

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5093074号
(P5093074)

(45) 発行日 平成24年12月5日 (2012. 12. 5)

(24) 登録日 平成24年9月28日 (2012. 9. 28)

(51) Int. Cl. F I
G O 6 T 7 / 6 0 (2006. 01) G O 6 T 7 / 6 0 1 5 0 B
G O 6 T 1 / 0 0 (2006. 01) G O 6 T 1 / 0 0 3 0 0

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-306471 (P2008-306471)	(73) 特許権者	000149734
(22) 出願日	平成20年12月1日 (2008. 12. 1)		株式会社大真空
(65) 公開番号	特開2010-129046 (P2010-129046A)		兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野 1 3 8
(43) 公開日	平成22年6月10日 (2010. 6. 10)		9 番地
審査請求日	平成23年6月23日 (2011. 6. 23)	(74) 代理人	110000947
			特許業務法人あーく特許事務所
		(74) 代理人	100075502
			弁理士 倉内 義朗
		(72) 発明者	前田 雅史
			兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野 1 3 8
			9 番地 株式会社大真空内
		(72) 発明者	徳田 俊一
			兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野 1 3 8
			9 番地 株式会社大真空内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークの位置検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査対象となるワークを撮影部にて撮影し、撮影部にて撮影した画像内におけるワークの位置情報を画像処理にて検出するワークの位置検出方法において、

前記画像内におけるワークの傾き情報を、前記画像内におけるワークの重心位置の位置情報に基づいて求める位置検出工程を有し、

前記位置検出工程は、

前記画像内におけるワークの外周縁のうち、ワークの前記重心位置から最も近い最近位置を検出する最近位置検出工程と、

ワークの前記最近位置と前記重心位置とを結ぶ線を基準線とし、当該基準線を用いてワークの前記重心位置を中心角の頂点とした際の他の直線を設定して、前記基準線と前記他の直線との間に位置するワークの外周縁の外周位置を求める外周位置検出工程と、

前記画像内におけるワークの前記外周位置の座標を用いて1次近似線を求め、前記1次近似線をワークの外周縁の一つの辺として、この辺により前記画像内におけるワークの傾きを検出する直線算出工程と、を有することを特徴とするワークの位置検出方法。

【請求項 2】

検査対象となるワークを撮影部にて撮影し、撮影部にて撮影した画像内におけるワークの位置情報を画像処理にて検出するワークの位置検出方法において、

前記画像内におけるワークの傾き情報を、前記画像内におけるワークの重心位置の位置情報に基づいて求める位置検出工程を有し、

10

20

前記位置検出工程は、

前記画像内におけるワークの前記重心位置の位置情報に基づいて、当該ワークの外周縁に沿った等価楕円を作成する等価楕円作成工程と、

前記等価楕円の短軸の軸線上であって前記重心位置を通る基準線を設定し、当該基準線を用いてワークの前記重心位置を中心角の頂点とした際の他の直線を設定して、前記基準線と前記他の直線との間に位置するワークの外周縁の外周位置を求める外周位置検出工程と、

前記画像内におけるワークの前記外周位置の座標を用いて1次近似線を求め、前記1次近似線をワークの外周縁の一つの辺として、この辺により前記画像内におけるワークの傾きを検出する直線算出工程と、を有することを特徴とするワークの位置検出方法。

10

【請求項3】

請求項1または2に記載のワークの位置検出方法において、

前記中心角は、前記基準線を基準として基準線から ± 10 度 $\sim \pm 45$ 度の範囲に設定されたことを特徴とするワークの位置検出方法。

【請求項4】

請求項1乃至3のうちいずれか1つに記載のワークの位置検出方法において、

前記画像内において検出した物体のうち、予め設定した面積を有する物体をワークと判定する判定工程を有することを特徴とするワークの位置検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、検査対象となるワークを撮影部にて撮影し、撮影部にて撮影した画像内におけるワークの位置情報を画像処理にて検出するワークの位置検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子部品素子の一つである圧電振動デバイスを製造する装置に、圧電振動デバイスの筐体であるベースに圧電振動片（例えば水晶振動片）を実装する製造装置がある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

下記する特許文献1に記載の製造装置（組立装置）は、インデックステーブルにベースを配し、インデックステーブルに配したベースに圧電振動片を配し、導電性接合材をベースに塗布して、ベースに圧電振動片を導電性接合材により電気機械的に接合するものである。

30

【特許文献1】特開2004-15792号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、従来の製造装置では、ベースへの圧電振動片の搭載に関して、事前に検査対象となる圧電振動片を撮影部にて撮影し、撮影部にて撮影した画像内における圧電振動片の位置情報を画像処理にて検出し、その検出結果に基づいて圧電振動片をベースに搭載する。ここでいう圧電振動片の位置情報は、画像がXY軸からなる平面からなる場合、画像内における圧電振動片のX方向の位置情報と、画像内における圧電振動片のY方向の位置情報とから構成される。

40

【0005】

しかしながら、この従来の画像処理では、画像内における圧電振動片の縦方向、すなわち厚み方向の傾きなどの検出を行うことが難しく、圧電振動片に傾きがあった場合、圧電振動片が傾いた状態で画像処理される可能性がある。その結果、ベースへの圧電振動片の搭載位置にずれが生じる。

【0006】

そのため、特許文献1に示すような従来の製造装置では、インデックステーブルに配し

50

たベースに圧電振動片を配する際、ベースへの圧電振動片の搭載位置がずれる可能性がある。特にこのベースへの圧電振動片の搭載位置のずれは、圧電振動デバイスが小型化になるにつれて顕著になる。

【 0 0 0 7 】

そこで、上記課題を解決するために、本発明は、画像処理を行う画像処理工程において画像内におけるワーク（例えば圧電振動片）の傾きを検出し、画像内におけるワークの位置検出の精度を向上させるワークの位置検出方法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 0 8 】

上記の目的を達成するため、本発明にかかるワークの位置検出方法は、検査対象となるワークを撮影部にて撮影し、撮影部にて撮影した画像内におけるワークの位置情報を画像処理にて検出するワークの位置検出方法において、前記画像内におけるワークの傾き情報を、前記画像内におけるワークの重心位置の位置情報に基づいて求める位置検出工程を有することを特徴とする。なお、ワークとして、例えば圧電振動片やＩＣなどの集積回路素子などの電子部品素子が挙げられる。また、本発明では、前記位置検出工程により前記画像内におけるワークの傾き情報を求めているが、さらに、ワークの傾き情報以外のワークの位置情報も同時に求めてもよい。ここでいうワークの傾き情報以外のワークの位置情報とは、前記画像がＸＹ軸からなる平面からなる場合の前記画像内におけるワークのＸ方向の位置情報や、前記画像内におけるワークのＹ方向の位置情報などのことをいう。

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、前記位置検出工程を有するので、ワークの画像処理を行う画像処理工程において前記画像内におけるワークの傾きを検出し、前記画像内におけるワークの位置検出の精度を向上させることが可能となる。

