

(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2011-95002
(P2011-95002A)

(43) 公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 GO 1 R 31/02 (2006.01) GO 1 R 31/02 2 G O 1 4
 HO 5 K 3/00 (2006.01) HO 5 K 3/00 T

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-246827 (P2009-246827)
 (22) 出願日 平成21年10月27日(2009.10.27)

(71) 出願人 000004547
 日本特殊陶業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 (74) 代理人 100077849
 弁理士 須山 佐一
 (72) 発明者 奥村 泰伸
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 日本特殊陶業株式会社内
 Fターム(参考) 2G014 AA01 AB59 AC09

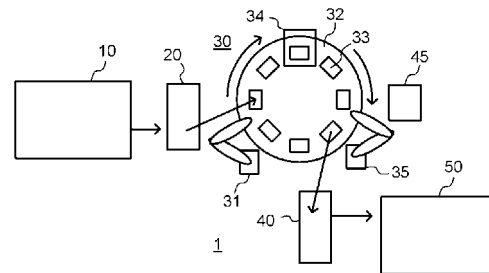
(54) 【発明の名称】 配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法

(57) 【要約】

【課題】 検査精度を高めることのできる配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法を提供すること。

【解決手段】 この配線基板の検査装置、製造装置は、検査対象たる配線基板が配置される複数の治具と、前記治具に配置された前記配線基板について電気検査を行い良否を判定する検査部と、複数の前記治具が配設され該治具を前記検査部に順次間歇的に移送する移送部と、前記検査部による検査の結果、不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する再配置機構とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査対象たる配線基板が配置される複数の治具と、
前記治具に配置された前記配線基板について電気検査を行い良否を判定する検査部と、
複数の前記治具が配設され該治具を前記検査部に順次間歇的に移送する移送部と、
前記検査部による検査の結果、不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する再配置機構と、
を具備することを特徴とする配線基板の検査装置。

【請求項 2】

前記再配置機構は、
前記検査部により不良と判定された配線基板が一時的に配置される基板仮置き部と、
前記検査部により不良と判定された配線基板を治具から搬出して前記基板仮置き部に配置する搬出部と、
前記検査部により不良と判定され前記基板仮置き部に配置されていた配線基板を、前記電気検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する搬入部と、
を具備することを特徴とする請求項 1 記載の配線基板の検査装置。

10

【請求項 3】

前記再配置機構は、前記検査部により不良と判定された配線基板が最終的に配置される基板配置部をさらに備え、
前記搬出機構は、前記検査部により不良と判定された配線基板が、前記検査部により所定回数以上不良と判定された場合に、当該所定回数以上不良と判定された配線基板を前記基板配置部に搬出すること
を特徴とする請求項 2 記載の配線基板の検査装置。

20

【請求項 4】

配線基板にはんだパンプを形成するめっき処理部と、
前記めっき処理部ではんだパンプが形成された配線基板が配置される複数の治具と、
前記治具に配置された前記配線基板について電気検査を行い良否を判定する検査部と、
複数の前記治具が配設され該治具を前記検査部に順次間歇的に移送する移送部と、
前記検査部による検査の結果、不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する再配置機構と、
前記検査部による検査の結果、良品と判定された配線基板上にチップ部品を搭載する部品搭載部と
を具備することを特徴とする配線基板の製造装置。

30

【請求項 5】

配線基板上にはんだパンプを形成するパンプ形成工程と、
はんだパンプが形成された配線基板を複数の治具に配置する配置工程と、
前記治具に配置された配線基板について順次電気検査を行い良否を判定する第 1 判定工程と、
前記第 1 判定工程により不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置し、前記治具に再配置された配線基板をさらに検査して良否を判定する第 2 判定工程と、
前記第 1 判定工程または前記第 2 判定工程により良品と判定された配線基板上にチップ部品を搭載するチップ搭載工程と
を具備すること特徴とする配線基板の製造方法。

40

【請求項 6】

前記第 2 判定工程は、
前記第 1 判定工程により不良と判定された配線基板を基板仮置き部に移送する搬出工程と、
前記第 1 判定工程により不良と判定され前記基板仮置き部に移送されていた配線基板を、前記電気検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する再配置工程と、

50

前記再配置工程により前記治具上に再配置された配線基板を電気検査して良否を判定する判定工程と

を具備することを特徴とする請求項 5 記載の配線基板の製造方法。

【請求項 7】

検査対象たる配線基板を複数の治具に配置する配置工程と、

前記治具に配置された配線基板について順次電気検査を行い良否を判定する第 1 判定工程と、

前記第 1 判定工程により不良と判定された配線基板を、前記検査時に搭載されていた治具とは異なる治具上に再配置し、前記治具に再配置された配線基板をさらに検査して良否を判定する第 2 判定工程と、

