

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4676112号
(P4676112)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int.Cl. F I
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 Z

請求項の数 4 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2001-288617 (P2001-288617)	(73) 特許権者	000237271 富士機械製造株式会社
(22) 出願日	平成13年9月21日(2001.9.21)		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(65) 公開番号	特開2003-101300 (P2003-101300A)	(74) 代理人	100079669 弁理士 神戸 典和
(43) 公開日	平成15年4月4日(2003.4.4)	(72) 発明者	河合 孝昌 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内
審査請求日	平成20年7月22日(2008.7.22)	(72) 発明者	三井 一夫 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内
		(72) 発明者	児玉 誠吾 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気回路製造方法および電気回路製造システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路基板に対して予定された第1の作業を行う第1製造工程と、その回路基板に対して前記第1の作業とは別の予定された第2の作業を行う第2製造工程とを含む電気回路製造方法であって、

前記第1製造工程が、

前記第1の作業の対象となる回路基板を固定する第1基板固定工程と、

前記固定された回路基板の表面に付された1以上の基板位置基準マークを第1の撮像装置によって撮像して、その回路基板の固定位置に関する情報である基板固定位置情報を取得する第1基板固定位置情報取得工程と、

前記固定された回路基板の表面に付された基板IDマークを前記第1の撮像装置によって撮像することにより、その回路基板の基板IDを識別する第1基板ID識別工程と、

前記固定された回路基板に設けられてその回路基板の固有情報を表わす固有情報表示部を認識して、その固有情報を取得する固有情報取得工程と、

前記第1基板固定位置情報取得工程において取得された前記基板固定位置情報、および、前記固有情報取得工程において取得された前記固有情報に基づいて、前記第1の作業を行う第1作業工程と、

前記固有情報取得工程において取得された前記固有情報を、前記第1基板ID識別工程において識別された前記基板IDと関連付けて記憶する固有情報記憶工程と

を含み、

前記第 2 製造工程が、
 前記第 2 の作業の対象となる回路基板を固定する第 2 基板固定工程と、
 前記固定された回路基板の表面に付された 1 以上の基板位置基準マークを第 2 の撮像装置によって撮像して、その回路基板の固定位置に関する情報である基板固定位置情報を取得する第 2 基板固定位置情報取得工程と、
 前記固定された回路基板の表面に付された基板 ID マークを前記第 2 の撮像装置によって撮像することにより、その回路基板の基板 ID を識別する第 2 基板 ID 識別工程と、
 前記第 2 基板固定位置情報取得工程において取得された前記基板固定位置情報、および、
前記第 2 基板 ID 識別工程において識別された基板 ID に関連付られて記憶されている前記固有情報に基づいて、前記第 2 の作業を行う第 2 作業工程と

10

を含み、
基板 ID マークが 1 以上の基板位置基準マークのいずれかの近傍に付された回路基板を対象とする場合に、

前記第 1 製造工程が、
基板 ID マークとそれが近傍に付された前記 1 以上の基板位置基準マークのいずれかのものを、前記第 1 の撮像装置によって、その第 1 の撮像装置の一視野内に収めて同時に撮像する行程を含み、かつ、

前記第 2 製造工程が、
基板 ID マークとそれが近傍に付された前記 1 以上の基板位置基準マークのいずれかのものを、前記第 2 の撮像装置によって、その第 2 の撮像装置の一視野内に収めて同時に撮像する行程を含むことを特徴とする電気回路製造方法。

20

【請求項 2】

前記第 1 の作業および前記第 2 の作業が、1 以上の特定作業領域を含む回路基板に対して行うものであり、

前記固有情報が、前記特定作業領域に対する前記第 1 の作業および前記第 2 の作業の可否を判定するための領域作業可否判定情報を含む請求項 1 に記載の電気回路製造方法。

【請求項 3】

前記第 1 の作業および前記第 2 の作業が、1 以上の特定作業領域を含む回路基板に対して行うものであり、

前記固有情報が、前記特定作業領域の回路基板に対する相対位置を規定する領域位置規定情報を含む請求項 1 または請求項 2 に記載の電気回路製造方法。

30

【請求項 4】

上流側に配設されて回路基板に対して予定された第 1 の作業を行う第 1 製造装置と、下流側に配設されてその回路基板に対して前記第 1 の作業とは別の予定された第 2 の作業を行う第 2 製造装置とを含む電気回路製造システムであって、

前記第 1 製造装置が、
 前記第 1 の作業の対象となる回路基板を固定する第 1 基板固定装置と、
 前記固定された回路基板の表面に付された 1 以上の基板位置基準マークを第 1 の撮像装置に撮像させて、その回路基板の固定位置に関する情報である基板固定位置情報を取得する第 1 基板固定位置情報取得装置と、

40

前記固定された回路基板の表面に付された基板 ID マークを前記第 1 の撮像装置に撮像させることにより、その回路基板の基板 ID を識別する第 1 基板 ID 識別装置と、

前記固定された回路基板に設けられてその回路基板の固有情報を表わす固有情報表示部を認識してその固有情報を取得する固有情報取得装置と、

前記第 1 基板固定位置情報取得装置によって取得された前記基板固定位置情報、および、前記固有情報取得装置によって取得された前記固有情報に基づいて、前記第 1 の作業を行う第 1 作業装置と

を含み、

当該電気回路製造システムが、前記固有情報取得装置によって取得された前記固有情報を、前記第 1 基板 ID 識別装置によって識別された基板 ID と関連付けて記憶する固有情

50

報記憶装置を含み、

前記第2製造装置が、

前記第2の作業の対象となる回路基板を固定する第2基板固定装置と、

前記固定された回路基板の表面に付された1以上の基板位置基準マークを第2の撮像装置に撮像させて、その回路基板の固定位置に関する情報である基板固定位置情報を取得する第2基板固定位置情報取得装置と、

前記固定された回路基板の表面に付された基板IDマークを前記第2の撮像装置に撮像させることにより、その回路基板の基板IDを識別する第2基板ID識別装置と、

前記第2基板固定位置情報取得装置によって取得された前記基板固定位置情報、および、前記第2基板ID識別装置によって識別された基板IDに関連付られて記憶されている前記固有情報とに基づいて、前記第2の作業を行う第2作業装置と

を含み、

基板IDマークが1以上の基板位置基準マークのいずれかの近傍に付された回路基板を対象とする場合に、

前記第1製造装置が、

前記第1の撮像装置に、基板IDマークとそれが近傍に付された前記1以上の基板位置基準マークのいずれかのものとを、その第1の撮像装置の一視野内に収めて同時に撮像させるように構成され、かつ、

前記第2製造装置が、

前記第2の撮像装置に、基板IDマークとそれが近傍に付された前記1以上の基板位置基準マークのいずれかのものとを、その第2の撮像装置の一視野内に収めて同時に撮像させるように構成されたことを特徴とする電気回路製造システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路基板に対して電気部品(電子部品を含む、以下本明細書において同様)の装着等の予定された作業を行って電気回路を製造する方法、および、かかる作業を行って電気回路を製造するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電気回路の製造は、クリームはんだ塗布装置、接着剤塗布装置、電気部品装着装置、自動検査装置、リフロー炉装置等を上流側から下流側に向かって順次配置し、実装一貫ラインとして構築された電気部品製造システムを用いて行われることが多い。そのような製造システムに搬入された回路基板は、各装置において予め定められた作業が順次行われて、電気回路の製造が完了する。

製造システムを構成する各装置は、自身の作業対象となる回路基板固有の情報に基づいて自身の作業を行うことがあり、その場合、各装置が、回路基板に付された何らかの表示を読み取る等して、その固有情報を取得することがある。例えば、回路基板が複数の子基板が集合して1枚の基板を形成するような場合、いわゆる「マルチ基板」の場合には、その各子基板の回路基板における相対位置に関する情報が上記固有情報に該当し、かかる相対位置情報は、例えば、基板表面を撮像する撮像装置によって、各子基板に付された基準マークを撮像し、得られた画像データを画像処理することにより取得される。

これまでの製造システムにおいて、上記のような固有情報は、その情報を必要とする各装置毎に自らが認識して取得し、各装置は、その取得した固有情報に基づいて予定された作業を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】

上述したような固有情報は、製造システムを構成する複数の装置に共通である場合も多く、そのような場合には、固有情報をそれが必要となる各装置が自身で認識して取得する従来の方式では、製造システム全体においてその認識のための作業動作が重複し、1つの回

10

20

30

40

50

路基板が完成させられるまでの時間が長くかかり、製造効率が悪いものとなっていた。

【0004】

そこで、本発明は、電気回路の製造において、製造効率を向上させることを課題としてなされたものであり、本発明によって、下記各態様の電気回路製造方法、電気回路製造システムおよび電気回路製造用プログラム等が得られる。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも本発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれらの組み合わせが以下の各項に記載のものに限定されると解釈されるべきではない。また、一つの項に複数の事項が記載されている場合、それら複数の事項を常に一緒に採用しなければならないわけではない。一部の事項のみを選択して採用することも可能である。

10

【0005】

なお、以下の各項において、(1)項、(4)項、(5)項、(10)項、(11)項、(12)項を合わせたものが請求項1に相当し、(2)項が請求項2に、(3)項が請求項3に、それぞれ相当する。また、(21)項に、(4)項、(5)項、(10)項、(11)項、(12)項の技術的特徴を付加したものが請求項4に、それぞれ相当する。

【0006】

(1)回路基板に対して予定された第1の作業を行う第1製造工程と、その回路基板に対して前記第1の作業とは別の予定された第2の作業を行う第2製造工程とを含む電気回路製造方法であって、

前記第1製造工程が、前記第1の作業の対象となる回路基板の基板IDを識別する第1基板ID識別工程と、その回路基板に設けられたその回路基板の固有情報を表わす固有情報表示部を認識してその固有情報を取得する固有情報取得工程と、その固有情報に基づいて前記第1の作業を行う第1作業工程と、その固有情報を前記識別された基板IDと関連付けて記憶する固有情報記憶工程とを含み、前記第2製造工程が、前記第2の作業の対象となる回路基板の基板IDを識別する第2基板ID識別工程と、その基板IDに関連付けられて記憶されている前記固有情報に基づいて前記第2の作業を行う第2作業工程とを含むことを特徴とする電気回路製造方法。

20

【0007】

本態様の電気回路製造方法は、例えば、上述したような複数の製造装置がライン配備された製造システムを用いて行う電気回路の製造方法を対象とするものであり、それら複数の装置がそれぞれ行う作業のうちの、先に行うある作業とその後に行うある作業との関連性に特徴を有している。つまり、本態様の製造方法は、先に行う第1製造工程において認識して取得した回路基板固有の情報を、後に行う第2製造工程において利用すること、および、その固有情報が作業対象となる回路基板のIDに関連付けられることを特徴とするものである。

