の実施例のような、びん底 1 1 に表された情報がびん底 1 1 の表面より盛り上がる突起物 1 6 によって表されたびんに限らず、びん底 1 1 の表面より傾斜して凹むような凹溝ないしは凹部、すなわち、断面が V 字状の凹溝ないしは凹部によって表されたびんを検査する場合にも、第 1 の照明装置 3 による照明の下では図 9 の第 1 画像 G 1 と同様の画像を取得でき、第 2 の照明装置 4 による照明の下では図 1 0 の第 2 画像 G 2 と同様の画像を取得できる。

【 0 0 3 9 】

図 1 1 は、図 9 , 1 0 に示した第 1 画像 G 1 , 第 2 画像 G 2 をカメラ 5 より取り込んで処理する画像処理装置 7 の制御部の構成を、制御部が有する機能によって示した機能ブロック図である。

この実施例の画像処理装置 7 はコンピュータより成る制御部を有し、その制御部には、専用のプログラムによって、画像入力部 7 1 , 前処理部 7 2 , 文字認識処理部 7 3 , 数字認識処理部 7 4 , コード認識処理部 7 5 , マスクデータ作成部 7 6 , マスク処理部 7 7 , 欠陥検出部 7 8 , 判定部 7 9 , 判定結果出力部 7 0 などの各機能が設定されている。また制御部のメモリには、びん 1 0 の製造元を示す文字 1 5 の基準画像が登録された第 1 記憶部 7 0 1、0 ~ 9 の各数字の基準画像が登録された第 2 記憶部 7 0 2、型番のコードを読み取る処理に使用されるテンプレートが登録された第 3 記憶部 7 0 3 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

画像入力部 7 1 は、コントローラ 6 からの指令に応じて、第 1 の照明装置 3 や第 2 の照明装置 4 の点灯のタイミングに合わせてカメラ 5 から第 1、第 2 の画像 G 1 , G 2 を取り込む。前処理部 7 2 は、第 1、第 2 の画像 G 1 , G 2 のそれぞれに対し、動的しきい値法による 2 値化処理を実施した後、膨張処理および収縮処理を複数サイクル実施することによって、取り込んだ画像 G 1 , G 2 を、ノイズが取り除かれかつ輪郭部分をスムージングした 2 値画像に変換する。

【 0 0 4 1 】

第 1 の照明装置 3 による照明の下で生成される第 1 画像 G 1 が取り込まれると、前処理部 7 2 での処理によって第 1 画像 G 1 が 2 値化された後に、文字認識処理部 7 3 , 数字認識処理部 7 4 , コード認識処理部 7 5 が作動して、第 1 ~ 第 3 の各記憶部 7 0 1 ~ 7 0 3 の登録データを用いて、2 値画像に対し、製造元を表す文字 1 5、型番を表す数字 1 3、点列 1 4 が示すコードの読み取りが行われる。読み取りが正常に終了すると、マスクデータ作成部 7 6 は、読み取られた情報について 2 値画像から検出されてその読み取りのために処理された突起物 1 6 の画像を用いてマスクデータを作成する。

なお、後記するように、文字認識処理部 7 3 の認識処理において第 1 画像 G 1 の文字 1 5 の画像の幅方向が画像の水平方向に対して傾いていることが検出された場合には、前処理部 7 2 によって、文字 1 5 の画像の幅方向が画像の水平方向に沿う状態になるように 2 値画像の回転補正が実施され、その補正後の 2 値画像に対して数字認識処理部 7 4 による数字の認識処理やコード認識処理部 7 5 によるコードの認識処理が実施される。

【 0 0 4 2 】

第 2 の照明装置 4 による照明の下で生成される第 2 画像 G 2 が取り込まれると、前処理部 7 2 での処理の後に、まずマスク処理部 7 7 が作動して、第 2 画像 G 2 から変換された 2 値画像にマスクデータ作成部 7 6 により作成されたマスクデータに基づくマスク領域を設定し、その後に、欠陥検出部 7 8 によって欠陥の検出処理が実施され、さらに判定部 7 9 によって欠陥の有無が判定される。判定結果出力部 7 0 は、個々のびん 1 0 毎の検査結果を各認識処理部 7 3 , 7 4 , 7 5 により認識された情報と組にして出力する。なお、第

