

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4317351号  
(P4317351)

(45) 発行日 平成21年8月19日(2009.8.19)

(24) 登録日 平成21年5月29日(2009.5.29)

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

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-243431 (P2002-243431)	(73) 特許権者	000237271 富士機械製造株式会社
(22) 出願日	平成14年8月23日(2002.8.23)		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(65) 公開番号	特開2004-87582 (P2004-87582A)	(74) 代理人	100079669 弁理士 神戸 典和
(43) 公開日	平成16年3月18日(2004.3.18)	(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
審査請求日	平成17年8月3日(2005.8.3)	(72) 発明者	須原 信介 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
前置審査		(72) 発明者	大江 邦夫 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板管理方法および電子回路生産システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子回路部品を回路基板に装着する電子回路部品装着機を含む複数台の機械と、それら複数台の機械に接続されたコンピュータとを含み、電子回路を生産する電子回路生産システムにおいて、前記複数台の機械の少なくとも一部のものにより回路基板に対して行われた作業に関連する情報である生産履歴情報を前記コンピュータに記憶させるとともに、前記電子回路部品装着機にメモリを前記回路基板に装着させ、そのメモリの装着前に前記コンピュータに記憶させた生産履歴情報をそのメモリの装着後にそのメモリに記憶させることを特徴とする回路基板管理方法。

【請求項2】

前記コンピュータに前記生産履歴情報を前記回路基板の識別コードと対応付けて記憶させる請求項1に記載の回路基板管理方法。

【請求項3】

前記メモリに、前記生産履歴情報に加えて、回路基板の種類、メーカー、ロット番号および諸元を含む複数の回路基板に共通の情報である共通情報と、各回路基板に固有の識別コードを含む各回路基板に固有の情報である固有情報との少なくとも一方を記憶させる請求項1または2に記載の回路基板管理方法。

【請求項4】

前記メモリに記憶された情報を前記複数台の機械の少なくとも1台の制御に利用する請求項1ないし3のいずれかに記載の回路基板管理方法。

## 【請求項 5】

前記メモリに記憶された情報を、前記回路基板が前記電子回路生産システムから送り出された後に利用する請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の回路基板管理方法。

## 【請求項 6】

部品供給装置から供給される電子回路部品を回路基板に装着装置により装着する電子回路部品装着機を含む複数台の機械と、それら複数台の機械に接続されたコンピュータとを含み、電子回路を生産する電子回路生産システムであって、

前記複数台の機械の少なくとも一部のものにより回路基板に対して行われた作業に関連する情報である生産履歴情報を取得し、前記コンピュータに記憶させる生産履歴情報取得手段と、

前記回路基板にメモリを有するタグチップを装着するタグチップ装着手段と、

前記生産履歴情報取得手段により取得されて前記コンピュータに記憶させられた生産履歴情報を、前記タグチップ装着手段により装着されたタグチップとの無線通信により、そのタグチップのメモリに書き込む生産履歴情報書込手段と

を含み、かつ、前記タグチップ装着手段が、前記電子回路部品装着機に前記タグチップを前記回路基板に装着させるものであるとともに、前記生産履歴情報書込手段が、前記タグチップ装着手段によりタグチップが回路基板に装着される前に前記コンピュータに記憶させられた前記生産履歴情報をタグチップの装着後にタグチップに書き込むことを特徴とする電子回路生産システム。

## 【請求項 7】

前記電子回路部品装着機の前記部品供給装置が、前記タグチップを順次供給する供給部を備えたフィーダとタグチップを平面状に並べて保持するトレイとの少なくとも一方を含み、前記電子回路部品装着機の前記装着装置と、その装着装置を制御してタグチップを回路基板に装着させる制御部とにより前記タグチップ装着手段が構成された請求項 6 に記載の電子回路生産システム。

## 【請求項 8】

前記生産履歴情報取得手段が、前記生産履歴情報を前記回路基板の識別コードと対応付けて前記コンピュータに記憶させる請求項 6 または 7 に記載の電子回路生産システム。

## 【請求項 9】

前記メモリに、前記生産履歴情報に加えて、回路基板の種類、メーカー、ロット番号および諸元を含む複数の回路基板に共通の情報である共通情報と、各回路基板に固有の識別コードを含む各回路基板に固有の情報である固有情報との少なくとも一方が記憶させられ、当該電子回路生産システムがその共通情報と固有情報との少なくとも一方と、前記生産履歴情報とを無線通信により読み取る読取装置を含む請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載の電子回路生産システム。

## 【請求項 10】

前記読取装置により読み取られた情報を前記複数台の機械の少なくとも 1 台の制御に利用する手段を含む請求項 9 に記載の電子回路生産システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、電子回路部品が装着されて電子回路を構成する回路基板の管理に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

電子回路の製造は、クリームはんだ塗布機、接着剤塗布機、電子回路部品装着機、自動検査機、リフロー炉等を上流側から下流側に向かって順次配置し、一貫ラインとして構成された電子回路部品装着システムを用いて行われることが多い。そのようなシステムに搬入された回路基板には、各装置において予め定められた作業が順次行われ、電子回路とされる。この電子回路生産システムを構成する各作業機が、作業対象たる回路基板固有の情報

10

20

30

40

50

に基づいて作業を行うようにされることがあり、その場合、各作業機が、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ようにされることがある。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、回路基板と各子基板と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。

#### 【0003】

固有情報には、さらに、上記マルチ基板の場合、一部の子基板の回路パターンが不良である場合に、その子基板が作業不要領域であることを示す情報が含まれる。その子基板にクリーム状はんだ塗布、電子回路部品装着等の作業を行えば、その作業自体が無駄となるばかりでなく、不良品を製造することになる。したがって、その場合、その一部の子基板には作業が行われないようにするための情報が各作業機に供給されることが望ましく、複数の特定作業領域の各々に対する作業の要否を判定するための要否判定情報が固有情報となるのである。

#### 【0004】

このようにマルチ基板においては、各子基板を特定作業領域として扱うことが有効であるが、特定作業領域を考えることは、マルチ基板の場合にのみ有効なわけではない。例えば、1つの回路パターンの中で、特に高い装着位置精度が必要な電子回路部品が存在する場合に、回路基板におけるそれら電子回路部品が装着される近傍位置に、1つ以上の基準マークを設け、その基準マークの位置に基づいて装着作業が行われるようにすれば、それら電子回路部品の装着位置精度を高めることができ、この場合には、特に高い装着位置精度が必要な電子回路部品が装着される領域を特定作業領域として扱うのが便利なのである。

#### 【0005】

これまでの電子回路生産システムにおいては、上記のような固有情報は、その情報を必要とする各作業機毎に自らが認識して取得し、各作業機は、その取得した固有情報に基づいて予定された作業を行うようにされていた。それに対し、本出願人は、特願2001-288617号により、各回路基板の識別コードを表すバーコードや二次元コードを各回路基板に設け、それらコードをコードリーダ等により読み取ることによって個々の回路基板を識別可能とするとともに、電子回路部品装着システムを制御するコンピュータの記憶装置に、識別コードと対応付けて各回路基板の固有情報を記憶させ、その情報を各作業機に供給して電子回路の製造に利用することを提案した。このようにすれば、電子回路生産システムを構成する複数の作業機のうち、上流側のものが固有情報を取得すれば、下流側の作業機は固有情報の取得作業を行う必要がなくなり、電子回路生産システム全体としての作業能率が向上する。

