

(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2013-258172

(P2013-258172A)

(43) 公開日 平成25年12月26日(2013.12.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05K 13/04 (2006.01)</b>	H05K 13/04 B	5E313
<b>H05K 13/08 (2006.01)</b>	H05K 13/08 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-131617 (P2012-131617)  
 (22) 出願日 平成24年6月11日 (2012.6.11)

(71) 出願人 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (74) 代理人 100109151  
 弁理士 永野 大介  
 (74) 代理人 100120156  
 弁理士 藤井 兼太郎  
 (72) 発明者 前田 亮  
 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック  
 ファクトリーソリューションズ株式会社  
 内

最終頁に続く

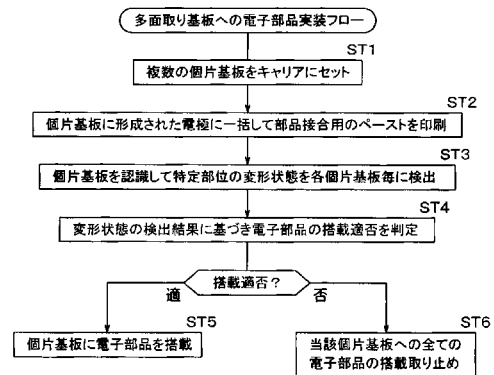
(54) 【発明の名称】 電子部品実装システムおよび電子部品実装方法

(57) 【要約】

【課題】変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板を対象とする場合にあっては、廃棄基板を有効に減少させて生産性を向上させることができる電子部品実装システムおよび電子部品実装方法を提供する。

【解決手段】個片基板において変形による電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位の変形状態を各個片基板毎に検出し、電子部品をピックアップして個片基板に搭載する部品搭載に際して、各個片基板毎の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板の特定部位への電子部品の搭載適否を判定し、搭載不適と判定された特定部位を有する個片基板について当該個片基板への全ての電子部品の搭載動作を取り止める。これにより、変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板を対象とする場合にあっては、廃棄基板を有効に減少させて生産性を向上させることができる。

【選択図】 図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の個片基板を有する多面取りの基板に電子部品を実装して実装基板を製造する電子部品実装システムであって、

前記個片基板に形成された電極に部品接合用のペーストを複数の前記個片基板を対象として一括してスクリーン印刷する印刷部と、

前記スクリーン印刷前もしくはスクリーン印刷後の前記基板を光学的に認識することにより、前記個片基板において変形による前記電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位の変形状態を各個片基板毎に検出する変形状態検出部と、

部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記ペーストが印刷された個片基板に搭載する部品搭載部と、

前記部品搭載部による部品搭載動作を制御する搭載制御部と、

前記変形状態検出部による各個片基板毎の前記特定部位の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板の前記特定部位への電子部品の搭載適否を判定する搭載適否判定部とを備え、

前記搭載制御部は、前記搭載適否判定部によって電子部品の搭載不適と判定された特定部位を有する個片基板について、当該個片基板への全ての電子部品の搭載動作を取り止めるよう前記部品搭載部を制御することを特徴とする電子部品実装システム。

**【請求項 2】**

前記変形状態検出部は、前記印刷部に備えられた基板認識カメラによって前記基板を光学的に認識することを特徴とする請求項 1 記載の電子部品実装システム。

**【請求項 3】**

前記スクリーン印刷後の基板におけるペーストの印刷状態を検査する印刷検査部をさらに備え、

前記変形状態検出部は、前記印刷検査部の検査機能を用いて前記基板を光学的に認識することを特徴とする請求項 1 記載の電子部品実装システム。

**【請求項 4】**

複数の個片基板を有する多面取りの基板に電子部品を実装して実装基板を製造する電子部品実装方法であって、

前記個片基板に形成された電極に部品接合用のペーストを複数の前記個片基板を対象として印刷部によって一括してスクリーン印刷する印刷工程と、

前記スクリーン印刷前もしくはスクリーン印刷後の前記基板を光学的に認識することにより、前記個片基板において変形による前記電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位の変形状態を各個片基板毎に検出する変形状態検出工程と、

前記変形状態検出工程における各個片基板毎の前記特定部位の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板の前記特定部位への電子部品の搭載適否を判定する搭載適否判定工程と、

部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記ペーストが印刷された個片基板に搭載する部品搭載工程とを含み、

前記部品搭載工程において、前記搭載適否判定工程にて電子部品の搭載不適と判定された特定部位を有する個片基板について、当該個片基板への全ての電子部品の搭載動作を取り止めることを特徴とする電子部品実装方法。

**【請求項 5】**

前記変形状態検出工程において、前記印刷部に備えられた基板認識カメラによって撮像することにより前記基板を光学的に認識することを特徴とする請求項 4 記載の電子部品実装方法。

**【請求項 6】**

前記変形状態検出工程において、前記スクリーン印刷後の基板におけるペーストの印刷状態を検査する印刷検査部の検査機能を用いて前記基板を光学的に認識することを特徴とする請求項 4 記載の電子部品実装方法。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子部品を基板に実装して実装基板を製造する電子部品実装システムおよび電子部品実装方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

電子部品を基板に半田接合により実装して実装基板を製造する電子部品実装システムは、基板の電極に部品接合用の半田ペーストをスクリーン印刷する印刷装置、半田ペーストが印刷された基板に電子部品を搭載する電子部品搭載装置、半田ペーストを溶融固化させるリフロー装置など複数の電子部品実装用装置を連結して構成されている。電子部品実装システムの作業対象には、電子部品が実装されるフレキシブルプリント基板など、単体では取り扱いが難しいフィルム状の薄い個片基板を板状のキャリアに複数保持させたいいわゆる多面取り基板がある。このような多面取り基板を対象とする場合には、一般に作業者の人手によって個片基板をキャリアに装着保持させることから、印刷対象となる電極の位置精度を多面取り基板の全面について確保することが難しい。殊に個片基板が小型電子機器用のファインピッチの樹脂基板である場合にはその難度が顕著となり、位置精度に起因する印刷不良などの不具合が発生していた。

## 【0003】

このため、従来よりこのような多面取り基板を対象とする場合の不具合を防止することを目的として、予め個片基板を対象として回路パターンや位置の良否を検出しておき、検出結果に基づいて印刷作業や部品搭載作業の実行・不実行を適宜決定する方法が知られている（例えば特許文献1, 2参照）。特許文献1に示す先行技術例では、印刷前にキャリア（搬送ワーク）に対する各個片基板の位置を認識して算出された基板ずれ量が許容値よりも大きい位置ずれ基板の数が予め規定された所定数よりも大きい場合には、当該キャリアに保持された基板に対する印刷作業を停止するようにしている。また特許文献2に示す先行技術例では、複数の回路パターンが形成された多面取り基板を電子部品実装機に搬入する前の検査工程において回路パターンに不良が検出されたときには、当該多面取り基板および不良が検出された回路パターンに不良であることを示すパッドマークをマーキングしておき、電子部品実装機ではこのパッドマークを検出することによって不良回路パターンを識別するようにしている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開平11-40999号公報