【 0 0 1 0 】

本発明では、特に、前記方法において、前記位置検出工程は、前記画像内におけるワークの外周縁のうち、ワークの前記重心位置から最も近い最近位置を検出する最近位置検出工程と、ワークの前記最近位置と前記重心位置とを結ぶ線を基準線とし、当該基準線を用いてワークの前記重心位置を中心角の頂点とした際の他の直線を設定して、前記基準線と前記他の直線との間に位置するワークの外周縁の外周位置を求める外周位置検出工程と、前記画像内におけるワークの前記外周位置の座標を用いて１次近似線を求め、前記１次近似線をワークの外周縁の一つの辺として、この辺により前記画像内におけるワークの傾きを検出する直線算出工程と、を有することを特徴とする。なお、本構成において、例えば、１次近似線は、最小２乗法にて求めることができる。

【 0 0 1 1 】

この場合、前記位置検出工程は、前記最近位置検出工程と前記外周位置検出工程と前記直線算出工程とを有するので、前記画像内における正確なワークの傾き情報が得られる。特に、ワークの主面の形状が正方形、長方形に係わらず、ワークの傾き情報の検出を高精度に行うことが可能となる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明では、特に、前記方法において、前記位置検出工程は、前記画像内におけるワークの前記重心位置の位置情報に基づいて、当該ワークの外周縁に沿った等価楕円を作成する等価楕円作成工程と、前記等価楕円の短軸の軸線上であって前記重心位置を通る基準線を設定し、当該基準線を用いてワークの前記重心位置を中心角の頂点とした際の他の直線を設定して、前記基準線と前記他の直線との間に位置するワークの外周縁の外周位置を求める外周位置検出工程と、前記画像内におけるワークの前記外周位置の座標を用いて１次近似線を求め、前記１次近似線をワークの外周縁の一つの辺として、この辺により前記画像内におけるワークの傾きを検出する直線算出工程と、を有することを特徴とする。なお、ここでいう短軸の軸線上とは、短軸上と短軸の延長線上とを含んだ線上のことをいう。

【 0 0 1 3 】

この場合、前記位置検出工程は、前記等価楕円作成工程と前記外周位置検出工程と前記直線算出工程とを有するので、前記画像内における正確なワークの傾き情報が得られる。特に、ワークにゴミなどが付着したり、ワークの一部が欠けたりした場合であっても、これらの影響を受けることなくワークの傾き情報の検出を高精度に行うことが可能となる。

【0014】

前記方法において、前記中心角は、前記基準線を基準として基準線から ± 10 度 $\sim \pm 45$ 度の範囲に設定されてもよい。

【0015】

前記方法において、前記画像内において検出した物体のうち、予め設定した面積を有する物体をワークと判定する判定工程を有してもよい。

10

【0016】

この場合、前記位置検出工程だけでなく、さらに判定工程を有するので、前記画像内にゴミなどが存在した場合であってもゴミを検出対象と誤検出することなく、ワークを正確に検出対象とすることが可能となる。

【発明の効果】

【0017】

本発明にかかるワークの位置検出方法によれば、画像処理を行う画像処理工程において画像内におけるワークの傾きを検出し、画像内におけるワークの位置検出の精度を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0018】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下に示す実施例では、圧電材料として水晶に本発明を適用した場合を示す。

【0019】

圧電振動デバイスは、図1に示すように、水晶振動片98と、水晶振動片98を搭載保持するベース92と、板状体の蓋93とから構成された水晶振動子9である。

【0020】

水晶振動子9の筐体91は、ベース92と蓋93とから構成され、筐体91に形成されたキャビティ94内のベース92上に水晶振動片98が気密封止された状態で搭載されている。

30

【0021】

ベース92は、底部921と、この底部921上に積層した堤部922とから構成された箱状体からなる。このベース92上には、一対の電極パッド95、96が形成され、これら電極パッド95、96に水晶振動片98の下記する引出電極984、985が接続されている。また、ベース92の下面には、電極パッド95、96と個々に電氣的に接続された複数の外部接続用電極（不図示）が形成されている。

【0022】

水晶振動片98の両主面981（一主面と他主面）それぞれには、一対の励振電極982、983が対向して形成されている。これら励振電極982、983から引き出された引出電極984、985が形成され、引出電極984、985は、水晶振動片98の一端部986に励振電極982、983から引き出されている。この一端部986において引出電極984、985が導電性接合材97を用いて電極パッド95、96に電気機械的に接合されている。

40

【0023】

導電性接合材97は、電極パッド95、96上に下記する塗布部（下塗布部15、上塗布部18）により接合材料が塗布されて、これら接合材料が熱硬化により硬化成形される。

【0024】

上記した構成からなる水晶振動子9では、ベース92の堤部922上面と、蓋93下面の外周縁部とが封止材99によって封止接合され、筐体91内部（キャビティ94）が気

50

密封止される。

【 0 0 2 5 】

なお、本実施例では、圧電振動デバイスの一例として図 1 に示す構成を備えた水晶振動子 9 を示したが、圧電振動デバイスはこの形態に限定されるものではなく、下記する製造装置 1 により製造可能な圧電振動デバイスであればその形や材料は限定されない。

【 0 0 2 6 】

次に、上記した水晶振動子 9 を製造する製造装置 1 について、図面を用いて説明する。

【 0 0 2 7 】

製造装置 1 は、図 2 に示すように、搭載対象物のワークであるベース 9 2 を搭載保持する複数（本実施例では 1 6 個）の保持部 1 1 1 を備えた円板形状のインデックステーブル 1 1 と、インデックステーブル 1 1 を平面視中心を軸にして矢印 A で示す方向（反時計回り方向）に回転可能な回転機構（不図示）と、インデックステーブル 1 1 の平面視外周面に沿って設けられた複数の製造処理部（下記参照）と、複数の製造処理部による処理の補正を行う調整用ブロック 1 1 2 とから構成されている。

【 0 0 2 8 】

1 6 個の保持部 1 1 1 は、インデックステーブル 1 1 の平面視外周に沿って一定の間隔をとって等間隔に配されている。各保持部 1 1 1 は、平面視矩形の薄板部材からなり、その表面に搭載対象物であるワーク（本実施例では、ベース 9 2 や水晶振動片 9 8 ）を配する。

【 0 0 2 9 】

調整用ブロック 1 1 2 は、任意の隣接する保持部 1 1 1 の間に配され、複数の製造処理部による処理動作の調整（補正）を行うためのものであり、この調整用ブロック 1 1 2 を用いて補正データを作成し、作成した補正データを複数の製造処理部の各処理動作に対する制御信号に付加して、複数の製造処理部の各処理動作の調整を行う。

【 0 0 3 0 】

インデックステーブル 1 1 には、1 6 個の保持部 1 1 1 と、1 つの調整用ブロック 1 1 2 とが、インデックステーブル 1 1 の平面視外周に沿って配されている。