30

【0008】

後の製造工程において、その工程での作業に必要な固有情報を認識する必要がなく、その認識のための作業、動作等を省略できることで、本製造方法は、電気回路製造のための時間を短縮できるという利点を有する。また、その固有情報が基板IDに関連付けられたものであることから、後の製造工程において、固有情報の確実な利用が担保される。すなわち、例えば、ライン化された製造システムでは、各装置間、つまり複数の製造工程の合間において、作業対象となる基板が何らかの理由で欠落する、回路基板の作業順序が変更されるといったことも生じ得るが、かかる場合でも、後の製造工程において異なる回路基板の固有情報が利用されるといった不確実性が排除されるのである。

40

【0009】

本態様の製造方法においては、第1製造工程と第2製造工程の2つの製造工程に関するものであるが、これらの製造工程は、3つ以上の製造工程を有する製造方法の場合には、そのうちの任意の2つの製造工程であればよく、2つの製造工程のみから構成される製造方法のみを対象とするものではない。また、3つ以上の製造工程を有する製造方法の場合に、そのうちの2つの製造工程のみが上述のような固有情報の取り扱いをするものに限定さ

50

れるものでもなく、そのうちの3つ以上の製造工程において上述のような固有情報の取り扱いをするもの、例えば、3つ以上の製造工程において共通の固有情報を利用するものを除外するものではない。各製造工程における作業、つまり、上記第1の作業および第2の作業は、特に限定されるものではなく、電気回路の製造に関する各種作業がその対象となる。これについては説明する。

【0010】

回路基板の基板IDとは、その回路基板がその回路基板であること（「個」であること）の情報、つまり、その回路基板が他のすべての回路基板から識別されたものであることの情報に意味する。上記第1基板ID識別工程および第2基板識別工程において、基板IDの識別の具体的な方法は特に限定されるものではない。基板IDを表わす表示部を回路基板に設ける場合、その表示部は、光、熱、音、磁気等種々の媒体を通して認識できるものであればよく、それに応じた種々の方法を採用できる。例えば、作業対象となる回路基板に、基板IDマークを付して、その基板IDマークを撮像し、撮像した画像データを処理することによって、基板のIDを識別する方法を採用することができる。この場合、撮像手段は、例えば、CCDカメラ等の撮像デバイスを含んだ撮像装置を用いることができ、また、画像処理装置には、例えば、画像処理用コンピュータ等を利用することができる。

10

【0011】

固有情報は、特に限定されるものではなく、個々の作業に必要なその回路基板固有の情報であればよい。また、固有情報は、第1の製造工程において取得されるものであればよく、その固有情報の一部のみに基づいて第1の作業あるいは第2の作業を行うものであってもよい。つまり、第1の作業において必要な固有情報と第2の作業において必要な固有情報とが必ずしも同一である必要はない。また、第1製造方法における固有情報の取得は、第1作業の前のみに行われることに限定されるものではない。例えば、第1製造工程において、第1の作業後に固有情報を取得するものであってもよい。なお、固有情報の具体的例示は、後の項において行う。

20

【0012】

固有情報の認識、取得の具体的な方法は、特に限定されるものではない。上記基板IDの識別の場合と同様、固有情報を表わす固有情報表示部は、光、熱、音、磁気等種々の媒体を通して認識できるものであればよく、それに応じた種々の認識方法を採用できる。例えば、作業対象となる回路基板に、種々の固有情報マークを付して、そのマークを撮像することによって認識し、撮像した画像データを処理することにより、その回路基板の固有情報を取得する方法を採用することができる。この場合、同様に、撮像手段は、例えば、CCDカメラ等の撮像デバイスを含んだ撮像装置を用いることができ、また、画像処理装置には、例えば、画像処理用コンピュータ等を利用することができる。なお、上記撮像装置および画像処理装置を、前述の基板IDを識別するためのものと共用することもできる。

30

【0013】

固有情報の記憶は、例えば、コンピュータ等の記憶装置によって行えばよい。その場合、取得した固有情報を、演算、類別化、取捨選択、解析等何らかの処理を施した形式で格納するものであってもよい。また、記憶装置は、第1製造工程を行う製造装置と第2製造工程を行う製造装置との少なくともいずれか一方に設けられるものであってもよく、また、それらの製造装置を集中的に制御する制御装置が設けられる場合は、その制御装置に設けられるものであってもよい。いずれの場合も、製造装置間あるいは製造装置と上記制御装置等との間で、固有情報を転送すればよい。

40

【0014】

(2)前記第1の作業および前記第2の作業が、1以上の特定作業領域を含む回路基板に対して行うものであり、前記固有情報が、前記特定作業領域に対する前記第1の作業および前記第2の作業の可否を判定するための領域作業可否判定情報を含む(1)項に記載の電気回路製造方法。

【0015】

例えば、前述した回路基板が複数の子基板が集合して1枚の基板を形成するようなマルチ

50

基板の場合、一部の子基板の回路パターンが不具合であるようなときに、その子基板にクリームはんだ塗布、電気部品装着等の作業を行えば、その作業自体がロスとなるばかりでなく、不良品をも製造することになる。したがって、その場合、その一部の子基板のみ作業行わないことが望ましい。本項に記載の態様は、そのような場合に有効な実施態様である。マルチ基板についての上記態様の場合、子基板の一つ一つが特定作業領域となり、固有情報は、複数の特定作業領域の各々に対する作業の可否を判定するための可否判定情報となる。

【 0 0 1 6 】

本態様は、マルチ基板の場合にのみ限定されるものではなく、回路基板の一部の領域に何らかの特別な作業を行うような場合にも利用可能である。例えば、ある一部の領域を特定作業領域とし、その領域に第1の作業と第2の作業とを選択的に行う場合の判別情報として利用することも可能である。また、本項における領域作業可否判定情報は、第1の作業および第2の作業の両者の可否を判定するものとしているが、少なくとも第2の作業の可否を判定するものであれば、その情報を第2製造工程において利用可能であることから、そのような領域作業可否判定情報を対象とする実施態様を採用することもできる。特定作業領域の領域作業可否判断情報を表わす固有情報表示部は、当該領域内に設けられるものであってもよく、当該領域外に設けられるものであってもよい。複数の特定作業領域が存在する場合、例えば、それらの上記固有情報表示部は、回路基板の各所に分散して設けられるものであってもよく、また、1箇所にもまとめて設けられるものであってもよい。

【 0 0 1 7 】

(3) 前記第1の作業および前記第2の作業が、1以上の特定作業領域を含む回路基板に対して行うものであり、前記固有情報が、前記特定作業領域の回路基板に対する相対位置を規定する領域位置規定情報を含む(1)項または(2)項に記載の電気回路製造方法。

【 0 0 1 8 】

例えば、上述のマルチ基板の場合、それぞれの子基板に対して電気部品装着作業を行うような場合にあっては、子基板ごとに位置基準を設定し、その位置基準に基づいて部品装着を行うことができる。部品の装着位置精度が向上するという利点があり、また、子基板が同じ回路パターンなのであるような場合にあっては、1つの子基板の装着プログラムによって、1つ回路基板のすべての子基板について部品装着が可能となるという利点がある。このようなマルチ基板を対象とする場合、本態様では、1つ1つの子基板が特定作業領域となる。また、例えば、1つの回路パターンの中で、装着位置精度が重要となる電気部品あるいは電気部品群が存在するような場合に、回路基板におけるそれら電気部品等が装着される近傍位置に、基準を設ければ、それら電気部品等の装着位置精度が良好なものとなる場合もある。本項の態様では、このような個々の電気部品等が装着される領域を特定作業領域とすることもできる。

【 0 0 1 9 】

(4) 前記第1製造工程および前記第2製造工程の各々が、前記回路基板を固定する基板固定工程と、その回路基板に設けられた基板位置基準表示部を認識して固定された前記回路基板の固定位置に関する情報である基板固定位置情報を取得する基板固定位置情報取得工程とを含み、前記第1作業工程および前記第2作業工程の各々が、前記基板固定位置情報に基づいて前記第1の作業および前記第2の作業の各々を行うものである(1)項ないし(3)項のいずれかに記載の電気回路製造方法。

【 0 0 2 0 】

電気回路の製造では、前述したような各製造装置は、回路基板を固定して行うことが多い。回路基板の固定は、固定装置によって行うが、予定された固定位置から若干のずれを生じるおそれがある。そこで、正確な作業を行うために、回路基板に位置基準を表わす表示を設け、この表示から基板固定位置の予定された位置からのずれを検出し、このずれを補正して各種作業を行うことが望ましい。本項に記載の態様は、かかる基板固定位置情報と

10

20

30

40

50

上記固有情報との両者に基づく作業に関する態様の製造方法である。基板位置基準表示と領域位置規定情報とを関連付け、領域位置規定情報をその基準表示の位置に対する特定作業領域の相対位置に関する情報とすることができる。

【0021】

(5) 前記基板位置基準表示部が、前記回路基板の表面に付された1以上の基板位置基準マークを含み、前記基板固定位置情報取得工程が、前記基板位置基準マークを撮像して前記基板固定位置情報を取得する工程を含む(4)項に記載の電気回路製造方法。

基板位置基準表示を基準マークとし、この基準マークを撮像する本項記載の態様では、得られた画像データに画像処理を施すことにより、作業対象となる回路基板の固定位置に関する正確な情報を簡便に取得することが可能である。基板位置基準マークは、2つ以上付すことが望ましく、できれば、互いに離れた位置に、例えば、回路基板のコーナー部等に付すことが望ましい。基板固定位置情報は、例えば、回路基板の表面に平行な平面内における互いに直交する2方向およびその平面内における回転方向(回転角度)のずれ量とすることができる。なお、固有情報の取得の場合と同様に、撮像手段には、例えば、CCDカメラ等の撮像デバイスを含んだ撮像装置を用いることができ、また、画像処理装置には、例えば、画像処理用コンピュータ等を利用することができる。なお、上記撮像装置および画像処理装置を、前述の基板IDを識別するためのものと固有情報を取得するためのものとの少なくともいずれかと共用することもできる。

10

【0022】

(6) 前記第1の作業および前記第2の作業が、1以上の特定作業領域を含む回路基板に対して行うものであり、

前記固有情報が、前記特定作業領域に対する前記第1の作業および前記第2の作業の可否を判定するための領域作業可否判定情報を含み、

前記固有情報表示部が、前記特定作業領域の前記第1の作業および第2の作業の可否を示す領域作業可否指示マークを含み、前記固有情報取得工程が、前記領域作業可否指示マークを撮像して前記領域作業可否判定情報を取得する工程を含む(5)項に記載の電気回路製造方法。

