

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6527228号
(P6527228)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int.Cl.		F I			
GO 1 B	11/30	(2006.01)	GO 1 B	11/30	I O I
GO 1 N	21/956	(2006.01)	GO 1 N	21/956	B
HO 5 K	13/08	(2006.01)	HO 5 K	13/08	C

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-524512 (P2017-524512)	(73) 特許権者	000237271
(86) (22) 出願日	平成27年6月24日 (2015.6.24)		株式会社 F U J I
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/068274		愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
(87) 国際公開番号	W02016/208019	(74) 代理人	100089082
(87) 国際公開日	平成28年12月29日 (2016.12.29)		弁理士 小林 脩
審査請求日	平成30年4月18日 (2018.4.18)	(74) 代理人	100130188
			弁理士 山本 喜一
		(74) 代理人	100190333
			弁理士 木村 群司
		(72) 発明者	山蔭 勇介
			愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機 械製造株式会社内
		審査官	▲うし▼田 真悟

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板検査機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ペースト状はんだが印刷されて部品が実装される個片基板の複数枚を載置するキャリア部材を搬入し、位置決めし、搬出するキャリア搬送装置と、

前記個片基板を持ち上げる基板持ち上げ装置と、

前記持ち上げられた個片基板の平面度を検査して使用の可否を判定する平面度検査装置と、

を備えた基板検査機。

【請求項 2】

前記個片基板をトレイに載置して供給する基板供給装置をさらに備え、

前記基板持ち上げ装置は、前記個片基板を前記トレイから持ち上げ、前記平面度検査装置を経由して位置決めされたキャリア部材に移載し、

前記平面度検査装置は、移載途中の個片基板の平面度を検査する請求項 1 に記載の基板検査機。

【請求項 3】

前記基板持ち上げ装置は、前記平面度検査装置によって使用可と判定された個片基板のみを前記キャリア部材に移載する請求項 2 に記載の基板検査機。

【請求項 4】

前記キャリア搬送装置は、前記個片基板の複数枚が載置されたキャリア部材を搬入して、位置決めし、

前記基板持ち上げ装置は、前記個片基板を前記位置決めされたキャリア部材から持ち上げて前記平面度検査装置まで移送し、前記平面度検査装置による検査が終了すると前記個片基板を前記キャリア部材上の元の位置に返送する請求項 1 に記載の基板検査機。

【請求項 5】

前記平面度検査装置で使用不可と判定された個片基板の前記キャリア部材上の位置を下流側工程に伝送する位置伝送部をさらに備えた請求項 4 に記載の基板検査機。

【請求項 6】

前記平面度検査装置は、前記個片基板の下方から検査を行うものであり、

前記個片基板の表側面が検査されるように、前記個片基板の前記表側面と裏側面とを反転させる基板反転部をさらに備えた請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の基板検査機。

10

【請求項 7】

前記平面度検査装置は、前記個片基板の表側面または裏側面を一画像で撮像して、前記個片基板の予め設定された複数箇所のコプラナリティを検査する三次元コプラナリティ検査装置である請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の基板検査機。

【請求項 8】

前記個片基板に前記ペースト状はんだを印刷するはんだ印刷機の上流側工程に配置される請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の基板検査機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、キャリア部材に載置される複数枚の個片基板の平面度を検査する基板検査機に関する。

【背景技術】

【0002】

多数の部品が実装された基板を生産する設備として、はんだ印刷機、部品実装機、リフロー機、基板検査機などがある。これらの設備を一系列に連結して基板生産ラインを構成することが一般的になっている。このうち部品実装機は、部品供給装置から部品を採取して、基板搬送装置に搬入された基板に装着する部品移載装置を備える。さらに、部品の端子の状態を確認するコプラナリティ検査装置を備えた部品実装機もある。これによれば、リード部品のリード曲がりや、パンプ部品のパンプ欠けおよび欠損などが検知される。この種のコプラナリティ検査装置に関する一技術例が特許文献 1 に開示されている。

30

【0003】

特許文献 1 の電子部品実装方法は、電子部品を撮像して位置決め用の 2 次元データを取得し、2 次元データに基づいて角度補正された電子部品を撮像して高さデータを取得し、最終的に 3 次元データを取得する。これによれば、リード浮き検査などに加えて、BGA、CSP のようなボール形状端子を有する電子部品の平坦度検査が高速にかつ確実にでき、実装タクトタイムを顕著に短縮できる、とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【特許文献 1】特開 2001 - 60800 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、昨今の部品の小型化に伴う端子（リード、パンプ）の極小化により、部品の装着動作に関して更なる品質向上が必要になってきている。つまり、特許文献 1 で電子部品の端子の平坦度を検査しているが、これだけでは不十分であり、装着される基板側の平面度も検査する必要性が発生する。一方で、携帯電話用を始めとする基板の小型化に伴い、基板の生産形態が多様化している。すなわち、基板を 1 枚ずつ搬入および搬出して順番に部品を装着する一般的な生産形態に加え、複数の小型の基板を一体化した多面取り基板