1 画像 G 1 の 2 値画像に対して回転補正が行われた場合には、第 2 画像 G 2 の 2 値画像に対しても同様の補正が実施される。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 は、図 9 に示した第 1 画像 G 1 および図 1 0 に示した第 2 画像 G 2 を例として、第 1 画像 G 1 に対する読取結果に基づきマスクデータを作成し、そのマスクデータを用いて第 2 画像 G 2 から泡を検出する処理の概要を示している。

【 0 0 4 4 】

図 1 2 (A) は図 9 に示したのと同様の第 1 画像 G 1 を示し、図 1 2 (B) は第 1 画像 G 1 に対する前処理部 7 2 の処理により生成された 2 値画像 G 1 ' を示す。図 5 および図 6 により説明した第 1 照明光 L 1 の作用により生成された第 1 画像 G 1 は、前処理部 7 2 の処理によって、各突起物 1 6 の傾斜面 1 6 b の暗く映った部分に相当する黒画素が途切れずにある程度の幅をもってスムーズに連なった 2 値画像 G 1 ' に変換される。つまり、2 値画像 G 1 ' では、個々の突起物 1 6 がそれぞれその輪郭に沿う線状の黒画素領域により表されるようになる。一方、第 1 画像 G 1 中の泡 X のかすかな映り込み部分は 2 値画像 G 1 ' では白画素領域に変換される。この 2 値画像 G 1 ' に対して文字認識処理部 7 3 , 数字認識処理部 7 4 , コード認識処理部 7 5 による認識処理が実施された後、マスクデータ作成部 7 6 によって図 1 2 (C) に示すようなマスクデータが作成される。

【 0 0 4 5 】

図 1 2 (D) は図 1 0 に示したのと同様の第 2 画像 G 2 を示し、図 1 2 (E) は第 2 画像 G 2 から生成された 2 値画像 G 2 ' を示す。図 7 および図 8 により説明した第 2 照明光 L 2 の作用により生成された第 2 画像 G 2 は、前処理部 7 2 の処理によって、びん底 1 1 の平坦面が黒画素領域となり、泡 X の周辺部分を表す明るい線状の画像 L X と各突起物 1 6 の傾斜面 1 6 b や頂部 1 6 a が明るく映った部分とが白画素領域となる 2 値画像 G 2 ' に変換される。この 2 値画像 G 2 ' に対してマスク処理部 7 7 が図 1 2 (C) のマスクデータを用いてマスク領域を設定することにより、図 1 2 (F) に示すように、2 値画像 G 2 ' 中の各突起物 1 6 が映った部分は処理対象から除外される。

【 0 0 4 6 】

図 1 3 は、画像処理装置 7 およびコントローラ 6 により実施される型番の読み取りから泡 X の検出処理に至る処理の手順を示している。これらの手順 (図中、各手順を「 S T 」で示す。) は、びん 1 0 が検査位置に導入されるタイミングに合わせて順次、そして繰り返し実行される。以下、先の図 1 2 のほか、図 1 4 , 図 1 5 を参照しつつ、図 1 3 中の各手順を説明する。

【 0 0 4 7 】

検査対象のびん 1 0 が図 1 に示した最終の検査ステーション T の検査位置に導入されると、図 1 3 の S T 1 の判定が「 Y E S 」となり、コントローラ 6 は第 1 の照明装置 3 を点灯させ、びん 1 0 のびん底 1 1 へ第 1 の照明装置 3 による第 1 照明光 L 1 が照射される (S T 2) 。つぎの S T 3 では、この第 1 の照明装置 3 の点灯状態でカメラ 5 によりびん底 1 1 が撮像され、カメラ 5 で取得された第 1 画像 G 1 (図 1 2 (A) を参照) が画像処理装置 7 の画像入力部 7 1 により取り込まれ、図示しない画像メモリに格納される。