#### 【0006】

以上は、各回路基板に固有の情報について説明したが、同じ種類の回路基板に共通の情報を、各回路基板の識別コードと対応付けて各作業機に供給することが有効な場合もある。例えば、回路基板に対する電子回路部品の装着プログラムが回路基板の識別コードに基づいて選択され、実行されるようにするのである。予め予定された枚数の回路基板に対する電子回路部品の装着作業が終了した場合に、装着プログラムが次の種類の回路基板用のものに変更されるようにすることも可能である。しかし、その場合には、例えば一部の回路基板が何らかの理由により作業によって、基板搬送装置から抜き取られた場合には、誤った装着プログラムにより装着作業が行われてしまう可能性がある。装着プログラムが回路基板の識別コードに基づいて選択されるようにすれば、このような事態の発生を確実に回避することができるのである。

#### 【0007】

#### 【発明が解決しようとする課題，課題解決手段および効果】

上記のように、個々の回路基板に識別コードを付与することは有効なのであるが、従来のようにバーコードや二次元コードを利用するためには、回路基板にバーコード等のシール

10

20

30

40

50

を貼り付け、あるいはバーコード等を印刷する装置が必要であり、設備コストが高くなる問題がある。また、近年、電子機器の小形化に伴って回路基板も小形化され、バーコード等を設けるスペースを確保することが困難になっている。さらに、バーコード等を認識するためには、バーコード等とバーコードリーダ等の認識装置とを対向させることが必要であり、そのための時間を要して作業能率が低下する場合もある。

【0008】

本発明は、以上の事情を背景とし、回路基板の小さいスペースを利用して、あるいは安価な装置で、回路基板にその回路基板に関する情報を記録し得るようにすること、あるいは回路基板に関する情報を作業能率の低下を招くことなく読み取り得るようにす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、電子回路部品を回路基板に装着する電子回路部品装着機を含む複数台の機械と、それら複数台の機械に接続されたコンピュータとを含み、電子回路を生産する電子回路生産システムにおいて、前記複数台の機械の少なくとも一部のものにより回路基板に対して行われた作業に関連する情報である生産履歴情報を前記コンピュータに記憶させるとともに、前記電子回路部品装着機にメモリを前記回路基板に装着させ、そのメモリの装着前に前記コンピュータに記憶させた生産履歴情報をそのメモリの装着後にそのメモリに記憶させることを特徴とする回路基板管理方法が得られる。

このように、回路基板の生産履歴情報を、複数台の機械に接続されたコンピュータに一旦記憶させ、後に、回路基板に設けられたメモリに記憶させるようにすれば、生産履歴情報の取得時期と、回路基板へのメモリの取付時期と、生産履歴情報のメモリへの書込時期とが互いに制約を受けることがなくなり、回路基板へのメモリの配設手段の自由度、ならびに生産履歴情報の取得と利用との自由度が増し、生産履歴情報の利用が容易になる効果が得られる。メモリの回路基板への装着前にコンピュータに記憶させた生産履歴情報をそのメモリの装着後にそのメモリに記憶させれば、上記自由度増大の効果を特に良好に享受することができる。

その上、本発明は、電子回路生産システムに含まれる電子回路部品装着機によりメモリを回路基板に装着させるものであるため、回路基板に予めメモリを装着しておく必要がない上、電子回路部品装着機をメモリ装着手段として利用することができ、装置の構成を単純化することができる効果が得られる。

また、本発明によって、部品供給装置から供給される電子回路部品を回路基板に装着装置により装着する電子回路部品装着機を含む複数台の機械と、それら複数台の機械に接続されたコンピュータとを含み、電子回路を生産する電子回路生産システムであって、(a)前記複数台の機械の少なくとも一部のものにより回路基板に対して行われた作業に関連する情報である生産履歴情報を取得し、前記コンピュータに記憶させる生産履歴情報取得手段と、(b)前記回路基板にメモリを有するタグチップを装着するタグチップ装着手段と、(c)前記生産履歴情報取得手段により取得されて前記コンピュータに記憶させられた生産履歴情報を、前記タグチップ装着手段により装着されたタグチップとの無線通信により、そのタグチップのメモリに書き込む生産履歴情報書込手段とを含み、かつ、前記タグチップ装着手段が、前記電子回路部品装着機に前記タグチップを前記回路基板に装着させるものであるとともに、前記生産履歴情報書込手段が、前記タグチップ装着手段によりタグチップが回路基板に装着される前に前記コンピュータに記憶させられた前記生産履歴情報をタグチップの装着後にタグチップに書き込むことを特徴とする電子回路生産システムが得られる。

この電子回路生産システムによれば、前記回路基板管理方法の実施が可能になる。

【0009】

本発明によれば、さらに、下記各態様の回路基板管理方法、タグチップの装着方法、電子回路生産システム、テープ化タグチップ等も得られる。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なのである。なお、電子回路組立システムは前述の電子回路生産システムの一構成要素であり、電子回路部品を回路基板に装着する電子回路部品装着機を主体として構成される。

【 0 0 1 0 】

( 1 ) 電子回路部品が装着されて電子回路を構成する回路基板にタグチップを装着し、そのタグチップの情報を無線通信により読み取ることによって、回路基板の管理を行う回路基板管理方法。

タグチップは、通常、情報を記憶するメモリと、通信回路と、それらメモリと通信回路とをつなぐロジック回路とを備えてチップ状に構成される。タグチップは、他の電子回路部品と同じ状態で回路基板に装着されることが望ましい。回路基板のタグチップ取付け予定個所に、電子回路部品を回路基板に装着する場合と同様に接着剤が塗布され、その接着剤にタグチップが押し付けられて装着されることが望ましいのである。タグチップの装着動作も電子回路部品と同じにされることが望ましい。電子回路部品を供給するのと同様な構成のフィーダやトレイから、電子回路部品を装着する部品装着装置によりタグチップが取り出され、回路基板に装着されることが望ましいのである。ただし、タグチップの裏面に粘着剤を塗布し、あるいは回路基板に両面粘着テープを貼り付けておいて、タグチップを装着することも可能であり、タグチップ専用の装着装置により装着することも可能である。

【 0 0 1 1 】

タグチップのメモリには種々の情報を記憶させることができるが、本発明においては、少なくとも回路基板に関する情報が記憶させられる。回路基板に関する情報には、回路基板の種類、メーカ、ロット番号、諸元等、複数の回路基板に共通の情報（共通情報）と、個々の回路基板の識別コード等、各回路基板に固有の情報（固有情報）との少なくとも一方が含まれるようにすることができる。共通情報は、例えば、その回路基板に対して行うべきクリーム状はんだ、接着剤等の高粘性流体の塗布作業や、電子回路部品の装着作業を決定するために利用することができる。また、固有情報は、前述のマルチ基板における「各子基板の回路基板における相対位置に関する情報」や「作業不要領域を示す情報」が含まれるようにすることができる。

【 0 0 1 2 】

また、固有情報を生産履歴の記録等に利用することができる。生産履歴とは、例えば、上記共通情報、その回路基板を生産した工場、生産ライン、生産装置（例えば、装着装置等）等の生産設備情報、その回路基板に対して作業を行った作業装置の作動条件、周辺温度等の作業環境条件等の生産条件情報、生産日時、各種の作業に要した時間等の生産時間情報、作業者の氏名、ID、経験年数、国籍等の作業者情報、特記事項情報等がある。特記事項情報とは、電子回路部品装着機において部品装着装置が装着を失敗した回路基板や、供給される特定の電子回路部品が無くなったために装着されなかった回路基板等に再度の装着動作により電子回路部品が装着された場合、再装着された電子回路部品の種類や装着された位置等の情報や、吸着不良（吸着ミスも含む）・装着不良（装着されなかった場合も含む）等が生じた場合の部品供給装置のフィーダ、部品装着装置のノズル等の情報である。フィーダやノズル等の情報を生産設備情報に分類することも可能である。