50

を部品装着後に分離する生産形態や、複数の小型の基板をキャリア部材に載置した状態で装着動作を行う生産形態も増加している。この種の小型の基板は、個片基板またはモジュール基板と呼称される。

【0006】

本発明は、上記背景技術の問題点に鑑みてなされたものであり、キャリア部材に載置される複数枚の個片基板の平面度を効率的に検査して、個片基板の品質を向上する基板検査機を提供することを解決すべき課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決する本発明の基板検査機は、ペースト状はんだが印刷されて部品が実装される個片基板の複数枚を載置するキャリア部材を搬入し、位置決めし、搬出するキャリア搬送装置と、前記個片基板を持ち上げる基板持ち上げ装置と、前記持ち上げられた個片基板の平面度を検査して使用の可否を判定する平面度検査装置と、を備えた。

【発明の効果】

【0008】

本発明の基板検査機によれば、基板持ち上げ装置によって複数枚の個片基板を順番に持ち上げ、平面度検査装置によって順番に平面度を検査できるので、効率的な検査が行われる。また、複数枚の個片基板の平面度について全数検査を行えるので、個片基板の品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態の基板検査機の構成を模式的に示す平面図である。

【図2】作業位置に位置決めされたキャリア部材の平面図である。

【図3】第1実施形態の基板検査機の動作フロー図である。

【図4】第1実施形態の基板検査機の動作を模式的に説明する側面図である。

【図5】第2実施形態の基板検査機の構成を模式的に示す平面図である。

【図6】第2実施形態の基板検査機の動作フロー図である。

【図7】第2実施形態の基板検査機の動作を模式的に説明する側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(1. 第1実施形態の基板検査機1の構成)

本発明の第1実施形態の基板検査機1の構成について、図1を参考にして説明する。図1は、本発明の第1実施形態の基板検査機1の構成を模式的に示す平面図である。図1の左側から右側に向かう方向は、キャリア部材8を搬送するX軸方向である。図1の下側は基板検査機1の手前側で、上側が奥側であり、手前側から奥側に向かう方向がY軸方向である。基板検査機1は、はんだ印刷機10の上流側工程に配置され、ペースト状はんだが印刷される以前の個片基板85を検査対象とする。基板検査機1は、キャリア搬送装置2、基板持ち上げ装置3、三次元コプラナリティ検査装置4、基板供給装置5、および制御装置6などが機台9に組み付けられて構成されている。

【0011】

キャリア搬送装置2は、キャリア部材8を搬入し、機台9の略中央の作業位置に位置決めし、はんだ印刷機10に搬出する。図2は、作業位置に位置決めされたキャリア部材8の平面図である。キャリア部材8は、樹脂などを用いて長方形の板状に形成されている。キャリア部材8は、底の浅い凹形状のキャビティ部81を複数有し、各キャビティ部81に個片基板85を1枚ずつ収容する。図2において、概ね正方形のキャビティ部81は、5行11列の二次元格子状に配列されている。キャリア部材8の対角線上に位置する2隅に、それぞれ位置基準マーク82が付設されている。

【0012】

キャリア搬送装置2は、一对のガイドレール21、一对のコンベアベルト22、および図1には見えないバックアップ装置などで構成されている。一对のガイドレール21は、

10

20

30

40

50

機台 9 の上面中央を横断して搬送方向（X 軸方向）に延在し、かつ互いに平行して機台 9 に組み付けられている。一对のガイドレール 2 1 の向かい合う内側に、無端環状の一对のコンベアベルト 2 2 が並設されている。一对のコンベアベルト 2 2 は、キャリア部材 8 の向かい合う 2 辺の縁をコンベア搬送面に戴置した状態で輪転して、搬入および搬出を行う。バックアップ装置は、作業位置の下方に配設されている。バックアップ装置は、キャリア部材 8 を押し上げて水平姿勢でクランプし、位置決めする。