【特許文献2】特開2008-307830号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

近年電子部品実装に用いられる樹脂基板は薄膜化が進展するとともに、携帯端末機器の小型化に伴う配置エリアの制約に伴い平面形状が複雑化している。このため、従来のような矩形を基本とする本体部分から部分的に枝分かれして延出した分岐部分を有するものが多い。このような分岐部分は剛性がきわめて小さいため、これらの分岐部分を含む個片基板をキャリアに装着する際には、分岐部分の変形によってこの範囲に形成された電極の位置ずれが発生するのが避けがたい。

## 【0006】

しかしながら上述の先行技術例を含め従来技術においては、このような変形しやすい分岐部分を含む個片基板に部分的に生じる電極の位置ずれに対する対処法は確立されていなかった。すなわち、印刷に先立って実行される個片基板の位置認識においては、各個片基板に形成された認識マークの位置を認識することにより当該基板全体の位置が検出される

ことから、分岐部分のみが部分的に変形しているような場合には位置ずれが生じた不良基板としては判定されることなく、通常通りに印刷作業が実行される。このため変形した分岐部分に形成された電極には半田ペーストが正しく印刷されず、実装工程において実装不良となって実装後に廃棄対象となる個片基板の多発を招く結果となっていた。このように従来技術においては、変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板を対象とする場合に、実装不良などの不具合により実装後に廃棄される廃棄基板が生じて生産性を低下させるという問題があった。

#### 【0007】

そこで本発明は、変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板を対象とする場合にあって、廃棄基板を有効に減少させて生産性を向上させることができる電子部品実装システムおよび電子部品実装方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明の電子部品実装システムは、複数の個片基板を有する多面取りの基板に電子部品を実装して実装基板を製造する電子部品実装システムであって、前記個片基板に形成された電極に部品接合用のペーストを複数の前記個片基板を対象として一括してスクリーン印刷する印刷部と、前記スクリーン印刷前もしくはスクリーン印刷後の前記基板を光学的に認識することにより、前記個片基板において変形による前記電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位の変形状態を各個片基板毎に検出する変形状態検出部と、部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記ペーストが印刷された個片基板に搭載する部品搭載部と、前記部品搭載部による部品搭載動作を制御する搭載制御部と、前記変形状態検出部による各個片基板毎の前記特定部位の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板の前記特定部位への電子部品の搭載適否を判定する搭載適否判定部とを備え、前記搭載制御部は、前記搭載適否判定部によって電子部品の搭載不適と判定された特定部位を有する個片基板について、当該個片基板への全ての電子部品の搭載動作を取り止めるよう前記部品搭載部を制御する。

#### 【0009】

本発明の電子部品実装方法は、複数の個片基板を有する多面取りの基板に電子部品を実装して実装基板を製造する電子部品実装方法であって、前記個片基板に形成された電極に部品接合用のペーストを複数の前記個片基板を対象として印刷部によって一括してスクリーン印刷する印刷工程と、前記スクリーン印刷前もしくはスクリーン印刷後の前記基板を光学的に認識することにより、前記個片基板において変形による前記電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位の変形状態を各個片基板毎に検出する変形状態検出工程と、前記変形状態検出工程における各個片基板毎の前記特定部位の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板の前記特定部位への電子部品の搭載適否を判定する搭載適否判定工程と、部品供給部から搭載ヘッドによって電子部品をピックアップし前記ペーストが印刷された個片基板に搭載する部品搭載工程とを含み、前記部品搭載工程において、前記搭載適否判定工程にて電子部品の搭載不適と判定された特定部位を有する個片基板について、当該個片基板への全ての電子部品の搭載動作を取り止める。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、個片基板において変形による電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位の変形状態を各個片基板毎に検出し、電子部品をピックアップして個片基板に搭載する部品搭載に際して、各個片基板毎の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板の特定部位への電子部品の搭載適否を判定し、搭載不適と判定された特定部位を有する個片基板について当該個片基板への全ての電子部品の搭載動作を取り止めることにより、変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板を対象とする場合にあって、廃棄基板を有効に減少させて生産性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図 1】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの構成を示すブロック図

【図 2】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおけるスクリーン印刷装置の構成を示すブロック図

【図 3】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおけるスクリーン印刷装置による基板認識およびマスク認識の説明図

【図 4】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの生産対象となる多面取り基板の構成説明図

【図 5】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの生産対象となる多面取り基板における個片基板の変形状態を示す説明図

【図 6】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおける印刷検査装置の構成を示すブロック図

【図 7】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおける電子部品搭載装置の構成を示すブロック図

【図 8】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムの制御系の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおける多面取り基板への電子部品実装処理のフロー図

【図 10】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおける多面取り基板への電子部品実装処理の工程説明図

【図 11】本発明の一実施の形態の電子部品実装システムにおける多面取り基板への電子部品実装処理の工程説明図

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。まず図 1 を参照して電子部品実装システム 1 の全体構成を説明する。図 1 において電子部品実装システム 1 は、いずれも電子部品実装用装置であって電子部品実装ライン 1 a を構成する印刷装置 M 1、印刷検査装置 M 2、電子部品搭載装置 M 3、M 4 の各装置を通信ネットワーク 2 によって接続し、全体を管理コンピュータ 3 によって統括制御する構成となっている。この電子部品実装システム 1 は、これらの複数の電子部品実装用装置によって、複数の個片基板 4 2 (図 4 参照) を有する多面取りの基板 4 に電子部品を半田接合により実装して、実装基板を製造する機能を有するものである。すなわち印刷装置 M 1 は、基板の電極に電子部品接合用の半田ペーストをスクリーン印刷する。印刷検査装置 M 2 は、印刷された半田ペーストの印刷状態を検査する。電子部品搭載装置 M 3、M 4 は、半田ペーストが印刷された個片基板 4 2 に電子部品を搭載する。