【 0 0 1 3 】

上記固有情報の利用形態としては、例えば、電子回路部品装着システムを制御するコンピュータに、各回路基板の識別コードと対応付けて生産履歴を記録させることができる。生産履歴は、各回路基板に固有の情報としてタグチップに記憶させることも可能である。前者の場合には、識別コードと対応付けられる生産履歴の情報量が多くても差し支えないため、種々の生産履歴を記録し、その情報を電子回路部品装着システムの制御に活用することが容易となる。例えば、製造された電子回路の検査結果と生産履歴とを組み合わせれば、電子回路部品装着システムのよりの確な制御が可能となるのである。さらに、それらの生産履歴の統計等から、製品別、工場別、ライン別、担当者別、気温別等の生産

10

20

30

40

50

性（歩留まり等の生産効率，生産速度等の生産能率等）を評価するための生産性管理情報を取得することが可能となり、生産設備や作業者の管理に活用することが出来る。それに対し、生産履歴がタグチップに記録される場合には、後にその電子回路の使用，修理，交換等を行う際に有効な情報を記録することが有効である。例えば、一種類の回路基板の同じ装着点に複数種類の電子回路部品を選択的に装着することが許される場合に、実際に装着された電子回路部品の種類がタグチップに記録されていれば、その電子回路の使用，修理等において便利なのである。

【 0 0 1 4 】

タグチップは、読み出し可能な情報を記憶する機能を有するものでもよいが、入力された情報を演算し、その結果を出力可能なIC等の集積回路を含む半導体チップ（ICチップ）等であっても、固有の情報を有しているものであればよい。また、情報を記憶し、その記憶情報と入力された情報とに基づいた演算結果を出力するものであってもよい。

10

【 0 0 1 5 】

タグチップは、回路基板が電子回路生産システムに供給される前に回路基板に装着されてもよく、システムに供給された後に装着されてもよい。後者の場合には、例えば、電子回路生産システムが、回路基板供給機，高粘性流体塗布機，電子回路部品装着機等を1台ずつ以上含むものである場合に、そのシステムの最上流部においてタグチップが回路基板に装着されるようにしてもよく、システムの中流部において装着されるようにしてもよく、最下流部で装着されるようにしてもよい。ただし、電子回路部品装着機において装着されるようにすれば、電子回路部品を回路基板に装着する部品装着装置を利用してタグチップを装着することが可能となり、装置コストの上昇を抑えつつ目的を達成することができる。

20

【 0 0 1 6 】

（ 2 ）前記情報が、前記タグチップが装着される回路基板の識別コードを含む（1）項に記載の回路基板管理方法。

（ 3 ）前記タグチップに前記情報を記録した後に、そのタグチップを前記回路基板に装着する（1）項または（2）項に記載の回路基板管理方法。

タグチップを回路基板に装着する前に、そのタグチップに必要な情報を記録しておけば、電子回路部品装着システムに情報記録装置を設けることが不可欠ではなくなる。

（ 4 ）前記タグチップを前記回路基板に装着した後にそのタグチップに前記情報を記録する（1）項または（2）項に記載の回路基板管理方法。

30

タグチップは、回路基板が電子回路生産システムに供給される前に回路基板に装着されても、供給後に装着されてもよいが、タグチップへの情報の記録は、回路基板が電子回路生産システムに供給された後に行われる。なお、その時点で既にタグチップに別の情報が記録されていても差し支えない。さらに、例えば生産履歴をタグチップに記録する場合に、電子回路生産システムのコンピュータに各回路基板の生産履歴を記録しておき、後にシステム外においてその生産履歴を各回路基板のタグチップに記録することも、電子回路生産システム内に記録装置を設けて生産履歴をタグチップに直接記録することも可能である。

【 0 0 1 7 】

（ 5 ）部品供給装置から供給された電子回路部品を部品装着装置により回路基板に装着して電子回路を組み立てる電子回路部品装着機において、前記部品供給装置により前記電子回路部品と同じ形態でタグチップを供給し、そのタグチップを前記部品装着装置により前記電子回路部品と同じ形態で前記回路基板に装着するタグチップの装着方法。

40

（ 6 ）少なくとも、部品供給装置から供給された電子回路部品を部品装着装置により回路基板に装着して電子回路を組み立てる電子回路部品装着機を含む電子回路生産システムであって、

情報を記憶し、その情報を無線により送信し得るタグチップを、前記回路基板に装着するタグチップ装着装置と、

前記タグチップから送信される情報を受信することにより読み取る情報読取装置とを含むことを特徴とする電子回路生産システム。

50

電子回路生産システムは、少なくとも1台の電子回路部品装着機を含むものであればよく、最も単純なシステムは1台の電子回路部品装着機のみから成るものである。ただし、多くの場合には、回路基板供給機、高粘性流体塗布機、電子回路部品装着機等を1台以上ずつ含む電子回路組立ラインとして構成され、あるいは、さらにリフロー炉や接着剤硬化炉を含む電子回路生産ラインとして構成される。その場合、タグチップ装着装置や情報読取装置は、上記いずれかの作業機に設けられても、それら作業機を接続する基板搬送装置等の周辺装置に設けられてもよい。タグチップ装着装置が、高粘性流体塗布機より上流側に設けられる場合には、タグチップ装着装置が回路基板とタグチップとのいずれか一方に高粘性流体を塗布する塗布装置を含むものとされることが望ましい。

(7) 前記電子回路部品装着機が、前記部品供給装置が前記タグチップを前記電子回路部品と同様に供給するタグチップ供給部を備え、そのタグチップ供給部から供給されるタグチップを前記部品装着装置が前記回路基板に装着して前記タグチップ装着装置として機能する(6)項に記載の電子回路生産システム。

【0018】

(8) 前記タグチップに前記情報を無線通信により記録する情報記録装置を含む(6)項または(7)項に記載の電子回路生産システム。

情報記録装置を電子回路生産システム内に設ければ、回路基板がシステムに供給された後に必要な情報をタグチップに記録することが可能となる。例えば、回路基板の識別コードや生産履歴を記録することが可能となるのである。

【0019】

(9) 前記タグチップ供給部が、  
(a)情報を記憶し、その情報を無線により送信し得るタグチップと、(b)長手方向に複数の収容凹部を備え、それら収容凹部に前記タグチップを収容するキャリヤテープと、(c)そのキャリヤテープに貼り付けられ、前記収容凹部を閉塞するカバーテープとを含むテープ化タグチップを収容するテープ収容装置と、  
そのテープ収容装置からテープ化タグチップを引き出し、長手方向に送って、前記複数の収容凹部の1つずつをチップ供給位置に位置決めする送り装置と  
を備えたタグチップフィーダを含む(7)項または(8)項に記載の電子回路生産システム。

(10) 前記タグチップ供給部が、  
概して皿状をなすトレイの複数の収容凹部の各々に前記タグチップを収容したタグチップ供給トレイを支持するトレイ支持部材と、  
前記収容凹部の各々をチップ供給位置に位置決めするトレイ位置決め装置と  
を備えたトレイ式供給部を含む(7)項ないし(9)項のいずれかに記載の電子回路生産システム。

