(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5121621号
(P5121621)

(45)発行日　平成25年1月16日(2013.1.16)　(24)登録日　平成24年11月2日(2012.11.2)

(51)Int.Cl.		F I		
H05K 3/34	(2006.01)	H05K	3/34	505A
H01L 21/60	(2006.01)	H01L	21/92	604H
H05K 3/00	(2006.01)	H05K	3/00	X

請求項の数 4　(全 37 頁)

(21)出願番号　特願2008-200850 (P2008-200850)
(22)出願日　平成20年8月4日 (2008.8.4)
(65)公開番号　特開2010-40709 (P2010-40709A)
(43)公開日　平成22年2月18日 (2010.2.18)
審査請求日　平成23年6月7日 (2011.6.7)

(73)特許権者　000190688
新光電気工業株式会社
長野県長野市小島田町８０番地
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　飯田　清明
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内
(72)発明者　田中　和男
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内
(72)発明者　坂口　秀明
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板領域に形成された複数のパッドに導電性ボールを供給し、その後にリフロー処理することによりバンプを形成する基板の製造方法であって、
Ｍ個（Ｍは整数）の前記基板領域を有した多数個取り基板を１個または前記Ｍより少ないＮ個（Ｎは整数）の基板領域を有した複数の基板中間体に切断する切断工程と、
複数の前記基板中間体をテーブル上に搭載する搭載工程と、
前記テーブル上に載置された前記基板中間体の位置検出を行う検出工程と、
前記位置検出の結果に基づき、前記基板中間体に含まれるパッドに対応する複数のボール挿通孔を有する導電性ボール供給部材を、前記パッドと前記ボール挿通孔とが対向するよう前記基板中間体に装着する装着工程と、
前記ボール挿通孔を介して前記基板中間体のパッドに前記導電性ボールを供給する供給工程とを有し、
複数の前記基板中間体毎に、少なくとも前記搭載工程、前記装着工程、及び前記供給工程を繰り返し実施する基板の製造方法であって、
前記導電性ボール供給部材の前記ボール挿通孔の形成領域に隣接する位置に、前記基板中間体を収納できる大きさの凹部を形成し、前記導電性ボール供給部材のフレーム部分が格子状となっていることを特徴とする基板の製造方法。
【請求項２】
前記検出工程では、前記テーブル上に載置された複数の前記基板中間体の位置を一括的

に検出し、
前記装着工程では、複数の前記基板中間体の位置が一括検出された検出結果に基づき、個々の前記基板中間体に前記導電性ボール供給部材が装着される請求項１記載の基板の製造方法。
【請求項３】
前記パッドに粘着材を塗布し、前記導電性ボールが前記粘着材を介して前記パッドに接着される請求項１または２記載の基板の製造方法。
【請求項４】
前記粘着材は、フラックス、はんだペースト、銀ペーストの群から選定される一の粘着材である請求項３に記載の基板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は基板の製造方法に係り、特に基板の複数のパッドに導電性ボールを確実に供給する基板の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、ＢＧＡ（Ball Grid Array）型またはフリップチップ型等の配線基板では、所定の間隔で配列されたパッドにフラックスを塗布した後、フラックス上に導電性ボールが供給され、リフローによりパッド上に半田バンプが形成される。
【０００３】
また、配線基板の製造ラインでは、半導体チップの小型化に伴って導電性ボールの小径化、及び間隔の小ピッチ化がなされるため、多数の導電性ボールを正確且つ効率よく全パッドに配列することが望まれている。
【０００４】
従来の導電性ボールの供給方式としては、例えば、複数のパッドと同じピッチで配列された複数の孔を有するマスク（導電性ボール供給部材）を基板上に載置し、マスク上に多数の導電性ボールを供給してマスクの各孔内に導電性ボールを一つずつ落とし込む振り込み方式（例えば、特許文献１、２参照）と、マスクが装着された吸着治具によりマスクの各孔に導電性ボールを吸着し、吸着治具を基板上に移動して吸着の解除により導電性ボールを基板上のパッドに供給する吸着搭載方式（例えば、特許文献３参照）とがある。
【０００５】
このようにマスクを用いた方法では、生産効率を高めるために複数の配線基板を個片化する前の大きな基板の状態で複数の配線基板に対して一括して導電性ボールを供給するようにしている。
【０００６】
ここで、従来の振り込み方式を用いた製造方法について説明する。図１Ａは多数個取りの基板を示す平面図である。図１Ｂは多数個取りの基板に対応するマスクを示す平面図である。図１Ｃはマスクの孔と基板のパッドとの位置合わせが一致した場合の縦断面図である。図１Ｄはマスクの孔と基板のパッドとの位置合わせが不一致の場合の縦断面図である。
【０００７】
図１Ａに示されるように、多数個取りの基板１０は、複数の配線基板２０（２０_{1}～２０_{n}）がＸ方向及びＹ方向に並設されており、各配線基板２０には複数のパッド３０（３０_{1}～３０_{n}）がＸ方向及びＹ方向に一定のピッチ（間隔）で露出するように配列されている。尚、図１Ａにおいては、説明の便宜上、配線基板２０の領域を明確にするため境界線を示してあるが、実際にはこのような境界線は存在しない。
【０００８】
図１Ｂに示されるように、マスク（導電性ボール供給部材）４０は、基板１０よりもＸ方向及びＹ方向に大きい寸法に形成されており、複数の配線基板２０（２０_{1}～２０_{n}）

