

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6518936号  
(P6518936)

(45) 発行日 令和1年5月29日(2019.5.29)

(24) 登録日 令和1年5月10日(2019.5.10)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 L 21/60 (2006.01) HO 1 L 21/60 3 1 1 T  
 HO 5 K 3/34 (2006.01) HO 5 K 3/34 5 0 4 A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-231838 (P2014-231838)	(73) 特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(22) 出願日	平成26年11月14日(2014.11.14)	(74) 代理人	100106116 弁理士 鎌田 健司
(65) 公開番号	特開2016-96261 (P2016-96261A)	(74) 代理人	100115554 弁理士 野村 幸一
(43) 公開日	平成28年5月26日(2016.5.26)	(72) 発明者	山田 晃 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック クファクトリーソリューションズ株式会社 内
審査請求日	平成29年5月24日(2017.5.24)	(72) 発明者	辻川 俊彦 大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック 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】 部品実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光変性樹脂を介して部品が載置された透明な基板に前記部品を圧着する部品実装装置であって、

前記基板における前記部品の下方に位置する面を透明部材の上面において下受けする下受け部と、

前記下受け部により下受けされた前記基板に前記部品を押し付ける押し部と、

前記透明部材を通して前記光変性樹脂に光を照射する照射部と、

前記押し部による前記部品の押し付けの開始、および前記照射部による前記光の照射の開始のタイミングを制御する制御部と、

入力部を備え、

前記入力部において、前記基板に前記部品を押し付ける押し時間、前記光変性樹脂に光を照射する照射時間、差動時間、および前記部品の押しと前記光の照射のどちらを先に開始するかが入力され、

前記制御部は、前記基板が前記下受け部に下受けされると、前記部品の押し付けの開始よりも所定の前記差動時間前または後に前記光の照射が開始されるように制御し、前記部品の押し付けを開始してから前記押し付けの間は前記部品を押し付け、前記光の照射を開始してから前記照射時間の間は前記光を照射するように制御する部品実装装置。

【請求項2】

前記押し時間、前記照射時間、前記差動時間、および前記部品の押しと前記光の照射の

どちらを先に開始するかが変更される請求項 1 に記載の部品実装装置。

【請求項 3】

表示部をさらに備え、

前記表示部は、前記押圧時間、前記照射時間、および前記差動時間を表示する請求項 1 または 2 に記載の部品実装装置。

【請求項 4】

前記基板を保持する基板保持テーブルと、

前記基板保持テーブルを移動させるテーブル移動機構とをさらに備え、

前記制御部は、前記部品が載置された前記基板の一面の面が前記下受け部に下受けされるように前記テーブル移動機構を制御する請求項 1 から 3 のいずれかに記載の部品実装装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光変性樹脂を介して部品が載置された透明な基板に部品を圧着する部品実装装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ガラス等の透明材料から成る基板の上に、光を吸収すると物性が変化する光変性樹脂の一種である光硬化性樹脂を介して IC 等の部品を圧着する部実装装置が知られている（例えば、特許文献 1）。このような部品実装装置では、基板上的部品の下方の位置を下受けする下受け部と、下受け部によって下受けされた基板に部品を押し付ける押し部及び光硬化性樹脂に光を照射して硬化させる光照射部と、下受け部と押し部を加熱するヒータをそれぞれ備えている。

20

【0003】

そして部品を圧着する際には、下受け部と押し部を加熱した状態で、押し部で部品を基板に押し付けながら光照射部より光を照射している。そうすることによって、基板の電極に部品の電極を圧着して接合させると同時に、熱で軟化した光硬化性樹脂を光で硬化させて部品を基板に固定させている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 206210 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら特許文献 1 を含む従来技術では、部品の押しと光の照射は同じタイミングで開始されていたため次の問題があった。すなわち、使用する光硬化性樹脂の特性によっては熱で十分に軟化する前に光による硬化が進んでしまい、基板の電極と部品の電極の間に硬化した光硬化性樹脂が残り、基板の電極と部品の電極が接合されずに実装不良が発生するという問題があった。また、光硬化性樹脂が部品を固定する形状に成形される前に硬化してしまい、部品が基板に十分な強度で固定されずに実装不良が発生するという問題があった。