前記第 1 判定工程または前記第 2 判定工程により良品と判定された配線基板を搬出する搬出工程と

を具備すること特徴とする配線基板の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント配線基板などの基板の主面に電気回路が形成された配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法に係り、特に、自動化された配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プリント配線基板などの配線基板の小型化に伴い、配線基板の試験（検査）の自動化が進められている。自動化した配線基板の検査方法・装置としては、回転テーブルに基板治具を円周に沿って配列し、検査の種類に応じた検査機を回転テーブル周縁部に配置して、回転テーブルを回転させて順次検査を行う装置が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 記載の検査装置では、搬入機がプリント配線板を基板治具に搬入し、回転テーブルの回転に応じて、基板治具上のプリント配線板が導通検査機、容量検査機および外観検査機のそれぞれに順次移送され、それぞれの検査機がプリント配線板を順次検査している。このような検査装置では、検査対象たるプリント配線板が小さく、また、配線の太さが細くなるにつれて、検査精度の悪化や検査歩留りの低下が発生することが知られていた。

【0004】

ここで、図 6 ないし図 8 を参照して、回転テーブルに配線基板を複数配設して順次検査を行う検査装置において不良が発生するメカニズムについて考察する。

【0005】

図 6 および図 7 に示すように、回転テーブルに配線基板を複数配設して順次検査を行う検査装置では、配線基板を保持する治具 133 が、例えば陥凹状に形成した保持部 136 を備えており、保持部 136 は、内部にバネ部材 137 を有している。その結果、配線基板 P_{13x} は、保持部 136 に着脱可能に固定される。

【0006】

配線基板 P_{13x} の表面には、導体パターン M が形成されており、検査部 134 は、当該導体パターン M の導通状態を検査する。検査部 134 は、導通検査用のプローブ 134a を有しており、プローブ 134a の端部には、接触針 134b（接触針 134b₁ および 134b₂）が配設されている。接触針 134b は、例えば配線基板のサイズが縦横 22 [mm] 程度、あるいは 45 [mm] × 22 [mm] 程度の場合、2000 対程度がプローブ 134a の端部に配設される。そして、プローブ 134a の接触針 134b を概ね 1 秒程度配線基板 P_{13x} に接触させ、その間に各配線パターンの導通試験が行われる。

【0007】

10

20

30

40

50

ここで、検査に用いるプローブの太さと導体パターンMの幅の大きさとの関係で、治具133の構造的機械精度や治具133の保持部136により保持される配線基板 $P_{13 \times}$ の位置精度が問題となる。図8に示すように、例えば、導体パターンMの幅が75ミクロン、プローブの接触針134 b_1 および134 b_2 の幅が50ミクロンとすると、導体パターンMと接触針134 b_1 および134 b_2 とが重なる部分dが20~30ミクロン程度となり、わずかな位置ずれが生じて接触針134 b_1 や134 b_2 が導体パターンMから外れてしまう。

【0008】

一方で、治具133の保持部136にパネ部材137等を用いず精密に固定すれば、このような精度誤差を小さくすることができるが、それでは配線基板Pの搬入・搬出に時間を要してしまい、回転テーブルを用いて順次検査を行う検査装置のメリットが半減してしまう。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-340962公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このように、特許文献1記載の検査装置のような従来の配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法では、搬入機が検査対象を回転テーブル等に配置するときの位置精度に応じて検査対象の検査精度が左右される問題がある。特に、検査対象が小型化し、配線線路の幅が微細化したり、外部端子(パンプ)が小さくなり、面積が小さくなると、搬入機が検査対象を治具に搬入する際の位置精度や、治具が検査対象を正確に保持する機械的精度の影響が顕著になり、検査精度の悪化につながるという問題があった。さらには、検査精度の悪化により、検査歩留りの低下を招くという問題もあった。

20

【0011】

本発明はかかる問題を解決するためになされたもので、搬入機が検査対象を治具に搬入する精度や治具が検査対象を正確に保持する精度の影響を抑えて検査精度を高めることのできる配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するため、本発明の一つの態様に係る配線基板の検査装置は、検査対象たる配線基板が配置される複数の治具と、前記治具に配置された前記配線基板について電気検査を行い良否を判定する検査部と、複数の前記治具が配設され該治具を前記検査部に順次間歇的に移送する移送部と、前記検査部による検査の結果、不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する再配置機構と、を具備する。

【0013】

また、本発明の他の態様に係る配線基板の製造装置は、配線基板にはんだパンプを形成するめっき処理部と、前記めっき処理部ではんだパンプが形成された配線基板が配置される複数の治具と、前記治具に配置された前記配線基板について電気検査を行い良否を判定する検査部と、複数の前記治具が配設され該治具を前記検査部に順次間歇的に移送する移送部と、前記検査部による検査の結果、不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置する再配置機構と、前記検査部による検査の結果、良品と判定された配線基板の上にチップ部品を搭載する部品搭載部と、を具備する。