【 0 0 4 8 】

第 1 画像 G 1 の取込みが終了すると、前処理部 7 2 による 2 値化処理 (S T 4) 、膨張処理および収縮処理 (S T 5) が順次実施され、第 1 画像 G 1 は図 1 2 (B) に示すような 2 値画像 G 1 ' に変換される。

【 0 0 4 9 】

文字認識処理部 7 3 は、第 1 記憶部 7 0 1 の文字基準画像を用いて上記の 2 値画像 G 1 ' に対するパターンマッチング処理を実施することにより、製造元を表す文字 1 5 の画像を含む領域 R 1 (図 1 4 参照) を検出する (S T 6) 。この処理によって、文字基準画像に対する領域 R 1 の傾きを表す角度 (前述した画像の水平方向に対する文字 1 5 の幅方向の傾きに相当する。) が検出されるので、次の S T 7 では、その角度に基づき、前処理部 7 2 によって傾きを解消するための画像の回転補正が行われる。この補正に使用された角

10

20

30

40

50

度は、後記する第 2 画像 G 2 に対する処理のために一時保存される。

【 0 0 5 0 】

回転補正の後、数値認識処理部 7 4 による認識処理 (S T 8) が実施され、ついでコード認識処理部 7 5 による認識処理 (S T 9) が実施される。

まず S T 8 において、数値認識処理部 7 4 は、図 1 4 に示すように、基準領域 R 1 を含むようなドーナツ状の基準検索領域 S を設定して、この基準検索領域 S 内であって基準検索領域 S の内側の円形領域を挟んで領域 R 1 と向かい合う位置に読取領域 R 2 を設定する。さらに数字認識処理部 7 4 は、第 2 記憶部 7 0 2 に登録されている各種数字の基準画像を用いて読取領域 R 2 に含まれる個々の数字を認識する。

【 0 0 5 1 】

S T 9 において、コード認識処理部 7 5 は、基準検索領域 S の内側の円形の画像領域を第 3 記憶部 7 0 3 に登録されているテンプレートを用いて照合する。この実施例の点列 1 4 は、型番を表す 8 ビットのコードに目印の符号を組み合わせた構成のものであり、第 3 記憶部 7 0 3 には、目印の符号を含むコード全体の各桁に対応する領域の配置のパターン (各領域の大きさおよび位置関係を示すもの) やそのパターン中の目印の符号に対応する領域における突起物 1 6 の有無を表すテンプレートが登録されている。コード認識処理部 7 5 は、テンプレートの位置や回転角度を種々に変更して 2 値画像 G 1 ' の基準検索領域 S の内側の領域とテンプレートとを照合することにより、基準検索領域 S 内で目印の符号を表す領域を検出する。さらに、検出された領域を目印の符号に対応する領域に位置合わせした状態のテンプレートと 2 値画像 G 1 ' とを照合して、型番を表す 8 ビットのコードの各桁に対応する領域に突起物 1 6 の輪郭を表す黒画素領域が存在するか否かを判別し、その判別結果から型番を表すコードを認識する。

【 0 0 5 2 】

S T 8 および S T 9 で型番が適正に読み取られると、S T 1 0 の判定が「 Y E S 」となって、S T 1 1 に進み、マスクデータ作成部 7 6 は、S T 6 , S T 8 , S T 9 の各認識処理で読み取られた情報の読み取りに使用された線状の黒画素領域を用いてマスクデータを作成する。