(11) 前記タグチップ供給部が、  
前記タグチップをバルク状で収容するタグチップ収容装置と、  
そのタグチップ収容装置からタグチップを整列させてチップ供給位置へ送るチップ送り装置と  
を備えたバルクフィーダを含む(7)項ないし(10)項のいずれかに記載の電子回路生産システム。

【0020】

(12) 情報を記憶し、その情報を無線により送信し得るタグチップと、  
長手方向に複数の収容凹部を備え、それら収容凹部に前記タグチップを収容するキャリヤテープと、  
そのキャリヤテープに貼り付けられ、前記収容凹部を閉塞するカバーテープと  
を含むテープ化タグチップ。  
タグチップをテープ化タグチップとすれば、テープ化電子回路部品を供給するテープフィーダを利用してタグチップを供給することが可能となる。

(13) 情報を記憶し、その情報を無線により送信し得るタグチップと、  
概して皿状をなし、複数の収容凹部を備え、それら収容凹部の各々に前記タグチップが1

10

20

30

40

50

つずつ収容されたトレイと  
を含むタグチップ供給トレイ。

【 0 0 2 1 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 に、本発明の一実施形態である電子回路生産システムを示す。本電子回路生産システムは、上流側（図 1 において左側）より下流側に向かって、クリーム状はんだを回路基板に塗布するはんだ塗布機（例えばスクリーン印刷機）10、回路基板に電子回路部品（以下、部品と略称する）を装着する2つの部品装着機12、14と、回路基板に装着された部品をはんだ付けするリフロー炉16が配設されている。そして、上記各作業機間には、それらの各々をつなぐ基板搬送機18が、はんだ塗布機10の上流には、本システムに回路基板をローディングする基板ローダ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アンローディングする基板アンローダ22が配設され、さらに、ライン外にそれらの作業機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。上流側の電子回路部品装着機12（以下、部品装着機12と略称し、電子回路部品装着機14と区別するために「第1装着機12」と称する）は、複数の装着ヘッドが一旋回軸線まわりを旋回させられる部品装着装置を有するロータリーヘッド型の装着機であり、下流側の電子回路部品装着機14（部品装着機14、「第2装着機14」）は、装着ヘッドがXYロボットにより移動させられる部品装着装置を有するXYロボット型の装着機であり、例えば、第1装着機12が比較的小型の部品を装着し、第2装着機14が比較的大型あるいは異形の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つの装着機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る。

10

20

【 0 0 2 2 】

図 2 に、第1装着機12の平面図を示し、図 3 に、第1装着機12の有する部品装着装置を中心とした側面一部断面図を示す。第1装着機12は、主に、作業機本体50と、作業機本体50に配設され回路基板52を固定する基板固定装置54と、作業機本体50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、作業機本体50のXYテーブル装置56の奥（図 2 における上方）に配設された部品供給装置58と、作業機本体50の基板固定装置54および部品供給装置58の上方に配設され部品を装着する部品装着装置60と、部品装着装置60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装着機制御装置64（図 4 参照）とから構成されている。なお、本装着機は、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、部品装着装置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。

30

【 0 0 2 3 】

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機18につながるそれぞれの搬入コンベアおよび搬出コンベヤ（図示は省略）に接続可能である。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とを備えている。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有している。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の図示は省略されている）とを備え、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部品を取り出し可能な状態とする。

40

50

## 【 0 0 2 4 】

部品装着装置 60 は、主に、インデックステーブル 86 と、そのインデックステーブル 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 とを備える。装着ヘッド 88 のそれぞれは、先端部に部品 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、負圧により部品 90 を吸着する。装着ヘッド 88 は、インデックステーブル 86 に等角度間隔で保持されており、インデックステーブル 86 がテーブル間欠回転装置 94 により一定角度ずつ間欠回転させられることにより、各装着ヘッド 88 が、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順次移動させられる。また、部品装着装置 60 は、図示を省略する装着ヘッド昇降装置と図 4 に示す装着ヘッド回転装置 98 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。

10

## 【 0 0 2 5 】

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された部品 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 装着機制御装置 64 に含まれる) によって処理され、部品 90 の保持位置誤差情報が取得されるようになっている。保持位置誤差は、部品の予め定められた基準点、例えば中心点の装着ヘッド 88 に対する X 軸、Y 軸方向の位置誤差と、装着ヘッド 88 の回転軸線まわりの回転位置誤差とを含んでいる。装着ヘッド 88 の移動経路にはさらに、ヘッド回転ステーション T が存在し、ここにおいて、前記装着ヘッド回転装置 98 により、保持位置誤差情報中の回転位置誤差情報に基づいて装着ヘッド 88 が回転させられ、回転位置誤差が補正される。

20

## 【 0 0 2 6 】

基板撮像装置 62 は、その位置が固定されており、上記 X Y 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 装着機制御装置 64 に含まれる) によって処理され、回路基板 52 の基板固定位置情報が取得される。この基板固定位置情報には、回路基板 52 上に予め設定された基準点の第 1 装着機 12 の基準座標に対する X 軸、Y 軸方向の位置誤差と、基準点まわりの回転位置誤差 (回路基板 52 の傾き) とが含まれている。

30

## 【 0 0 2 7 】

図 4 に第 1 装着機 12 を制御する第 1 装着機制御装置 64 のブロック図を、本発明に係る深い部分を中心に示す。第 1 装着機制御装置 64 は、CPU 120, ROM 122, RAM 124, 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 装着機制御装置 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, X Y テーブル装置 56, 部品供給装置 58, テーブル間欠回転装置 94, 装着ヘッド回転装置 98 等が接続されている。前記装着ヘッド昇降装置は、テーブル間欠回転装置 94 の駆動源により、インデックステーブル 86 の間欠回転と同期して駆動される。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、部品 90 の保持姿勢情報および回路基板 52 の基板固定位置情報が取得される。さらに、第 1 装着機 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。ROM 122 には、第 1 装着機 12 の基本動作プログラム等が記憶されており、また、RAM 124 には、作業対象となる回路基板に応じた部品装着作業のプログラムを始め、上記保持姿勢情報、基板個定位置情報等が記憶される。なお、装着作業における本装着機 12 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。

40

50

## 【 0 0 2 8 】

図 5 に第 2 装着機 1 4 の平面図を示し、図 6 に側面図を示し、図 7 に部品装着装置およびその周辺を示す。第 2 装着機 1 4 は、主に、作業機本体 1 5 0 と、作業機本体 1 5 0 に配設され、回路基板 5 2 を固定する基板固定装置 1 5 2 と、基板固定装置 1 5 2 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 1 5 4 と、基板固定装置 1 5 2 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 1 5 6 と、部品を装着する装着ユニット 1 5 8 と、作業機本体 1 5 0 に設けられて装着ユニット 1 5 8 を 2 つの部品供給装置 1 5 4 , 1 5 6 および基板固定装置 1 5 2 の上方空間において回路基板 5 2 に平行な平面に沿って移動させる X Y ロボット装置 1 6 0 と、装着ユニット 1 5 8 とともに X Y ロボット装置 1 6 0 によって移動させられて回路基板 5 2 の表面（装着面）を撮像可能な C C D カメラを撮像デバイスとする基板撮像装置 1 6 2 と、これらの装置を制御する第 2 装着機制御装置 1 6 4（図 8 参照）とを備えている。上記装着ユニット 1 5 8 と X Y ロボット装置 1 6 0 とによって部品装着装置 1 6 6 が構成されている。なお、本装着機は、特許第 2 8 2 4 3 7 8 号公報に記載のものと略同様に構成されており、また、トレイ型部品供給装置 1 5 6 については特公平 2 - 5 7 7 1 9 号公報に記載のものと略同様に、装着ユニット 1 5 8 については特許第 3 0 9 3 3 3 9 号公報に記載の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。