40

【0014】

また、本発明の他の態様に係る配線基板の製造方法は、配線基板にはんだパンプを形成するパンプ形成工程と、はんだパンプが形成された配線基板を複数の治具に配置する配

50

置工程と、前記治具に配置された配線基板について順次電気検査を行い良否を判定する第1判定工程と、前記第1判定工程により不良と判定された配線基板を、前記検査時に配置されていた治具とは異なる治具上に再配置し、前記治具に再配置された配線基板をさらに検査して良否を判定する第2判定工程と、前記第1判定工程または前記第2判定工程により良品と判定された配線基板上にチップ部品を搭載するチップ搭載工程と、を具備する。

【0015】

また、本発明の他の態様に係る配線基板の検査方法は、検査対象たる配線基板を複数の治具に配置する配置工程と、前記治具に配置された配線基板について順次電気検査を行い良否を判定する第1判定工程と、前記第1判定工程により不良と判定された配線基板を、前記検査時に搭載されていた治具とは異なる治具上に再配置し、前記治具に再配置された配線基板をさらに検査して良否を判定する第2判定工程と、前記第1判定工程または前記第2判定工程により良品と判定された配線基板を搬出する搬出工程と、を具備する。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、検査精度を高めることのできる配線基板の検査装置、製造装置、検査方法および製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施形態に係る配線基板の製造装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施形態に係る配線基板の検査装置の構成を示す図である。

20

【図3】図1および図2に示す配線基板の製造装置、検査装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】図2に示す配線基板の検査装置の動作を説明する図である。

【図5】図2に示す配線基板の検査装置の動作を説明する図である。

【図6】一般的な配線基板の検査装置の治具の構成を示す図である。

【図7】一般的な配線基板の検査装置による検査の様子を示す図である。

【図8】一般的な配線基板の検査装置による検査の様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る配線基板の製造装置について説明する。この実施形態に係る配線基板の製造装置は、基板上に導体パターン層を形成する工程、および、当該導体パターン層に所定の部品を配置・接続する工程を実現するものであり、両工程の間に配線基板上の導体パターン層のオープン不良（導通不良）を検査する工程を有している。

30

【0019】

図1に示すように、この実施形態に係る配線基板の製造装置1は、配線基板上に導体パターンやんだパンプを形成するパターン形成装置10と、当該導体パターンが形成された配線基板が載置される搬入トレイ20と、導体パターンが形成された配線基板の検査を行って配線基板の良否を判定する検査装置30と、検査の結果、良品と判定された配線基板が載置される良品搬出トレイ40と、不良と判定された配線基板が搬出される不良品搬出トレイ45と、良品の配線基板にチップ部品を配置して配線する部品搭載装置50とを備えている。

40

【0020】

また、検査装置30は、配線基板に形成された導体パターンの良否を導通状態などに基き検査する検査部34と、配線基板を保持する治具33が配置され治具33を検査部34に順次間歇的に移送する回転テーブル32と、搬入トレイ20から回転テーブル32の治具33へ配線基板を搬入する搬入機31と、検査を終えた配線基板を回転テーブル32の治具33から良品搬出トレイ40または不良品搬出トレイ45へ搬出する搬出機35とを備えている。

【0021】

50

パターン形成装置 10 は、基板表面に所定のパターンを形成し、当該パターンにめっき膜を形成して導体パターンやはんだパンプなどを形成する。例えば、パターン形成装置 10 は、銅などの導体膜が形成された基板の穴あけ、パターン形成（マスク形成）、めっき処理、エッチング処理、化学処理、さらにはんだパンプ形成などの処理を適宜組み合わせることで、配線基板を形成する。この実施形態では、基板上に導体パターンを形成する製造装置であれば、めっき処理以外のパターン形成方法を用いた装置でもよい。配線基板に形成される導体パターンは、少なくとも表面に露出部分を有するものであれば、多層基板であってもよい。

【0022】

搬入トレイ 20 は、パターン形成装置 10 により導体パターンが形成された配線基板が載置される配線基板の収容容器である。導体パターンが形成された配線基板は、スカラロボット等により、パターン形成装置 10 から搬入トレイ 20 へ移送される。

10

【0023】

検査部 34 は、配線基板上に形成された導体パターンの導通不良の有無を検査する導通試験器である。検査部 34 は、配線基板上の導体パターンに応じて所定の位置の導通状態を検査し、その良否を判定する。

【0024】

回転テーブル 32 は、配線基板を保持する治具 33 が配設された検査テーブルであり、治具 33 に保持された配線基板を検査装置 34 に順次移送する。回転テーブル 32 は、配線基板を検査部 34 に順次間歇的に移送するものであれば、ベルトコンベアなど他の形式のものでよい。搬入機 31 は、例えばスカラロボットであり、搬入トレイ 20 から回転テーブル 32 の治具 33 へ配線基板を搬入する。