【0013】

次に各装置の構成について説明する。まず図 2 を参照して、印刷装置 M 1 の構成について説明する。印刷装置 M 1 はスクリーン印刷を実行するための印刷部 6 を備えており、印刷部 6 は位置決めテーブル 10、基板保持部 11、スクリーンマスク 12、スキージ部 13 より構成される。図 2 において、位置決めテーブル 10 上には基板保持部 11 が配設されており、基板保持部 11 は基板 4 をクランプ 11 a によって両側から挟み込んで保持する。基板保持部 11 の上方には、マスク枠 12 a にマスクプレート 12 b を展張した構成のスクリーンマスク 12 (図 3 (b) 参照) が配設されており、スクリーンマスク 12 には個片基板 4 2 の印刷部位に対応したパターン孔 (図示省略) が設けられている。テーブル駆動部 14 によって位置決めテーブル 10 を駆動することにより、基板 4 はスクリーンマスク 12 に対して水平方向および垂直方向に相対移動する。

【0014】

スクリーンマスク 12 の下面と基板保持部 11 に保持された基板 4 の上面との間には、カメラユニット 20 がカメラ移動機構 (図示省略) によって X 方向、Y 方向に水平移動自在に配設されている。図 3 (a) に示すように、カメラユニット 20 は、基板 4 を上方から撮像するための基板認識カメラ 20 a と、スクリーンマスク 12 を下面側から撮像するためのマスク認識カメラ 20 b とを備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

マスクプレート 1 2 b には、図 3 ( b ) に示すように、基板 4 を対象とする印刷対象エリア 1 2 d が設定されており、印刷対象エリア 1 2 d の対角位置にはマスク認識マーク 1 2 c が形成されている。図 3 ( c ) に示すように、印刷対象の基板 4 は多面取り基板であり、板状のキャリア 4 0 と押さえ部材 4 1 との間に印刷対象の複数 (ここでは 3 個) の個片基板 4 2 を挟み込んで保持した構成となっている。押さえ部材 4 1 にはスクリーン印刷用の開口部 4 1 a が形成されており、印刷時には開口部 4 1 a を介して個片基板 4 2 に半田ペーストが転写される。

## 【 0 0 1 6 】

カメラ移動機構を駆動してカメラユニット 2 0 を移動させることにより、スクリーンマスク 1 2 に形成されたマスク認識マーク 1 2 c および基板 4 に形成された位置基準マークとしての基板認識マーク 4 a および各個片基板 4 2 の電極 4 3 (図 4 参照) を、それぞれマスク認識カメラ 2 0 b、基板認識カメラ 2 0 a によって撮像することができる。そしてこの撮像結果を認識処理部 1 9 によって認識処理することにより、マスク認識マーク 1 2 c および基板位置基準マーク (基板認識マーク 4 a および個片基板 4 2 の所定の電極 4 3) の位置が検出される。

10

## 【 0 0 1 7 】

スクリーンマスク 1 2 の上方にはスキージ部 1 3 が配置されている。スキージ部 1 3 は、スキージ 1 3 c をスクリーンマスク 1 2 に対して昇降させるとともにスクリーンマスク 1 2 に対して所定押圧力 (印圧) で押し付ける昇降押圧機構 1 3 b、スキージ 1 3 c を水平移動させるスキージ移動機構 1 3 a より成る。昇降押圧機構 1 3 b、スキージ移動機構 1 3 a は、スキージ駆動部 1 5 により駆動される。

20

## 【 0 0 1 8 】

基板 4 をスクリーンマスク 1 2 の下面に当接させた状態で、半田ペースト 5 が供給されたスクリーンマスク 1 2 の表面に沿ってスキージ 1 3 c を所定速度で水平移動させることにより、半田ペースト 5 は図示しないパターン孔および開口部 4 1 a を介して、キャリア 4 0 の上面に保持された全ての個片基板 4 2 の電極 4 3 に印刷される。すなわち、本実施の形態においては、スキージ部 1 3 は個片基板 4 2 に形成された電極 4 3 に部品接合用の半田ペースト 5 を複数の個片基板 4 2 を対象として一括してスクリーン印刷するようになっている。

30

## 【 0 0 1 9 】

この印刷動作は、テーブル駆動部 1 4、スキージ駆動部 1 5 を印刷制御部 1 7 によって制御することにより行われる。この制御に際しては、印刷データ記憶部 1 6 に記憶された印刷データに基づいて、スキージ 1 3 c の動作や基板 4 とスクリーンマスク 1 2 との位置合わせが制御される。通信部 1 8 は通信ネットワーク 2 を介して管理コンピュータ 3 や電子部品実装ライン 1 a を構成する他装置との間でのデータ授受を行う。

## 【 0 0 2 0 】

ここで、図 4、図 5 を参照して、電子部品実装システム 1 において作業対象となる個片基板 4 2 および複数の個片基板 4 2 を取り扱うための基板 4 の構成について説明する。個片基板 4 2 はモバイル機器などに用いられる薄型の樹脂基板であり、機器内のスペースの有効利用のため、他部品との干渉を避ける目的で切り欠きや分岐部が設けられた複雑な平面形状となっている。ここでは、下方の端部に位置する矩形部 4 2 a、細幅で矩形部 4 2 a から一方向へ延出した細幅部 4 2 b、矩形部 4 2 a から遠隔した端部位置にあって細幅部 4 2 b と連結された端部 4 2 c、さらに細幅の連結部 4 2 d を介して端部 4 2 c と連結されて下方に分岐した屈曲部 4 2 e より成る異形基板となっている。矩形部 4 2 a、端部 4 2 c および屈曲部 4 2 e には、それぞれ複数の電極 4 3 a、4 3 c、4 3 e が形成されている。

40

## 【 0 0 2 1 】

このような薄型で変形しやすい複雑形状の個片基板 4 2 を取り扱うため、本実施の形態では、図 4 に示すように、キャリア 4 0 の載置面 4 0 a の所定位置に所定個数の個片基板

50

4 2 を載置して、上面側から押さえ部材 4 1 の押さえ面 4 1 b によって部分的に押さえ込むことにより、個片基板 4 2 の形状を保持するようにしている。この押さえ込みには、マグネットによる印磁力などが用いられる。ここで印刷、部品搭載の作業対象となる電極 4 3 a、4 3 c、4 3 e の作業部位を上方に露呈させるため、押さえ部材 4 1 にはこれら作業部位に対応して開口部 4 1 a が形成されており、細幅部 4 2 b がキャリア 4 0 と押さえ部材 4 1 によって挟み込まれることにより、各個片基板 4 2 の位置が保持されている。なお、個片基板 4 2 のキャリア 4 0 への保持方法としては、上記例以外にもキャリア 4 0 の載置面 4 0 a に粘着力を有する被膜を形成して、個片基板 4 2 を直接キャリア 4 0 に貼着保持させるようにしてもよい。