10

## 【 0 0 2 9 】

基板固定装置 1 5 2 は、基板コンベア 1 7 0 によって搬送させられてきた回路基板 5 2 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 1 5 4 は、部品供給テーブル上に、複数のテープフィーダ 1 7 2 が X 軸方向（図 5 における左右方向）に並んで配列されたものであり、それぞれのテープフィーダ 1 7 2 は、テープに保持された部品を順次送り出して供給する。トレイ型部品供給装置 1 5 6 には、部品を複数収納する複数のトレイ 1 7 4 がスタックされており、それぞれのトレイ 1 7 4 から装着ユニット 1 5 8 が部品を取出し可能な状態に、これらのトレイ 1 7 4 を順次移動させることによって部品の供給を行う。

20

## 【 0 0 3 0 】

装着ユニット 1 5 8 は、図 7 に示すように、主として、装着ユニット本体 1 8 0 と、先端部に部品 9 0 を吸着保持可能な吸着ノズル 1 8 2 を保持して装着ユニット本体 1 8 0 に回転可能にかつ昇降可能に保持された装着ヘッド 1 8 4 と、電動モータ 1 8 6 を駆動源として装着ヘッド 1 8 4 を昇降させる装着ヘッド昇降装置 1 8 8 と、図示しない電動モータを駆動源とし、装着ヘッド 1 8 4 をその軸線まわりに回転させる装着ヘッド回転装置 1 9 0 とから構成されている。装着ヘッド 1 8 4 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 1 8 8 によって昇降させられ、部品 9 0 を吸着保持あるいは回路基板 5 2 の表面に装着する。また、装着ヘッド 1 8 4 は、保持した部品 9 0 の保持姿勢に応じて、その姿勢を補正するためにヘッド回転装置 1 9 0 によって自らの軸線まわりに回転させられる。吸着ノズル 1 8 2 は図示しない負圧源に連結され、負圧により部品 9 0 を吸着する。

30

## 【 0 0 3 1 】

X Y ロボット装置 1 6 0 は、作業機本体 1 5 0 上を X 軸方向に移動可能な X スライド 2 0 4、それを X 軸方向に移動させる X スライド移動装置 2 0 6、X スライド 2 0 4 上を Y 軸方向に移動可能な Y スライド 2 0 8、それを Y 軸方向に移動させる Y スライド移動装置 2 1 0 を備えている。X スライド移動装置 2 0 6 および Y スライド移動装置 2 1 0 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。前記装着ユニット 1 5 8 は、Y スライド 2 0 8 に設けられている。

40

## 【 0 0 3 2 】

なお、X スライド 2 0 4 には、C C D カメラを撮像デバイスとする部品撮像装置 2 2 0（図 8 参照。図 5 にはその導光装置を構成する反射鏡 2 2 2 のみが図示されている）が配設されており、部品撮像装置 2 2 0 は、装着ヘッド 1 8 4 が反射鏡 2 2 2 の上方を通過する時点で、装着ヘッド 1 8 4 に保持された部品 9 0 を撮像する。得られた画像データは画像

50

処理装置である部品画像処理ユニット 224 (図 8 参照。第 2 装着機制御装置 164 に含まれる) によって処理され、部品 90 の保持位置誤差情報が取得されるようになっている。基板撮像装置 162 は、Y スライド 208 に設けられ、上記 XY 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 装着機制御装置 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が取得される。

#### 【 0 0 3 3 】

図 8 に、第 2 装着機 14 を制御する第 2 装着機制御装置 164 のブロック図を、本発明に係りの深い部分を中心に示す。第 2 装着機制御装置 164 は、CPU 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 には、第 2 装着機制御装置 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, XY 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、部品の保持位置誤差情報および基板個定位置情報が取得される。さらに、第 2 装着機 14 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 と、システム全体を制御するシステム制御装置 24 とが接続されている。ROM 232 には、第 2 装着機 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 52 に応じた部品装着作業のプログラムを始め、上記保持位置誤差情報、基板個定位置情報等が記憶される。なお、装着作業における本装着機 14 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。

#### 【 0 0 3 4 】

本実施形態において、作業の対象となる回路基板の一例を図 9 に示す。本回路基板 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。本電子回路生産システムによる電子回路の生産が終了した後、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 装着機 12 における装着作業および第 2 装着機 14 における装着作業共に、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 260 の部品 90 の装着が可能である。

#### 【 0 0 3 5 】

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 および第 2 装着機 12, 14 において基板固定装置 54, 152 によって回路基板 52 が固定された場合に、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。すなわち、2 つの基板位置基準マーク 262 が前記基板撮像装置 62, 162 により撮像され、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 により処理されることにより、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) の位置ずれ量が検出されるのである。装着作業においては、この位置ずれ量に基づいて、その位置ずれが補正されて個々の部品 90 の装着が行われる。

#### 【 0 0 3 6 】

さらに、回路基板 52 には、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、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

10

20

30

40

50

置が正確なものとなっている。基板位置基準マーク 262 と子基板位置基準マーク 266 との位置関係を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 の相対位置が把握されることになる。つまり、上記 2 種のマーク 262, 266 の相対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 Z 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。

#### 【0037】

回路基板 52 にはまた、タグチップ 300 をはんだ付けにより固定するためのパッド 290 が設けられている。パッド 290 は基板位置基準マーク 262 や回路パターンの形成と同時に、電気化学メッキにより形成された導体層によって形成されている。一方、タグチップ 300 の裏面にも同様な導体層が形成されている。このタグチップ 300 はチップ状に形成され、前述の第 1 装着機 12 において、部品 90 とタグチップ 300 とが、共通の部品装着装置 60 により回路基板 52 に装着される。タグチップ 300 は、図 11 に示すように、メモリ 302 と無線通信用の通信回路 304 とそれらを接続するロジック回路 306 とを主体として構成され、回路基板 52 に装着された状態で、後述するリーダ/ライタに、無線通信により、メモリ 302 に記憶された情報を伝達し、あるいは受信した情報をメモリ 302 に記憶することができる。メモリ 302 には、種々の情報を記憶させることができるが、本実施形態においては、個々の回路基板を識別するための基板 ID を含む識別コードが記憶させられる。

#### 【0038】

第 1 装着機 12 において、タグチップ 300 を供給するタグチップ供給装置たるタグチップフィーダ 312 が設けられている。タグチップフィーダ 312 は、上述のテープフィーダ 82 と同様に構成され、図 12 に示すように、タグチップ 300 をキャリヤテープ 314 に保持させテープ化タグチップ 316 とした状態で収容するテープ収容装置と、テープ化タグチップ 316 を長手方向に送ってタグチップ 300 を 1 つずつ供給部に位置決めする送り装置とを備える。タグチップフィーダ 312 は、図 2 に示すように、第 1 装着機 12 の部品供給テーブル 78 上において、その供給部がテープフィーダ 82 の供給部と直線に沿って並ぶように配設されている。