20

【0025】

良品搬出トレイ 40 および不良品搬出トレイ 45 は、検査の終わった配線基板のうち良品および不良品それぞれが載置される配線基板の収容容器である。搬出機 35 は、例えばスカラロボットであり、検査を終えた配線基板を、回転テーブル 32 の治具 33 から良品搬出トレイ 40 または不良品搬出トレイ 45 へ搬出する。併せて、搬出機 35 は、検査の結果不良と判定された配線基板を、検査時に配置されていた治具 33 とは異なる治具 33 上に再配置する機能をも有している。

【0026】

部品搭載装置 50 は、導体パターンが形成された配線基板のうち良品搬出トレイ 40 に載置されたもの（検査の結果良品と判定された配線基板）について、チップ部品の搭載工程や配線工程を実行して製品としての配線基板を完成させる。

30

【0027】

続いて、図 2 を参照して、この実施形態に係る配線基板の製造装置における検査装置 30 を詳細に説明する。

【0028】

回転テーブル 32 は、円盤状の形状を有しており、図示しない駆動機構により回転可能に構成されている。回転テーブル 32 の表面には、周縁部に沿って治具 33 a ないし 33 h が配設されており、回転テーブル 32 の回転によって治具 33 a ないし 33 h が検査部 34 に順次間歇的に移送される。

40

【0029】

治具 33 a ないし 33 h は、例えば窪んだ形状に形成された保持部 36 a ないし 36 h を有しており、配線基板 P を載置可能な構成を有している。図 2 では、治具 33 a ないし 33 f の保持部 36 a ないし 36 f に、配線基板 P_{3a} ないし P_{3f} が装着された状態が示されている。

【0030】

保持部 36 a ないし 36 h は、例えばバネ部材などにより配線基板 P が着脱可能な構成を有している。治具 33 a ないし 33 h は、回転テーブル 32 の回転により、1 つずつ検査部 34 に順次移送される。例えば、図 2 において検査部 34 により検査を受けている治

50

具 3 3 d に載置された配線基板 P_{3d} の検査が終わると、回転テーブル 3 2 は、次に検査を受ける配線基板 P_{3c} が載置された治具 3 3 c を検査部 3 4 に送る。すなわち、検査部 3 4 による検査が終わるタイミング（例えば 1 秒程度）で回転テーブル 3 2 が回転し、治具 3 3 が検査部 3 4 に順次送られ、配線基板 P が順次検査されていく。

【 0 0 3 1 】

搬入機 3 1 は、互いに連結されたアーム 3 1 a および 3 1 b と、アーム 3 1 b の先端部に備えられ配線基板を保持する保持機構 3 1 c とを有している。搬入機 3 1 は、制御部 5 5 からの指示信号に基づきアーム 3 1 a および 3 1 b を駆動し、保持機構 3 1 c にて配線基板を掴みとって移動することで、配線基板を搬入トレイ 2 0 から回転テーブル 3 2 上の治具 3 3 に移送する。搬入トレイ 2 0 には、前段の工程において導体パターン形成を終えた配線基板が載置される。図 2 では、搬入トレイ 2 0 に設けられた収容部 2 1 に配線基板 P_{20} が載置されている様子が示されている。

10

【 0 0 3 2 】

搬出機 3 5 は、互いに連結されたアーム 3 5 a および 3 5 b と、アーム 3 5 b の先端部に備えられ配線基板を保持する保持機構 3 5 c とを有している。搬出機 3 5 は、制御部 5 5 からの指示信号に基づきアーム 3 5 a および 3 5 b を駆動し、保持機構 3 5 c にて配線基板を掴みとって移動することで、配線基板を回転テーブル 3 2 上の治具 3 3 から良品搬出トレイ 4 0 または不良品搬出トレイ 4 5 へ搬出する。

【 0 0 3 3 】

良品搬出トレイ 4 0 は、搬入トレイ 2 0 と同様の形態を有しており、検査部 3 4 により良品と判定された配線基板が載置される。図 2 では、良品と判定された配線基板 P_{40} が良品搬出トレイ 4 0 に設けられた収容部 4 1 に載置されている様子が示されている。

20

【 0 0 3 4 】

不良品搬出トレイ 4 5 は、搬入トレイ 2 0 と同様の形態を有しており、仮置き部 4 6 および不良品収容部 4 7 を備えている。

【 0 0 3 5 】

仮置き部 4 6 は、検査部 3 4 により不良と判定された配線基板を一時的に載置する収容領域である。この実施形態の検査装置 3 0 では、例えば検査部 3 4 により配線基板 P_{3f} が不良と判定されていたとすると、搬出機 3 5 は、治具 3 3 f の保持部 3 6 f から配線基板 P_{3f} を仮置き部 4 6 へ搬出する。そして、回転テーブル 3 2 がさらに回転して治具 3 3 e の保持部 3 6 e から配線基板 P_{3e} が搬出された後、搬出機 3 5 は、仮置き部 4 6 に収容されている配線基板 P_{3f} を治具 3 3 e の保持部 3 6 e に再度搬入する。図 2 では、検査部 3 4 により不良と判定された配線基板 P_{46} が仮置き部 4 6 に載置されている様子が示されている。