【 0 0 5 3 】

図 1 5 は、図 1 2 (B) の 2 値画像 G 1 ' に現れている線状の黒画素領域のうち、文字「 S 」を表す突起物 1 6 の輪郭を表す黒画素領域を用いてマスクデータを作成する例を示す。この図 1 5 を参照して S T 1 1 の処理を説明すると、マスクデータ作成部 7 6 は、2 値画像 G 1 ' において「 S 」という文字を表すと認識された黒画素領域、言い換えると読み取られた文字情報「 S 」を表す突起物 1 6 の輪郭を表す線状の黒画素領域 (図 1 5 (a) を参照) を幅方向に所定画素数分膨張させる。具体的には、図 1 5 (b) に示すように、両隣の白画素領域に対する境界位置をそれぞれ所定画素数分だけ白画素領域の側に移動させる (図 1 5 (b) では、わかりやすくするために、膨張された黒画素領域を網点パターンで示している。) 。さらに、マスクデータ作成部 7 6 は、膨張後の黒画素領域により囲まれる画像領域の全体をマスク対象とするマスクデータ (図 1 5 (c)) を設定する。具体的なマスクデータは、たとえば、膨張後の黒画素領域およびこの黒画素領域により囲まれる白画素領域内の全ての画素に値「 1 」が設定され、その他の画素に値「 0 」が設定された 2 値データとなる。

【 0 0 5 4 】

図 1 3 に参照を戻す。マスクデータが作成されると、つぎに、コントローラ 6 は、第 1 の照明装置 3 を消灯させかつ第 2 の照明装置 4 を点灯させ、びん 1 0 のびん底 1 1 へ第 2 照明光 L 2 が照射される (S T 1 2) 。つぎの S T 1 3 では、この第 2 照明光 L 2 による照明下でカメラ 5 によりびん底 1 1 が撮像され、カメラ 5 で取得された第 2 画像 G 2 (図 1 2 (D) 参照) が画像入力部 7 1 により画像処理装置 7 に取り込まれ、図示しない画像メモリに格納される。

【 0 0 5 5 】

前処理部 7 2 は、この第 2 画像 G 2 に対して、S T 1 4 で 2 値化処理を実施し、続く S

10

20

30

40

50

T 1 5 で膨張処理および収縮処理を実施して、第 2 画像 G 2 を図 1 2 (E) に示するような 2 値画像 G 2 ' に変換する (S T 1 4 , S T 1 5) 。つぎの S T 1 6 では、前処理部 7 2 は、S T 7 の補正処理で使した角度を用いて第 2 画像 G 2 の 2 値画像 G 2 ' の回転補正を実施する。

【 0 0 5 6 】

つぎに、マスク処理部 7 7 は、S T 1 1 で作成されたマスクデータに基づくマスク領域を第 2 画像 G 2 の 2 値画像 G 2 ' に設定する (S T 1 7) 。このマスク領域の設定によって、2 値画像 G 2 ' は、図 1 2 (F) に示すように、突起物 1 6 を表す白画素領域がマスクされた状態になる。

【 0 0 5 7 】

欠陥検出部 7 8 は、上記のマスク領域を除く画像領域に含まれる白画素を計測することにより泡 X の検出処理を実行し (S T 1 8) 、判定部 7 9 はその計測値を用いて泡の有無を判定する (S T 1 9) 。具体的には、判定部 7 9 は、白画素の計測値をあらかじめ登録されたしきい値と照合し、しきい値を越える画素が所定数以上連続する場合に泡が存在すると判定する。

【 0 0 5 8 】

なお、泡が存在すると判定された場合 (S T 2 0 が「 Y E S 」) や型番の読み取りに失敗した場合 (S T 1 0 が「 N O 」) には、図示しない異常処理に移行する。

【 0 0 5 9 】

第 1 画像 G 1 と第 2 画像 G 2 とは同一のびん 1 0 のびん底 1 1 を撮像して得られたものであるが、それぞれの撮像時の照明条件の違いによって、第 2 画像 G 2 の突起物 1 6 が映った部分が第 1 画像 G 1 の突起物 1 6 が映った部分からずれ、そのずれを反映して、第 2 画像 G 2 の 2 値画像 G 2 ' において突起物 1 6 を表す白画素領域も第 1 画像 G 1 の 2 値画像 G 1 ' において突起物 1 6 の輪郭を表す黒画素領域からずれる可能性がある。図 1 5 を用いて説明したように、この実施例では、第 1 画像 G 1 の 2 値画像 G 1 ' から読み取られた情報を表す黒画素領域を幅方向に膨張させ、膨張後の黒画素領域により表される画像領域全体をマスク領域とするマスクデータを作成するので、2 値画像 G 2 ' 中の突起物 1 6 を表す白画素領域が 2 値画像 G 1 ' 中の突起物 1 6 を表す黒画素領域から若干ずれた場合でも、そのずれ部分を含む突起物 1 6 の画像全体をマスク領域内に含めることができる。よって、S T 1 8 の泡の検出処理で突起物 1 6 を示す白画素が計測されることがなく、泡の周辺部分を表す白画素のみが計測されるので、S T 1 9 でも泡の有無を正しく判定することができる。