【 0 0 3 1 】

複数の製造処理部は、図 2 に示すように、ベース 9 2 を保持部 1 1 1 に搬送する第 1 搬送部 1 2 と、保持部 1 1 1 におけるベース 9 2 の位置を調整する位置調整部 1 3 と、保持部 1 1 1 におけるベース 9 2 を撮影して、保持部 1 1 1 におけるベース 9 2 の位置や傾き、ベース 9 2 の電極パッド 9 5 , 9 6 の位置を求める撮影計測部 1 4 と、ベース 9 2 上に導電性接合材 9 7 の一部を塗布する下塗布部 1 5 と、下塗布部 1 5 によるベース 9 2 への導電性接合材 9 7 の塗布位置を撮影する第 1 撮影部 1 6 と、水晶振動片 9 8 をベース 9 2 上に搬送する第 2 搬送部 1 7 と、水晶振動片 9 8 を配したベース 9 2 上に導電性接合材 9 7 の残部を塗布する上塗布部 1 8 と、ベース 9 2 上における導電性接合材 9 7 および水晶振動片 9 8 の位置を撮影する第 2 撮影部 1 9 と、が設けられている。これら第 1 搬送部 1 2 と撮影計測部 1 4 と下塗布部 1 5 と第 1 撮影部 1 6 と第 2 搬送部 1 7 と上塗布部 1 8 と第 2 撮影部 1 9 とは、図 2 に示すように、インデックステーブル 1 1 の平面視外周縁に沿ってその外方に反時計回りに順次配置されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 搬送部 1 2 は、インデックステーブル 1 1 上に搬送するワーク（本実施例では、ベース 9 2 のみと、インデックステーブル 1 1 上において各製造処理部により製造処理が行なわれ水晶振動片 9 8 が搭載されたベース 9 2 ）を保管する第 1 パレット 1 2 1 と、ベース 9 2 を第 1 パレット 1 2 1 からインデックステーブル 1 1 に移動させるためにベース 9 2 を吸引もしくは挟持するワーク保持部（図示省略）を有する第 1 移動部 1 2 2 と、第 1 移動部 1 2 2 を第 1 パレット 1 2 1 とインデックステーブル 1 1 （本実施例では、保持部 1 1 1 または調整用ブロック 1 1 2 ）との間で移動させ、第 1 パレット 1 2 1 とインデックステーブル 1 1 （具体的に保持部 1 1 1 または調整用ブロック 1 1 2 ）との間でベース 9 2 の搬送を行うための第 1 搬送ガイド部 1 2 3 とを備えている。なお、図 2 では、第 1

搬送部 1 2 によるベース 9 2 の搬送方向を矢印 B 1 で示す。

【 0 0 3 3 】

位置調整部 1 3 は、第 1 搬送部 1 2 により保持部 1 1 1 の表面（上面）にベース 9 2 を配置した後、保持部 1 1 1 におけるベース 9 2 の位置調整を実施するポジショニング装置である。本実施例では、ベース 9 2 の全側面から図示しない挟持部にて押圧する状態で挟持し、設定された保持部 1 1 1 におけるベース 9 2 の位置にベース 9 2 を移動させてベース 9 2 の位置調整を行うものである。

【 0 0 3 4 】

撮影計測部 1 4 は、電子カメラを用いた画像処理装置により、保持部 1 1 1 におけるベース 9 2 の位置や傾き、ベース 9 2 の予め設定された部位（本実施例では電極パッド 9 5 , 9 6 ）の位置を撮影および計測するものであり、この測定結果に基づいて、下塗布部 1 5 による導電性接合材 9 7 の塗布位置を決める。

10

【 0 0 3 5 】

下塗布部 1 5 は、ペースト状の導電性接合材 9 7 の一部（具体的にベース 9 2 と水晶振動片 9 8 との間に介在する領域の部位など）である接合材料を、撮影計測部 1 4 にて計測したベース 9 2 の予め設定された部位（本実施例では電極パッド 9 5 , 9 6 ）の位置に吐出するものである。

【 0 0 3 6 】

第 1 撮影部 1 6 は、下塗布部 1 5 によって電極パッド 9 5 , 9 6 上に導電性接合材 9 7 の一部が下塗布されたベース 9 2 の平面を撮影するものである。そして、図示しない検査部においてベース 9 2 上に導電接合材 9 7 の一部が電極パッド 9 5 , 9 6 の所望の位置に塗布されたか否かを検査する。

20

【 0 0 3 7 】

第 2 搬送部 1 7 は、ベース 9 2 に搭載するワーク（本実施例では水晶振動片 9 8 ）を保管する第 2 パレット 1 7 1 と、水晶振動片 9 8 を第 2 パレット 1 7 1 からインデックステーブル 1 1 に移動させるために水晶振動片 9 8 を吸引もしくは挟持するワーク保持部（図示省略）を有する第 2 移動部 1 7 2 と、第 2 移動部 1 7 2 を第 2 パレット 1 7 1 からインデックステーブル 1 1（具体的に保持部 1 1 1 または調整用ブロック 1 1 2）へ移動させ、第 2 パレット 1 7 1 からインデックステーブル 1 1（具体的に保持部 1 1 1 または調整用ブロック 1 1 2）へ水晶振動片 9 8 の搬送を行うための第 2 搬送ガイド部 1 7 3 と、搬送途中の水晶振動片 9 8 の位置情報を画像処理にて検出する位置検出部 1 7 4（下記参照）を備えている。なお、図 2 では、第 2 搬送部 1 7 による水晶振動片 9 の搬送方向を矢印 B 2 で示す。

30

【 0 0 3 8 】

また、この第 2 搬送部 1 7 には、第 2 移動部 1 7 2 にてワークである水晶振動片 9 8 を第 2 パレット 1 7 1 からインデックステーブルに搬送しているが、この時の水晶振動片の位置ずれが有るか否かを撮影して水晶振動片 9 8 の位置検出を行う位置検出部 1 7 4 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

この位置検出部 1 7 4 には、検査対象となるワークの水晶振動片 9 8 を撮影する第 3 撮影部 1 7 5（本発明でいう撮影部）が設けられ、この第 3 の撮影部 1 7 5 にて撮影した画像内における水晶振動片 9 8 の位置情報を画像処理にて検出する。なお、ここでいう水晶振動片 9 8 の位置情報には、画像内における水晶振動片 9 8 の傾き情報が含まれている。

40

【 0 0 4 0 】

この画像内における水晶振動片 9 8 の傾き情報は、画像内における水晶振動片 9 8 の重心位置の位置情報に基づいて求められる。具体的に、下記する位置検出工程により、水晶振動片 9 8 の傾き情報が求められる。なお、画像が X Y 軸からなる平面からなる場合、画像内における水晶振動片 9 8 の X 方向の位置情報と、画像内における水晶振動片 9 8 の Y 方向の位置情報と、を含めてもよい。

【 0 0 4 1 】

50

上塗布部 18 は、ペースト状の導電性接合材 97 の残部（もしくは非導電性接合材）である接合材料を、撮影計測部 14 にて計測したベース 92 の予め設定された部位（本実施例では電極パッド 95 , 96）の位置に吐出するものである。なお、この上塗布部 18 から非導電性接合材をベース 92 に吐出する構成の場合であっても、ベース 92 に水晶振動片 98 を接合するために用いる接合材は、下塗布部 15 から導電性材料をベース 92 に吐出形成しているので接合材全体として導電性を有しているため、本実施例では導電性接合材 97 とする。

【0042】

第 2 撮影部 19 は、上塗布部 18 によって電極パッド 95 , 96 上に導電性接合材 97 の残部が上塗布されたベース 92 の平面を撮影するものである。そして、図示しない検査部においてベース 92 上に導電接合材 97 が電極パッド 95 , 96 の所望の位置に塗布されたか否かを検査する。