20

本項に記載の態様は、前記(2)項に関するより具体的な態様であり、固有情報である領域作業可否判定情報を表わす表示子を作業可否指示マークとして、これを撮像することにより、領域作業可否判定情報を取得することに関する限定である。領域作業可否指示マークは、その特定作業領域に対して作業を行わない場合に付す作業不可マーク、作業を行う場合に付す作業許容マーク等、種々の形態のものとするすることができる。なお、本項に記載の技術的特徴は、基板固定位置情報の利用の有無に関わらず、前記(2)項を限定するものとして採用できる。

30

【0023】

(7) 前記第1製造工程において、前記基板基準マークの撮像と前記領域作業可否指示マークの撮像とを同一の撮像装置によって行う(6)項に記載の電気回路製造方法。

本項記載の態様のように、両者のマークを撮像する場合に同じ撮像装置を用いれば、第1製造工程は簡便に行うことができ、また、第1製造工程を行う製造装置は安価なものとなる。

40

【0024】

(8) 前記第1の作業および前記第2の作業が、1以上の特定作業領域を含む回路基板に対して行うものであり、

前記固有情報が、前記特定作業領域の回路基板に対する相対位置を規定する領域位置規定情報を含み、

前記固有情報表示部が、前記回路基板の表面に付された前記特定作業領域の領域位置基準マークを含み、前記固有情報取得工程が、前記領域位置基準マークを撮像して前記領域位置規定情報を取得する工程を含む(5)項ないし(7)項のいずれかに記載の電気回路製造方法。

本項に記載の態様は、前記(3)項に関するより具体的な態様であり、固有情報である領域

50

位置規定情報を表わす表示子を領域位置基準マークとして、これを撮像することにより、領域位置規定情報情報を取得することに関する限定である。なお、本項に記載の技術的特徴は、基板固定位置情報の利用の有無に関わらず、前記(3)項を限定するものとして採用できる。

【0025】

(9) 前記第1製造工程において、前記基板位置基準マークの撮像と前記領域位置基準マークの撮像とを同一の撮像装置によって行う(8)項に記載の電気回路製造方法。

前記(7)項の場合と同様、本項記載の態様のように、両者のマークを撮像する場合に同じ撮像装置を用いれば、第1製造工程は簡便に行うことができ、また、第1製造工程を行う製造装置は安価なものとなる。

10

【0026】

(10) 前記回路基板は、前記基板IDを示す基板IDマークが付されており、前記第1基板ID識別工程および前記第2基板ID識別工程の各々が、前記基板IDマークを撮像することにより前記基板IDを識別する工程を含む(5)項ないし(9)項のいずれかに記載の電気回路製造方法。

基板IDを表わす表示子として基板IDマークを採用し、このマークを撮像すれば、簡便に回路基板を識別できる。なお、本項によるメリットは享受できないが、基板IDマークがバーコードのような場合、例えば、回路基板が固定される前(搬入のためのコンベアに回路基板が位置するとき等)に、専用のバーコードリーダ等で認識して、その基板IDを識別することも可能である。

20

【0027】

(11) 前記第1製造工程および前記第2製造工程の各々において、前記基板位置基準マークの撮像と前記基板IDマークの撮像とを同一の撮像装置によって行う(10)項に記載の電気回路製造方法。

前記(7)項、(9)項の場合と同様、本項記載の態様のように、両者のマークを撮像する場合に同じ撮像装置を用いれば、第1製造工程および第2製造工程は簡便に行うことができ、また、第1製造工程および第2製造工程を行う製造装置は安価なものとなる。

【0028】

(12) 前記1以上の基板位置基準マークのいずれかの近傍に前記基板IDマークが付されており、その基板位置基準マークとその基板IDマークとを前記撮像装置の一視野内に

30

収めることにより両者を同時に撮像する工程を含む(11)項に記載の電気回路製造方法。基板IDマークは、例えば、1つの回路基板に対して1つ付されていればよく、また、その付される位置は回路基板の任意に設定された一定位置とすることができる。その場合、基板位置基準マークと基板IDマークとが互いに近傍にある場合には、それらを撮像する撮像装置の移動距離が短くてすみ、効率的である。例えば、基板位置基準マークは、前述したように、回路基板の対角位置のそれぞれに2つ付されることが多い。したがって、撮像装置が1つである場合、長い移動距離を移動させなければならない。そのことに鑑みれば、基板IDマークはいずれか1つの基板位置基準マークのできるだけ近傍であることが望ましく、具体的には、回路基板対角長の $1/10$ 以下の距離を隔てて両者が付されていることが望ましい。より望ましくは、 $1/15$ 以下、さらに望ましくは $1/20$ 以下の距離を隔てて付されるのがよい。さらにまた、その撮像装置(詳しくは撮像デバイスであるCCDカメラ等)の一視野に収めるようにすれば、両者間を移動させなくてもすみ、より効果的である。さらにまた、本項に記載の態様のように、同時に撮像すれば、さらに効率的である。

40

【0029】

(13) 前記基板IDマークが二次元バーコードである(10)項ないし(12)項のいずれかに記載の電気回路製造方法。

二次元バーコードは、情報量が大きいというメリットがある。したがって、基板IDを表示する表示子として小さいものとすることができ、また、上述した基板IDマークと基板位置基準マークとを撮像装置の一視野内に収める態様が容易に実現できる。

50

【 0 0 3 0 】

(1 4) 前記第 1 の作業と前記第 2 の作業との少なくともいずれかが、前記回路基板の表面にクリームはんだを塗布するはんだ塗布作業、前記回路基板の表面に電気部品固定するための接着剤をスポット的に塗布する接着剤塗布作業、前記回路基板の表面に電気部品を装着する電気部品装着作業、それらの作業の結果の少なくともいずれかを検査する検査作業から選ばれるものである(1)項ないし(13)項のいずれかに記載の電気回路製造方法。

本発明の電気回路製造方法は、本項に記載の各種作業を含むことができ、第 1 の作業および第 2 の作業の対象となる作業は、これらの中から広く選択し適用することができ、汎用性の高い製造方法である。

【 0 0 3 1 】

(2 1) 上流側に配設されて回路基板に対して予定された第 1 の作業を行う第 1 製造装置と、下流側に配設されてその回路基板に対して前記第 1 の作業とは別の予定された第 2 の作業を行う第 2 製造装置とを含む電気回路製造システムであって、

前記第 1 製造装置が、前記第 1 の作業の対象となる回路基板の基板 I D を識別する第 1 基板 I D 識別装置と、その回路基板に設けられたその回路基板の固有情報を表わす固有情報表示部を認識してその固有情報を取得する固有情報取得装置と、その固有情報に基づいて前記第 1 の作業を行う第 1 作業装置とを含み、

当該電気回路システムが、前記固有情報を前記識別された基板 I D と関連付けて記憶する固有情報記憶装置を含み、

前記第 2 製造装置が、前記第 2 の作業の対象となる回路基板の基板 I D を識別する第 2 基板 I D 識別装置と、その基板 I D と関連付けられて記憶された前記固有情報に基づいて前記第 2 の作業を行う第 2 作業装置とを含むことを特徴とする電気回路製造システム。

本項に記載の電気回路製造システムは、前記本発明の電気回路製造方法を実現するための製造システムに関するものである。

【 0 0 3 2 】

(2 2) 前記第 1 基板 I D 識別装置および前記第 2 基板 I D 識別装置の各々が、前記回路基板に設けられた基板 I D 表示部を撮像する撮像装置と、その撮像装置によって得られた画像データを処理する画像処理装置とを含み、

前記固有情報取得装置が、前記固有情報表示部を撮像する撮像装置と、その撮像装置によって得られた画像データを処理する画像処理装置とを含む(21)項に記載の電気回路製造システム。

本項に記載の態様は、撮像装置および画像処理装置を用いて基板 I D の識別および固有情報の取得を行う製造システムに関するものである。

なお、上記(21)項および(22)項に記載の製造システムにおいては、電気回路製造方法に関する前述の(1)項ないし(14)項のいずれかに記載の技術的特徴を適用することが可能である。

【 0 0 3 3 】

(3 1) 回路基板に対して予定された第 1 の作業を行い、その回路基板に対して前記第 1 の作業とは別の予定された第 2 の作業を行って電気回路を製造するために、コンピュータにより実施されるプログラムであって、

第 1 製造ステップと、第 2 製造ステップとを含み、

前記第 1 の製造ステップが、前記第 1 の作業の対象となる回路基板の基板 I D を識別する第 1 基板 I D 識別ステップと、その回路基板に設けられたその回路基板の固有情報を表わす固有情報表示部を認識してその固有情報を取得する固有情報取得ステップと、その固有情報に基づいて前記第 1 の作業を行う第 1 作業ステップと、その固有情報を前記識別された基板 I D と関連付けて記憶する固有情報記憶ステップとを含み、

前記第 2 の製造ステップが、前記第 2 の作業の対象となる回路基板の基板 I D を識別する第 2 基板 I D 識別ステップと、その基板 I D と関連付けられて記憶されている前記固有情報に基づいて前記第 2 の作業を行う第 2 作業ステップとを含むことを特徴とする電気回路製造プログラム。

10

20

30

40

50

(41)(31)項に記載の電気回路製造用プログラムがコンピュータにより読み取り可能な状態で記録された記録媒体。

上記2つの項の各々に記載の電気回路製造用プログラムおよびそれが記録された記録媒体は、前記本発明の電気回路製造方法を実現するための電気回路製造用プログラムおよびそれが記録された記録媒体（フロッピディスク、CD-ROM、RAM、ROM等）に関するものである。これらにおいては、電気回路製造方法に関する前述の(1)項ないし(14)項のいずれかに記載の技術的特徴を適用することが可能である。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施形態およびその変形態様を、図を参照しつつ詳細に説明する。ただし、本発明は、以下の実施形態等に限定されるものではなく、以下の実施形態等の他、前記〔発明が解決しようとする課題，課題解決手段および効果〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した形態で実施することができる。

【0035】

<電気回路製造システムの全体構成>

図1に、実装一貫ラインである電気回路製造システムを模式的に示す。本電気回路製造システムは、上流側（図1において左側）より下流側に向かって、クリームはんだを回路基板に塗布するはんだ塗布装置10、回路基板に電気部品を装着する2つの電気部品装着装置12, 14と、回路基板に装着された電気部品をはんだ付けするリフロー炉装置16が配設されている。これらはいずれもそして、上記各装置間には、それらの各々を繋ぐ基板搬送装置18が、はんだ塗布装置10の上流には、本システムに回路基板を搬入する基板搬入装置（ローダ）20が、リフロー炉16の下流には、本システムから回路基板を搬出する基板搬出装置（アンローダ）22が配設され、さらに、ライン外にそれらの装置を集中管理するコンピュータを主体としたシステム制御装置24が配設されている。上流側の電気部品装着装置12（以下、「第1装着装置12」という）は、複数の装着ヘッドが間欠回転させられる装着ユニットを有するロータリーヘッド型の装着装置であり、下流側の電気部品装着装置14（以下、「第2装着装置14」という）は装着ユニットがXYロボット型の装着装置であり、例えば、第1装着装置12が比較的小型の電子部品を装着し、第2装着装置14が比較的大型あるいは異形の電気部品を装着するといった作業分担をして、1つの回路基板に対する電気部品装着作業を行う。本実施形態においては、これら2つの装着装置12, 14の間で基板IDに関連付けられた固有情報が利用され、第1装着装置12が第1製造装置となり、第2装着装置14が第2製造装置となる。つまり、第1の作業および第2の作業ともに電気部品装着作業であり、第1装着装置12により第1製造工程が行われ、第2装着装置14により第2製造工程が行われる。