40

【0006】

そこで本発明は、接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる部品実装装置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】

【0007】

本発明の部品実装装置は、光変性樹脂を介して部品が載置された透明な基板に前記部品を圧着する部品実装装置であって、前記基板における前記部品の下方に位置する面を透明

50

部材の上面において下受けする下受け部と、前記下受け部により下受けされた前記基板に前記部品を押圧する押圧部と、前記透明部材を通して前記光変性樹脂に光を照射する照射部と、前記押圧部による前記部品の押圧の開始、および前記照射部による前記光の照射の開始のタイミングを制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記基板が前記下受け部に下受けされると、前記部品の押圧の開始よりも所定の差動時間前または後に前記光の照射が開始されるように制御する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図1】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置の斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置の側面図である。

【図3】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置により部品の圧着を行う基板の部分斜視図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置の部分拡大側面図である。

【図5】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置の制御系統を示すブロック図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置による(a)部品の押圧と(b)光の照射のタイミングを示す図である。

【図7】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置の表示部の表示の一例を示す図である

20

【図8】(a)(b)本発明の一実施の形態に係る部品実装装置の動作説明図である。

【図9】本発明の一実施の形態に係る部品実装装置によるもう一つの部品実装方法の(a)部品の押圧と(b)光の照射のタイミングを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に図面を用いて、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。以下で述べる構成、形状等は説明のための例示であって、部品実装装置の仕様に応じ、適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において対応する要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図1、及び後述する一部では、オペレータOPから見た左右方向をX軸方向、オペレータOPから見た前後方向をY軸方向、オペレータOPから見た上下方向をZ軸方向として示す。

30

【0011】

図1及び図2は本発明の一実施の形態における部品実装装置1を示している。部品実装装置1は、矩形の透明な基板2の縁部にIC等の部品3を圧着する装置であり、液晶パネル製造装置における本圧着工程等で用いられる。

【0012】

基板2はガラス等の透明材料から成り、四辺のうち対向しない2つの直交する側縁に沿った位置に複数の部品載置位置2a(図3)が設定されている。部品3は各部品載置位置2aにひとつずつ、光硬化性樹脂4を介在させて載置(仮圧着)されている。光硬化性樹脂4は光を吸収すると物性が変化する光変性樹脂の一種であり、ここでは紫外線の照射を受けて硬化する紫外線硬化タイプのものであるとする。

40

【0013】

図1及び図2において、部品実装装置1は、基台11上にXYテーブル機構12、下受け部13、圧着作業部14及び光照射手段15を備える。XYテーブル機構12は、基台11上をX軸方向に延びて設けられたX軸テーブル12a、X軸テーブル12a上をY軸方向に延びて設けられたY軸テーブル12b、Y軸テーブル12b上に設けられたテーブル12c及びテーブル12cによって支持された基板保持テーブル12dが段積みされて構成される。

【0014】

50

XY テーブル機構 12 は、X 軸テーブル 12 a の駆動により Y 軸テーブル 12 b を ( X 軸テーブル 12 a に対する ) X 軸方向へ移動させる。XY テーブル機構 12 は、Y 軸テーブル 12 b の駆動により テーブル 12 c を ( Y 軸テーブル 12 b に対する ) Y 軸方向へ移動させる。XY テーブル機構 12 は、 テーブル 12 c の駆動により基板保持テーブル 12 d を ( テーブル 12 c に対する ) 上下軸 ( Z 軸とする ) 回りに回転させる。すなわち XY テーブル機構 12 は、基板 2 を上面に保持した基板保持テーブル 12 d を水平面内で移動及び回転させるテーブル移動機構となる。

【 0015 】

図 1 及び図 2 において、下受け部 13 は、XY テーブル機構 12 の前方領域 ( オペレータ OP 側の領域 ) に設置されている。下受け部 13 は基台 11 上を X 軸方向に延びて設けられたベース部材 13 a 及びベース部材 13 a の上面に X 軸方向に延びて設けられた角柱状の透明部材 13 b を有して成る。透明部材 13 b はガラス等の透明材料から成り、内部に前方から入射した光を上方に反射する光反射部 13 c を有している ( 図 4 )。ベース部材 13 a の上部には、透明部材 13 b を加熱するヒータ ( 下方ヒータ 13 H ) が設けられている。