#### 【0039】

前記第 1 および第 2 装着機 12, 14 には、タグチップ 300 に対する情報の読み取り/書き込み装置たるリーダ/ライタ 310, 311 がそれぞれ設けられている。第 1 装着機 12 においては、図 2 および図 10 に示すように、リーダ/ライタ 310 が、部品装着装置 60 と干渉しない位置において、図示しないフレームにより固定的に支持されている。リーダ/ライタ 310 は、タグチップ 300 がリーダ/ライタ 310 の下方に位置する場合に通信可能となるように設けられており、タグチップ 300 が回路基板 52 に装着され、リーダ/ライタ 310 の下方の通信可能領域内に位置させられた場合に情報を読み取り、書き込むことができる。図 4 に示すように、リーダ/ライタ 310 は、第 1 装着機制御装置 64 の入出力インタフェース 126 に接続されており、第 1 装着機制御装置 64 の指示に従って回路基板 52 の識別コードをタグチップ 300 に書き込む。

#### 【0040】

第 2 装着機 14 においては、図 7 に示すように、リーダ/ライタ 311 が Y スライド 208 に設けられており、装着ユニット 158 とともに、水平面内の任意の位置へ移動可能とされている。第 2 装着機 14 においても、タグチップ 300 がリーダ/ライタ 311 の下方に位置する状態において、通信可能となり、メモリ 302 に記憶された識別コードが読み取られる。

#### 【0041】

次に、本電子回路生産システムにおける部品 90 の装着作業について説明する。なお、は

10

20

30

40

50

んだ塗布機 10 によるクリーム状はんだの塗布作業や、リフロー炉 16 におけるはんだ付け作業等については、本発明とは直接関係がないので説明を省略し、本発明に係りの深い部分についてのみ詳細に説明する。

【0042】

回路基板 52 が第 1 装着機 12 に搬入されれば、基板撮像装置 62 により基板位置基準マーク 262 および子基板位置基準マーク 266 が撮像される。それら基準マーク 262, 266 の位置に基づいて回路基板 52 の基板固定位置情報と、子基板位置規定情報とが取得され、その回路基板 52 に固有の固有情報として第 1 装着機制御装置 64 の RAM 124 に記憶される。次に、タグチップ 300 が回路基板 52 に装着される。本実施形態においては、基板位置基準マーク 262 の近傍にタグチップ 300 を装着するチップ装着位置が設定され、予めはんだ塗布機によりクリーム状はんだが塗布されている。吸着ノズル 92 により、タグチップフィーダ 312 からタグチップ 300 が取り出されて回路基板 52 に装着され、その後、回路基板 52 が XY テーブル装置 56 により、タグチップ 300 がリーダ/ライタ 310 の通信可能領域内に位置するように位置決めされる。その状態において、タグチップ 300 に回路基板 52 の識別コードが書き込まれるとともに、識別コードが前述の固有情報と関連付けられて、システム制御装置 24 に伝達され記憶される。

10

【0043】

次に、部品 90 が予め定められた順にしたがって回路基板 52 に装着される。その際、各部品 90 がどのテープフィーダ 82 から供給されたか、どの装着ヘッド 88 あるいは吸着ノズル 92 により装着されたか、作業者は誰であったか、吸着ノズル 92 による部品 90 の保持位置誤差の大きさはどれほどであったか、吸着ノズル 92 による部品 90 の吸着ミスの発生等の特異な事情があったか等の生産履歴が、回路基板 52 の識別コードと対応付けて第 1 装着機制御装置 64 の RAM 124 に記憶され、さらに、システム制御装置 24 に供給されて記憶される。第 1 装着機 12 において部品 90 の装着作業が終了すれば、その回路基板 52 が基板搬送機 18 により第 2 装着機 14 に搬送される。第 2 装着機 14 において、回路基板 52 が位置決め支持されれば、まず、基板撮像装置 162 により基板位置基準マーク 262 が撮像され、第 2 装着機 14 における基板固定位置が取得される。次に、タグチップ 300 に記録された識別コードがリーダ/ライタ 311 により読み取られ、第 2 装着機制御装置 164 を通じて、システム制御装置 24 に伝達される。

20

【0044】

ここで、システム制御装置 24 には前述の回路基板 52 の固有情報を含む種々の情報が記憶されており、それらのうち今回取得された識別コードに関連付けられた固有情報が呼び出される。固有情報には、回路基板 52 の基板固定位置情報と、子基板位置規定情報とが記憶させられており、それらのうち 2 つの基準マーク 262, 266 の相対位置に関する情報である子基板位置規定情報と、上述の第 2 装着機 14 において撮像された基板位置基準マーク 262 とに基づいて、第 2 装着機 14 における子基板位置基準マーク 266 の位置が取得されるので、第 2 装着機 14 において子基板位置基準マーク 266 を撮像しないで済む。以上のようにして取得された回路基板 52 および子基板部 260 の位置にしたがって、部品 90 の装着位置が補正され、装着される。この際にも、前記第 1 装着機 12 におけると同様にして、生産履歴が第 2 装着機制御装置 164 を介してシステム制御装置 24 に供給され、回路基板 52 の識別情報と対応付けて記憶される。第 2 装着機 14 において部品装着作業が終了すれば、回路基板 52 はリフロー炉 16 に搬送され、はんだ付けが実施される。以上で、本システムによる電子回路部品装着作業が終了する。

30

40

【0045】

以上の説明から明らかなように、本電子回路生産システムにおいては、部品装着装置 60 が「タグチップ装着装置」を構成し、リーダ/ライタ 310, 311 が「情報読取装置」を構成している。

【0046】

本実施形態によれば、一旦、回路基板 52 の固有情報が取得され、各回路基板 52 の識別コードと関連付けられれば、下流側の作業機において子基板部 260 の位置を容易に取得

50

することができる。さらに、タグチップ300を利用することにより、識別コードを表す表示子としてバーコードや2次元コードを各回路基板に設ける場合に比較して、回路基板上の利用するスペースが小さくて済む。さらにまた、タグチップ300は、部品90を回路基板52に装着する装着機と共通の装着機により装着可能であるので、バーコードや2次元コードを利用する場合のように、専用の貼り付け装置や印刷装置を設けずに済む。また、回路基板52の識別コードと対応付けて生産履歴情報が記録されるため、後の電子回路検査等の結果と、テープフィーダ82，吸着ノズル92，作業等者の情報とを合わせることで、第1，第2装着機や作業者の適切な管理を行うことができる。

**【0047】**

なお、上記実施形態においては、説明の単純化のために、装着機は第1，第2の2台のみとしたが、電子回路生産システムがさらに多くの装着機を含むものである場合には、それらの装着機においてもタグチップ300の識別コードが利用されるようにすることができる。また、少なくとも1台の作業機にその作業機による作業の結果を検査する検査装置を設け、あるいは、少なくとも1台の作業機の下流側に検査機を設け、それらの検査結果を生産履歴情報の一種として記録することも可能である。例えば、子基板部260のいずれかが不良になったことが記録された場合には、それより下流側の作業機において、その子基板部260に対する作業が行われないようにするのである。

**【0048】**

また、タグチップ300はクリーム状はんだにより回路基板52に仮止めされ、その後リフロー炉16においてははんだ付けされることにより本格的に回路基板52に固定されるようになっているが、タグチップ300の情報が装着機等リフロー炉16より前に設置される作業機において利用可能であればよい場合には、回路基板52やタグチップ300には導体層を形成せず、リフロー炉16においては、はんだ付けが行われなくとも可能である。さらに、電子回路生産システムが接着剤塗布機を含む場合には、その接着剤塗布機によりタグチップ300を回路基板52に装着することも可能であり、その場合にも回路基板52やタグチップ300には導体層を形成することなく、タグチップ300を回路基板52に固定することができる。