に対応する領域毎に複数のパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）と同じピッチの複数の導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）が設けられている。また、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）は、パッド３０（３０$_1$～３０$_n$）よりも僅かに大径に設けられている。

【０００９】

マスク４０は、例えば、磁性を有する薄い金属プレートなどからなり、上記基板１０の上面に対向する位置に搬送されて基板１０に対するＸ方向及びＹ方向の位置を調整されて基板１０の上面に載置される。

【００１０】

図１Ｃに示されるように、マスク４０は、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）がパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）と一致する位置に調整されて固定される。マスク４０の固定方法としては、例えば、マスク４０が磁性材により形成されている場合には、基板１０の下面側に永久磁石または電磁石を配置し、磁力によりマスク４０を吸着して基板１０の上面に固定する方法が用いられる。

【００１１】

そして、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）がパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）と一致するように基板１０に対するマスク４０の位置を調整した後、多数の導電性ボール６０を供給して導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）に振り込む。パッド３０（３０$_1$～３０$_n$）の表面には、フラックスが塗布されているので、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）に挿入された球状の導電性ボール６０は、粘着性を有するフラックスに貼着される。この後、リフローを行って導電性ボール６０を溶融させてパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）に接続された半田バンプを形成する。

【特許文献１】特開２００６－００５２７６号公報

【特許文献２】特開平０９－１６２５３３号公報

【特許文献３】特開２００３－１００７８９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

ところが、基板１０は、各種の工程を経て絶縁層及び導電層が積層されているため、各工程の処理を行う過程でパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）の位置がＸ、Ｙ方向に伸縮する。例えば、図１Ｂに示されるように、マスク４０の導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）が設けられた各領域Ａ１～Ａ５に分けて考えてみると、マスク中央の領域Ａ３では、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）とパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）とが一致しているため、導電性ボール６０をパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）に供給することができる。また、領域Ａ３より外側に位置する領域Ａ２，Ａ４では、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）とパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）とが僅かにずれているが、パッド３０（３０$_1$～３０$_n$）の一部が導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）と一致しているので、導電性ボール６０をパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）に供給することができる。

【００１３】

しかしながら、マスク４０の周縁部近傍に設けられた領域Ａ１、Ａ５では、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）とパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）とが完全にずれているため、導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）に挿入された導電性ボール６０は、図１Ｄに示されるように、パッド３０（３０$_1$～３０$_n$）から外れた基板１０の絶縁層に搭載されることになり、パッド３０（３０$_1$～３０$_n$）上には半田バンプを形成することができない。

【００１４】

このように、従来の製造方法では、基板１０上の領域Ａ１～Ａ５によってパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）の位置がマスク４０の導電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）に対して大きくずれた場合には、導電性ボール６０をパッド３０に供給することができない領域が発生してしまうという問題が生じる。尚、図１Ｂに示す各領域Ａ１～Ａ５における導

電性ボール挿通孔５０（５０$_1$～５０$_n$）とパッド３０（３０$_1$～３０$_n$）と相対的な位置ずれ傾向は、必ずこのようになると決まっているのではなく、基板１０の伸縮による影響を分かりやすく示したものである。

【００１５】

また、基板の伸縮は、一様に現れることは希であるので、殆ど左右非対称に伸縮することが多く、また、ロット毎に異なる方向に伸縮することもある。このような、基板の伸縮によるパッド３０の位置ずれの対策としては、ロット毎の伸縮方向及び伸縮量を測定し、その測定結果に応じた位置に導電性ボール挿通孔５０が形成されたマスク４０を用意する方法が考えられる。しかしながら、この方法では、ロット毎に異なるマスク４０を製作することになるため、実施することは難しい。

【００１６】

そこで、本発明は上記事情に鑑み、上記課題を解決した基板の製造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】

【００１７】

上記の課題は、本発明の第１の観点からは、

基板領域に形成された複数のパッドに導電性ボールを供給し、その後にリフロー処理することによりバンプを形成する基板の製造方法であって、

Ｍ個（Ｍは整数）の前記基板領域を有した多数個取り基板を１個または前記Ｍより少ないＮ個（Ｎは整数）の基板領域を有した複数の基板中間体に切断する切断工程と、

複数の前記基板中間体をテーブル上に搭載する搭載工程と、

前記テーブル上に載置された前記基板中間体の位置検出を行う検出工程と、

前記位置検出の結果に基づき、前記基板中間体に含まれるパッドに対応する複数のボール挿通孔を有する導電性ボール供給部材を、前記パッドと前記ボール挿通孔とが対向するよう前記基板中間体に装着する装着工程と、