10

【 0016 】

図 1 及び図 2 において、圧着作業部 14 は、下受け部 13 の上方を覆って X 軸方向に延びた横架部 21 a を有した門型フレーム 21 及びこの門型フレーム 21 の横架部 21 a に設けられた複数 ( ここでは 4 つ ) の押圧手段 22 を備える。

【 0017 】

図 2 及び図 4 において、各押圧手段 22 は門型フレーム 21 の横架部 21 a に取り付けられてピストンロッド 22 R を横架部 21 a の下方に突出させた押圧シリンダ 22 a と、ピストンロッド 22 R の下端に取り付けられた圧着ツール 22 b から構成される。各押圧手段 22 は、圧着ツール 22 b が透明部材 13 b の上方に位置する位置に設けられている。各押圧手段 22 の圧着ツール 22 b にはその圧着ツール 22 b を加熱するためのヒータ ( 上方ヒータ 23 ) が設けられている。

20

【 0018 】

図 1 及び図 2 において、光照射手段 15 は、4 つの押圧手段 22 に対応した配置で ( すなわち押圧手段 22 と同じ配列で ) 設けられている。ここでは各光照射手段 15 は下受け部 13 の前方に設けられた光照射器 15 a から構成される。各光照射器 15 a は、押圧手段 22 の押圧荷重が作用する部分の下方に設けられたベース部材 13 a に取り付けられた下方ヒータ 13 H から離隔された状態となるように、ベース部材 13 a とは物理的に分離した別の部材である光照射器設置部材 24 に設けられている。

30

【 0019 】

各光照射器 15 a の光源部 15 G は水平方向後方に光 15 L ( ここでは紫外線とする ) を照射する。光照射器 15 a の光源部 15 G から照射する光 15 L の光軸 15 J は、押圧手段 22 による部品 3 の押圧方向 ( ほぼ上下方向 ) の軸線 J0 に対してほぼ直角となる方向 ( ほぼ水平方向 ) から、透明部材 13 b の内部の光反射部 13 c を向いたものとなっている。このため、光源部 15 G が発した光 15 L は透明部材 13 b の内部の光反射部 13 c で反射して上方へ進み、透明部材 13 b を透過して基板 2 上の光硬化性樹脂 4 に達する ( 図 4 )。すなわち光照射手段 15 は、透明部材 13 b を通して光硬化性樹脂 4 に光 15 L を照射する照射部となる。

40

【 0020 】

図 5 において、部品実装装置 1 は、制御装置 30、入力部 31、表示部 32 をさらに備えている。そして制御装置 30 は、制御部 30 a と記憶部 30 b を有している。制御部 30 a は、XY テーブル機構 12 の作動制御を行うことによって、基板保持テーブル 12 d に保持された基板 2 の水平面内での移動動作を制御する。また制御部 30 a は、図示しない空圧制御回路を介して各押圧シリンダ 22 a の作動制御を行うことによって、各押圧手段 22 による圧着ツール 22 b を介した部品 3 の基板 2 への押圧動作を制御する。また制御部 30 a は、各光照射手段 15 の作動制御を行うことによって、各光照射手段 15 が

50

らの光 15 L の照射を制御する。また制御部 30 a は、圧着ツール 22 b を加熱する上方ヒータ 23 の作動制御、透明部材 13 b を加熱する下方ヒータ 13 H の作動制御を行う。

【0021】

図 6 ( a ) , ( b ) は、押圧動作と光照射のタイミングを示している。図 6 ( a ) は押圧手段 22 が部品 3 に加える荷重を、図 6 ( b ) は光照射手段 15 が光硬化性樹脂 4 に照射する光 15 L の照度を、それぞれ時間 ( 横軸 ) を一致させて表示している。制御部 30 a は、部品 3 の押圧を開始 ( T 2 ) してから終了 ( T 5 ) するまでの押圧時間 T P の間は、押圧手段 22 が基板 2 に部品 3 を押圧する ( 部品 3 に荷重を加える ) ように制御する。