10

【0043】

そして、第 2 撮影部 19 による撮影を終えると、水晶振動片 98 を導電性接合材 97 により接合したベース 92 は第 1 搬送部 12 により第 1 パレット 121 に搬送される。なお、この際、不良品と判定されたワークに対しては別のパレットもしくは廃棄部に搬送される。

【0044】

なお、上記した本実施例にかかる製造処理部の各部材は一例に過ぎず、実施される製造処理の内容に従って任意に変更可能である。また、各製造処理部の配置についても一例に過ぎず製造処理を実施する順序に従って任意に変更可能である。

20

【0045】

また、本実施例では、下塗布部 15 と上塗布部 18 とを設けているが、上塗布部 18 を除いた下塗布部 15 によりベース 92 上に水晶振動片 98 が導電性接合材 97 により接合されてもよい。

【0046】

また、本実施例では、ベース 92 に水晶振動片 98 を搭載する工程までの製造装置 1 としているが、さらにベース 92 に蓋 93 を接合して水晶振動片 98 を気密封止する工程までの製造装置 1 であってもよい。

【0047】

30

また、第 1 パレット 121 近傍に他のパレットをさらに配置して、水晶振動片 98 を搭載したベース 92 を第 1 パレット 121 に搬送せずに他のパレットに搬送することにより、水晶振動片 98 を搭載したベース 92 とベース 92 のみとをそれぞれ異なるパレットで保管してもよい。

【0048】

次に、上記した製造装置 1 を用いて水晶振動子 9 を製造する工程を以下に、図面を用いて説明する。

【0049】

初めに、調整用ブロック 112 を用いて保持部 111 上におけるベース 92 の位置などの製造工程の各種校正（ベース 92 の位置の他に、導電性接合材 97 の塗布位置や塗布の高さ等）を行い、この校正結果に基づいて補正データを作成する。

40

【0050】

例えば、ベース 92 を調整用ブロック 112 に配し、この調整用ブロック 112 上におけるベース 92 の位置が基準となる予め設定した位置に対してどのくらい変位しているか検出し、その検出結果に基づいて補正データを作成する。そして、保持部 111 上におけるベース 92 の位置調整の際に、この補正データに基づいて位置調整部 13 による保持部 111 上におけるベース 92 の位置調整を行う。

【0051】

また、下塗布部 15 による導電性接合材 97 の一部のベース 92 の電極パッド 95 , 96 への塗布や、上塗布部 18 による導電性接合材 97 の残部のベース 92 の電極パッド 9

50

5, 96への塗布において、図示しないシリンジに取着された、接着剤を吐出するニードルの下降位置を検出し、その検出結果に基づいて補正データを作成して、この補正データを下塗布部15や上塗布部18保持部111による導電性接合材97の塗布位置の調整に用いる。

【0052】

次いで、複数のマトリックス状にベース92を配した第1パレット121から、第1搬送ガイド部123に沿った第1移動部122の移動により、インデックステーブル11上の1つの保持部111上にベース92を搬送する。

【0053】

保持部111上(表面)にベース92を搬送した後に、インデックステーブル11を回転させ、予め設定した角度(本実施例では、22.5度)だけ回転させた後に停止させて、次製造工程である位置調整部13によるベース92の位置調整工程に移る。以下同様のインデックステーブル11の回転を行う。そのため、以下の製造工程ではインデックステーブル11の回転に関する記述は省略する。

【0054】

保持部111にベース92を搬送した後、位置調整部13による保持部111上におけるベース92の位置調整を行う。ここでは、調整用ブロック112を用いてベース92の保持部111上における位置ずれの補正データを作成し、この作成した補正データに基づいてベース92の保持部111上における位置に、図示しない挟持部にてベース92の全側面からベース92を押圧する状態で挟持してベース92を所望の位置に移動させてベース92の位置調整を行う。

【0055】

位置調整部13による保持部111上におけるベース92の位置調整を行なった後に、次工程である撮影計測部14を用いた下塗布部15による導電性接合材97の塗布位置の計測を行う。この撮影計測部14では、調整用ブロック112を用いて導電性接合材97の塗布位置の補正データを作成し、この作成した補正データに基づいて導電性接合材97の塗布位置を決定する。なお、補正データがない場合、導電性接合材97の塗布位置の補正は行わない。また、調整用ブロック112を用いた塗布位置の調整では、ベース92を調整用ブロック112に配し、このベース92への塗布位置が、予め設定された塗布位置に対してどのくらい変位しているか検出し、この検出結果に基づいて補正データを作成して、この補正データに基づいて保持部111上におけるベース92に対して導電性接合材97の一部を下塗布する位置を調整する。

【0056】

撮影計測部14を用いて導電性接合材97の塗布位置が決まった後に、次工程に移り、下塗布部15によって導電性接合材97の一部をベース92の電極パッド95, 96の位置に吐出する。調整用ブロック112を用いた塗布量の調整では、調整用ブロック112上への塗布量を計測し、この塗布量の予め設定した塗布量に対する増減量を補正データとして作成し、この補正データに基づいて導電性接合材97の一部の塗布量を調整する。

【0057】

下塗布部15による導電性接合材97の一部のベース92の電極パッド95, 96への塗布後、第1撮影部16にて、下塗布部15によって電極パッド95, 96上に導電性接合材97が下塗布されたベース92の平面を撮影する。そして、この撮影により図示しない検査部においてベース92上に導電接合材97の一部が電極パッド95, 96の位置に塗布されたか否か、およびその塗布量を検査する。この検査で合格を得ない不良品とされたベース92には次工程以降の製造工程は行わない。

【0058】

ベース92の電極パッド95, 96上への導電性接合材97の一部の下塗布後、第2搬送部17を用いてベース92に、他のワークである水晶振動片98の搭載を行う。

【0059】

具体的に、複数のマトリックス状に水晶振動片98を配した第2パレット171から、

10

20

30

40

50

第2搬送ガイド部173に沿った第2移動部172の移動により、導電性接合材97の一部の下塗布が施されたベース92に水晶振動片98を搬送する。

【0060】

この第2搬送ガイド部173に沿った第2移動部172の移動による水晶振動片98の移動搬送の際、第3撮影部175を用いて位置検出部174により搬送途中の水晶振動片98の位置情報を画像処理にて検出する(下記参照)。ここでは、ベース92の位置と電極パッド95, 96の位置との情報と、この工程で得た水晶振動片98の傾き情報に基づき、水晶振動片98の位置補正を行いながらベース92に水晶振動片98を搭載する。なお、水晶振動片98のベース92への位置ずれがない場合、水晶振動片98の位置補正は行わない。

10

【0061】

そして、ベース92に水晶振動片98が配された後に、次工程に移り、上塗布部18によって導電性接合材97の残部をベース92の電極パッド95, 96の位置に吐出する。調整用ブロック112を用いた塗布量の調整では、調整用ブロック112上への塗布量を計測し、この塗布量の予め設定した塗布量に対する増減量を補正データとして作成し、この補正データに基づいて導電性接合材79の残部の塗布量を調整する。