【 0 0 6 0 】

上記の実施例では、第 1 画像 G 1 の 2 値画像 G 1 ' に対しては突起物 1 6 が示す情報を読み取る処理のみが実施されるものとして説明したが、その読取処理後にマスク処理部 7 7 , 欠陥検出部 7 8 を作動させることにより、第 1 画像 G 1 の 2 値画像 G 1 ' に対してもマスクデータ作成部 7 6 が作成したマスクデータに基づくマスク領域を設定して欠陥の検出処理を行ってもよい。この場合、判定部 7 9 は、第 1 画像 G 1 の 2 値画像 G 1 ' に対する欠陥の検出結果と第 2 画像 G 2 の 2 値画像 G 2 ' に対する欠陥の検出結果とを統合して、欠陥の有無を判定する。

なお、第 2 画像 G 2 の 2 値画像 G 2 ' に対する処理で検出される欠陥も泡に限らず、ガラスの溶融異常箇所などを検出することもできる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

- 1 びん底検査装置
- 2 位置決め機構
- 3 第 1 の照明装置
- 4 第 2 の照明装置
- 5 カメラ
- 6 コントローラ

10

20

30

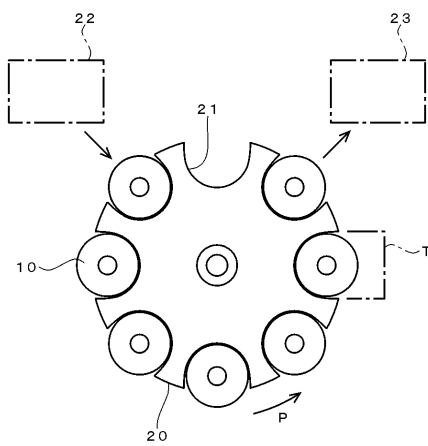
40

50

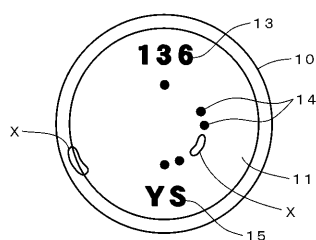
- 7 画像処理装置
- 10 びん
- 11 びん底
- 73 文字認識処理部
- 74 数字認識処理部
- 75 コード認識処理部
- 76 マスクデータ作成部
- 77 マスク処理部
- 78 欠陥検出部
- 79 判定部
- L1 照明光
- L2 照明光
- X 泡
- LX 泡の輪郭線