30

【 0 0 3 6 】

すなわち、搬出機 3 5 は、検査部 3 4 により不良と判定された配線基板を一旦仮置き部 4 6 に仮置きし、不良と判定された際保持されていた治具と異なる治具に再配置する。この動作（再配置動作）は、治具 3 3 の保持部 3 6 と配線基板 P との間の形状のずれ（相性）や、搬入機 3 1 が配線基板 P を搬入する際の位置誤差の相殺を可能にするものである。搬出機 3 5 は、このような配線基板 P の再配置動作を所定の回数繰り返す。例えば、不良と判定された配線基板を 1 回だけ異なる治具に再配置して再検査したり（再検査を 1 回実施）、異なる治具に再配置してもなお不良と判定された配線基板をさらに 1 回異なる治具に再配置して再検査したり（合計 2 回再検査）することができる。

40

【 0 0 3 7 】

不良品収容部 4 7 は、搬出機 3 5 による再配置動作を所定回数繰り返した結果、依然として不良と判定される配線基板を、最終的な不良品として収容する容器である。図 2 では、検査部 3 4 により不良と判定され、再配置動作を所定回数経た後も依然として不良と判定された配線基板 P_{47} が不良品収容部 4 7 に載置されている様子が示されている。

【 0 0 3 8 】

制御部 5 5 は、搬入機 3 1、検査部 3 4 および搬出機 3 5、回転テーブル 3 2 の回転機

50

構（図示せず）と接続され、それぞれに制御信号を送る。制御部 55 は、搬入機 31 の搬入タイミング、搬出機 35 の搬出タイミングおよび検査部 34 により不良と判定された配線基板の再配置動作を制御する。

【0039】

次に、図 1 ないし図 3 を参照して、この実施形態の配線装置の製造装置の動作を説明する。

【0040】

パターン形成装置 10 は、配線基板 P に所定の配線パターンを形成し、めっき処理等により当該配線パターンの導体層を形成する（ステップ 60。以下「S60」のように称する）。導体パターンが形成された配線基板 P は、図示しないスカロロボットにより搬入トレー 20 の収容部 21 に載置される。全ての収容部に配線基板 P が載置されると、搬入トレー 20 は、検査装置 30 の搬入地点 IN 近傍に移送される（S61）。

10

【0041】

制御部 55 は、図示しないセンサなどにより、回転テーブル 32 上の治具 33 を監視しており、搬入地点 IN に位置する治具 33 の保持部 36 が配線基板 P を保持しているか否か（どの治具 33 に配線基板 P が保持されているか）を判定する（S62）。

【0042】

搬入地点 IN に位置する治具 33（例えば治具 33a）の保持部 36（保持部 36a）に空きがない場合（既に配線基板 P が載置されている場合：S62 の No）、制御部 55 は、搬入機 31 に配線基板（パッケージ：PKG）の搬入待機を指示し、搬入機 31 は、配線基板 P の搬入動作をせず待機する（S63）。その後、制御部 55 は、回転テーブル 32 を所定量回転させ、次に検査対象となる配線基板 P（配線基板 P_{3c}）が載置された治具 33（治具 33c）を検査部 34 に送る（S64）。制御部 55 は、回転テーブル 32 の回転により入れ替わった、搬入地点 IN に位置する治具 33h 上の配線基板 P の有無を判定する（S62）。

20

【0043】

搬入地点 IN に位置する治具 33 の保持部 36 に空きがある場合（例えば保持部 36h：S62 の Yes）、制御部 55 は、搬入機 31 に配線基板の搬入を指示し、搬入機 31 は、配線基板 P（例えば配線基板 P₂₀）を空きのある保持部 36（例えば保持部 36h）に搬入する（S65）。その後、制御部 55 は、回転テーブル 32 を所定量回転させ、次に検査対象となる配線基板 P（例えば配線基板 P_{3b}）が載置された治具 33（例えば治具 33b）を検査部 34 に送る（S66）。

30

【0044】

検査部 34 は、回転テーブル 32 の回転により送られた治具 33 の保持部 36 が保持した配線基板 P を検査する（第 1 判定工程：S67）。検査部 34 は、検査結果に基づき配線基板 P の良否を判定し、判定結果を制御部 55 に送る。このとき、検査部 34 は、検査結果と判定結果の両方を制御部 55 に送ってもよいし、検査結果のみを直接制御部 55 に送って判定自体を制御部 55 に行わせてもよい。以後、検査部 34 による検査と回転テーブル 32 の回転とが交互に行われる。