**【0049】**

前記実施形態においては、タグチップ300が回路基板52に装着された後に、タグチップ300のメモリ302に識別コードが記憶させられたが、タグチップ300に、予め識別コードやその他の情報が記憶させられていてもよい。後者の場合には、例えば、第1装着機12において、回路基板52の固有情報が取得されるとともに、リーダ/ライタ310により予めタグチップ300に記憶された識別コードが読み取られた後、それら固有情報と識別コードとが関連付けられてシステム制御装置24に伝達されて記憶される。

**【0050】**

前記実施形態においては、タグチップ300が、回路基板52の子基板部260以外の部分に取り付けられるため、分離後の子基板にはタグチップ300が取り付けられていないこととなるが、子基板部260の各々にタグチップ300が取り付けられ、分離後の各子基板がタグチップ300を備えるようにしてもよい。そのようにすれば、子基板完成後の検査、さらに後の使用、点検、保守等のためにタグチップ300の情報を利用することが可能となる。回路基板がマルチ基板ではない場合には、1個のタグチップ300を取り付けておけば、同様に利用し得る。

**【0051】**

タグチップ300には識別コードが記憶され、生産履歴情報はシステム制御装置24や装着機制御装置64，164等に識別コードと対応付けられて記憶されるようになっていたが、生産履歴情報等、電子回路生産システム内で発生する情報もタグチップ300に記憶されるようにすることも可能である。この場合には、生産履歴情報の利用が容易になる場合が多い。

**【0052】**

さらに、リーダ/ライタ310，311による書き込み作業および読み取り作業は、他の

10

20

30

40

50

作業と並行して実施されてもよい。例えば、部品90を装着する間に行われてもよく、具体的には、回路基板52の被装着位置が、部品装着装置56の部品装着位置に対応する状態であって、タグチップ300が通信可能領域内に位置する場合に書き込み作業を実施し、第2装着機14においては、基板撮像装置162による撮像作業に並行して読み取り作業を実施することができる。

【0053】

前記実施形態においては、タグチップ300がタグチップフィーダ316により供給されたが、別の態様で供給されるようにしてもよい。例えば、トレイ型供給装置により供給されるようにしてもよいし、タグチップ300をパルク状に保持して1つずつ供給するパルクフィーダによって供給されるようにしてもよい。

10

【0054】

以上、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、本発明は、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。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である電子回路生産システムを示す正面図である。

【図2】上記システムの第1装着機を示す平面図である。

【図3】上記第1装着機の部品装着装置を拡大して示す側面一部断面図である。

【図4】上記第1装着機の制御装置を示すブロック図である。

20

【図5】上記システムの第2装着機を示す平面図である。

【図6】上記第2装着機を示す側面図である。

【図7】上記第2装着機の要部を拡大して示す正面図である。

【図8】上記第2装着機の制御装置を示すブロック図である。

【図9】上記システムにおいて電子回路とされる回路基板の一例を示す平面図である。

【図10】上記第1装着機のリーダ/ライタとその周辺部を拡大して示す斜視図である。

【図11】タグチップを概念的に示すブロック図である。

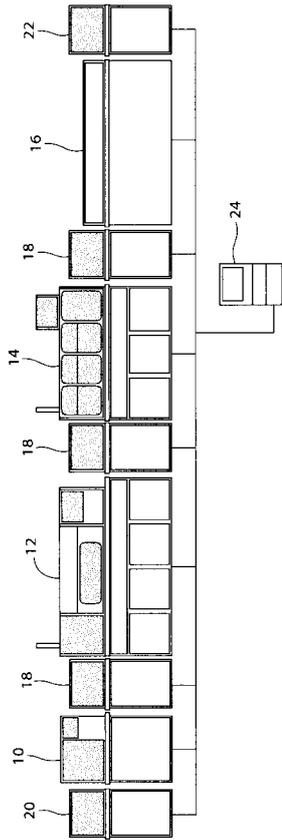
【図12】タグチップフィーダを示す斜視図である。

【符号の説明】

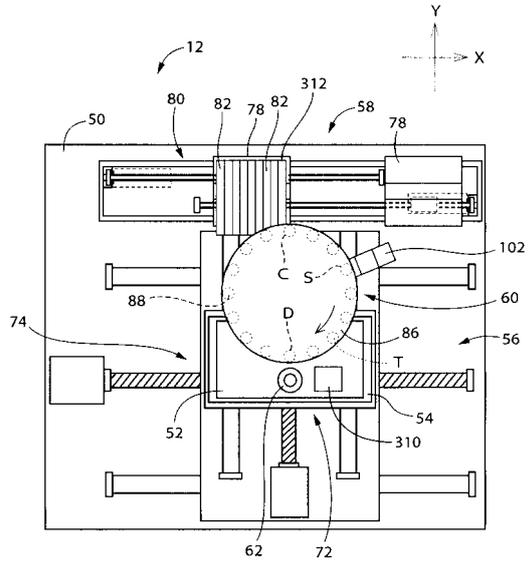
- 10：はんだ塗布機                    12：電子回路部品装着機（部品装着機、第1装着機）
- 14：電子回路部品装着機（部品装着機、第2装着機）                    16：リフロー炉                    1
- 8：基板搬送機                    20：基板ローダ                    22：基板アンローダ                    24：システム制御装置
- 52：回路基板                    60：部品装着装置                    64：第1装着機制御装置
- 90：電子回路部品（部品）                    158：装着ユニット                    260：子基板部
- 262：基板位置基準マーク                    266：子基板位置基準マーク                    300：タグチップ
- 302：メモリ                    304：通信回路                    306：ロジック回路
- 310, 311：リーダ/ライタ                    312：タグチップフィーダ