【0062】

上塗布部18による導電性接合材97の残部のベース92の電極パッド95, 96への塗布後、第2撮影部19にて、上塗布部18によって電極パッド95, 96および水晶振動片98上に導電性接合材97が上塗布されたベース92の平面を撮影する。そして、この撮影により図示しない検査部においてベース92および水晶振動片98上に導電接合材97の残部が電極パッド95, 96の所望の位置に塗布されたか否かを検査する。この検査で合格を得ないベース92は不良品とされる。

20

【0063】

上塗布部18によってベース92に水晶振動片98を導電性接合材97を用いて接合した後、保持部111に保持された水晶振動片98が搭載されたベース92を、第1移動部122により第1搬送ガイド部123に沿って第1パレット121へ搬送し、水晶振動片98が搭載されたベース92を第1パレット121に収容する。なお、不良品と判定されたベース92は、別のパレットもしくは廃棄部に搬送される。

【0064】

なお、図2に示す製造装置1では、全ての製造処理部が各製造処理を同時に実施可能な構成となっている。

30

【0065】

次に、上記した第2搬送部17における搬送途中の水晶振動片98の位置情報の画像処理による検出について、以下図面(図3~図13)を用いて更に詳説する。

【0066】

第2移動部172を用いて、第2搬送ガイド部173に沿って水晶振動片98を第2パレット171からインデックステーブル11に移動する際、位置検出部174により移動搬送中の水晶振動片98の位置の検出を行う。そして、水晶振動片98の位置検出の結果に基づいて水晶振動片98の位置を予め設定した位置に調整して、位置調整を行なった水晶振動片98を保持部111に配されたベース92の所望の搭載位置に搬送する。

40

【0067】

この移動搬送中の水晶振動片98の位置の検出は、第3撮影部175を用いた画像処理にて行う。具体的に、最初に搬送途中の水晶振動片98を第3撮影部175により撮影取得し(図3に示すステップS1)、その撮影した画像を図4に示す。この図4に示す画像では、水晶振動片98以外に、その他のゴミ2も撮影されている。

【0068】

ステップS1にて取得した画像に対して、図5に示すように2値化処理を行う(図3に示すステップS2)。この2値化処理により一部のゴミ2などが水晶振動片98と異なる色(実施例では黒色)に変換する。その結果、本実施例にかかる図5に示す画像には、白

50

色に変換された大きな矩形状の集合体と、白色に変換された小さな円形状の集合体が表れる。

【 0 0 6 9 】

次に、ステップ S 2 にて 2 値化した画像に対して、図 6 に示すように、白色に変換されたいずれのものが水晶振動片 9 8 であるかを判定するためにラベリングを行う（図 3 に示すステップ S 3）。ここでいうラベリングとは、2 値化した画像に対して連結している領域ごとに画像分類する処理のことをいい、図 6 ではドット画像のラベルを付す。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 3 にてラベリングを行ったドット画像のプロップ（集合体）に対して、画像内において水晶振動片 9 8 と他の物体（ゴミ 2）とを区別するために、画像内において検出した物体のうち、予め設定した面積以上（本実施例では面積が最大のプロップ）の検出を行い、大きな矩形状の集合体を水晶振動片 9 8 と判定する（図 3 に示すステップ S 4）。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 4 において画像内における水晶振動片 9 8 を検出した後、この画像内における水晶振動片 9 8 の重心位置を取得する（図 3 に示すステップ S 5）。このステップ S 5 における水晶振動片 9 8 の重心位置の取得は、水晶振動片 9 8 の画像を構成する各画素の座標情報に基づいて算出する。なお、図 8 ~ 図 1 3 に重心位置に十字印を示す。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 5 において水晶振動片 9 8 の重心位置を取得した後、画像内における水晶振動片 9 8 の外周縁のうち、水晶振動片 9 8 の重心位置から最も近い最近位置を検出する（本発明でいう最近位置検出工程：図 3 に示すステップ S 6）。そして、最近位置検出工程後、水晶振動片 9 8 の最近位置と重心位置とを結ぶ線（本発明でいう基準線）を仮想線として作成する（図 3 に示すステップ S 7）。具体的に、図 9 に示すように基準線は、水晶振動片 9 8 の重心位置から最近位置への矢印線とする。

【 0 0 7 3 】

そして、基準線を作成後、水晶振動片 9 8 の重心位置を仮想円の中心点とし、当該基準線を用いて水晶振動片 9 8 の重心位置を中心角の頂点とした際の他の直線を仮想線として作成し、基準線と他の直線との間に位置する水晶振動片 9 8 の外周縁の外周位置を求め（本発明でいう外周位置検出工程）、図 1 0 に示すように外周位置の集合線を太線で示す（図 3 に示すステップ S 8）。なお、本実施例では、中心角は、基準線を基準にして ± 15 度の範囲に設定している。すなわち、基準線は中心角の角度を 2 等分する線である。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 8 で求めた水晶振動片 9 8 の外周位置の集合線が画像の X 軸に対して 4 5 度を超えた場合、X Y 座標の入れ替えを行う。本実施例では、外周位置の集合線が画像の X 軸に対して略垂直に近い場合、X Y 座標の入れ替えを行う（図 3 に示すステップ S 9 で Yes）。

【 0 0 7 5 】

具体的に、図 1 0 に示すように、外周位置の集合線が画像の X 軸に対して 4 5 度を超えて、外周位置の集合線が画像の X 軸に対して略垂直に近い場合、X Y 座標の入れ替えを行い、図 1 1 に示す画像に変換する（図 3 に示すステップ S 1 0）。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 0 において図 1 1 に示す画像に変換した後、画像内における水晶振動片 9 8 の外周位置（具体的には外周位置の集合線の各位置）の座標を用いて最小 2 乗法にて 1 次近似線を求め、1 次近似線を水晶振動片 9 8 の外周縁の一つの辺として、この辺により画像内における水晶振動片 9 8 の傾きを検出し（本発明でいう直線算出工程）、図 1 2 に示すように水晶振動片 9 8 の傾きを太矢印線で示す（図 3 に示すステップ S 1 1）。そして、ステップ S 1 1 後、図 1 3 に示すように、X Y 座標をもとに戻す画像の変換を行い（図 3 に示すステップ S 1 2）、水晶振動片 9 8 の傾きを求めて、水晶振動片 9 8 の位置情報の画像処理による検出を終える。

【 0 0 7 7 】

また、ステップ S 9 において水晶振動片 9 8 の外周位置の集合線が画像の X 軸に対して 4 5 度を超えていない場合（図 3 に示すステップ S 9 において N o ）、画像内における水晶振動片 9 8 の外周位置（具体的には外周位置の集合線の各位置）の座標を用いて最小 2 乗法にて 1 次近似線を求め、1 次近似線を水晶振動片 9 8 の外周縁の一つの辺として、この辺により画像内における水晶振動片 9 8 の傾きを検出し（本発明でいう直線算出工程）、図 1 3 に示すように水晶振動片 9 8 の傾きを太矢印線で示す（図 3 に示すステップ S 1 3 ）。そして、ステップ S 1 3 後、水晶振動片 9 8 の傾きを求めて、水晶振動片 9 8 の位置情報の画像処理による検出を終える。

【 0 0 7 8 】

上記したように、本実施例によれば、位置検出工程を有するので、水晶振動片 9 8 の画像処理を行う画像処理工程において画像内における水晶振動片 9 8 の傾きを検出し、画像内における水晶振動片 9 8 の位置検出の精度を向上させることができる。