【0045】

ここで、制御部 55 は、図示しないセンサなどにより、回転テーブル 32 上の治具 33 に加えて仮置き部 46 の状態をも監視している（S68）。

40

【0046】

仮置き部 46 に配線基板 P が載置されておらず（S68 の No）、搬出地点 OUT に位置する治具 33 に載置された配線基板 P が、検査部 34 による検査の結果良品と判定されたものである場合（S69 の Yes）、制御部 55 は、搬出機 35 に良品としての搬出を指示し、搬出機 35 は、アーム 35a および 35b を駆動して当該治具 33 に載置された配線基板 P を良品搬出トレー 40 に搬出する（S70）。

【0047】

一方、仮置き部 46 に配線基板 P が載置されておらず（S68 の No）、搬出地点 OU

50

Tに位置する治具33に載置された配線基板Pが、検査部34による検査の結果不良と判定されたものである場合(S69のNo)、制御部55は、搬出機35に不良としての再配置を指示し、搬出機35は、当該治具33に載置された配線基板Pを仮置き部46に搬出する(S71)。このとき、後述するとおり配線基板Pの検査部34による検査回数が所定回数を超えている場合、搬出機35は、当該配線基板Pを不良品収容部47へ搬出する。

【0048】

仮置き部46に配線基板Pが載置されており(S68のYes)、搬出地点OUTに位置する治具33に載置された配線基板Pが、検査部34による検査の結果良品と判定されたものである場合(S72のYes)、制御部55は、搬出機35に良品としての搬出および仮置き部46に載置された配線基板Pの再配置を指示する。搬出機35は、当該治具33に載置された配線基板Pを良品搬出トレイ40に搬出するとともに(S73)、仮置き部46に載置された配線基板Pを、当該良品の搬出により空いた治具33の保持部36に再搬入する(S74)。

10

【0049】

図4は、ステップ73および74の工程の様子を示している。図中、治具33fの保持部36fに保持された配線基板P_{3f}が良品であり、検査時に不良と判定され治具33gの保持部36gに保持されていた配線基板P₄₆が仮置き部46に載置されていたとすると、搬出機35は、良品の配線基板P_{3f}を良品搬出トレイ40の収容部41に搬出するとともに、不良と判定された配線基板P₄₆を治具33fの保持部36fに再配置する。すなわち、不良と判定された配線基板Pを、検査時に保持されていた治具33とは異なる治具33(この例では1つ後の治具)に再配置する。

20

【0050】

一方、仮置き部46に配線基板Pが載置されており(S68のYes)、搬出地点OUTに位置する治具33に載置された配線基板Pが、検査部34による検査の結果不良と判定されたものである場合(S72のNo)、制御部55は、搬出機35に不良としての搬出および仮置き部46に載置された配線基板Pの再配置を指示する。搬出機35は、当該治具33に載置された配線基板Pと仮置き部46に載置された配線基板Pとを交換する(S75)。このとき、後述するとおり配線基板Pの検査部34による検査回数が所定回数を超えている場合、搬出機35は、当該配線基板Pを不良品収容部47へ搬出する。

30

【0051】

図5は、ステップ75の工程の様子を示している。図中、治具33fの保持部36fに保持された配線基板P_{3f}が不良と判定され、検査時に不良と判定され治具33gの保持部36gに保持された配線基板P₄₆が仮置き部46に載置されていたとすると、搬出機35は、不良と判定された配線基板P_{3f}を仮置き部46に搬出するとともに、先に不良と判定されていた配線基板P₄₆を治具33fの保持部36fに再配置する。すなわち、仮置き部46に載置されている配線基板Pおよび治具33に保持された配線基板Pを交換する形で、検査時に保持されていた治具33とは異なる治具33に再配置する。

【0052】

ステップ68からステップ75までの工程は、回転テーブル32が回転動作する度に行われる。制御部55は、さらに全ての配線基板Pを検査したか否かを監視しており(S76)、完了していない場合(S76のNo)、ステップ62の配線基板Pの搬入以降の工程が繰り返される。

40

【0053】

このように、ステップ62からステップ75までの工程が繰り返されることにより、検査部34により良品と判定された配線基板Pは良品搬出トレイ40へ搬出され、不良品と判定された配線基板Pは仮置き部46へ搬出される。そして、仮置き部46へ搬出された配線基板Pは、次のサイクル(S66)において、検査部34による再検査(第2判定工程:S67)、良品の場合の搬出(S70・S73)、不良の場合の仮置き部46への搬出と再配置(S71・S75)の各工程が施される。