#### 【0022】

図 5 は、このような構成の基板 4 において、保持された個片基板 4 2 に部分的に撓み変形などが生じ、この結果印刷、部品搭載の作業対象部位の平面位置に位置ずれが生じた状態を示している。すなわち、連結部 4 2 d は幅が局部的に狭くしかも押さえ部材 4 1 による押さえ込み効果が及ばない部位にあるため、取り扱い時の外力によって容易に変形する。ここでは、中央に位置する個片基板 4 2 \* において連結部 4 2 d が変形した例を示しており、この変形により図 5 ( b ) に示すように、連結部 4 2 d と連結された屈曲部 4 2 e にある電極 4 3 e は、平面内で位置ずれを生じる。ここでは、最端部に位置する電極 4 3 e \* が、変形により位置ずれ量 d だけ位置ずれした状態を示している。

#### 【0023】

複数の個片基板 4 2 を対象として一括して印刷を実行する多面取り基板の作業形態において電極 4 3 に位置ずれが生じた場合には、印刷時の基板 4 のスクリーンマスク 1 2 に対する位置合わせでは局部的な電極 4 3 の位置ずれには対処できず、位置ずれ状態のまま印刷が実行され、半田ペースト 5 は電極 4 3 からずれた位置に印刷される。そしてこのような状態のまま、基板 4 が電子部品搭載装置 M 3 に送られて部品搭載が実行され、さらに半田接合のためのリフロー工程に送られると、印刷位置の位置ずれのため正常な半田接合が行われずに不良基板を生じ、廃棄処分の対象となる。

#### 【0024】

このような不良基板の発生を防止するため、本実施の形態では、個片基板 4 2 において変形による電極の位置ずれを生じやすい部位、すなわち図 5 において楕円で囲まれた部位（連結部 4 2 d、屈曲部 4 2 e を包含する範囲）を、予め定められた特定部位 A とみなし、スクリーン印刷前もしくはスクリーン印刷後の基板 4 を光学的に認識することにより、各個片基板 4 2 の特定部位 A の変形状態を検出するようにしている。この変形状態の検出は、印刷装置 M 1 の印刷部 6 に備えられた基板認識カメラ 2 0 a によって、スクリーン印刷前もしくはスクリーン印刷後の個片基板 4 2 を撮像することによって行ってもよく、また印刷検査装置 M 2 が備えた検査機能を用いて個片基板 4 2 を光学的に認識することによって行ってもよい。

#### 【0025】

そして特定部位 A の変形状態が、予め定められた基準状態を超えている場合、例えば図 5 ( b ) に示す位置ずれ量 d がしきい値よりも大きい場合には、当該特定部位 A に対応する個片基板 4 2 \* への部品搭載実行を取りやめるようにしている。なお、特定部位 A は対象となる個片基板 4 2 の材質や形状など変形挙動を決定する因子や、電極配置などを勘案して経験的に選定される。また位置ずれ判定の基準として、ここでは特定部位 A に属する屈曲部 4 2 e において最端部に位置する電極 4 3 e \* の位置ずれ量 d を用いた例を示したが、特定部位 A に属するコーナ点など、光学的に認識可能で位置検出の容易な部位であれば、位置ずれ判定用の基準点として任意に選定することができる。

#### 【0026】

次に、図 6 を参照して、印刷検査装置 M 2 について説明する。図 6 において、印刷検査装置 M 2 は、印刷検査を実行するための印刷検査部 2 1 を備えている。印刷検査部 2 1 は、搬送レール 2 2 によって搬送され基板搬送位置決め部 2 4 によって検査位置に搬送位置決めされた基板 4 をカメラ 2 3 によって撮像することにより、所定の印刷検査を行う。す

10

20

30

40

50

なわち搬送レール 2 2 に保持された基板 4 の上方には、カメラ 2 3 が配設されている。カメラ 2 3 による撮像結果を認識処理部 2 8 によって認識処理することにより、半田ペースト 5 の印刷状態の検査、すなわち印刷対象の電極 4 3 に半田ペースト 5 が位置ずれなく規定の半田量で正しく印刷されているか否かの良否判定が、各個片基板 4 2 について行われる。

#### 【 0 0 2 7 】

カメラ 2 3 はカメラ移動手段（図示省略）によって水平面内で移動可能となっており、基板 4 の任意位置を個片基板 4 2 ごとに検査することができる。認識処理部 2 8 による認識結果は、検査処理部 2 7 によって検査データ記憶部 2 6 に記憶された判定データを用いて良否判定され、半田検査結果データとして個片基板 4 2 ごとに出力される。出力されたデータは通信部 2 9、通信ネットワーク 2 を介して、管理コンピュータ 3 や他装置に転送される。検査制御部 2 5 は、基板搬送位置決め部 2 4、カメラ 2 3 を制御することにより、検査動作を制御する。

10

#### 【 0 0 2 8 】

次に図 7 を参照して電子部品搭載装置 M 3、M 4 の構成について説明する。電子部品搭載装置 M 3、M 4 は同一構造であり、2 台で 1 枚の基板 4 の各個片基板 4 2 への部品実装作業を分担して実行する。電子部品搭載装置 M 3 はこの部品実装作業を実行する部品搭載部 3 0 を備えており、部品搭載部 3 0 は部品供給部（図示省略）から電子部品をピックアップし半田ペースト 5 が印刷された個片基板 4 2 に搭載する。

20

#### 【 0 0 2 9 】

基板 4 は搬送レール 3 1 に保持されて基板搬送位置決め部 3 4 によって位置決めされる。搬送レール 3 1 に保持された基板 4 の上方には、搭載ヘッド駆動部 3 3 によって移動する搭載ヘッド 3 2 が配設されている。搭載ヘッド 3 2 は電子部品を吸着するノズル 3 2 a を備えており、搭載ヘッド 3 2 は部品供給部から電子部品をノズル 3 2 a によってピックアップして取り出す。そして搭載ヘッド 3 2 を基板 4 上に移動させて、基板 4 に対して下降させることにより、ノズル 3 2 a に保持した電子部品を印刷後の各個片基板 4 2 に搭載する。搭載ヘッド 3 2 には、一体的に移動する基板認識カメラ 3 5 が撮像方向を下向きにして配設されており、搭載ヘッド 3 2 を移動させて基板認識カメラ 3 5 を基板 4 の上方へ位置させることにより、基板認識カメラ 3 5 は基板 4 の任意位置を撮像する。そして撮像結果を認識処理部 3 6 によって認識処理することにより、基板 4 の基板認識マーク 4 a や各個片基板 4 2 を対象とした変形状態検出用の基準点の検出が可能となっている。