【0022】

また制御部 30 a は、光 15 L の照射を開始 ( T 3 ) してから終了 ( T 4 ) までの照射時間 T E の間は、光照射手段 15 が光硬化性樹脂 4 に光 15 L を照射するように制御する。また制御部 30 a は、部品 3 の押圧の開始 ( T 2 ) よりも差動時間 T D 前または後に光 15 L の照射が開始 ( T 3 ) されるように押圧手段 22 と光照射手段 15 を制御する。なお図 6 では、部品 3 の押圧の開始 ( T 2 ) よりも差動時間 T D 後に光 15 L の照射が開始 ( T 3 ) されている。

10

【0023】

図 5 において、入力部 31 を用いて、押圧時間 T P 、照射時間 T E 、差動時間 T D 、及び部品 3 の押圧と光 15 L の照射のどちらを先に開始するか ( 以下、「動作順番」と称す。 ) が入力または変更される。記憶部 30 b は、入力部 31 において入力された押圧時間 T P 、照射時間 T E 、差動時間 T D 、及び動作順番を記憶する。表示部 32 は、記憶部 30 b に記憶された押圧時間 T P 、照射時間 T E 、差動時間 T D 、及び動作順番を表示する。

20

【0024】

図 7 は、表示部 32 が表示した各種データの表 40 の一例を示す。表 40 には「データ名」、「押圧時間 ( T P )」、「照射時間 ( T E )」、「作動時間 ( T D )」、「動作順番」の入力枠が表示されている。入力部 31 を操作することで、「データ名」、「押圧時間 ( T P )」、「照射時間 ( T E )」、「作動時間 ( T D )」が入力または変更される。また入力部 31 を操作することで、「動作順番」の入力枠において、部品 3 の押圧が先に開始される「押圧 照射」、または光 15 L の照射が先に開始される「照射 押圧」のいずれかが選択または変更される。入力部 31 を操作して「設定」をクリックすると、入力または変更された各種データが記憶部 30 b に記憶 ( 設定 ) される。このように、表示部 32 に表示された各種データを確認しながら入力することで、入力ミスが防止できる。

30

【0025】

次に、図 6 ( a ) , ( b ) 及び図 8 ( a ) , ( b ) を用いて、部品実装装置 1 により基板 2 に部品 3 を圧着する部品実装作業の手順 ( 部品実装方法 ) について説明する。制御部 30 a はまず、上方ヒータ 23 と下方ヒータ 13 H の作動制御を行って各押圧手段 22 の圧着ツール 22 b と透明部材 13 b をそれぞれ所定温度まで加熱する。そして制御部 30 a 、 X Y テーブル機構 12 の作動制御を行って基板保持テーブル 12 d を移動させ ( 図 8 ( a ) 中に示す矢印 A ) 、基板保持テーブル 12 d に載置されている基板 2 のうち、部品 3 が載置 ( 仮圧着 ) されている一辺の下面を下受け部 13 の透明部材 13 b の上面に接触させて、下受け部 13 に基板 2 を下受けさせる ( 下受け工程 ) 。

40

【0026】

すなわち制御部 30 a は、部品 3 が載置された基板 2 の一辺の下面が下受け部 13 に下受けされるように X Y テーブル機構 12 を制御し、図 6 ( a ) , ( b ) において、タイミング T 1 で基板 2 を下受け部 13 に下受けさせる。なお、下受け動作をより精確におこなうために、下受け部 13 に設けた基板に加わる荷重を計測する荷重センサ ( 図示省略 ) 、または下受け部 13 の側方に設けた光の透光、遮光で基板 2 の有無を検出する光センサ ( 図示省略 ) を用いてもよい。荷重センサまたは光センサを備えることで、基板 2 が下受け部 13 に下受けされたことが精確に検知できる。