50

【 0 0 5 4 】

これらの工程により、検査部 3 4 により不良と判定された配線基板 P は、一旦仮置き部 4 6 へ移動されるとともに検査時の治具 3 3 とは異なる治具 3 3 に再配置されることになる。すなわち、一旦不良と判定された配線基板が、治具および保持部の保持条件を変えた状態で検査部 3 4 による検査を複数回受けられることになる。これは、治具 3 3 や保持部 3 6 の位置精度等に起因する不良判定を低減して、配線基板本来の良否の判定精度を向上することに寄与する。

【 0 0 5 5 】

配線基板 P が検査を受けられる回数（配線基板が再配置動作を受ける回数）は、制御部 5 5 により予め設定されており、制御部 5 5 は、回転テーブル 3 2 の治具 3 3 に保持された配線基板 P と、当該配線基板 P に対応する再配置回数とを対応付けて管理している。すなわち、ステップ 7 1 および 7 5 において、当該配線基板 P が既に設定した回数を超えて検査を受けており、かつ不良と判定された場合には、搬出機 3 5 は、当該配線基板 P を不良品収容部 4 7 へ搬出する。

10

【 0 0 5 6 】

全ての配線基板 P の検査が終了した場合（S 7 6 の Yes）、あるいは終了していなくても良品搬出トレイ 4 0 の全ての収容部 4 1 に配線基板 P が収容された場合、良品搬出トレイ 4 0 は、図示しないスカラロボットにより部品搭載装置 5 0 へ搬出される（S 7 7）。

【 0 0 5 7 】

部品搭載装置 5 0 は、良品と判定された配線基板 P の配線上にチップ部品や端子などを配設し接続することで、配線基板を完成させる（S 7 8）。

20

【 0 0 5 8 】

このように、この実施形態の配線基板の製造装置によれば、工程途中の検査精度を高めることができるので、製品歩留りを高めることができる。

【 0 0 5 9 】

ここで、配線基板 P の再配置の回数は、歩留りの良否に基づいて決定される。また、仮置き部 4 6 のサイズ（収容可能な配線基板の量）は、配線基板 1 つあたりの再配置の回数に基づいて決定される。

【 0 0 6 0 】

図 1 および図 2 に示す実施形態に係る配線基板の製造装置、検査装置では、不良と判定された配線基板を、治具の条件を変えて再配置・再検査するので、従来発生していたような精度誤差に起因する不良判定を低減することができる。

30

【 0 0 6 1 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

40

【 0 0 6 2 】

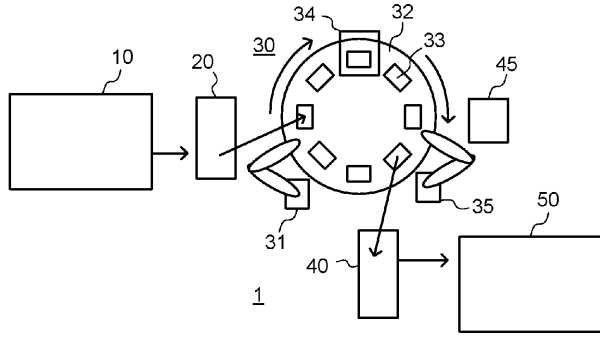
本発明は、電子機器製造業に利用することができる。

【 符号の説明 】

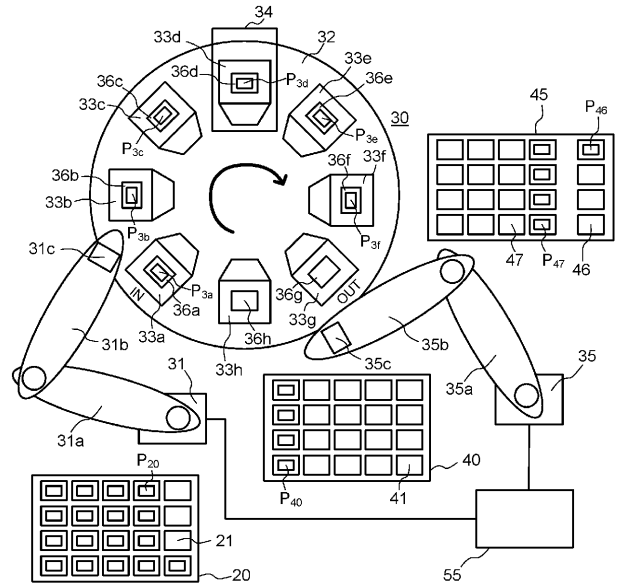
【 0 0 6 3 】

1 ... 製造装置、 1 0 ... パターン形成装置、 2 0 ... 搬入トレイ、 3 0 ... 検査装置、 3 1 ... 搬入機、 3 5 ... 搬出機、 4 0 ... 良品搬出トレイ、 4 5 ... 不良品搬出トレイ、 5 0 ... 部品搭載装置。