10

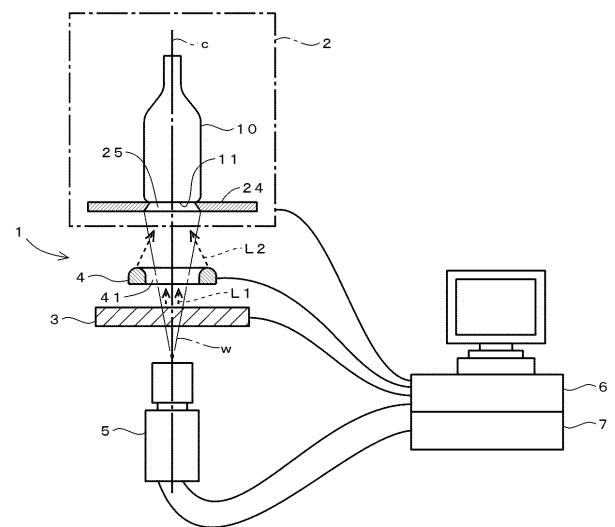
【図1】



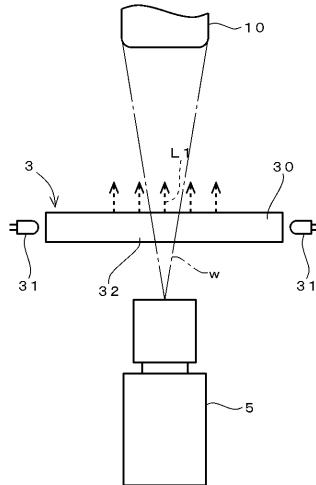
【図2】



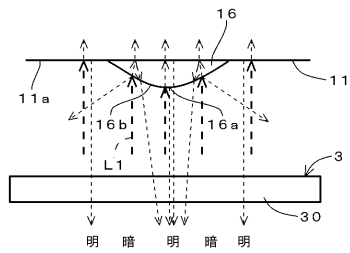
【図3】



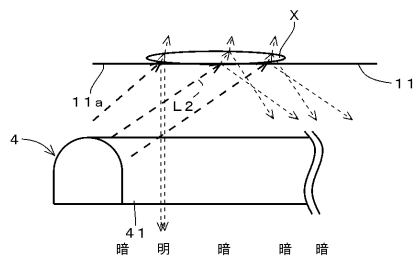
【図 4】



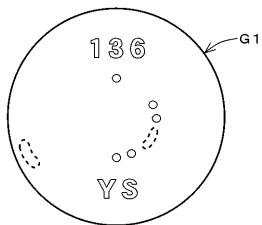
【図 5】



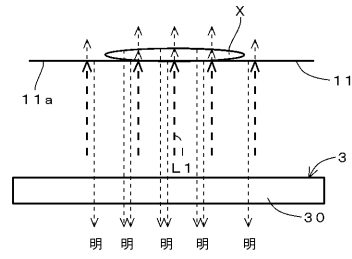
【図 8】



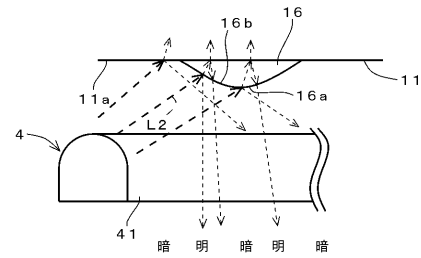
【図 9】



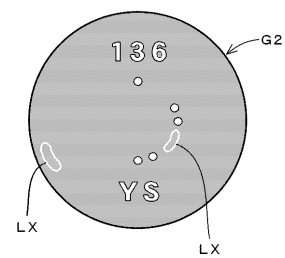
【図 6】



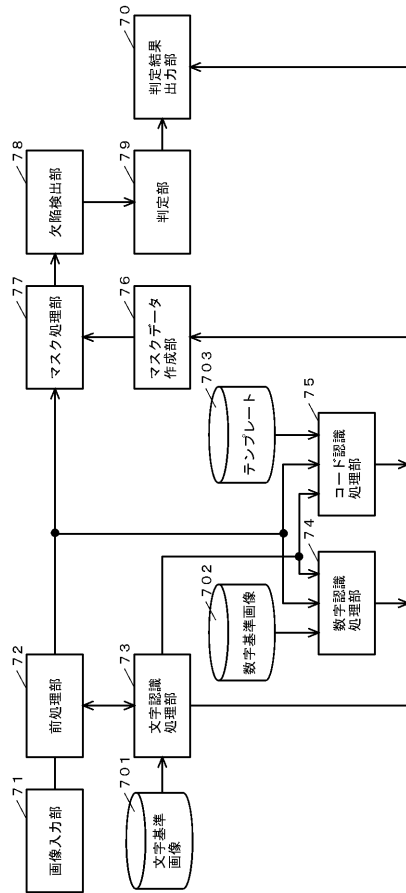
【図 7】



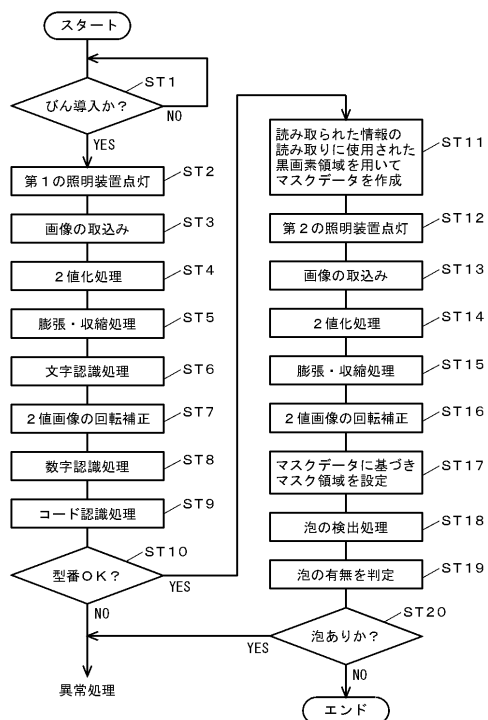