【 0 0 1 3 】

基板持ち上げ装置 3 は、X 軸方向および Y 軸方向に水平移動可能な X Y ロボットタイプの装置である。基板持ち上げ装置 3 は、個片基板 8 5 を持ち上げるだけでなく、移送も行う。基板持ち上げ装置 3 は、ヘッド駆動機構を構成する一对の Y 軸レール 3 1 および Y 軸スライダ 3 3、作業ヘッド 3 4、ノズルツール 3 5、吸着ノズル 3 6、ならびに位置検出用カメラ 3 7 などで構成されている。一对の Y 軸レール 3 1 は、機台 9 の両方の側面寄りに配置されて、前後方向（Y 軸方向）に延在している。一对の Y 軸レール 3 1 上に、Y 軸スライダ 3 3 が移動可能に装架されている。Y 軸スライダ 3 3 は、図略の Y 軸ボールねじ機構によって Y 軸方向に駆動される。

【 0 0 1 4 】

作業ヘッド 3 4 は、Y 軸スライダ 3 3 に移動可能に装架されている。作業ヘッド 3 4 は、図略の X 軸ボールねじ機構によって X 軸方向に駆動される。ノズルツール 3 5 は、作業ヘッド 3 4 に交換可能に保持される。ノズルツール 3 5 は、下側に吸着ノズル 3 6 を有する。吸着ノズル 3 6 は、負圧を利用して個片基板 8 5 の上側の面を吸着して持ち上げる。これに限定されず、ノズルツール 3 5 は、個片基板 8 5 を挟持して持ち上げる挟持チャックを有してもよい。位置検出用カメラ 3 7 は、ノズルツール 3 5 と並べられて作業ヘッド 3 4 に設けられている。位置検出用カメラ 3 7 は、キャリア部材 8 に付設された位置基準マーク 8 2 を撮像して、キャリア部材 8 の正確な位置を検出する。

【 0 0 1 5 】

三次元コプラナリティ検査装置 4（以降では検査装置 4 と略記）は、キャリア搬送装置 2 の手前側の機台 9 の上面に設けられている。検査装置 4 は、上向きに配置されており、個片基板 8 5 の下側の面を下方から検査する。検査装置 4 は、持ち上げられた個片基板 8 5 の平面度を検査して使用の可否を判定する本発明の平面度検査装置の一実施形態である。なお、平面度検査装置は、三次元コプラナリティ検査装置 4 に限定されず、高さ検出部の上方位置で個片基板 8 5 を水平移動させて、個片基板 8 5 の各部の高さを検出する走査型の平面度検査装置などでもよい。

【 0 0 1 6 】

基板供給装置 5 は、検査装置 4 の手前側の機台 9 の上面に設けられている。基板供給装置 5 は、複数の個片基板 8 5 を載置したトレイ 5 1、およびトレイ 5 1 を載せたパレットを搬入出する図略のパレット搬送機構を有する。トレイ 5 1 は、個片基板 8 5 を 1 枚ずつ収容するキャピティ部 5 2 を複数有する。パレット上には、複数のトレイ 5 1 が重ねて載置される。上側のトレイ 5 1 は、全部の個片基板 8 5 が使用されて空になると回収される。これにより、各キャピティ部 5 2 に個片基板 8 5 をそれぞれ収容した下側のトレイ 5 1 が使用可能となる。

【 0 0 1 7 】

検査装置 4 および基板供給装置 5 に近い機台 9 の上面に、回収トレイ 5 9 が配置されている。回収トレイ 5 9 は、検査装置 4 によって使用不可と判定された個片基板 8 5 が載置され、オペレータによって回収される。

【 0 0 1 8 】

制御装置 6 は、機台 9 に組み付けられており、その配設位置は特に限定されない。制御装置 6 は、キャリア搬送装置 2、基板持ち上げ装置 3、検査装置 4、および基板供給装置 5 の動作を制御する。制御装置 6 は、オペレータに情報を表示する表示部、オペレータによる入力設定を可能とする入力部、および他の制御装置と情報を交換する通信部を備えている。制御装置 6 の制御機能については、基板検査機 1 の動作とともに説明する。

【 0 0 1 9 】

(2 . 第 1 実施形態の基板検査機 1 の動作)

第 1 実施形態の基板検査機 1 では、キャリア搬送装置 2 によって空のキャリア部材 8 が搬入され、基板持ち上げ装置 3 によって個片基板 8 5 がトレイ 5 1 からキャリア部材 8 に移載される。検査装置 4 は、基板持ち上げ装置 3 によって持ち上げられている移載途中の個片基板 8 5 の平面度を下方から検査する。図 3 は、第 1 実施形態の基板検査機 1 の動作フロー図である。また、図 4 は、第 1 実施形態の基板検査機 1 の動作を模式的に説明する側面図である。基板検査機 1 の動作は、主に制御装置 6 の制御機能によって進められる。