【0027】

50

制御部 30 a は下受け部 13 に基板 2 を下受けさせたら、押圧手段 22 の押圧シリンダ 22 a のピストンロッド 22 R を下方に突出させて（図 8（b）中に示す矢印 B）、圧着ツール 22 b で部品 3 を基板 2 に押圧する。つまり制御部 30 a は、図 6（a）、（b）において、タイミング T1 から遅延時間 TH1 後のタイミング T2 で、部品 3 の押圧を開始する（押圧開始工程）。そして制御部 30 a は、タイミング T2 から押圧時間 TP1 の間、部品 3 を押圧する。部品 3 が押圧されると、光硬化性樹脂 4 は加熱された圧着ツール 22 b と透明部材 13 b によって昇温されて、軟化した状態となる。このように押圧手段 22 は、下受け部 13 により下受けされた基板 2 に部品 3 を押圧する押圧部となる。

【0028】

制御部 30 a は上記のようにして押圧手段 22 によって部品 3 を基板 2 に押圧している間に、光照射手段 15 より光（紫外線）15 L の照射（図 8（b））を開始する。つまり制御部 30 a は、図 6（a）、（b）において、タイミング T2 から差動時間 TD1 後のタイミング T3 で、光 15 L の照射を開始する（照射開始工程）。そして制御部 30 a は、タイミング T3 から照射時間 TE1 の間、光 15 L を照射する。図 8（b）において、光照射手段 15 から照射された光 15 L はほぼ水平方向に進んで透明部材 13 b に入射し、光反射部 13 c でほぼ垂直上方に反射された後、透明な基板 2 を上方に透過して光硬化性樹脂 4 に到達する。これにより光硬化性樹脂 4 は硬化し、部品 3 は基板 2 上の部品載置位置 2 a に固定される。

【0029】

図 6（a）、（b）において、制御部 30 a は、タイミング T3 から照射時間 TE1 後のタイミング T4 で、光 15 L の照射を終了する（照射終了工程）。次いで制御部 30 a は、タイミング T2 から押圧時間 TP1 後のタイミング T5 で、ピストンロッド 22 R を上方に引き戻して圧着ツール 22 b を部品 3 から引き離し、部品 3 の押圧を終了する（押圧終了工程）。

【0030】

制御部 30 a は、上記のようにして基板 2 の一辺についての部品 3 の圧着作業が終了したら、XY テーブル機構 12 の作動制御を行って基板 2 を Z 軸回りに回転させ、部品載置位置 2 a が設定された他の一辺を下受け部 13 に下受けさせて、同様の手順で部品実装作業を行う。

【0031】

このように上記の部品実装装置 1 では、制御部 30 a は、基板 2 が下受け部 13 に下受けされると（タイミング T1）、遅延時間 TH1 後に部品 3 の押圧を開始し（タイミング T2）、さらに差動時間 TD 後に光 15 L の照射を開始する（タイミング T3）ように制御する。これにより光硬化性樹脂 4 は、熱によって軟化して部品 3 を固定する形状に成形された後に、光 15 L によって硬化させることができ、接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる。

【0032】

さらに上記の部品実装装置 1 では、入力部 31 を用いて押圧時間 TP、照射時間 TE、差動時間 TD、動作順番が入力または変更される。そして制御部 30 a は、部品 3 の押圧を開始してから押圧時間 TP の間は部品 3 を押圧し、光 15 L の照射を開始してから照射時間 TE の間は光 15 L を照射するように制御する。つまり部品 3 の押圧の開始と終了、および光 15 L の開始と終了の時間は自在に最適設定することができ、光硬化性樹脂 4 の特性、基板 2 や圧着する部品 3 の組合せによらず、接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる。

【0033】

次に図 9（a）、（b）を参照し、上記の部品実装装置 1 によるもう一つの部品実装方法について説明する。図 9（a）、（b）に示す部品実装方法（照射 押圧）は、図 6（a）、（b）に示す部品実装方法（押圧 照射）と動作順番が異なる。制御部 30 a は、タイミング T6 で基板 2 を下受け部 13 に下受けさせる（下受け工程）。次いで制御部 30 a は、タイミング T6 から遅延時間 TH2 後のタイミング T7 で、光 15 L の照射を開

10

20

30

40

50

始する（照射開始工程）。次いで制御部 30 a は、タイミング T7 から差動時間 T D 2 後のタイミング T 8 で、部品 3 の押圧を開始する（押圧開始工程）。