【図 10】



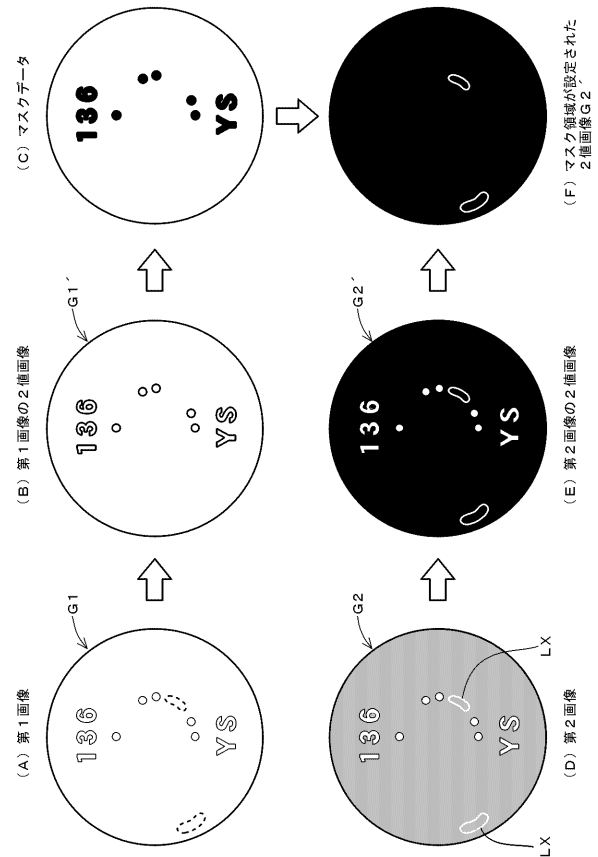
【 図 1 1 】



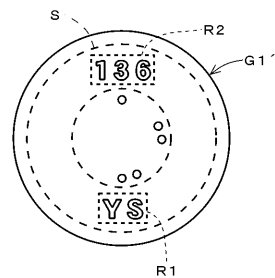
【 図 1 3 】



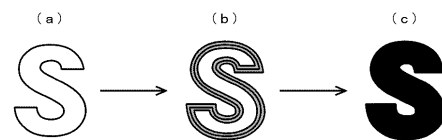
【 図 1 2 】



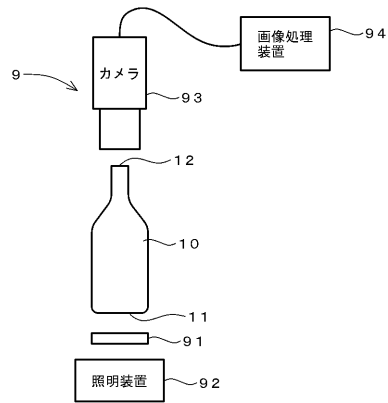
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【図 16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G051 AA12 AA15 AB02 AC21 BA01 BB01 BC01 CA03 CA04 CA12
CB01 EA11 EA12 EA14 EB01 EB02 ED01
5B057 AA01 CA08 CA12 CA16 CH20 DA03 DA08 DB02 DB09 DC09
DC22 DC36