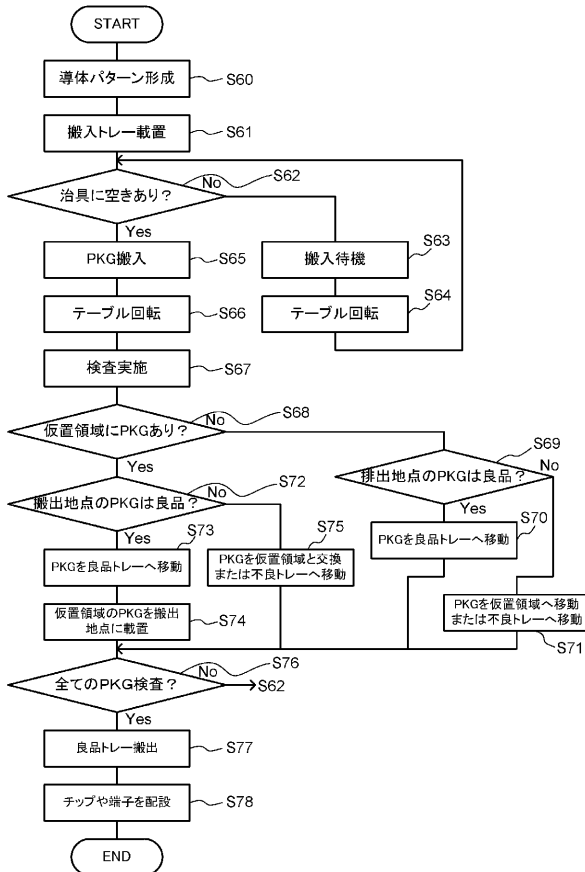
【 図 1 】



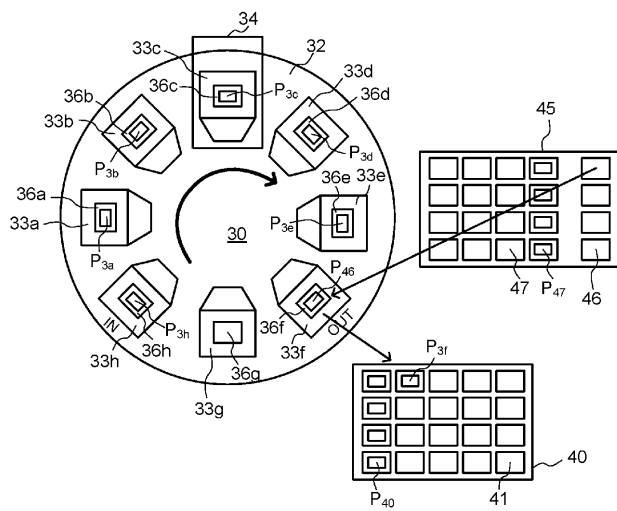
【 図 2 】



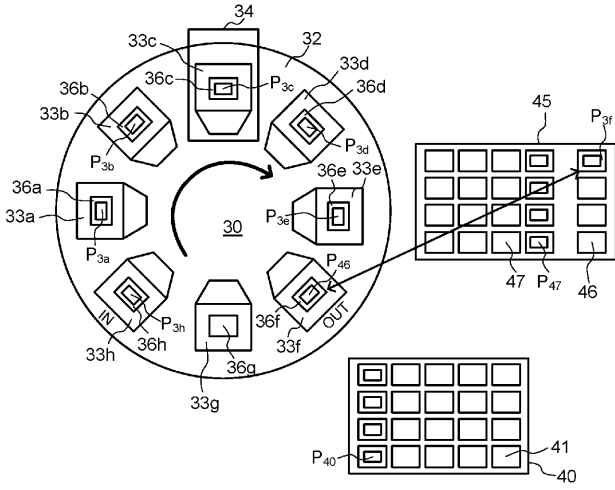
【 図 3 】



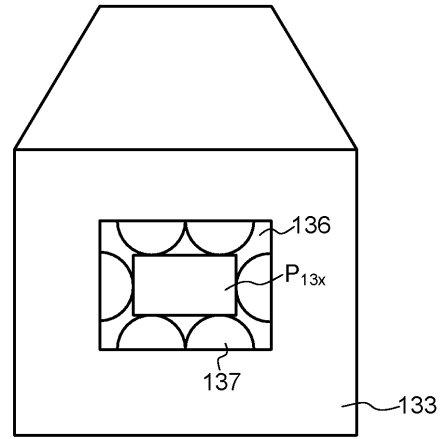
【 図 4 】



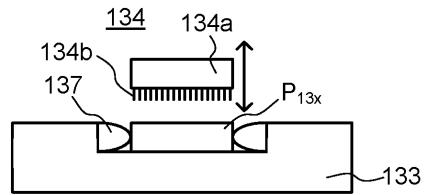
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