【0034】

次いで制御部 30 a は、タイミング T 8 から押圧時間 T P 2 後のタイミング T 9 で、部品 3 の押圧を終了する（押圧終了工程）。次いで制御部 30 a は、タイミング T 7 から照射時間 T E 2 後のタイミング T 10 で、光 15 L の照射を終了する（照射終了工程）。以上のように本実施例のタイミングでは、部品 3 の押圧の開始よりも差動時間 T D 2 前に光 15 L の照射が開始される。これにより、光（紫外線）の照射を受けて軟化する光変性樹脂の一種である光軟化性樹脂であっても、光 15 L によって軟化して部品 3 を固定する形状に成形された後に、熱によって硬化させることができ、接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる。

10

【0035】

以上、本発明の一実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0036】

例えば上述した実施の形態において、入力部 31 を操作することで、「動作順番」が選択または変更されることを説明したが、選択または変更されることは必須ではない。例えば、光変性樹脂として光硬化性樹脂しか用いない場合、制御部は、押圧手段 22 による部品 3 の押圧の開始後に照射部による光の照射をするように制御してもよい。また、例えば、光変性樹脂として光軟化性樹脂しか用いない場合、制御部は、照射部による光の照射の開始後に押圧手段 22 による部品 3 の押圧をするようにしてもよい。このように「動作順番」が選択または変更されない場合であっても、接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる。

20

【産業上の利用可能性】

【0037】

接合強度不足や固定強度不足による実装不良の発生を抑制できる部品実装装置を提供する。

【符号の説明】

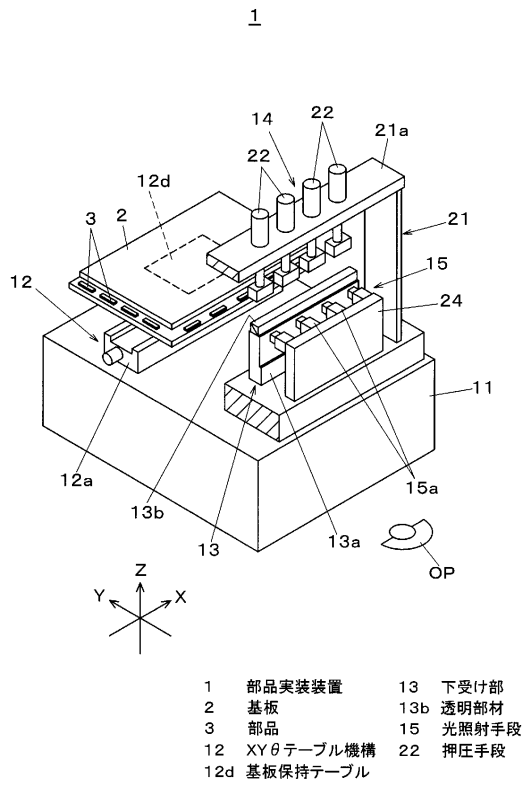
【0038】

- 1 部品実装装置
- 2 基板
- 3 部品
- 4 光硬化性樹脂（光変性樹脂）
- 12 X Y テーブル機構（テーブル移動機構）
- 12 d 基板保持テーブル
- 13 下受け部
- 13 b 透明部材
- 15 光照射手段（照射部）
- 15 L 光
- 22 押圧手段（押圧部）
- T D 差動時間
- T E 照射時間
- T P 押圧時間