30

#### 【 0 0 3 0 】

上述の搭載動作において、搭載データ記憶部 3 8 に記憶された搭載データ、すなわち基板 4 に保持された各個片基板 4 2 上での電子部品の実装座標に基づいて、搭載制御部 3 7 によって部品搭載部 3 0 を制御することにより、搭載ヘッド 3 2 による基板 4 への部品搭載位置を制御することができる。通信部 3 9 は通信ネットワーク 2 を介して管理コンピュータ 3 や電子部品実装ライン 1 a を構成する他装置との間でデータ授受を行う。

#### 【 0 0 3 1 】

上記構成において、印刷装置 M 1 の印刷部 6 に備えられた基板認識カメラ 2 0 a および認識処理部 1 9 は、各個片基板 4 2 の特定部位 A の変形状態を検出する変形状態検出部としての機能を有しており、後述の動作説明では、スクリーン印刷後の個片基板 4 2 を対象として特定部位 A の変形状態を検出する例を示している。また印刷検査装置 M 2 が備えた検査機能を用いて個片基板 4 2 を光学的に認識することによっても、各個片基板 4 2 の特定部位 A の変形状態を検出することができるが、電子部品実装ライン 1 a の構成によって印刷検査装置 M 2 を配置しない場合には、印刷装置 M 1 の基板認識機能によって変形状態検出を行うこととなる。

40

#### 【 0 0 3 2 】

次に図 8 を参照して電子部品実装システムの制御系の構成について説明する。図 8 において、管理コンピュータ 3 は通信ネットワーク 2 を介して電子部品実装ライン 1 a を構成する各装置から転送されるデータを受信し、指令データを予め定められた処理アルゴリズム

50



ムに基づいて各装置に通信ネットワーク 2 を介して出力する。管理コンピュータ 3 には、搭載適否判定部 3 a が設けられており、搭載適否判定部 3 a は上述の変形状態検出部による各個片基板 4 2 毎の特定部位 A の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板への電子部品の搭載適否を判定する。もちろん、搭載適否判定部 3 a の機能を電子部品実装ライン 1 a を構成する個別装置に持たせるようにしてもよい。

#### 【0033】

図 2 に示す印刷装置 M 1 に備えられた印刷データ記憶部 1 6、印刷制御部 1 7、認識処理部 1 9 は、通信部 1 8 を介して通信ネットワーク 2 に接続されている。図 6 に示す印刷検査装置 M 2 に備えられた検査制御部 2 5、検査データ記憶部 2 6、検査処理部 2 7、認識処理部 2 8 は、通信部 2 9 を介して通信ネットワーク 2 に接続されている。また図 7 に示す電子部品搭載装置 M 3、M 4 に備えられた搭載制御部 3 7、搭載データ記憶部 3 8、認識処理部 3 6 は、それぞれ通信部 3 9 を介して通信ネットワーク 2 と接続されている。

10

#### 【0034】

これにより、印刷装置 M 1 の認識処理部 1 9 (または印刷検査装置 M 2 の検査処理部 2 7) から出力された変形状態検出結果は、通信ネットワーク 2 を介して管理コンピュータ 3 の搭載適否判定部 3 a に伝達される。そして搭載適否判定部 3 a による判定結果は、通信ネットワーク 2 を介して電子部品搭載装置 M 3、M 4 の搭載制御部 3 7 に伝達される。そして搭載制御部 3 7 は、搭載適否判定部 3 a によって搭載不適と判定された特定部位 A を有する個片基板 4 2 については、当該個片基板 4 2 への全ての電子部品の搭載動作を取り止めるよう、部品搭載部 3 0 を制御する。

20

#### 【0035】

以下、電子部品実装システム 1 における多面取り基板への電子部品実装フローについて、図 9、図 10、図 11 を参照して説明する。ここでは、複数の個片基板 4 2 を有する多面取りの基板 4 に電子部品を実装して実装基板を製造するための過程を示している。図 9 において、印刷作業の開始に先立って、まず複数の個片基板 4 2 をキャリア 4 0 にセットする (S T 1)。すなわち、図 10 (a) に示すように、キャリア 4 0 上に複数 (ここでは 3 枚) の個片基板 4 2 を載置し、上側から押さえ部材 4 1 によって押さえ込む。

#### 【0036】

これにより個片基板 4 2 がキャリア 4 0 上で位置保持されるとともに、個片基板 4 2 の各部のうち、部品接合用の電極 4 3 が形成された範囲 (図 4 参照) が、押さえ部材 4 1 に形成された開口部 4 1 a を介して上方に露呈された状態となる。このとき、中央に位置する個片基板 4 2 \* には、特定部位 A に含まれる連結部 4 2 d、屈曲部 4 2 e が変形した状態となっている。

30

#### 【0037】

次に、個片基板 4 2 を保持した基板 4 は印刷装置 M 1 に搬入され、複数の個片基板 4 2 を対象として、各個片基板 4 2 に形成された電極に一括して部品接合用の半田ペースト 5 を印刷する (S T 2) (印刷工程)。すなわち、図 10 (b) に示すように、各個片基板 4 2 の電極 4 3 a、4 3 c、4 3 e には、半田ペースト 5 が印刷される。このとき、中央に位置する個片基板 4 2 \* の電極 4 3 e は、連結部 4 2 d、屈曲部 4 2 e の変形によって正規位置から位置ずれしており、印刷された半田ペースト 5 は実際の電極 4 3 e から外れた位置にある。

40

#### 【0038】

次いで、印刷後の各個片基板 4 2 を認識して特定部位 A の変形状態を各個片基板 4 2 毎に検出する (S T 3) (変形状態検出工程)。すなわち、基板 4 において個片基板 4 2 の特定部位 A、すなわち変形による電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位 A を、印刷部 6 に備えられた基板認識カメラ 2 0 a によって撮像することにより、特定部位 A の変形状態を各個片基板毎に検出する。

#### 【0039】

ここでは、図 11 (a) に示すように、各個片基板 4 2 の特定部位 A を順次対象として変形状態検出を行うことにより、中央に位置する個片基板 4 2 \* の特定部位 A において変

50

形状が検出され、電極 4 3 e から位置ずれの基準量を超えて半田ペースト 5 が印刷されていることが検出されている。なお、この変形状態の検出は印刷装置 M 1 によってスクリーン印刷を実行する前でも、またはスクリーン印刷を実行した後でも、いずれのタイミングで行ってもよい。さらに、印刷工程後に印刷検査装置 M 2 による印刷検査を実行する場合には、印刷検査部 2 1 の検査機能を用いて基板 4 を光学的に認識することによって行ってもよい。