【0036】

<第1装着装置の構成>

図2に、第1装着装置12の平面図を模式的に示し、図3に、第1装着装置12の有する装着ユニットを中心とした側面一部断面図を示す。第1装着装置12は、主に、装置本体50と、装置本体50に配設され回路基板52を固定する基板固定装置54と、装置本体10に配設され基板固定装置54をX軸方向およびY軸方向に移動させるXYテーブル装置56と、装置本体10のXYテーブル装置56の奥（図1における上方）に配設された部品供給装置58と、装置本体10の基板固定装置54および部品供給装置58の上方に配設され電気部品を装着する装着ユニット60と、装着ユニット50の前方に回路基板52の表面（装着面）を撮像可能に配設されたCCDカメラを撮像デバイスとする基板撮像装置62と、これらの装置を制御する第1装着装置制御装置64（図4参照）とから構成されている。なお、本装着装置は、本出願人による未公開の特願2001-172915号に記載されているものと略同様に構成されており、また、装着ユニット60については、特開平6-342998号公報および本出願人による特願2000-164958に係る出願明細書等に記載のものと、部品供給装置58については、特公平8-21791号

公報に記載されているものと略同様に構成されており、ここでは簡単な説明にとどめる。

【0037】

基板固定装置54は、装着作業において略予定された位置に回路基板52を保持固定するものであり、上流側および下流側のそれぞれの基板搬送装置18に繋がるそれぞれの基板コンペア(図示は省略)に繋がっている。XYテーブル装置56は、基板固定装置54を支持して基板固定装置54をY軸方向に移動させるYテーブル装置72と、Yテーブル装置72を支持してYテーブル装置72をX軸方向に移動させるXテーブル装置74とから構成されている。Yテーブル装置72およびXテーブル装置74は、駆動源となるサーボモータ、ボールねじ機構等を含んで構成されている。また、部品供給装置58は、主に、2つの部品供給テーブル78と、それら部品供給テーブル78を互いに独立してX軸方向に移動させる部品供給テーブル移動装置80と、部品供給テーブル78上に並設されテープに保持された電気部品を順次送り出し可能な複数のテープフィーダ82(一方の部品供給テーブル78に並設されるテープフィーダは省略されている)とからなり、部品供給装置58は、所定の部品供給位置において、装着順序にしたがって所定の電気部品を取り出し可能に制御される。

10

【0038】

装着ユニット60は、主に、装着ユニット本体86と、装着ユニット本体86の周囲に回路基板52に直角に保持された複数の装着ヘッド88とからなる。装着ヘッド88のそれぞれは、先端部に電気部品90を保持する吸着ノズル92を有し、吸着ノズル92は図示しない負圧源に連結され、負圧により電気部品90を吸着する。装着ヘッド88は、装着ユニット本体86の等配位置(等角度位置)に保持され、装着ヘッド回転移動装置94を有し、装着ヘッド88を保持する部分が装着ユニット本体86の軸線を中心にして間欠回転させられることにより、それぞれの装着ヘッド88は、図2に示す部品供給ステーションCおよび部品装着ステーションDとを含む移動経路を間欠回転移動させられる。また、装着ユニット本体86は、図示を省略する装着ヘッド昇降装置96および装着ヘッド回転装置98(図4参照)を有し、それぞれの装着ヘッド88は、部品供給ステーションCおよび部品装着ステーションDにおいて昇降させられ、また、必要に応じて、自身の軸線を中心としてその軸線周りに回転させられる。

20

【0039】

なお、装着ヘッド88の移動経路には、部品撮像ステーションSが存在し、吸着ノズル92の下方から吸着保持した電気部品90を撮像するための部品撮像装置102(撮像デバイスはCCDカメラである)が配設されており、撮像によって得られた画像データは画像処理装置である部品画像処理ユニット104(図4参照、第1装着装置制御装置64に含まれる)によって処理され、電気部品90の保持姿勢情報が取得されるようになっている。基板撮像装置62は、その位置が固定されており、上記XYテーブル装置56による回路基板52の移動によって、回路基板52の表面の任意の位置の撮像が可能となっている。基板撮像装置62によって得られた画像データは、画像処理装置である基板画像処理ユニット106(図4参照、第1装着装置制御装置64に含まれる)によって処理され、回路基板52の基板個体位置情報、回路基板固有の固有情報が取得される。

30

【0040】

図4に第1装着装置12を制御する第1装着装置制御装置64のブロック図を、本発明に關係の深い部分を中心に示す。第1装着装置制御装置64は、PU120, ROM122, RAM124, 入出力インターフェース126およびそれらを接続するバス128を有するコンピュータ130を主体とするものである。入出力インターフェース126には、第1装着装置制御装置64内にあるそれぞれの駆動回路132を介して、基板固定装置54, XYテーブル装置56, 部品供給装置58, 装着ヘッド回転移動装置94, 装着ヘッド昇降装置96, 装着ヘッド回転装置98等が接続されている。また、入出力インターフェース126には、部品撮像装置102が部品画像処理ユニット104を介して、基板撮像装置62が基板画像処理ユニット106を介してそれぞれ接続されており、上述したように、電気部品の保持姿勢情報が、基板個体位置情報および固有情報がそれぞれ取得され

40

50

る。さらに、第1装着装置12を操作するためのキーボード等を主体とした入力装置134が接続され、また、システム全体を制御するシステム制御装置24と互いに接続されている。ROM122には、第1装着装置12の基本動作プログラム等が記憶されており、また、RAM124には、作業対象となる回路基板に応じた電気部品装着作業のプログラムを始め、上記保持姿勢情報、基板個体位置情報、固有情報等が記憶される。なお、装着作業における本装着装置の動作は、前記特公平8-21791号公報に記載されているものと略同様であり、ここでは説明を省略する。

【0041】

<第2装着装置の構成>

図5に第2装着装置14の平面図を模式的に示し、図6に全体側面図を模式的に、図7に装着ユニットおよびその周辺を示す。第2装着装置14は、主に、装置本体150と、装置本体150に配設され回路基板52を固定する基板固定装置152と、基板固定装置152の手前側(図5における下方)に配設されたフィーダ型部品供給装置154と、基板固定装置152の奥側(図5における上方)に配設されたトレイ型部品供給装置156と、2つの部品供給装置154, 156および基板固定装置152の上方空間を回路基板52に平行な平面に沿って移動して電気部品を装着する装着ユニット158と、装置本体150に設けられて装着ユニット158をそのように移動させるXYロボット装置160と、装着ユニット158とともにXYロボット装置160によって移動させられて回路基板52の表面(装着面)を撮像可能なCCDカメラを撮像デバイスとする基板撮像装置162と、これらの装置を制御する第2装着装置制御装置164とから構成されている。なお、本装着装置は、特許第2824378号公報に記載のものと同様に構成されており、また、トレイ型部品供給装置156については特公平2-57719号公報に記載のものと同様に、装着ユニット158については特許第3093339号公報に記載のものと同様に構成されており、ここでは、簡単な説明にとどめる。

【0042】

基板固定装置152は、基板コンベア170によって搬送させられてきた回路基板52を、装着作業のために、略予定された位置で固定する装置である。フィーダ型部品供給装置154は、部品供給テーブル上に、複数のテープフィーダ172がX軸方向(図5における左右方向)に並んで整列させられたものであり、それぞれのテープフィーダ172は、テープに保持された電気部品を順次送り出して供給する。トレイ型部品供給装置156には、電気部品を複数収納する複数のトレイ174がスタックされており、それぞれのトレイ174から装着ユニット158が電気部品を取得可能な状態に、これらのトレイ174を順次移動させることによって電気部品の供給を行う。

【0043】

装着ユニット158は、主に、装着ユニット本体180と、先端部に電気部品90を吸着保持可能な吸着ノズル182を有して装着ユニット本体180に回転可能にかつ昇降可能に保持された装着ヘッド184と、電動モータ186を駆動源として装着ヘッド184を昇降させる装着ヘッド昇降装置188と、図示しない電動モータを駆動源とし、装着ヘッド184をその軸線周りに回転させる装着ヘッド回転装置190とから構成されている。装着ヘッド184は、部品供給位置および部品装着位置において装着ヘッド昇降装置188によって昇降させられ、電気部品90を吸着保持あるいは回路基板52の表面に装着する。また、保持された部品の保持姿勢に応じて、装着ヘッド184は、その姿勢を補正するためにヘッド回転装置190によって自らの軸線を中心としてその軸線周りに回転させられる。吸着ノズル182は図示しない負圧源に連結され、負圧により電気部品90を吸着する。

【0044】

XYロボット装置160は、Xロボット装置200とYロボット装置202とから構成され、Xロボット装置200は、装置本体150に設けられており、Xスライド204とそれをX軸方向に移動させるXスライド移動装置206とから構成され、Yロボット装置202は、Xスライド204に設けられおり、Yスライド208とそれをY軸方向に移動さ

10

20

30

40

50

せる Y スライド移動装置 210 とから構成されている。また、X ロボット装置 200 および Y ロボット装置 202 は、いずれも駆動源がサーボモータであり、ボールねじ機構を有している。上記装着ユニット 158 は、Y スライド 208 に設けられている。

【0045】

なお、X スライド 204 には、CCD カメラを撮像デバイスとする部品撮像装置 220 (図 8 参照、図 5 にはその導光装置を構成する反射鏡 222 のみが図示されている) が配設されており、部品撮像装置 220 は、装着ヘッド 184 が反射鏡 222 の上方を通過する時点で、装着ヘッド 184 に保持された電気部品 90 を撮像する。得られた画像データは画像処置装置である部品画像処理ユニット 224 (図 8 参照、第 2 装着装置制御装置 164 に含まれる) によって処理され、電気部品 90 の保持姿勢情報が取得されるようになってい 10
る。基板撮像装置 162 は、Y スライド 208 に設けられ、上記 X Y ロボット装置 160 によって移動させられ、回路基板 52 の表面の任意の位置の撮像が可能となっている。基板撮像装置 162 によって得られた画像データは、画像処理装置である基板画像処理ユニット 226 (図 8 参照、第 2 装着装置制御装置 164 に含まれる) によって処理され、回路基板 52 の基板個定位置情報、回路基板固有の固有情報が取得される。