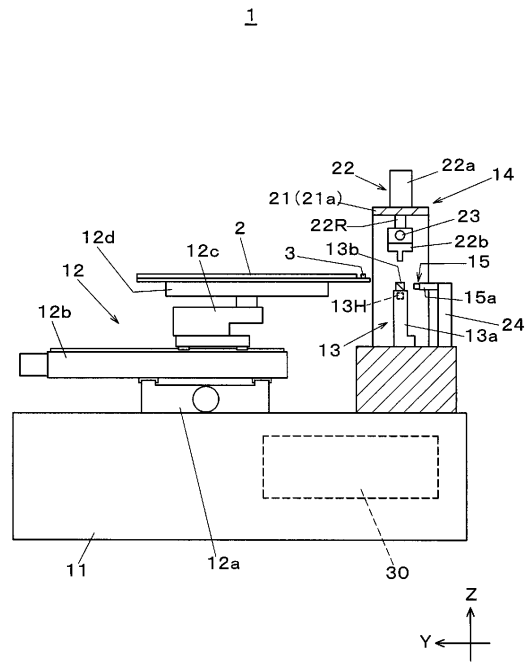
30

40

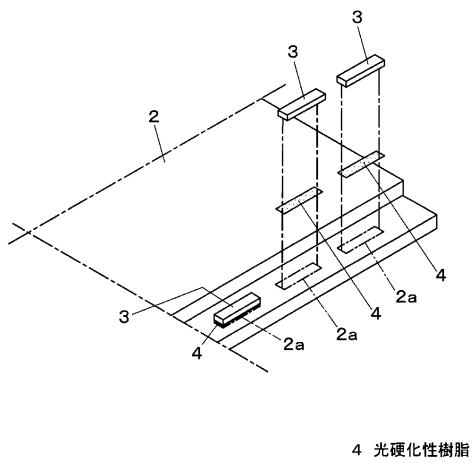
【図1】



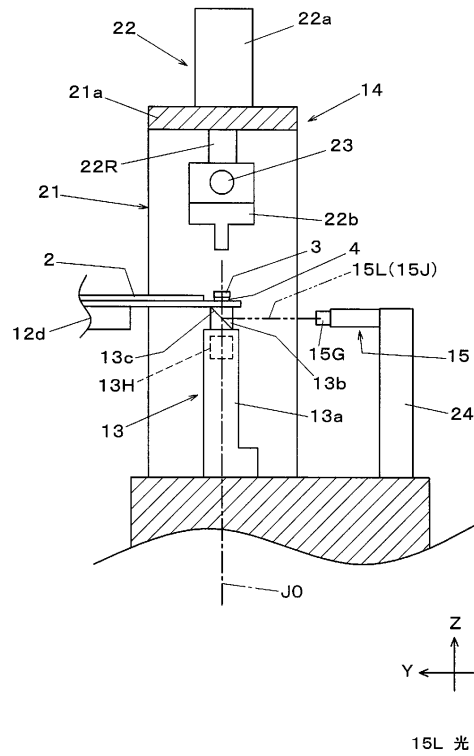
【図2】



【図3】

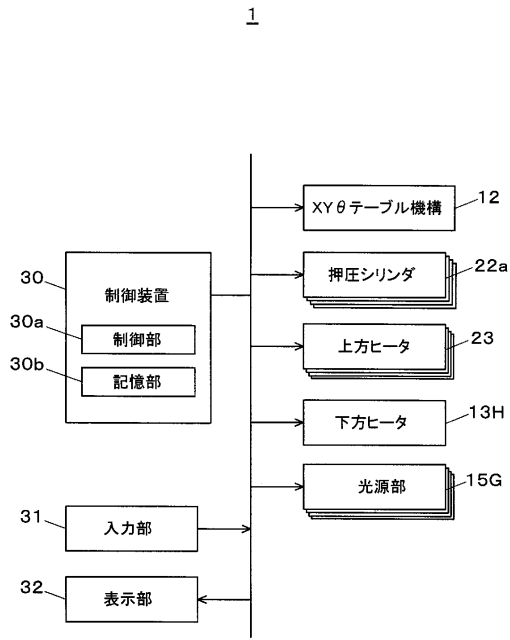


【図4】

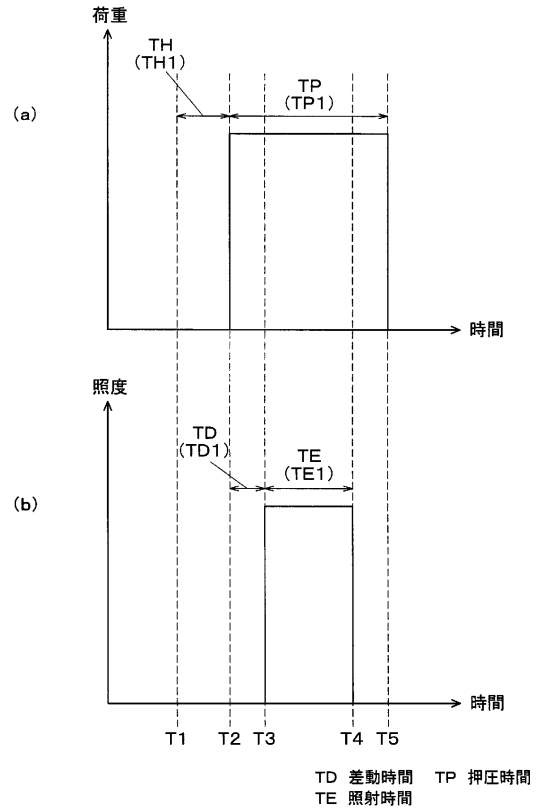




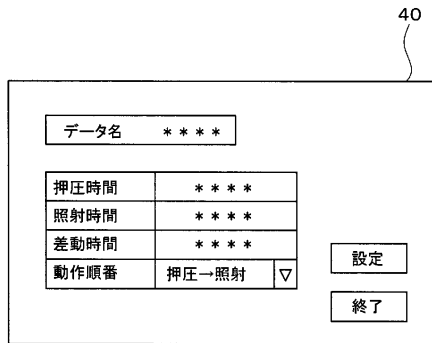
【図5】



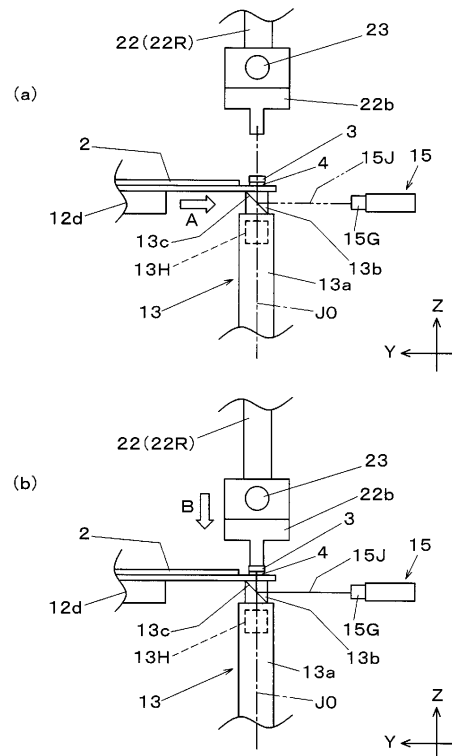