【 0 0 2 0 】

初期状態において、個片基板 8 5 が載置された複数のトレイ 5 1 は、既に基板供給装置 5 に搬入されているものとする。図 3 のステップ S 1 で、キャリア搬送装置 2 は、制御装置 6 からの指令にしたがって、空のキャリア部材 8 を搬入し、作業位置に位置決めする。次のステップ S 2 で、制御装置 6 は、トレイ 5 1 の或るキャビティ部 5 2 を指定して、基板持ち上げ装置 3 に指令する。ステップ S 3 で、基板持ち上げ装置 3 は、吸着ノズル 3 6 を指定されたキャビティ部 5 2 の上方に移動させ、指定されたキャビティ部 5 2 から個片基板 8 5 を吸着して持ち上げる。次いで、基板持ち上げ装置 3 は、吸着ノズル 3 6 を検査装置 4 の上方に移動させることで、個片基板 8 5 を移送する。ステップ S 3 の基板持ち上げ装置 3 の動作は、図 4 の矢印 A 1 に示されている。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 4 で、検査装置 4 は、制御装置 6 からの指令にしたがって、個片基板 8 5 の平面度を検査して使用の可否を判定する。詳述すると、検査装置 4 は、図 4 に示される上向きの撮像視野角 で撮像を行う三次元コプラナリティ検査装置 4 である。そして、撮像視野角 の範囲内には、吸着ノズル 3 6 に持ち上げられた個片基板 8 5 の全体が入っている。検査装置 4 は、個片基板 8 5 の裏側面 8 7 を一画像で撮像して、個片基板 8 5 の予め設定された複数箇所のコプラナリティを検査する。

【 0 0 2 2 】

つまり、検査装置 4 は、撮像画像に対して画像解析を行い、個片基板 8 5 の予め設定された複数箇所がひとつの平面内に概ね収まっているか否かを検査する。検査装置 4 は、複数箇所がひとつの平面内に概ね収まる良好な平面度のとき当該の個片基板 8 5 を使用可と判定し、良好でない平面度のとき当該の個片基板 8 5 を使用不可と判定する。検査装置 4 は、検査判定結果を制御装置 6 に伝送する。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 5 で、制御装置 6 は、検査判定結果が使用可であれば、動作フローをステップ S 6 に進め、検査判定結果が使用不可であれば、動作フローをステップ S 1 1 に進める。ステップ S 6 で、制御装置 6 は、キャリア部材 8 の或るキャビティ部 8 1 を指定して、基板持ち上げ装置 3 に指令する。ステップ S 7 で、基板持ち上げ装置 3 は、吸着ノズル 3 6 を検査装置 4 の上方から指定されたキャビティ部 8 1 の上方に移動させ、指定されたキャビティ部 8 1 に個片基板 8 5 を載置する。ステップ S 7 の基板持ち上げ装置 3 の動作は、図 4 の矢印 A 2 に示されている。ステップ S 2 からステップ S 7 までの一連の動作で、1 枚の個片基板 8 5 の移載が終了する。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 8 で、制御装置 6 は、キャリア部材 8 の全部のキャビティ部 8 1 にそれぞれ個片基板 8 5 が載置された満載状態であるか否かを判別する。満載状態でないとき、制御装置 6 は、動作フローをステップ S 2 に戻して、次の個片基板 8 5 の移載にとりかかる。ステップ S 2 からステップ S 8 までの一連の動作の繰り返して、トレイ 5 1 のキャビティ部 5 2 の位置、およびキャリア部材 8 のキャビティ部 8 1 の位置は、順次変更して指定される。5 行 1 1 列に配列されたキャビティ部 8 1 への個片基板 8 5 の移載を 5 5 回行うと、キャリア部材 8 は、全てのキャビティ部 8 1 に個片基板 8 5 を収容した満載状態になる。すると、制御装置 6 は、動作フローをステップ S 8 からステップ S 9 に進めて、繰り返しのループを抜ける。ステップ S 9 で、キャリア搬送装置 2 は、満載状態のキャリア部材

10

20

30

40

50

8をはんだ印刷機10に搬出する。

【0025】

また、ステップS5における検査判定結果が使用不可のときに進んだステップS11で、制御装置6は、回収トレイ59を指定して、基板持ち上げ装置3に指令する。ステップS12で、基板持ち上げ装置3は、吸着ノズル36を検査装置4の上方から回収トレイ59の上方に移動させ、回収トレイ59に使用不可の個片基板85を載置する。ステップS12の基板持ち上げ装置3の動作は、図4の破線矢印A3に示されている。次いで、制御装置6は、動作フローをステップS2に戻して、次の個片基板85の移載にとりかかる。なお、回収トレイ59によって回収された使用不可の個片基板85は、リペアされて使用に提供され、リペアが困難な場合は廃棄される。