【 0 0 7 9 】

また、位置検出工程は、最近位置検出工程と外周位置検出工程と直線算出工程とを有するので、画像内における正確な水晶振動片 9 8 の傾き情報が得られる。

【 0 0 8 0 】

また、位置検出工程だけでなく、さらに判定工程を有するので、画像内にゴミ 2 などが存在した場合であってもゴミ 2 を検出対象と誤検出することなく、水晶振動片 9 8 を正確に検出対象とすることができる。

【 0 0 8 1 】

また、図 3 に示すステップ S 1 0 における画像の X Y 座標の入れ替えは、その後のステップ S 1 1 において水晶振動片 9 8 の傾きを最小 2 乗法にて 1 次近似線を求めることに関係し、水晶振動片 9 8 の外周位置の集合線が画像の X 軸に対して略垂直に近い場合、傾き算出示度が低下する。

【 0 0 8 2 】

なお、上記した実施例では、最近位置検出工程と外周位置検出工程と直線算出工程とを有する位置検出工程の形態を示しているが、これ以外に、位置検出工程が、下記するように等価楕円作成工程と外周位置検出工程と直線算出工程とを有する形態であっても同様の作用効果を有する。

【 0 0 8 3 】

次に、等価楕円作成工程と外周位置検出工程と直線算出工程とを有する位置検出工程を用いた、第 2 搬送部 1 7 における搬送途中の水晶振動片 9 8 の位置情報の画像処理による検出を、以下図面（図 4 ～図 8 ，図 9 ～図 1 5 ）を用いて説明する。なお、本製造工程では、上記した図 3 ～図 1 3 に示す工程と同一の工程について同一図面と同一符号を用いる。

【 0 0 8 4 】

第 2 移動部 1 7 2 を用いて、第 2 搬送ガイド部 1 7 3 に沿って水晶振動片 9 8 を第 2 パレット 1 7 1 からインデックステーブル 1 1 に移動する際、位置検出部 1 7 4 により移動搬送中の水晶振動片 9 8 の位置の検出を行う。そして、水晶振動片 9 8 の位置検出の結果に基づいて水晶振動片 9 8 の位置を予め設定した位置に調整して、位置調整を行なった水晶振動片 9 8 を保持部 1 1 1 に配されたベース 9 2 の所望の搭載位置に搬送する。

【 0 0 8 5 】

この移動搬送中の水晶振動片 9 8 の位置の検出は、第 3 撮影部 1 7 5 を用いた画像処理にて行う。具体的に、最初に搬送途中の水晶振動片 9 8 を第 3 撮影部 1 7 5 により撮影取得し（図 1 4 に示すステップ S 1 ）、その撮影した画像を図 4 に示す。この図 4 に示す画像では、水晶振動片 9 8 以外に、その他のゴミ 2 も撮影されている。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 1 にて取得した画像に対して、図 5 に示すように 2 値化処理を行う（図 1 4 に示すステップ S 2 ）。この 2 値化処理により一部のゴミ 2 などが水晶振動片 9 8 と異な

10

20

30

40

50

る色（実施例では黒色）に変換する。その結果、本実施例にかかる図 5 に示す画像には、白色に変換された大きな矩形状の集合体と、白色に変換された小さな円形状の集合体が表れる。

【0087】

次に、ステップ S 2 にて 2 値化した画像に対して、図 6 に示すように、白色に変換されたいずれのものが水晶振動片 9 8 であるかを判定するためにラベリングを行う（図 1 4 に示すステップ S 3）。ここでいうラベリングとは、2 値化した画像に対して連結している領域ごとに画像分類する処理のことをいい、図 6 ではドット画像のラベルを付す。

【0088】

ステップ S 3 にてラベリングを行ったドット画像のプロップ（集合体）に対して、画像内において水晶振動片 9 8 と他の物体（ゴミ 2）とを区別するために、画像内において検出した物体のうち、予め設定した面積以上（本実施例では面積が最大のプロップ）の検出を行い、大きな矩形状の集合体を水晶振動片 9 8 と判定する（図 3 に示すステップ S 4）。

【0089】

ステップ S 4 において画像内における水晶振動片 9 8 を検出した後、この画像内における水晶振動片 9 8 の重心位置を取得する（図 1 4 に示すステップ S 5）。このステップ S 5 における水晶振動片 9 8 の重心位置の取得は、水晶振動片 9 8 の画像を構成する各画素の座標情報に基づいて算出する。なお、図 8 ~ 図 1 3、図 1 5 に重心位置に十字印を示す。

【0090】

ステップ S 5 において水晶振動片 9 8 の重心位置を取得した後、図 1 5 に示すように、画像内における水晶振動片 9 8 の重心位置に基づいて、水晶振動片 9 8 の外周縁に沿った等価楕円を作成する（図 1 4 に示すステップ S 6 1 であり、本発明でいう等価楕円作成工程）。

【0091】

ステップ S 6 1 において作成した等価楕円に基づく短軸の角度 θ を取得する（図 1 4 に示すステップ S 7 1）。

【0092】

ステップ S 7 1 において角度 θ を取得した短軸の軸線上（短軸上と短軸の延長線上とを含んだ線上）であって重心位置を通る基準線を仮想線として作成する（基準線の設定）。具体的に、図 9 に、基準線を、水晶振動片 9 8 の重心位置から短軸の軸線上に沿って伸びる矢印線として示す。そして、基準線を作成後、当該基準線を用いて水晶振動片 9 8 の重心位置を中心角の頂点とした際の他の直線を仮想線として作成し、基準線と他の直線との間に位置する水晶振動片 9 8 の外周縁の外周位置を求め（本発明でいう外周位置検出工程）、図 1 0 に示すように外周位置の集合線を太線で示す（図 1 4 に示すステップ S 8）。なお、本実施例では、中心角は、基準線を基準にして ± 15 度の範囲に設定している。すなわち、基準線は中心角の角度を 2 等分する線である。

【0093】

ステップ S 8 で求めた水晶振動片 9 8 の外周位置の集合線が画像の X 軸に対して 45 度を超えた場合、X Y 座標の入れ替えを行う。本実施例では、外周位置の集合線が画像の X 軸に対して略垂直に近い場合、X Y 座標の入れ替えを行う（図 1 4 に示すステップ S 9 で Yes）。

【0094】

具体的に、図 1 0 に示すように、外周位置の集合線が画像の X 軸に対して 45 度を超えて、外周位置の集合線が画像の X 軸に対して略垂直に近い場合、X Y 座標の入れ替えを行い、図 1 1 に示す画像に変換する（図 1 4 に示すステップ S 10）。

【0095】

ステップ S 10 において図 1 1 に示す画像に変換した後、画像内における水晶振動片 9 8 の外周位置（具体的には外周位置の集合線の各位置）の座標を用いて最小 2 乗法にて 1

10

20

30

40

50

次近似線を求め、1次近似線を水晶振動片98の外周縁の一つの辺として、この辺により画像内における水晶振動片98の傾きを検出し(本発明でいう直線算出工程)、図12に示すように水晶振動片98の傾きを太矢印線で示す(図14に示すステップS11)。そして、ステップS11後、図13に示すように、XY座標をもとに戻す画像の変換を行い(図14に示すステップS12)、水晶振動片98の傾きを求めて、水晶振動片98の位置情報の画像処理による検出を終える。