#### 【 0 0 4 0 】

そしてこの変形状態の検出結果は、通信ネットワーク 2 を介して管理コンピュータ 3 の搭載適否判定部 3 a に送られる。ここで搭載適否判定部 3 a は、各個片基板 4 2 毎の特定部位 A の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板 4 2 の特定部位 A への電子部品の搭載適否を判定する ( S T 4 ) ( 搭載適否判定工程 )。この後、部品供給部から搭載ヘッド 3 2 によって電子部品をピックアップし、半田ペースト 5 が印刷された個片基板 4 2 に搭載する ( 部品搭載工程 )。

10

#### 【 0 0 4 1 】

この部品搭載工程においては、搭載適否判定工程の判定結果に基づいて、部品搭載実行の有無が各個片基板 4 2 単位で決定される。すなわち、( S T 4 ) の搭載適否判断にて適、換言すれば特定部位 A において電極 4 3 e、半田ペースト 5 いずれも基準範囲を超えた位置ずれが無い場合には、個片基板 4 2 において半田ペースト 5 が印刷された電極を対象として、図 1 1 ( b ) に示すように、そのまま電子部品 P を搭載する ( S T 5 )。

20

#### 【 0 0 4 2 】

これに対し、( S T 4 ) の搭載適否判定にて不適、換言すれば電極 4 3 e と半田ペースト 5 とが位置ずれを生じていて搭載不適と判定された特定部位 A を有する場合には、図 1 1 ( b ) における中央の個片基板 4 2 \* のように、当該個片基板 4 2 \* への全ての電子部品 P の搭載を取り止める ( S T 6 )。これにより、半田ペースト 5 が位置ずれ状態で印刷された不良部位を含む個片基板 4 2 に対して電子部品を搭載し、リフローを経ることによる不良基板の発生を防止するととができるとともに、不良基板とともに廃棄される無駄部品を減少させることができる。

#### 【 0 0 4 3 】

上記説明したように、本実施の形態に示す電子部品実装システムおよび電子部品実装方法においては、薄くて変形しやすい異形状の個片基板 4 2 において変形による電極の位置ずれを生じやすい部位として予め定められた特定部位 A の変形状態を各個片基板 4 2 毎に検出し、電子部品 P をピックアップして個片基板 4 2 に搭載する部品搭載に際して、各個片基板 4 2 毎の変形状態の検出結果に基づき、当該個片基板 4 2 の特定部位 A への電子部品 P の搭載適否を判定し、搭載不適と判定された特定部位 A を有する個片基板 4 2 について当該個片基板 4 2 への全ての電子部品 P の搭載動作を取り止めるようにしている。これにより、変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板 4 2 を多面取り基板の状態で作業対象とする場合にあって、不良基板として廃棄される基板や無駄部品を有効に減少させて生産性を向上させることができる。

30

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 4 4 】

本発明の電子部品実装システムおよび電子部品実装方法は、変形しやすい分岐部分を有する複数の個片基板を対象とする場合にあって、廃棄基板を有効に減少させて生産性を向上させることができるという効果を有し、複数の個片基板を有する多面取りの基板に電子部品を実装して実装基板を製造する分野において有用である。

40

#### 【 符号の説明 】

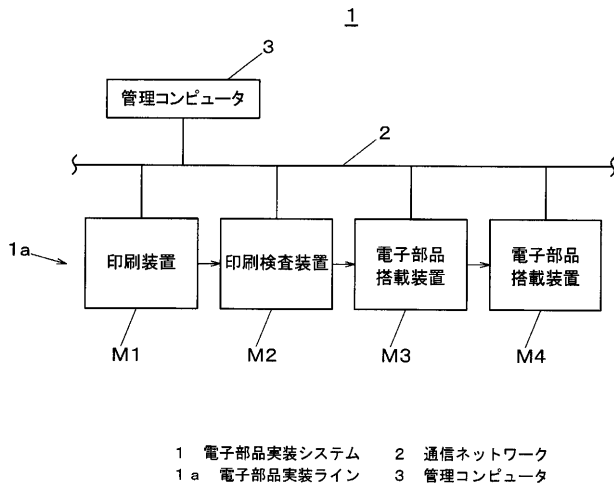
#### 【 0 0 4 5 】

- 1 電子部品実装システム
- 1 a 電子部品実装ライン
- 2 通信ネットワーク
- 3 管理コンピュータ

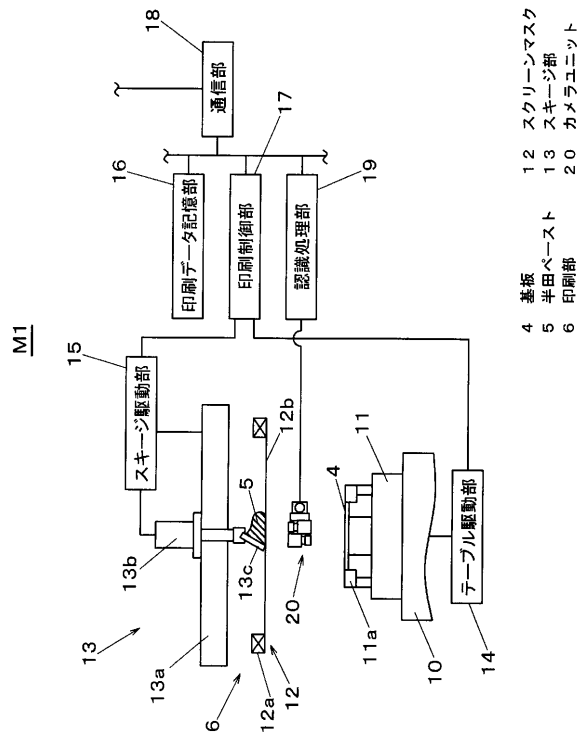
50

- 4 基板
- 5 半田ペースト
- 6 印刷部
- 12 スクリーンマスク
- 13 スキージ部
- 20 カメラユニット
- 20 a 基板認識カメラ
- 21 印刷検査部
- 23 カメラ
- 30 部品搭載部
- 32 搭載ヘッド
- 40 キャリア
- 41 押さえ部材
- 42 個片基板
- 43、43 a、43 c、43 e 電極
- A 特定部位