10

【0026】

(3.第1実施形態の基板検査機1の態様および効果)

第1実施形態の基板検査機1は、ペースト状はんだが印刷されて部品が実装される個片基板85の複数枚を載置するキャリア部材8を搬入し、位置決めし、搬出するキャリア搬送装置2と、個片基板85を持ち上げる基板持ち上げ装置3と、持ち上げられた個片基板85の平面度を検査して使用の可否を判定する三次元コプラナリティ検査装置4(平面度検査装置)と、を備えた。

【0027】

これによれば、基板持ち上げ装置3によって複数枚の個片基板85を順番に持ち上げ、検査装置4によって順番に平面度を検査できるので、効率的な検査が行われる。また、複数枚の個片基板85の平面度について全数検査を行えるので、個片基板85の品質が向上する。

20

【0028】

さらに、第1実施形態の基板検査機1は、個片基板85をトレイ51に載置して供給する基板供給装置5をさらに備え、基板持ち上げ装置3は、個片基板85をトレイ51から持ち上げ、検査装置4を経由して位置決めされたキャリア部材8に移載し、検査装置4は、移載途中の個片基板85の平面度を検査する。これによれば、従来から必要であった個片基板85の移載動作の途中で平面度の検査を行えるので、検査時間が長引かず効率的である。

【0029】

さらに、基板持ち上げ装置3は、検査装置4によって使用可と判定された個片基板85のみをキャリア部材8に移載する。これによれば、使用不可と判定された個片基板85は、キャリア部材8に載置されず、下流側工程に搬送されない。一方、従来技術では、個片基板85をトレイ51からキャリア部材8に移載するときに、平面度の検査は行なわない。代わりに、全部の個片基板85が下流側工程に搬送されて部品が実装された後に、部品の実装状態の検査および個片基板85の平面度の検査が併せて行なわれる。このため、個片基板85の平面度が良好でないと、部品および個片基板85の無駄が発生する。これに対して、第1実施形態では、使用不可と判定された個片基板85は、回収されてリペアされるので、部品および個片基板85の無駄が発生しない。

30

【0030】

さらに、平面度検査装置は、個片基板85の裏側面87を一画像で撮像して、個片基板85の予め設定された複数箇所のコプラナリティを検査する三次元コプラナリティ検査装置4とされている。これによれば、一画像の撮像後に画像解析を行う方式であるので、走査型の平面度検査装置などと比較して、短い検査時間で済み効率的である。

40

【0031】

(4.第2実施形態の基板検査機1Aの構成)

次に、第2実施形態の基板検査機1Aについて、第1実施形態と異なる点を主に説明する。図5は、第2実施形態の基板検査機1Aの構成を模式的に示す平面図である。第2実施形態の基板検査機1Aは、基板供給装置5および回収トレイ59を備えず、基板反転部7を備える。基板反転部7は、キャリア搬送装置2および三次元コプラナリティ検査装置

50

4に近い機台9の上面に配置されている。基板反転部7は、個片基板85の表側面86が検査されるように、個片基板85の表側面86と裏側面87とを反転させる。基板反転部7は、公知技術を適宜応用して構成できる。また、第2実施形態の制御装置6Aは、第1実施形態の制御装置6とは異なる制御機能を有する。

【0032】

(5.第2実施形態の基板検査機1Aの動作)

第2実施形態の基板検査機1Aにおいて、キャリア搬送装置2は、個片基板85が満載されたキャリア部材8を搬入する。基板持ち上げ装置3は、キャリア部材8と検査装置4との間で基板反転部7を経由して、個片基板85を移送および返送する。図6は、第2実施形態の基板検査機1Aの動作フロー図である。また、図7は、第2実施形態の基板検査機1Aの動作を模式的に説明する側面図である。基板検査機1Aの動作は、主に制御装置6Aの制御機能によって進められる。

10

【0033】

図6のステップS21で、キャリア搬送装置2は、制御装置6Aからの指令にしたがって、各キャビティ部81にそれぞれ個片基板85が収容された満載状態のキャリア部材8を搬入し、作業位置に位置決めする。次のステップS22で、制御装置6Aは、キャリア部材8の或るキャビティ部81を指定して、基板持ち上げ装置3に指令する。ステップS23で、基板持ち上げ装置3は、吸着ノズル36を指定されたキャビティ部81の上方に移動させ、指定されたキャビティ部81から個片基板85を吸着して持ち上げる。次いで、基板持ち上げ装置3は、吸着ノズル36を基板反転部7に移動させて、個片基板85を