【0096】

また、ステップS9において水晶振動片98の外周位置の集合線が画像のX軸に対して45度を越えていない場合(図14に示すステップS9においてNo)、画像内における水晶振動片98の外周位置(具体的には外周位置の集合線の各位置)の座標を用いて最小2乗法にて1次近似線を求め、1次近似線を水晶振動片98の外周縁の一つの辺として、この辺により画像内における水晶振動片98の傾きを検出し(本発明でいう直線算出工程)、図13に示すように水晶振動片98の傾きを太矢印線で示す(図14に示すステップS13)。そして、ステップS13後、水晶振動片98の傾きを求めて、水晶振動片98の位置情報の画像処理による検出を終える。

【0097】

この本実施例の他の例にかかる水晶振動片98の位置検出方法によれば、位置検出工程が等価楕円作成工程と外周位置検出工程と直線算出工程とを有するので、上記した本実施例による作用効果を有するとともに、さらに、水晶振動片98にゴミなどが付着したり、水晶振動片98の一部が欠けたりした場合であっても、これらの影響を受けることなく水晶振動片98の傾き情報の検出を高精度に行うことができる。

【0098】

なお、上記した2つの実施例では、上記した水晶振動片98の位置情報の画像処理による検出は、画像内における水晶振動片98の傾き情報を検出対象としているが、これに限定されずに、画像内における水晶振動片98の傾き情報だけでなく、画像がXY軸からなる平面からなる場合、画像内における水晶振動片98のX方向の位置情報と、画像内における水晶振動片98のY方向の位置情報と、も検出対象に含んでもよい。

【0099】

また、上記した2つの実施例では、水晶振動片98の重心から水晶振動片98の外周の最近位置を求める位置検出方法(以下、最近位置検出方法とする)と、水晶振動片98の外周縁に沿った等価楕円から水晶振動片98の外周の最近位置を求める位置検出方法(以下、等価楕円位置検出方法とする)の2つの例を示しているが、これら方法を組み合わせてもよい。具体的に、例えば先に等価楕円位置検出方法により水晶振動片98の外周の最近位置を求めて、この最近位置検出方法により適切な位置検出が行なえた場合、位置検出方法を終え、様々な原因によりこの位置検出方法により適切な検出を行うことができなかった場合、さらに最近位置検出方法により適切な位置検出を行ってもよい。もしくは、先に最近位置検出方法により水晶振動片98の重心から水晶振動片98の外周の最近位置を求めて、この位置検出方法により適切な位置検出が行なえた場合、位置検出方法を終え、様々な原因によりこの位置検出方法により適切な検出を行うことができなかった場合、さらに等価楕円位置検出方法により適切な位置検出を行ってもよい。いずれの場合であっても、上記した2つの実施例と比べてより正確な位置検出を行うことができる。

【0100】

また、上記した2つの実施例では、電子部品素子であるワークの位置情報の画像処理による検出対象として、ワークに水晶振動片98を適用しているが、これは好適な例であり、他の電子部品としてICチップを用いてもよく、またはベース92や蓋93を用いてもよい。

【0101】

また、上記した2つの実施例では、中心角を基準線から ± 15 度の範囲に設定しているが、これは好適な例であり、 ± 10 度 $\sim \pm 45$ 度(好ましくは ± 15 度 $\sim \pm 20$ 度)の範囲に設定していれば同様の効果を有する。

【 0 1 0 2 】

また、上記した 2 つの実施例では、中心角を基準線から ± 15 度の範囲に設定しているが、これは好適な例であり、これに限定されるものではなく、中心角を基準線から $+15$ 度の範囲に設定してもよく、中心角を基準線から -15 度の範囲に設定してもよい。

【 0 1 0 3 】

また、上記した 2 つの実施例では、前記画像内におけるワークの前記外周位置の座標を用いて最小 2 乗法にて 1 次近似線を求めているが、これに限定されるものではない。

【 0 1 0 4 】

なお、本発明は、その精神や主旨または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の実施例はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 5 】

本発明にかかるワークの位置検出方法は、任意の電子部品素子であるワークに対して、画像内におけるワークの位置情報を画像処理にて検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 6 】

【図 1】図 1 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動子の構成を示した概略構成図であり、蓋を外した状態の水晶振動子のキャビティを公開した概略斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す水晶振動片を搭載したベースの製造装置の概略構成図である。

【図 3】図 3 は、本実施例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートを示した図である。

【図 4】図 4 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 1 を示した図である。

【図 5】図 5 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 2 を示した図である。

【図 6】図 6 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 3 を示した図である。

【図 7】図 7 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 4 を示した図である。

【図 8】図 8 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 5 を示した図である。

【図 9】図 9 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 7 およびステップ S 7 1 を示した図である。

【図 10】図 10 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 8 を示した図である。

【図 11】図 11 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 10 を示した図である。

【図 12】図 12 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 11 を示した図である。

【図 13】図 13 は、本実施例および他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 12 やステップ S 14 を示した図である。

【図 14】図 14 は、本実施例の他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートを示した図である。

【図 15】図 15 は、本実施例の他の例にかかる水晶振動片の位置検出方法のフローチャートのうち、ステップ S 6 1 やステップ S 7 1 を示した図である。