【0046】

図 8 に、第 2 装着装置 14 を制御する第 2 装着装置制御装置 164 のブロック図を、本発明に関係の深い部分を中心に示す。第 2 装着装置制御装置 164 は、PU 230, ROM 232, RAM 234, 入出力インターフェース 236 およびそれらを接続するバス 238 を有するコンピュータ 240 を主体とするものである。入出力インターフェース 236 20
には、第 2 装着装置制御装置 164 内にあるそれぞれの駆動回路 242 を介して、基板固定装置 152, X Y ロボット装置 160, フィーダ型部品供給装置 154, トレイ型部品供給装置 156, 装着ヘッド昇降装置 188, 装着ヘッド回転装置 190 が接続されている。また、入出力インターフェース 236 には、部品撮像装置 220 が部品画像処理ユニット 224 を介して、基板撮像装置 162 が基板画像処理ユニット 226 を介してそれぞれ接続されており、上述したように、電気部品の保持姿勢情報が、基板個定位置情報および固有情報がそれぞれ取得される。さらに、第 2 装着装置を操作するためのキーボード等を主体とした入力装置 244 が接続され、また、システム全体を制御するシステム制御装置 24 と互いに接続されている。ROM 232 には、第 2 装着装置 14 の基本動作プログラム等が記憶されており、また、RAM 234 には、作業対象となる回路基板に応じた電 30
気部品装着作業のプログラムを始め、上記保持姿勢情報、基板個定位置情報、固有情報等が記憶される。なお、装着作業における本装着装置の動作は、前記特許 2824378 号公報および本出願人による特願 2000-343641 に係る出願明細書等に記載されているものと略同様であり、ここでは説明を省略する。

【0047】

<回路基板>

本実施形態において、作業の対象となる回路基板について説明する。図 9 に、その回路基板を模式的に示す。回路基板 52 は、4 つの子基板が並んで設けられたいわゆるマルチ基板であり、多面取り基板とも称される回路基板である。本製造システムによる電気回路製造が終了した後、4 つの子基板に分離される。したがって、回路基板 52 は、図に示すよ 40
うに、4 つの子基板部 260 が形成されている。ちなみに 4 つの子基板部 260 は、図では省略しているが、その回路パターン (配線パターン) が同一であり、第 1 製造工程における装着作業および第 2 製造工程における装着作業とも、1 つの子基板部 260 の装着プログラムによって、4 つの子基板部の電気部品の装着が可能である。本回路基板 52 では、4 つの子基板部 260 のそれぞれが特定作業領域となる。

【0048】

回路基板 52 は、対角に位置する 2 つのコーナ部のそれぞれに、基板位置基準マーク 262 が付されており、回路基板 52 における基板位置基準マーク 262 が付された部分が基板基準表示部となる。基板位置基準マーク 262 は、第 1 製造工程および第 2 製造工程で 50
基板固定装置 54, 152 によって回路基板 52 が固定された場合において、その固定位

置に関する情報である基板固定位置情報を取得するために利用される。詳しくは、回路基板52の基準位置を表わす表示子としての機能を果たし、2つの基板位置基準マーク262を前記基板撮像装置62, 162で撮像し、得られた画像データを画像処理装置である基板画像処理ユニット106, 226で処理することにより、固定された回路基板52の回路基板の表面に平行な平面内における互いに直交する2方向(X軸方向, Y軸方向)およびその平面内における回転方向(以下「軸方向」と称する)の位置ずれ量を検出することができる。装着作業においては、この位置ずれ量に基づいて、その位置ずれを補正して個々の電気部品の装着が行われる。

【0049】

また、2つの基板位置基準マーク262のうちの1つのものの近傍には、基板IDを表わす基板ID表示子としての基板IDマーク264が付されている。回路基板52において、基板IDマーク264が付された部分が、基板ID表示部となる。基板IDマークは、回路基板52が基板固定装置54, 152によって固定された後、基板撮像装置62, 162によって撮像され、その画像データは基板画像処理ユニット106, 226で処理され、その結果、基板IDの識別が行われる。基板IDマーク264は、二次元バーコードであり、比較的小さい面積のマークであり、その近傍の基板位置基準マーク262を撮像する際、前記基板撮像装置62, 162(厳密には、それらの撮像デバイスであるCCDカメラ)の一視野の中に収まるようになっている。したがって、両者は同時に撮像できることで、撮像装置62, 162の回路基板52に対する相対移動の時間をなくすることが可能となる。

【0050】

さらに、回路基板52は、特定作業領域である各子基板部260の対角に位置する2つのコーナ部のそれぞれには、領域位置基準マークである子基板位置基準マーク266が付されている。各子基板位置基準マーク266は、それが付された子基板部260の回路パターンに対する相対位置が正確なものとなっており、回路基板52の固有情報である特定作業領域の回路基板に対する相対位置を規定する領域位置規定情報を表わす表示子として機能し、子基板位置基準マーク266が付されている部分は回路基板52における固有情報表示部となる。基板位置基準マーク266と子基板位置基準マーク266との位置関係を正確に把握することにより、基板位置基準マーク262を基準とした回路基板52に対する各子基板部260の相対位置が正確に規定されることになる。つまり、上記2種のマークの位置関係情報である子基板位置規定情報は、子基板部260の位置を基板位置基準マーク262の位置に関連付けるものであるといえる。基板位置基準マーク262と同様に、子基板位置基準マーク266は、前記基板撮像装置62, 162で撮像され、得られた画像データが画像処理装置である基板画像処理ユニット106, 226で処理されることにより、X軸方向, Y軸方向および軸方向の各子基板部260の領域位置規定情報、つまり子基板位置規定情報が取得される。

【0051】

さらにまた、回路基板には、特定作業領域である各子基板部260に、選択的に装着不可マーク268が付される。図に示す回路基板52では、右から2番目の子基板部260に装着不可マーク268が付されている。この装着不可マーク268は、領域作業可否指示マークの1種であり、回路基板52に形成された回路パターンに不具合が生じた子基板部260に対して付され、本実施形態では、その子基板部260に電気部品の装着作業を実施しないことを指示するマークである。つまり、本実施形態では、装着不可マーク268は、第1製造工程および第2製造工程における電気部品の装着の可否を判定する領域作業可否判定情報を取得するための表示子として機能する。この領域作業可否判定情報も固有情報であり、装着不可マーク268も固有情報を表示する表示子となる。装着不可マーク268は、各子基板部260における同じ位置、厳密に言えば、対象となる子基板部260における子基板位置基準マーク266に対する相対位置が一定となる位置に付される。装着作業が許容される場合は、装着不可マーク268は付されない(図では、破線で示してある)。したがって、装着不可マーク268が付されたあるいは付される可能性のある

10

20

30

40

50

回路基板の部分が、固有情報表示部となる。基板位置基準マーク 262、子基板位置基準マーク 264 と同様に、装着不可マーク 268 は、前記基板撮像装置 62，162 で撮像され、得られた画像データが画像処理装置である基板画像処理ユニット 106，226 で処理されることにより、上記領域作業可否判定情報、子基板作業可否判定情報が取得される。

【0052】

< 第1製造工程および第2製造工程におけるの装着装置の動作 >

第1製造工程は、第1装着装置 12 により、また、第2製造工程は、第2装着装置 14 により行われる。それぞれの装着装置 12，14 は、それぞれの制御装置 64，164 により作動させられ、それぞれの ROM 122，232 に記憶されている基本動作プログラムと、それぞれの RAM 124，234 に記憶された作業対象となる回路基板についてのプログラムにしたがって動作する。回路基板についてのプログラムには、どの電気部品をどの位置にどの順序で装着するかといった電気部品の装着に関するプログラムが含まれる。また、RAM 124，234 には、その回路基板の基板 ID マーク、基板位置基準マーク、子基板位置基準マーク、装着不可マーク等が付された位置情報等が記憶されており、上記回路基板についてのプログラムには、それらのマークの撮像のためにその位置情報に基づいて基板撮像装置と回路基板とを相対移動させるプログラム等も含まれる。

【0053】

第1装着装置 12 による第1製造工程のフローチャートを、図 10 に示す。第1製造工程においては、まず、ステップ 1（以下「S1」と略す。他のステップも同様）で、上流側の搬送装置 18 から搬入された回路基板 52 を、基板固定装置 54 によって、略予定された位置に固定する。つまり、S1 は、基板固定工程である。次いで、S2 で、基板固定位置情報および基板 ID 識別を行う。つまり、S2 は、第1基板 ID 識別工程と基板固定位置情報取得工程とが組合わされた工程となる。

【0054】

図 11 に、基板固定位置情報取得および基板 ID 識別ルーチンのフローチャートを示す。S2 は、このフローに従って行われる。まず、S21 において、基板撮像装置 62 は、基板固定装置 54 に固定された回路基板 52 が基板固定装置 54 とともに XY テーブル装置 56 によって移動させられることにより、2つの基板位置基準マーク 262 の一方が付されている上方に位置させられる。詳しくは、図 9 における左上隅の基板位置基準マークの上方である（以下の説明においてこの基板基準位置マークを第1基板位置基準マーク 280 と称する。また、他方を第2基板基準位置マーク 282 と称する。）。第1基板位置基準マーク 280 の近傍には基板 ID マーク 264 が付されており、厳密には、基板撮像装置 62 は、両者が一視野に納まる位置に相対移動させられる。そしてこの位置で2つのマーク 280，264 およびその周囲の基板表面が撮像される（第1撮像）。次いで、S22 において、撮像によって得られた画像データに基づいて画像処理が行われる（第1画像処理）。この第1画像処理では、第1装着装置 12 の機械座標に対する第1基板位置基準マーク 280 の位置データが取得される。また、この画像処理では、基板 ID マークの画像データも処理され、基板 ID に関する画像データも処理され、保持された回路基板の基板 ID も識別される。

【0055】

次いで、S23 では、回路基板 52 が移動させられることにより、基板撮像装置 62 が第2基板位置基準マーク 282 の上方に位置させられる。この位置において第2基板位置基準マーク 282 およびその周囲の基板表面部分が撮像される（第2撮像）。そして、S24 において、撮像によって得られた画像データが画像処理される（第2画像処理）。この第2画像処理では、第2基板位置基準マーク 282 の上記機械座標に対する位置データが取得される。次いで、S25 において、上記取得された2つの基板位置基準マーク 280，282 の位置データに基づいて、固定された回路基板 52 の基板固定位置が演算処理され、基板固定位置情報が取得される。この情報は、予定された基板固定位置に対して実際の基板固定位置がどのくらいずれているかについての情報であり、例えば、X軸方向のずれ