20

【0034】

ステップS24で、基板反転部7は、個片基板85の表側面86と裏側面87とを反転させる。次のステップS25で、基板持ち上げ装置3は、基板反転部7から個片基板85を吸着して持ち上げ、吸着ノズル36を検査装置4の上方に移動させる(図7の矢印A6参照)。ステップS26で、検査装置4は、制御装置6Aからの指令にしたがって、個片基板85の下になった表側面86の平面度を検査して使用の可否を判定する。これにより、実際に部品を実装する表側面86を検査できるので、平面度の検出精度が向上する。さらに、平面度を検査する個片基板85の複数箇所として、部品の端子をはんだ付けするパッド部を設定しておくことが好ましい。これによれば、平面度の検出精度がさらに向上する。検査装置4は、検査判定結果を制御装置6Aに伝送する。

30

【0035】

ステップS27で、基板持ち上げ装置3は、吸着ノズル36を基板反転部7に移動させて、検査が終了した個片基板85を基板反転部7に載置する(図7の矢印A7参照)。次のステップS28で、基板反転部7は、個片基板85の裏側面87と表側面86とを反転させる。ステップS29で、基板持ち上げ装置3は、基板反転部7から個片基板85を吸着して持ち上げ、吸着ノズル36を指定された元のキャビティ部81の上方に移動させる。次いで、基板持ち上げ装置3は、個片基板85を返送して表側面86が上になった姿勢で元のキャビティ部81に載置する(図7の矢印A8参照)。

【0036】

ステップS30で、制御装置6は、検査判定結果が使用可であれば、動作フローをステップS32に進め、検査判定結果が使用不可であれば、動作フローをステップS31に進める。ステップS31で、制御装置6は、使用不可と判定された個片基板85が収容されているキャビティ部81の位置を記憶して、動作フローをステップS32に合流させる。ステップS22からステップS31までの一連の動作で、1枚の個片基板85の検査が終了する。

40

【0037】

ステップS32で、制御装置6は、キャリア部材8上の全部の個片基板85の検査が終了したか否かを判別する。終了していないとき、制御装置6は、動作フローをステップS22に戻して、次の個片基板85の検査にとりかかる。ステップS22からステップS3

50

2までの一連の動作の繰り返しで、キャリア部材8のキャビティ部81の位置は、順次変更して指定される。5行11列に配列されたキャビティ部81の全部の個片基板85の検査は、55回で終了する。すると、制御装置6は、動作フローをステップS32からステップS33に進めて、繰り返しのループを抜ける。

【0038】

ステップS33で、キャリア搬送装置2は、キャリア部材8をはんだ印刷機10に搬出する。次のステップS34で、制御装置6は、ステップS31で記憶したキャビティ部81の位置を下流側工程に伝送する。換言すると、制御装置6は、使用不可と判定された個片基板85が収容されているキャビティ部81の位置を下流側工程に伝送する。該当するキャビティ部81の位置は、複数の場合もあれば、無い場合もある。

10

【0039】

第2実施形態において、キャビティ部81の位置の伝送先は、はんだ印刷機10の下流側の部品実装機11の制御部とされている。なお、伝送ルートは、制御装置6から部品実装機11への直接ルートに限定されず、はんだ印刷機10を経由し、あるいは上位のホストコンピュータを経由する間接ルートであってもよい。制御装置6AのステップS34の制御機能は、本発明の位置伝送部に相当する。

【0040】

この後、下流側のはんだ印刷機10では、使用可否に関係なく全部の個片基板85にクリーム状のはんだが印刷される。さらに下流側の部品実装機11では、使用可と判定された個片基板85のみに部品が実装される。第2実施形態では、第1実施形態と異なり、使用不可と判定された個片基板85を回収しない。この理由は、個片基板85を回収すると、キャリア部材8の一部のキャビティ部81が空の状態ではんだ印刷が行われて、印刷に用いられるスクリーンの平面度が不安定になり、加えて、はんだが空のキャビティ部81に漏出するからである。

20

【0041】

(6.第2実施形態の基板検査機1Aの態様および効果)

第2実施形態の基板検査機1Aにおいて、キャリア搬送装置2は、個片基板85の複数枚が載置されたキャリア部材8を搬入して、位置決めし、基板持ち上げ装置3は、個片基板85を位置決めされたキャリア部材8から持ち上げて三次元コプラナリティ検査装置4(平面度検査装置)まで移送し、検査装置4による検査が終了すると個片基板85をキャリア部材8上の元の位置に返送する。これによれば、個片基板85が初めからキャリア部材8に載置されて搬入される構成でも、順番に平面度を検査できるので、効率的な検査が行われる。また、複数枚の個片基板85の平面度について全数検査を行えるので、個片基板85の品質が向上する。