【符号の説明】

10

20

30

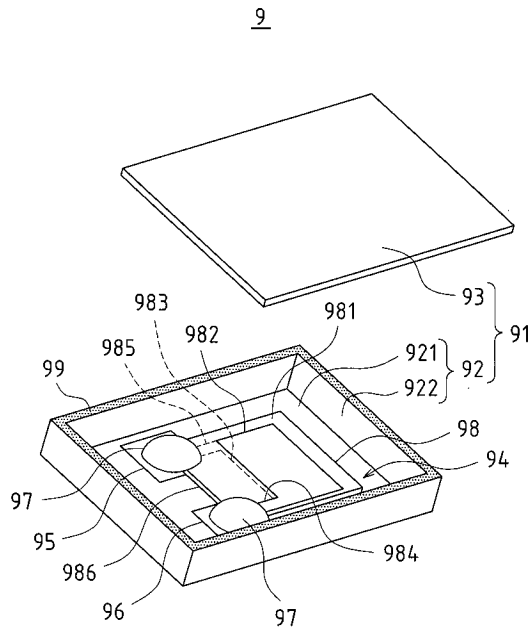
40

50

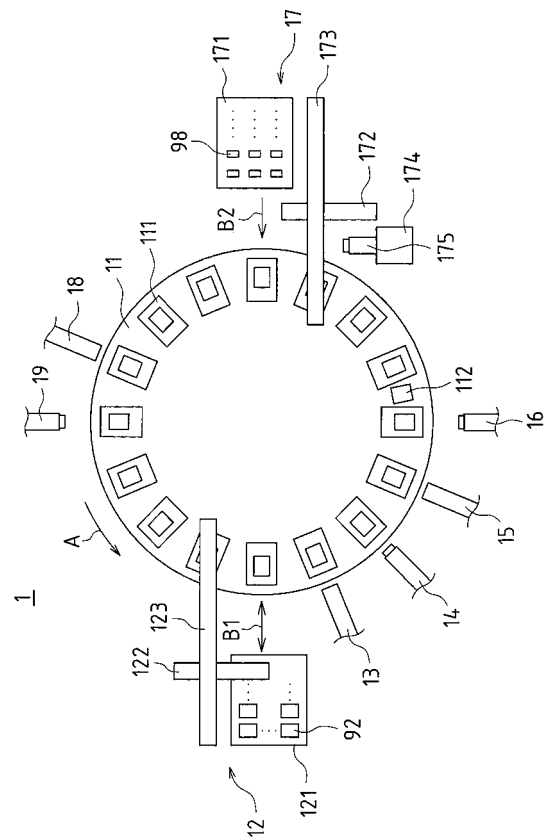
【 0 1 0 7 】

1	製造装置	
1 1	インデックステーブル	
1 1 1	保持部	
1 1 2	調整用ブロック	
1 2	第 1 搬送部	
1 2 1	第 1 パレット	
1 2 2	第 1 移動部	
1 2 3	第 1 搬送ガイド部	
1 3	位置調整部	10
1 4	撮影計測部	
1 5	下塗布部	
1 6	第 1 撮影部	
1 7	第 2 搬送部	
1 7 1	第 2 パレット	
1 7 2	第 2 移動部	
1 7 3	第 2 搬送ガイド部	
1 7 4	位置検出部	
1 7 5	第 3 撮影部	
1 8	上塗布部	20
1 9	第 2 撮影部	
2	ゴミ	
9	水晶振動子	
9 1	筐体	
9 2	ベース	
9 2 1	底部	
9 2 2	堤部	
9 3	蓋	
9 4	キャピティ	
9 5 , 9 6	電極パッド	30
9 7	導電性接合材	
9 8	水晶振動片	
9 8 1	主面	
9 8 2 , 9 8 3	励振電極	
9 8 4 , 9 8 5	引出電極	
9 8 6	一端部	
9 9	封止材	

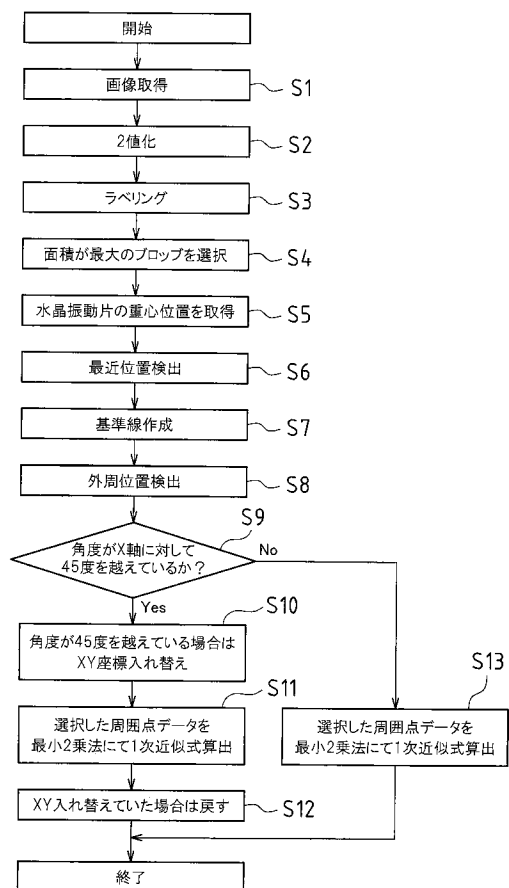
【図 1】



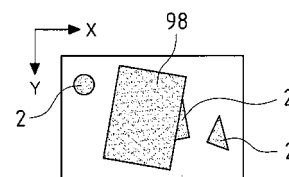
【図 2】



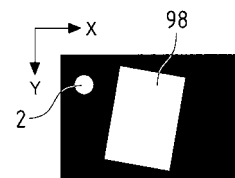
【図 3】



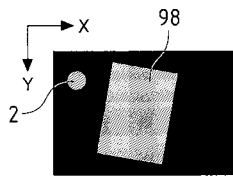
【図 4】



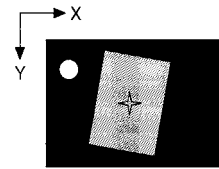
【図 5】



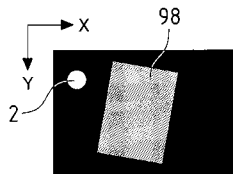
【図 6】



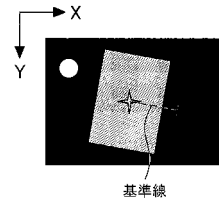
【図 8】



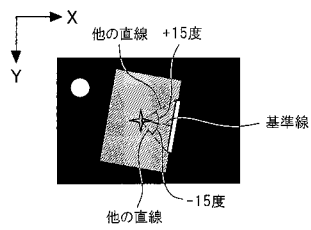
【図 7】



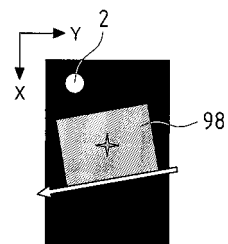
【図 9】



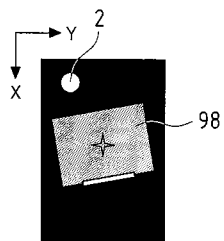
【図 10】



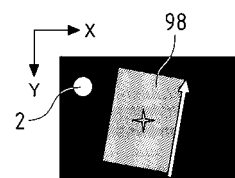
【図 12】



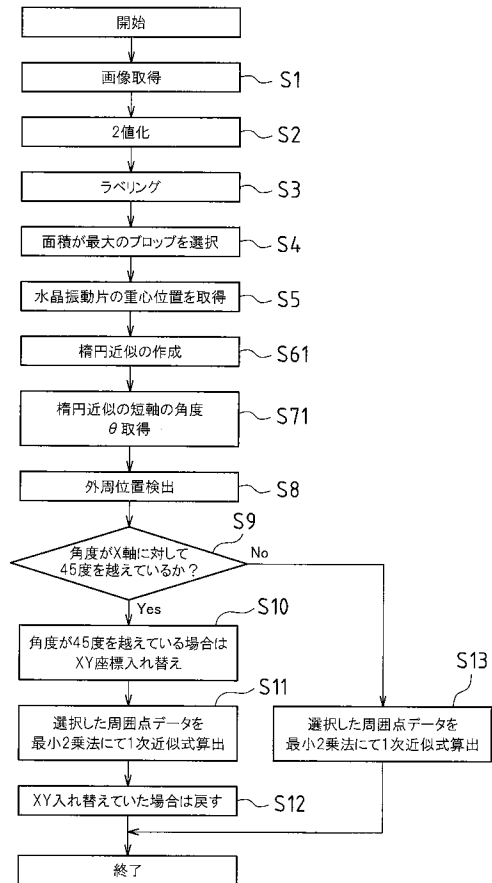
【図 11】



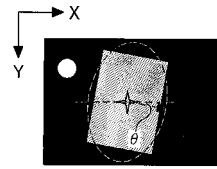
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

審査官 新井 則和

(56)参考文献 特開平 0 8 - 0 6 3 6 0 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 4 0 3 9 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 T 1 / 0 0 - 7 / 6 0