30

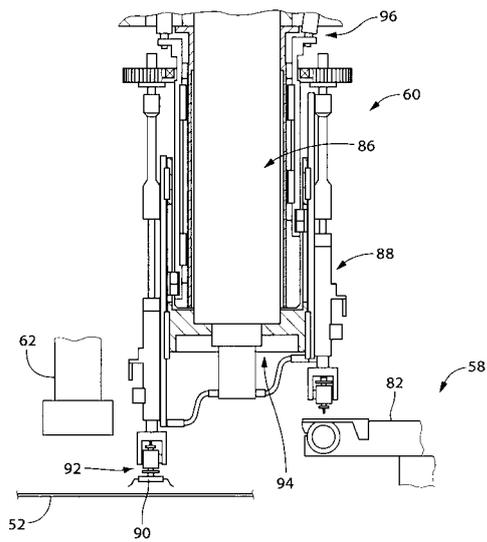
【図1】



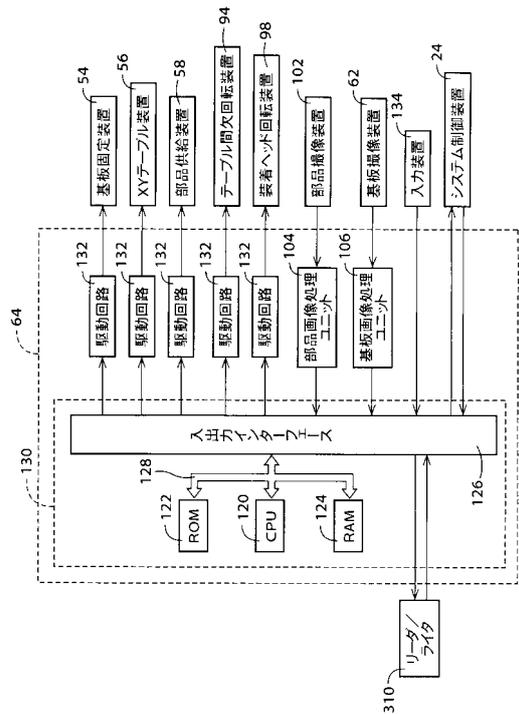
【図2】



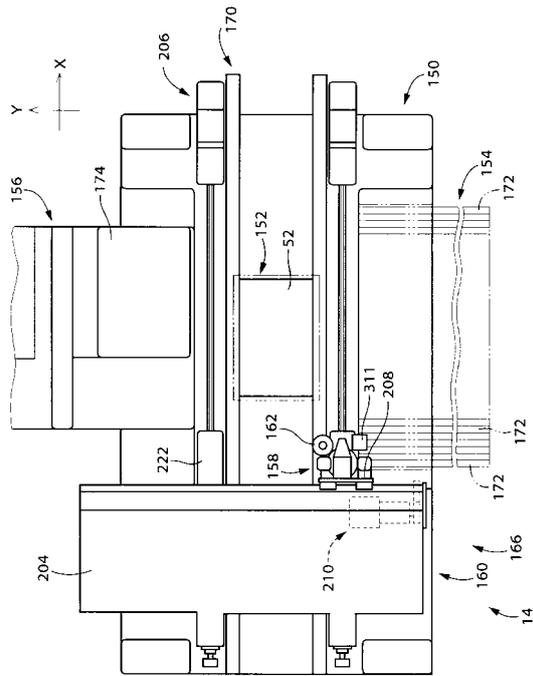
【図3】



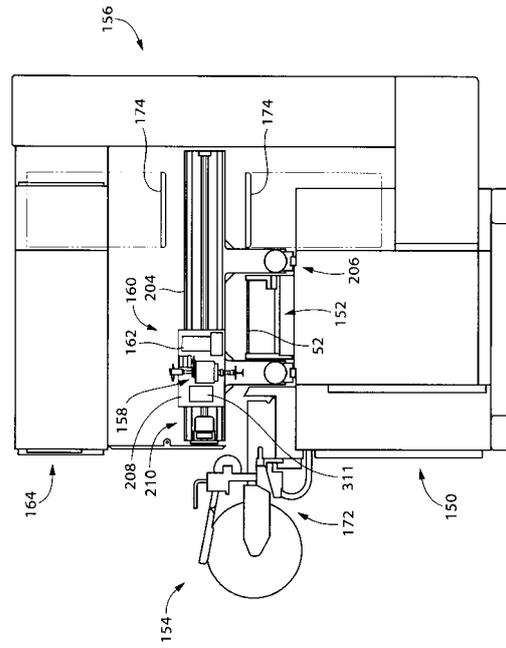
【図4】



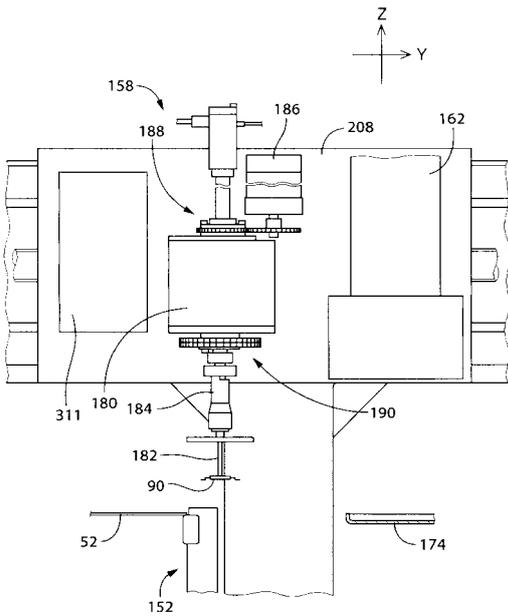
【図5】



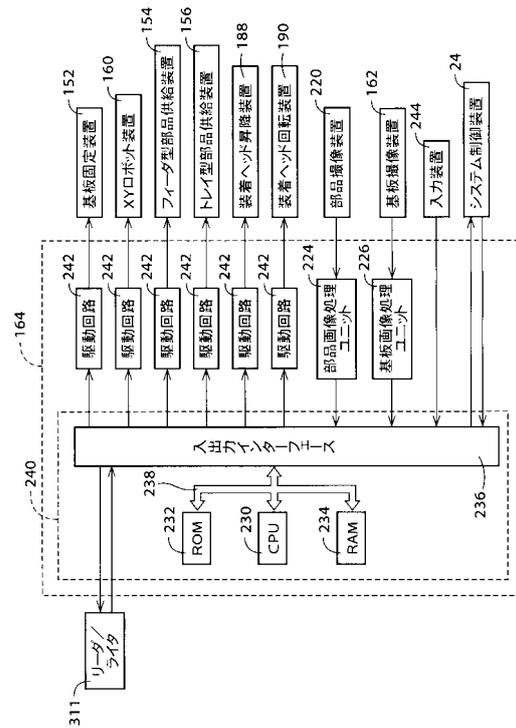
【図6】



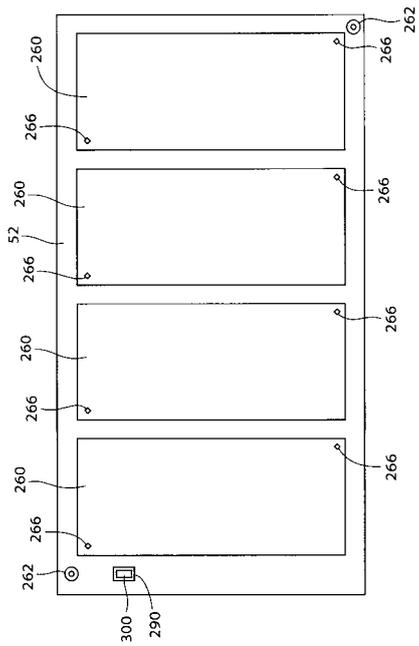
【図7】



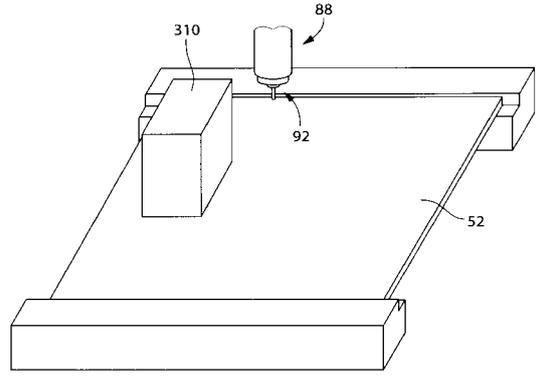
【図8】



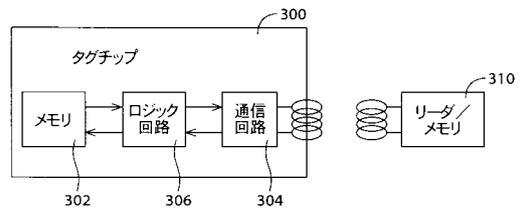
【図 9】



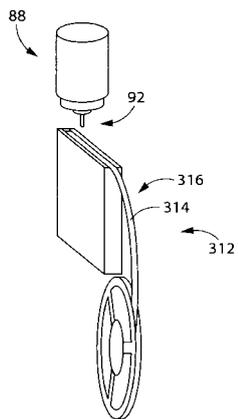
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

審査官 奥村 一正

- (56)参考文献 特開平09-252195(JP,A)  
特開2001-320196(JP,A)  
特開平11-120308(JP,A)  
特開2000-048066(JP,A)

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