30

【0042】

さらに、第2実施形態の基板検査機1Aは、検査装置4で使用不可と判定された個片基板85のキャリア部材8上の位置を下流側工程に伝送する位置伝送部(制御装置6AのステップS34の制御機能)をさらに備えている。これによれば、下流側の部品実装機11で、使用可と判定された個片基板85のみに部品を実装できるので、部品の無駄が発生しない。

40

【0043】

さらに、検査装置4は、個片基板85の下方から検査を行うものであり、個片基板85の表側面86が検査されるように、個片基板85の表側面86と裏側面87とを反転させる基板反転部7をさらに備えている。これによれば、個片基板85の部品を実装する表側面86の平面度を検査するので、裏側面87を検査するよりも平面度の検出精度が向上し、使用可否の判定精度も向上する。

【0044】

なお、第2実施形態で用いた基板反転部7は、第1実施形態の基板検査機1に組み入れることもできる。この場合、ステップS3で、個片基板85をトレイ51から検査装置4に移送する途中で基板反転部7を経由するとともに、ステップS7で、個片基板85を検

50

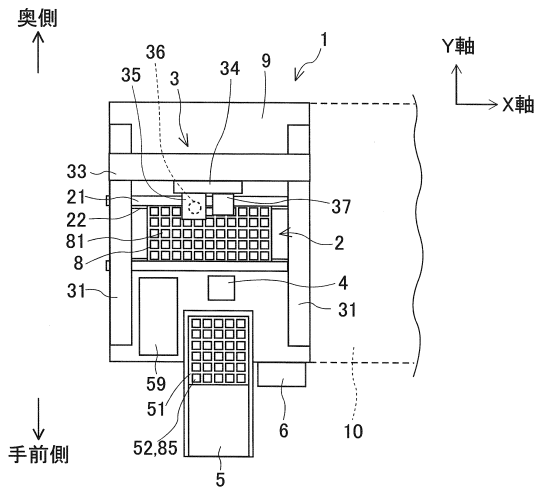
査装置 4 からキャリア部材 8 に移載する途中で基板反転部 7 を経由する。本発明は、その他にも様々な応用や変形が可能である。

【符号の説明】

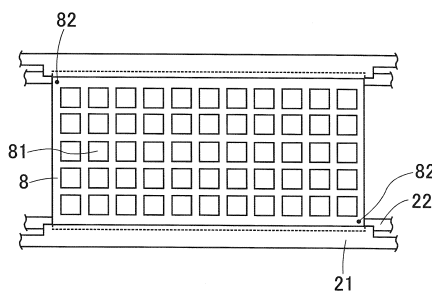
【 0 0 4 5 】

- 1、1 A：基板検査機
- 2：キャリア搬送装置
- 3：基板持ち上げ装置 3 6：吸着ノズル
- 4：三次元コプラナリティ検査装置（平面度検査装置）
- 5：基板供給装置 5 1：トレイ 5 2：キャピティ部
- 5 9：回収トレイ
- 6、6 A：制御装置 7：基板反転部
- 8：キャリア部材 8 1：キャピティ部
- 8 5：個片基板 8 6：表側面 8 7：裏側面
- 9：機台 1 0：はんだ印刷機 1 1：部品実装機