10

20

30

40

50

$X a_1$, $Y a_1$, 軸方向のずれ a_1 (回転角度つまり回路基板表面に平行な平面内の回路基板の傾斜) といった形式のデータとしてRAM 124に記憶される。また、第1装着装置制御装置64は、これら位置データに基づいて、機械座標とは別の仮想座標である作業座標を作成し、以下の回路基板52のに関わる動作指示、作業指示は、その作業座標における位置を指定して行うことになる。なお、本工程は、基板位置基準マークの撮像と基板IDマークの撮像とが同時に行われるため、迅速に行うことが可能である。

【0056】

基板固定位置情報取得および基板ID識別の後に、S3において、領域位置規定情報である子基板位置規定情報が取得される。この子基板位置規定情報取得の工程は、固有情報取得工程の一部をなす。図12に、子基板位置規定情報取得ルーチンのフローチャートを示す。子基板位置規定情報取得工程はこのフローに従って行われる。各子基板部260の情報は、図9における左側に存在する子基板部260から順に取得される。以下の説明において、左方に位置する子基板部から順に、第1個基板部、第2子基板部、第3子基板部、第4子基板部という名称を使用する。

【0057】

まず、第1子基板部の情報を取得する。S31において、回路基板52がXYテーブル装置56によって移動させられることにより、基板撮像装置62が第1子基板部260の一方の子基板位置基準マーク266(図における左上隅)の上方に相対移動させられる。そして、この位置において、その子基板位置基準マーク266およびその周囲の部分が撮像される(第1撮像)次いで、S32において、撮像によって得られた画像データに基づいて画像処理が行われる(第1画像処理)。この第1画像処理では、上記作業座標でのその子基板位置基準マーク266の位置データが取得される。次に、S33において、基板撮像装置62が第1子基板部260の他方の子基板位置基準マーク266(図における右下隅)の上方に相対移動させられる。そして、この位置において、その子基板位置基準マーク266およびその周囲の部分が撮像される(第2撮像)。次に、S34において、撮像によって得られた画像データに基づいて画像処理が行われる(第2画像処理)。この第2画像処理では、上記作業座標でのその子基板位置基準マーク266の位置データが取得される。

【0058】

次いで、S35において、得られた2つの子基板位置基準マーク266の位置データに基づいて、演算処理が行われ、上記作業座標におけるその子基板部260の位置規定情報が取得される。子基板位置規定情報は、回路基板52に対するその子基板部260の位置に関する情報、詳しくは、設計上の位置に対する製造上の位置のずれ量に関する位置情報等であり、例えば、作業座標の原点位置からその子基板部の原点までのX軸方向距離 $X b_1$, Y軸方向距離 $Y b_1$, 軸方向の回転角度 b_1 (子基板部の傾斜角度) といった形式のデータ(いわゆるオフセット値、添え字はどの子基板部であることを示す)としてRAM 124に記憶される。第1子基板部の子基板位置規定情報が取得された後、S36を経由して、順次、第2子基板部、第3子基板部、第4子基板部の子基板位置規定情報が取得される。すべての子基板部260の子基板位置規定情報が取得されたことがS36によって判定され、子基板位置規定取得工程は終了する。

【0059】

子基板位置規定情報が取得された後、S4の子基板作業可否判定情報取得工程に移行する。本実施形態における子基板作業可否判定情報は、対象となる子基板部260に電気部品の装着を行うか行わないかを決定するための情報である。また、この子基板作業可否判定情報取得工程も固有情報取得工程の一部をなす。図13に、子基板作業可否判定情報取得ルーチンのフローチャートを示す。本工程における可否判定情報の取得も、上記工程同様、第1子基板部、第2子基板部、第3子基板部、第4子基板部の順に行われる。

【0060】

まず、S41において、回路基板52をXYテーブル装置56によって移動させることにより、第1子基板部における装着不可マーク268の付される位置(必要があれば付され

10

20

30

40

50

るであろう位置)の上方に、基板撮像装置62を位置させる。この位置において、回路基板52の目的とする表面部分を撮像する。次いで、S42において、撮像によって得られた画像データを画像処理し、装着不可マーク268が付されているが否かを認識する。子基板作業可否判定情報として、例えば、付されている場合にはフラグとして1の値を、付されていない場合にはフラグとして0の値を、RAM124に記憶する。すべての子基板部260の子基板作業可否判定情報が取得されたことがS36によって判定され、子基板作業可否判定情報取得工程は終了する。

【0061】

各固有情報の取得がなされた後、S5の第1装着作業工程を行う。この第1装着作業工程は、取得された固有情報に基づいて第1の作業を行う第1作業工程に該当する。図14に、第1装着作業ルーチンのフローチャートを示す。第1装着作業工程は、このフローに従って行われる。各子基板部への装着作業は、1つのプログラムによって行われ、第1子基板部、第2子基板部、第3子基板部、第4子基板部の順に行われる。

【0062】

最初に、S51において、記憶された上記子基板作業可否判定情報に基づいて、第1子基板部が装着作業可能な子基板部260であるかが判定される。具体的には、フラグとして0の値であればその子基板部に装着作業が行われる。まず、S52において、部品供給ステーションCにて装着ユニット60の装着ヘッド88が所定の電気部品90を吸着保持する。次いで、装着ヘッド88は間欠回転移動させられる。次に、S53において、その装着ヘッド88が間欠回転移動させられて部品撮像ステーションSに位置するとき、部品撮像装置102によって、保持された電気部品90が撮像される。そしてS54において、その撮像により得られた画像データを画像処理することにより、保持された電気部品90の保持姿勢情報が取得される。この保持姿勢情報は、例えば、その電気部品の装着ヘッド88の中心軸からのX軸方向の位置ずれ量 X_c およびY軸方向の位置ずれ量 Y_c と、基板に平行な平面内における回転方位(軸方向)のずれ量 c という形式のデータとして、RAM124に記憶される。

【0063】

次いで、S55において装着位置決定がなされる。まず、RAM124に記憶されている前記第1子基板部の子基板位置規定情報 X_{b1} , Y_{b1} , b_1 と、上記取得されたその電気部品についての保持姿勢情報 X_c , Y_c , c とに基づいて、前記子基板部についての1つのプログラムで指示される部品装着位置 X_0 , Y_0 , θ_0 を補正すべく、前記作業座標における指示値 X , Y , θ が演算される。そして、電気部品の回転角度位置(軸方向位置)の決定は、対象となる装着ヘッド88が部品撮像ステーションSと部品装着ステーションDとの間のステーションにおいて、装着ヘッド回転装置98によって、指示値 θ に基づく回転角度位置にその装着ヘッド88を回転させることで行われる。また、X軸方向位置およびY軸方向位置の決定は、当該装着ヘッド88が装着ステーションDへ回転移動させられる直前に、XYテーブル装置56によって、回路基板52を指示値 X および Y に基づく位置へ移動させることで行われる。次いで、S57において、決定された位置にその装着ヘッド88が保持する電気部品90を装着する。

【0064】

1つの電気部品の装着が完了した場合、次の装着ヘッド88が次の電気部品の装着作業を開始する。本第1装着装置12は、ロータリーヘッド型の装着装置であるため、実際は、それぞれの装着ヘッド88におけるS52からS56の工程は、他の装着ヘッド88のそれらの工程と重なりあっており、同時期に行われる。第1子基板部における予定したすべての電気部品を装着した場合、S57において、その判定がなされ、S52に戻って次の子基板部260の作業が開始される。また、例えば、図9に示す回路基板52では、第3子基板部に装着不可マーク268が付されており、その子基板部のフラグ値が1となっており、第3子基板部については、S51による判定の結果、S52からS57の工程を行わない。すべての子基板部260の装着作業が終了したことがS58により判定され、その作業対象となっている回路基板の第1装着作業は終了する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

第 1 装着作業が終了した後、S 6 において、R A M 1 2 4 に記憶されている固有情報である子基板位置規定情報および子基板作業可否判定情報は、システム制御装置 2 4 に転送される。この固有情報のデータ形式は、例えば、図 1 5 に示すようなものであり、装着作業が行われていた回路基板 5 2 の基板 I D に関連付けられた形式となっている。転送された固有情報は、システム制御装置 2 4 に記憶される。したがって、S 5 8 の固有情報転送工程は、固有情報記憶工程を構成するものとなる。そして、S 7 において、装着作業に供されていた回路基板 5 2 の基板固定装置 5 4 による固定を解除して、第 1 製造工程は終了する。

【 0 0 6 6 】

次に、第 2 製造工程について説明する。第 2 装着装置 1 4 による第 2 製造工程のフローチャートを、図 1 6 に示す。第 2 製造工程においては、まず、S 1 0 1 で、上流側の搬送装置 1 8 から搬入された回路基板 5 2 を、基板固定装置 1 5 2 によって、略固定された位置に固定する。つまり S 1 0 1 は、基板固定工程である。次いで、S 1 0 2 で、基板固定位置情報および基板 I D 識別を行う。つまり、S 1 0 2 は、第 2 基板 I D 識別工程と基板固定位置情報取得工程とが組合わされた工程となる。本工程は、先に説明した第 1 製造工程におけるものと同様のものであり、そのフローチャートも、図 1 1 示すものと同様のものである。ただし、第 2 装着装置 1 4 は、X Y ロボット型のものであり、基板固定装置 1 5 2 が固定されており、基板撮像装置 1 6 2 が X Y ロボット装置 1 6 0 によって移動させられる。第 1 基板位置基準マーク 2 8 0 および基板 I D マーク 2 6 4 の撮像を同時に行い、それに対する画像処理、第 2 基板位置基準マーク 2 8 2 の撮像、それに対する画像処理を順次行って、基板固定位置情報の取得し、基板 I D が識別される。なお、第 1 製造工程における場合と同様に、基板位固定位置情報は、例えば、 $X a_2$ 、 $Y a_2$ 、 a_2 といった形式のデータとして第 2 装着装置制御装置 1 6 4 の R A M 2 3 4 に記憶され、それらに基づいて作成された作業座標を作成し、以下の回路基板 5 2 のに関わる動作指示、作業指示は、その作業座標における位置を指定して行う。

【 0 0 6 7 】

次いで、S 1 0 3 において、第 1 製造工程で取得してシステム制御装置に転送され記憶された固有情報を第 2 装着装置 1 4 の制御装置 1 6 4 が受け取る。固有情報は、前述のように基板 I D と関連付けられており、第 2 装着装置制御装置 1 6 4 からシステム制御装置 2 4 に基板 I D に関する情報を送ることで、システム制御装置 2 4 が第 2 装着装置制御装置 1 6 4 にその基板 I D と関連付けられた固有情報を転送する。転送された固有情報、詳しくは、子基板位置規定情報および子基板作業可否判定情報は、R A M 2 3 4 に記憶される。