【図6】



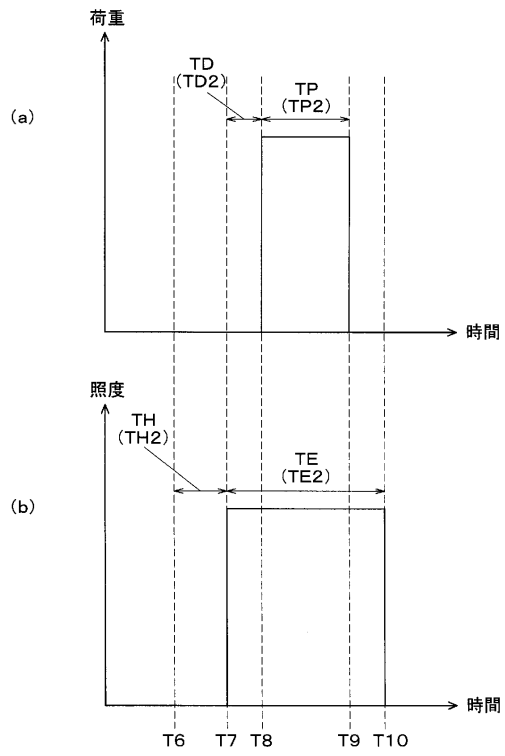
【図7】



【図8】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 工藤 一光

- (56)参考文献 特開平11-97482(JP,A)  
特開平6-21150(JP,A)  
特開2006-66604(JP,A)  
特開2006-7321(JP,A)  
特開2005-353793(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L21/52  
H01L21/58  
H01L21/60-21/607  
H05K3/34  
H05K13/04