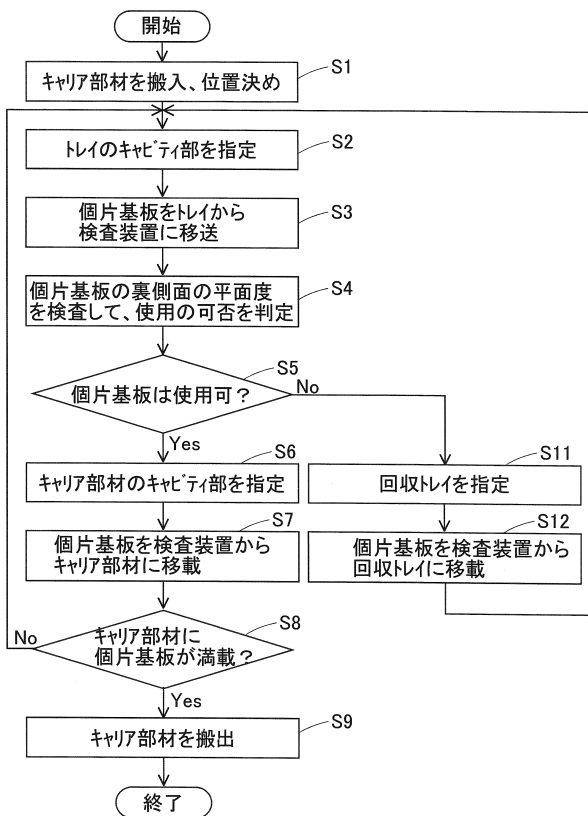
【 図 1 】



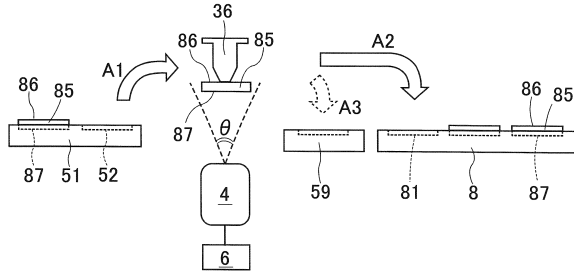
【 図 2 】



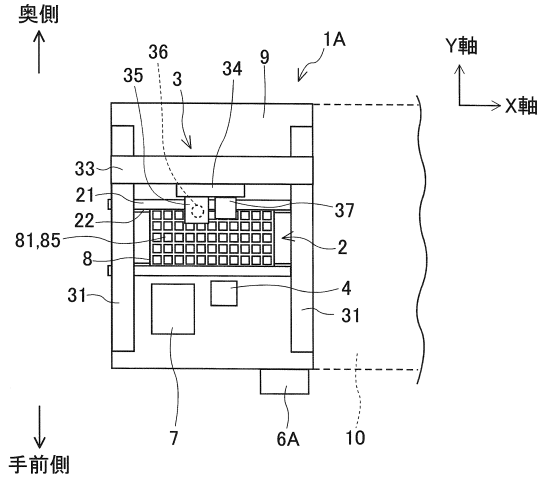
【 図 3 】



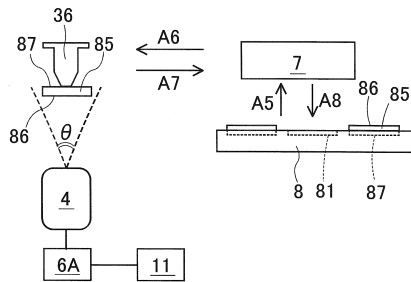
【図4】



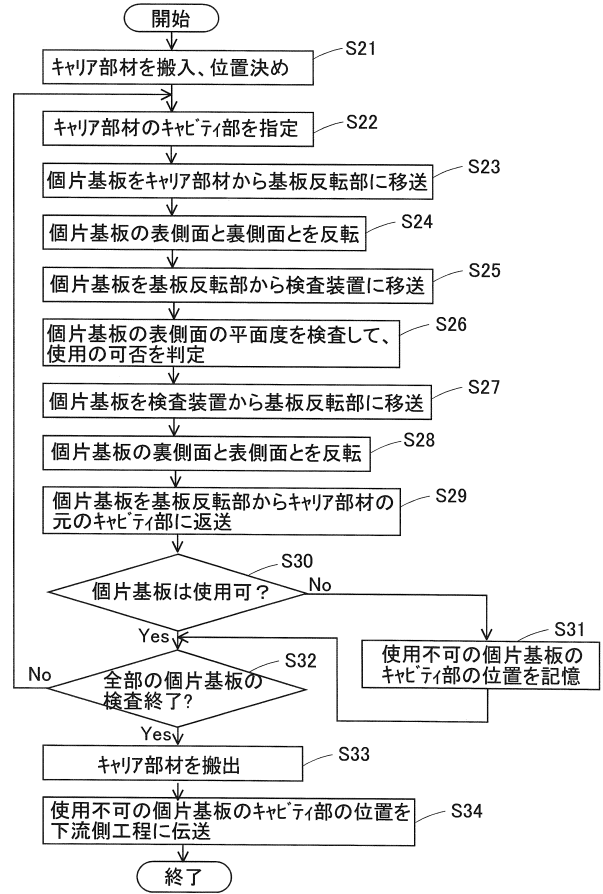
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-261081(JP,A)
特開2000-196300(JP,A)
特開昭63-260129(JP,A)
特開2002-185103(JP,A)
特開2014-225500(JP,A)
特開2009-200247(JP,A)
中国実用新案第202356323(CN,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/00 - 11/30
G01N 21/84 - 21/956
H05K 13/00 - 13/08