【 0 0 6 8 】

固有情報を受け取った後、S 1 0 4 の第 1 装着作業工程を行う。この第 2 装着作業工程は、その固有情報に基づいて第 2 の作業を行う前記第 2 作業工程に該当し、図 1 4 に示す第 1 装着作業ルーチンと同様のフローに従って行う。作業内容は、第 1 装着作業と同様であるため、詳細な説明は省略する。第 1 子基板部、第 2 子基板部、第 3 子基板部、第 4 子基板部の順に作業を進行するが、第 3 子基板部については、作業不可の旨の情報が取得されているため、装着作業はスキップされる。なお、第 2 装着装置 1 4 が X Y ロボット型の装着装置であるため、X 軸方向位置および Y 軸方向位置の決定は、X Y ロボット装置 1 6 0 によって、装着ヘッド 1 8 4 を指示値に基づく位置に移動させることにより行う。装着を許可されたすべての子基板部 2 6 0 の装着作業が終了した後、S 1 0 5 において、基板固定装置 1 5 2 により固定されていた回路基板 5 2 の固定を解除して、第 2 製造工程を終了する。

【 0 0 6 9 】

第 1 装着装置および第 2 装着装置は、上述の動作を行う。このことからすれば、第 1 装着装置において、第 1 の作業を行う第 1 作業装置は、対基板作業装置の 1 種であって、X Y テーブル装置 5 6、部品供給装置 5 8、装着ユニット 6 0、第 1 装着装置制御装置 6 4 の

10

20

30

40

50

装着作業に関わる部分等を含んで構成されるものである。また、基板固定位置情報を取得する装置は、基板撮像装置 6 2 を始め、撮像装置移動装置として機能する X Y テーブル装置 5 6、それらの制御を行う撮像制御装置等を含んで構成され、その撮像制御装置は、基板画像処理ユニット 1 0 6 を含む第 1 装着装置制御装置 6 4 の撮像制御に関わる部分が該当する。そして、基板固定位置情報を取得する装置は、固有情報取得装置として、また、第 1 基板 I D 識別装置として機能する。見方を変えれば、基板撮像装置 6 2 等を制御する上記撮像制御装置は、基板固定位置情報を取得する機能を果たす基板固定位置情報取得制御部と、基板 I D 識別する機能を果たす基板 I D 識別制御部と、固有情報を取得する機能を果たす固有情報取得制御部とを含んで構成されるものであり、さらに、その撮像制御装置は、基板位置基準マークと基板 I D マークとを一視野に収めて同時に撮像するための同時撮像制御部を含むものである。

10

【 0 0 7 0 】

同様に、第 2 装着装置において、第 2 の作業を行う第 2 作業装置は、対基板作業装置の 1 種であって、フィーダ型部品供給装置 1 5 4、トレイ型部品供給装置 1 5 6、装着ユニット 1 5 8、X Y ロボット装置 1 6 0、第 2 装着装置制御装置 1 6 4 の装着作業に関わる部分等を含んで構成される。また、基板固定位置情報を取得する装置は、基板撮像装置 1 6 2 を始め、撮像装置移動装置として機能する X Y ロボット装置 1 6 0、それらの制御を行う撮像制御装置等を含んで構成され、その撮像制御装置は、基板画像処理ユニット 2 2 6 を含む第 2 装着装置制御装置 1 6 4 の撮像制御に関わる部分が該当する。そして、基板固定位置情報を取得する装置は、第 2 基板 I D 識別装置として機能する。第 1 装着装置の場合と同様に、見方を変えれば、基板撮像装置 6 2 等を制御する上記撮像制御装置は、基板固定位置情報を取得する機能を果たす基板固定位置情報取得制御部と、基板 I D 識別する機能を果たす基板 I D 識別制御部とを含んで構成されるものであり、さらに、その撮像制御装置は、基板位置基準マークと基板 I D マークとを一視野に収めて同時に撮像するための同時撮像制御部を含むものである。

20

【 0 0 7 1 】

上述したように、第 2 製造工程では、第 1 製造工程で行われていた子基板位置規定情報取得工程および子基板作業可否判定情報取得工程が省略されているため、これらの工程のための時間が短縮される。例えば、上記回路基板 5 2 では、撮像すべき表示部として、2 つの基板位置基準マーク、8 つの子基板位置基準マーク、4 つの装着不可マークのそれぞれが表示される部分が存在する。1 つの表示部の撮像時間が約 0 . 5 秒必要であると考えられることができることから、第 1 製造工程においては、すべて表示部の撮像に約 7 秒の時間を必要とするのに対して、第 2 製造工程においては、約 1 秒しか必要としないことになる。また、例えば、高速装着が可能な電気部品装着装置においては、1 つの電気部品の装着に約 0 . 1 秒が必要であり、1 枚の回路基板に 3 0 0 点の電気部品が装着されると仮定した場合、固有情報取得を含めれば総作業に約 3 7 秒が必要であるのに対して、固有情報取得を省略すれば約 3 1 秒の時間しか必要としない。この例によれば、上流側の製造装置で取得した固有情報を下流側の製造装置で利用することにより、約 2 0 % の生産性の向上が見込まれることになる。

30

【 0 0 7 2 】

< 変形態様 >

上記実施形態は、電気部品装着装置において、基板 I D に関連付けた固有情報の利用、基板 I D マークの基板撮像装置での撮像等を行うものであるが、電気部品装着装置に限られるものではなく、はんだ塗布装置（クリームはんだ印刷機等が該当）、接着剤塗布装置（ディスペンサ等が該当）置、電位部品装着検査装置等それらの作業の検査装置等においても固有情報の利用、基板 I D マークの撮像等を行うことができる。つまり、これらの作業装置においても、上記特定作業領域に関する領域位置規定情報、領域作業可否判定情報等を共有することができ、また、基板位置基準マークを撮像する撮像装置を有していることに鑑みれば、この撮像装置によって基板 I D マークを撮像することも可能である。各種の対回路基板作業装置において上記技術を利用した場合、その対回路基板作業装置における作

40

50

業の効率が向上する。

【0073】

また、上記実施形態では、製造システムは、全体を管理するシステム制御装置を有している。これに代え、システム制御装置を用いず、第1製造装置が第2製造装置に、直接的に基板ID情報、固有情報等を転送するものであってもよい。上記実施形態の技術は、いわゆる分散型の制御を行う電気回路システムにおいても十分に適用できる。

【0074】

また、上記実施形態においては、回路基板に表示されたものから取得される固有情報のみを基板IDに関連付けて利用しているが、他の固有情報を基板IDに関連付けして利用することを排除するものではない。例えば、基板IDに、各回路基板固有の装着プログラム等の対回路基板作業装置の動作プログラムを関連付けておくこともでき、その作業装置において識別された基板IDに基づいてシステム制御装置等からそのプログラムをロードし、対回路基板作業を実施することも可能である。

【0075】

上記実施形態では、基板IDマークと基板位置基準マークとを基板撮像装置の一視野内に収めるようにして撮像している。基板IDマークを基板基準マークと離間して付した回路基板に対して作業を行う場合には、基板ID識別工程と基板固定位置情報とが別工程となる。その場合、両者のマークのそれぞれを基板撮像装置で撮像可能なように、順次、基板撮像装置と回路基板とを相対移動させて行えばよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実装一貫ラインである電気回路製造システムを示す。

【図2】第1装着装置（ロータリーヘッド型部品装着装置）の平面図を模式的に示す。

【図3】第1装着装置の装着ユニットを中心とした側面一部断面図を示す。

【図4】第1装着装置を制御する第1装着装置制御装置のブロック図を、本発明に關係の深い部分を中心に示す。

【図5】第2装着装置（XYロボット型部品装着装置）の平面図を模式的に示す。

【図6】第2装着装置の全体側面図を模式的に示す。

【図7】第2装着装置の装着ユニットおよびその周辺を示す。

【図8】第1装着装置を制御する第1装着装置制御装置のブロック図を、本発明に關係の深い部分を中心に示す。

【図9】作業対象となる回路基板を模式的に示す。

【図10】第1装着装置による第1製造工程のフローチャートを示す。

【図11】第1製造工程における基板固定位置情報取得および基板ID識別ルーチンのフローチャートを示す。

【図12】第1製造工程における子基板位置規定情報取得ルーチンのフローチャートを示す。

【図13】第1製造工程における子基板作業可否判定情報取得ルーチンのフローチャートを示す。

【図14】第1製造工程における第1装着作業ルーチンのフローチャートを示す。

【図15】第1製造工程においてシステム制御装置に記憶するために転送される固有情報のデータ形式を示す。

【図16】第2装着装置による第2製造工程のフローチャートを示す。

【符号の説明】

10：はんだ塗布装置 12：電気部品装着装置（第1装着装置） 14：電気部品装着装置（第2装着装置） 16：リフロー炉装置 24：システム制御装置 52：回路基板 50：装置本体 54：基板固定装置 56：XYテーブル装置 58：部品供給装置 60：装着ユニット 62：基板撮像装置 64：第1装着装置制御装置 88：装着ヘッド 90：電気部品 106：基板画像処理ユニット 150：装置本体 152：基板固定装置 154：フィーダ型部品供給装置 156：トレイ型部品供給装置 158：装着ユニット 160：XYロボット装置 162：基板撮像装置 164：第2

10

20

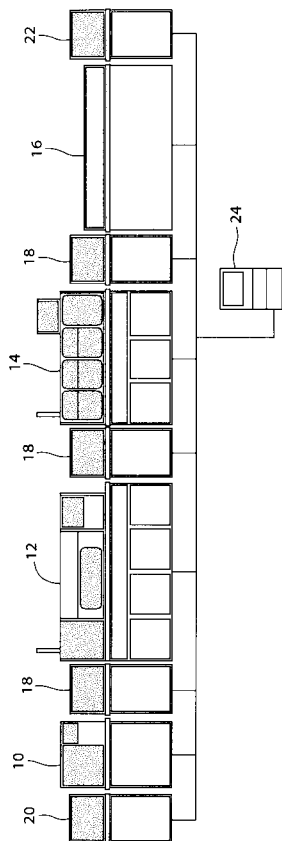
30

40

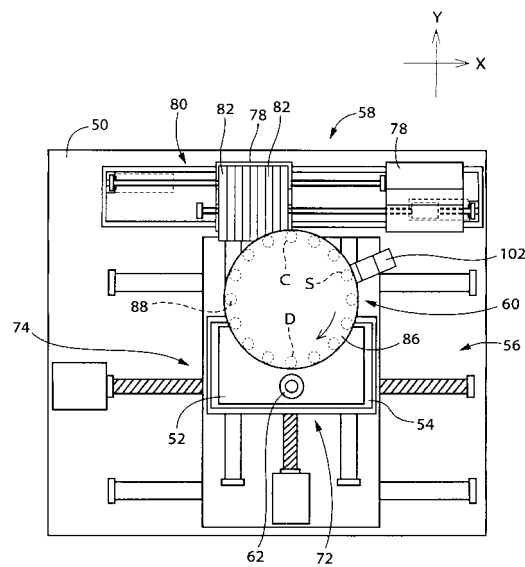
50

装着装置制御装置 184 : 装着ヘッド 226 : 基板画像処理ユニット 260 : 子基板部
262 : 基板位置基準マーク 264 : 基板IDマーク 266 : 子基板位置基準
マーク 268 : 装着不可マーク