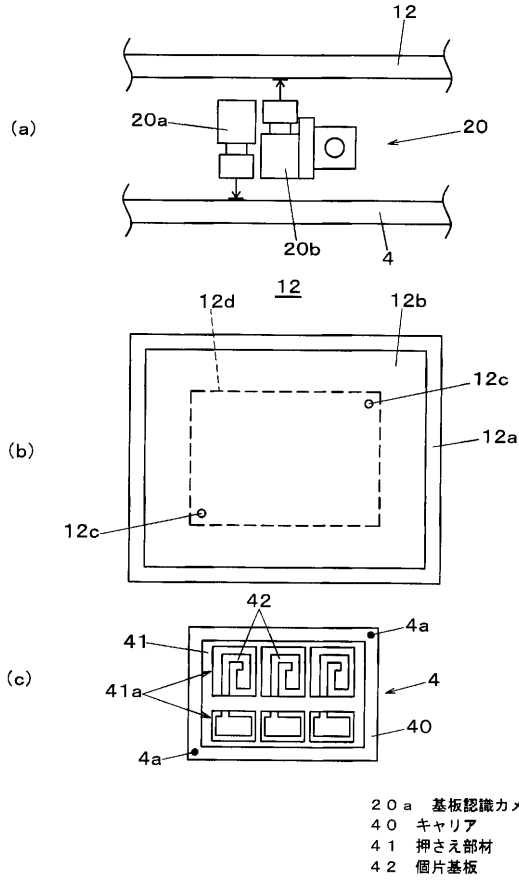
【 図 1 】



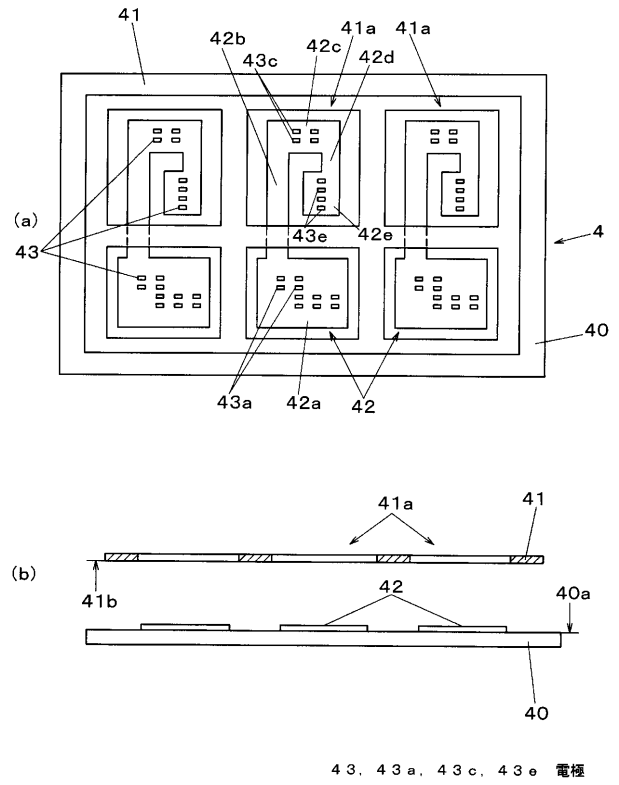
【 図 2 】



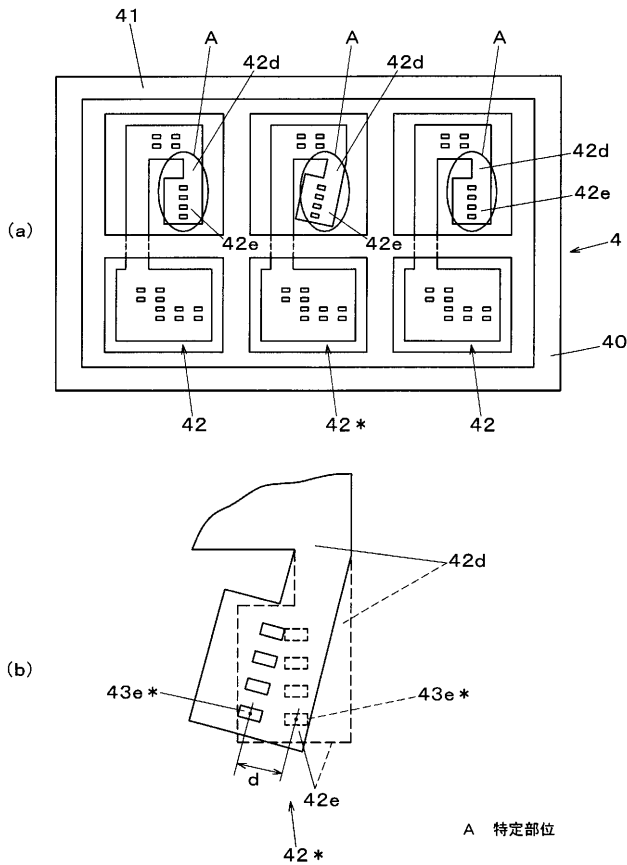
【 図 3 】



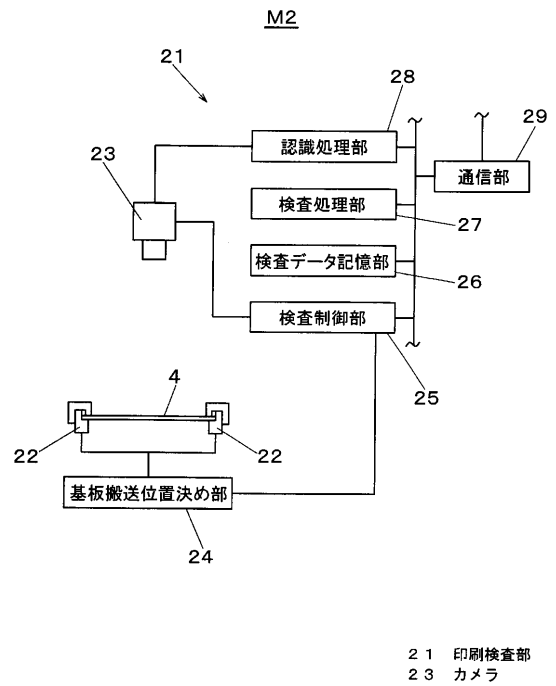
【 図 4 】



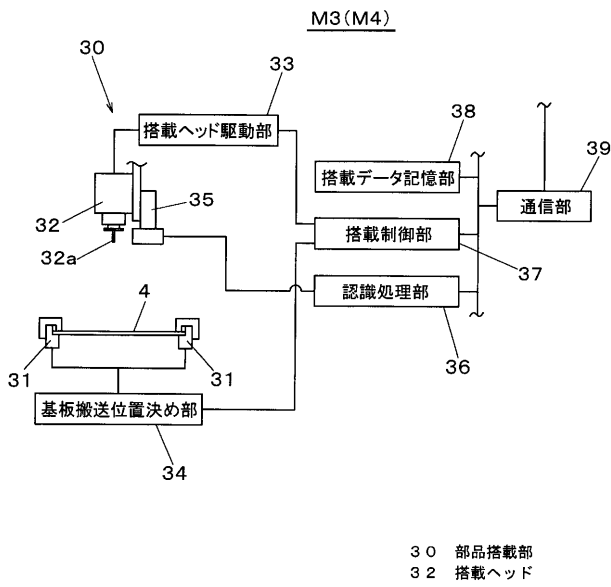
【 図 5 】



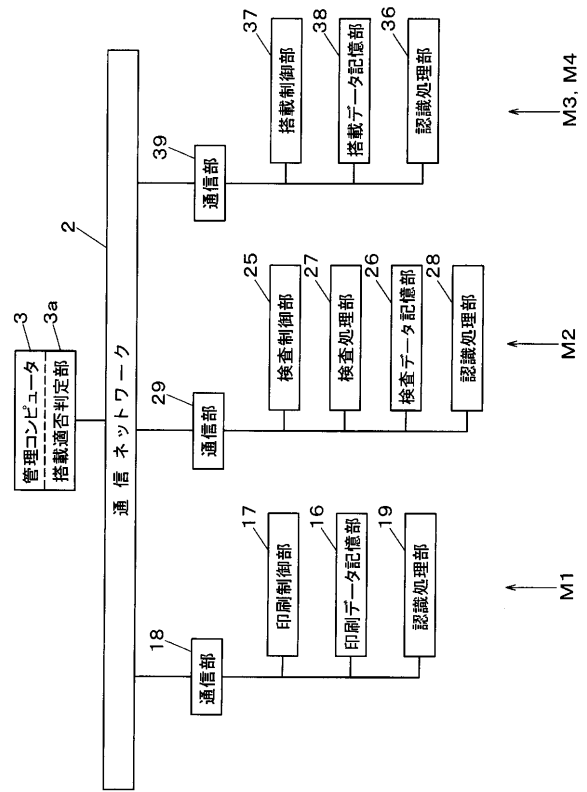
【 図 6 】



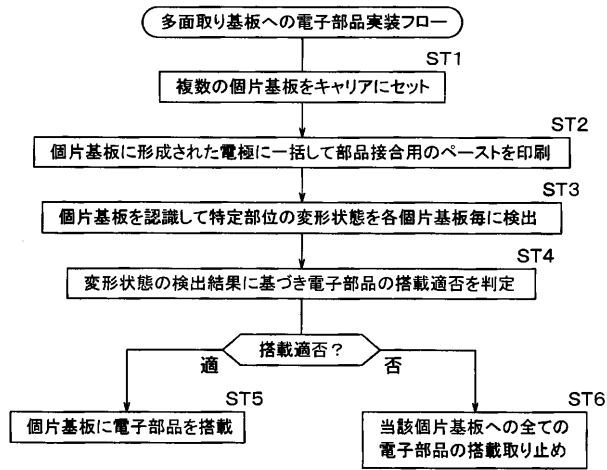