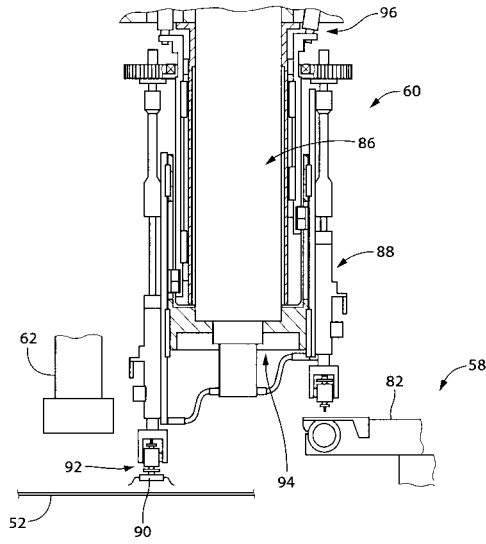
【図1】



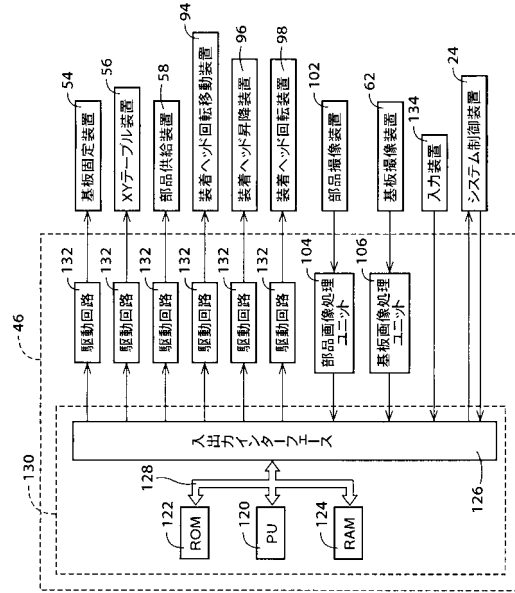
【図2】



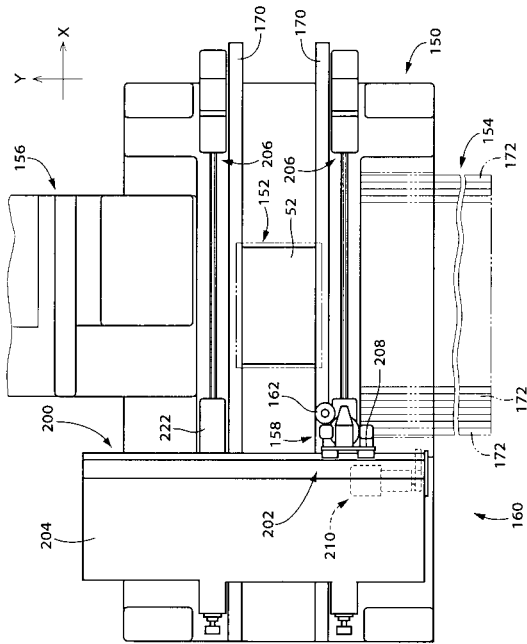
【図3】



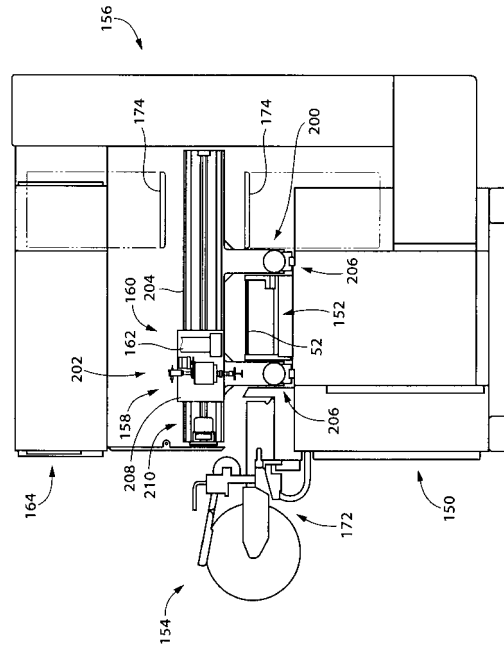
【図4】



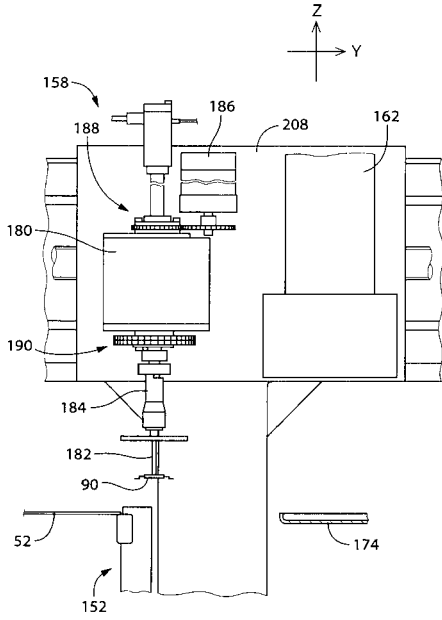
【図5】



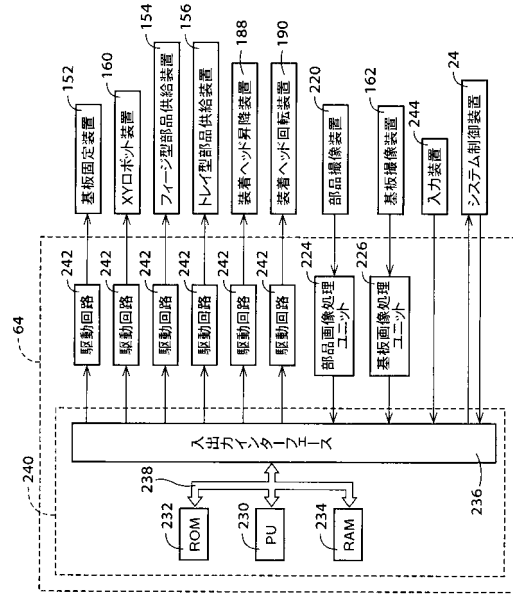
【図6】



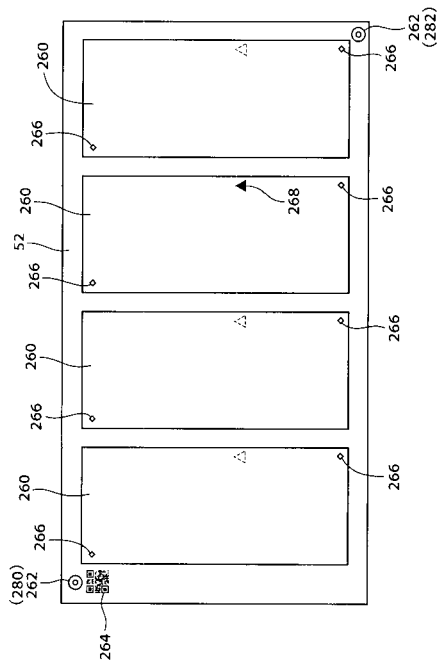
【図7】



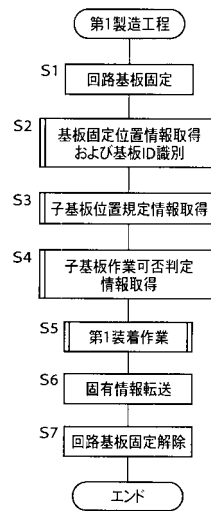
【図8】



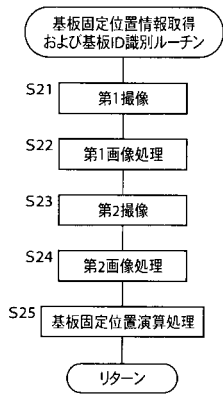
【図9】



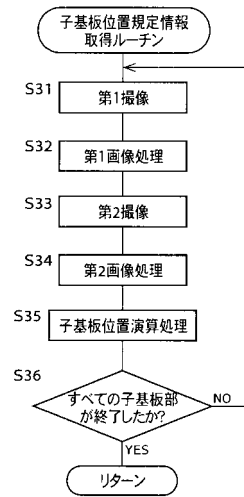
【図10】



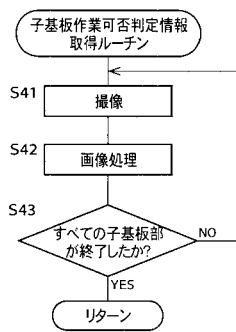
【図 1 1】



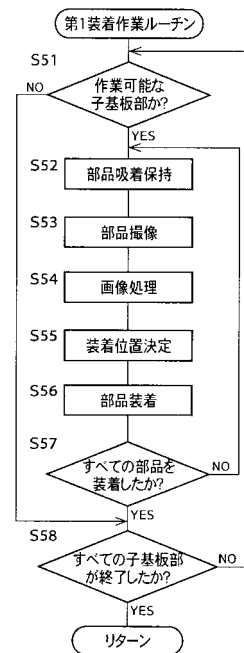
【図 1 2】



【図 1 3】



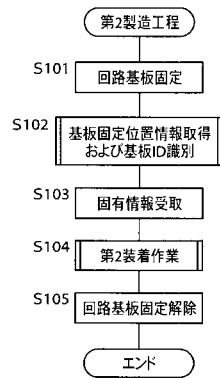
【図 1 4】



【図 15】

基板ID	子基板部No.	子基板位置規定情報	子基板作業可否判定情報
XYZ01234	1	$\Delta Xb_1, \Delta Yb_1, \Delta \theta b_1$	0
"	2	$\Delta Xb_2, \Delta Yb_2, \Delta \theta b_2$	0
"	3	$\Delta Xb_3, \Delta Yb_3, \Delta \theta b_3$	1
"	4	$\Delta Xb_4, \Delta Yb_4, \Delta \theta b_4$	0

【図 16】



フロントページの続き

審査官 奥村 一正

(56)参考文献 特開2000-124692(JP,A)
特開平01-297897(JP,A)
特開2001-232700(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00-13/04