【図7】



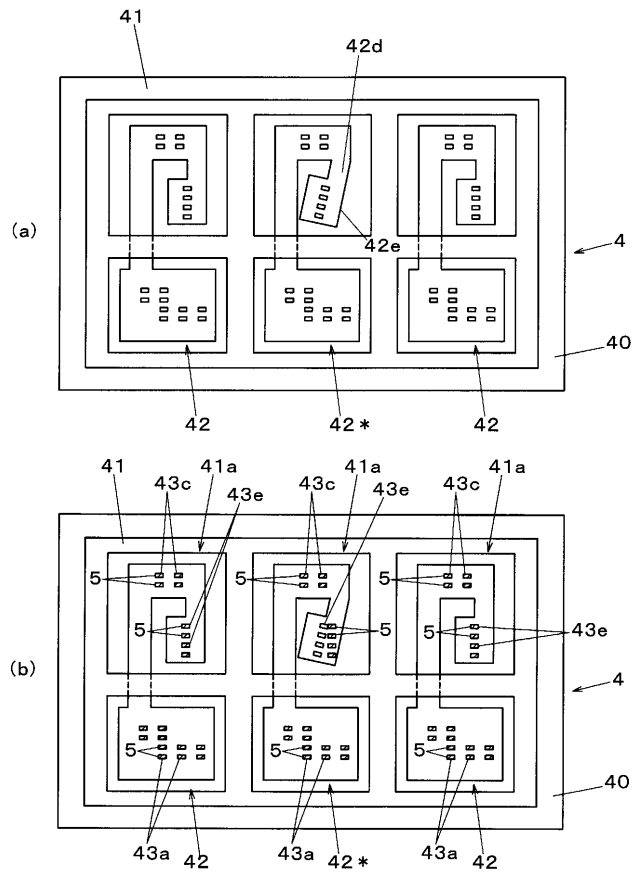
【図8】



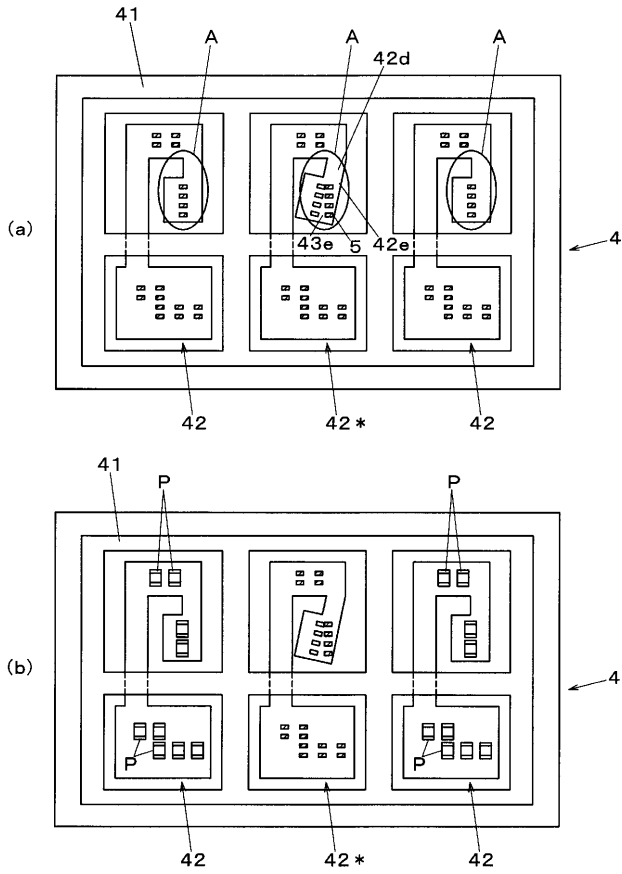
【図9】



【図10】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 孟 賢男

大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内

(72)発明者 永冶 利彦

大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA12 DD03 EE01 EE02 EE24 FF33 FG01