前記ボール挿通孔を介して前記基板中間体のパッドに前記導電性ボールを供給する供給工程とを有し、

複数の前記基板中間体毎に、少なくとも前記搭載工程、前記装着工程、及び前記供給工程を繰り返し実施する基板の製造方法であって、

前記導電性ボール供給部材の前記ボール挿通孔の形成領域に隣接する位置に、前記基板中間体を収納できる大きさの凹部を形成し、前記導電性ボール供給部材のフレーム部分が格子状となっていることを特徴とする基板の製造方法により解決することができる。

【発明の効果】

【００２１】

上記のように本製造方法では、搭載工程において基板中間体をテーブル上に若干のずれを有して搭載しても、検出工程において基板中間体の位置を検出した上で、装着工程において個々の基板中間体に導電性ボール供給部材を装着する。このため、基板中間体をテーブル上に高精度に位置決めして載置する必要がなくなり、基板の製造効率を高めることができる。

【００２２】

また、基板の伸縮により複数のパッドの位置が基板全体で不規則的に変化していても導電性ボール供給部材の各孔を領域毎のパッドと一致するように容易に位置合わせすることができ、多数個取りの基板の全パッドに導電性ボールを確実に供給することができる。

【００２３】

更に、基板中間体がＭ個の基板領域を有している場合には、Ｍ個の基板領域のパッドに対して一括的に導電性ボールを供給することができ、基板の製造効率を高めることができる。また、テーブルに基板中間体を搭載するため、基板中間体が薄くて剛性が低い場合でも、破損することがなく加工することができる。

【発明を実施するための最良の形態】
【００２４】
以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。
【００２５】
［参考例１］
図２Ａは、本発明による基板の製造装置の参考例１を模式的に示す平面図である。図２Ｂはテーブル上の基板に個別マスクが載置された状態を示す平面図である。図２Ｃはテーブル上の基板に個別マスクを載置した状態を示す側面図である。図２Ｄは個別マスクに導電性ボールを供給する状態を示す側面図である。図２Ｅは個別マスクの除去、基板の搬出を説明するための平面図である。
【００２６】
図２Ａに示されるように、基板製造装置１００は、多数個取りの基板１１０が搬送される基板搬送経路１２０と、個別マスク（導電性ボール供給部材）１３０が搬送されるマスク搬送経路１４０と、基板１１０が載置されるテーブル１７０と、各機器を制御する制御装置１８０と、導電性ボール供給装置２４０、フラックス塗布装置２５０、マスク搬出装置２７０、基板搬出装置２８０とを有する。基板１１０は、複数の配線基板を個片化する前の状態であり、個別マスク１３０は基板１１０よりも小さい領域に対応する大きさに形成されている。尚、本参考例では、個別マスク１３０は、磁性材により形成されており、且つ配線基板の大きさに対応する寸法に形成されている。
【００２７】
基板搬送経路１２０は、基板１１０を搬入する基板搬入装置１５０と、基板１１０の表面に形成されたパッド１１２の位置を検出するパッド検出装置１６０と、パッド１１２に粘着材を塗布する粘着材塗布装置を有する。尚、本参考例では、粘着材としてフラックス２５４を用いた例について説明するものとする。よって、以下の説明では、粘着材塗布装置もフラックス塗布装置２５０というものとする。
【００２８】
パッド検出装置１６０では、例えば、ＣＣＤカメラなどの撮像装置を用いてテーブル１７０上に載置された基板１１０に形成された多数のパッド位置（ＸＹ座標位置）を検出し、その基板検出データ（パッド位置情報）を制御装置１８０に出力する。制御装置１８０は、基板検出データを記憶装置１９０に格納する。フラックス塗布装置２５０は、インクジェット方式のヘッドを有しており、基板検出データに基づいて基板１１０上に露出する各パッドにフラックスを塗布する。
【００２９】
基板１１０のパッド１１２は、各配線基板となる基板領域114_1～114_n毎に所定間隔で配列されている（図２Ｅ参照）。
【００３０】
また、テーブル１７０は、内部に基板１１０を真空吸着するための真空発生装置（基板保持手段）１７２と、個別マスク１３０を磁気吸着するための磁力発生装置（マスク保持手段）１７４とを有する。基板１１０が上記基板搬入装置１５０によりテーブル１７０上に搬送されて載置されると、真空発生装置１７２による真空がテーブル１７０内の吸着通路に導入される。これにより、テーブル１７０上に載置された基板１１０は、テーブル１７０に吸着（固定）される。
【００３１】
マスク搬送経路１４０は、個別マスク１３０が収納されたマスク収納部２００と、マスク収納部２００から個別マスク１３０を１枚ずつ吸着して基板１１０上に搬入するマスク搬入装置２１０と、個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２の位置を検出するマスク孔検出装置２２０とを有する。
【００３２】
マスク搬入装置２１０は、マスク収納部２００に収納された個別マスク１３０を上方から真空または磁気を用いた吸引力で吸着し、上方に持ち上げてテーブル１７０へ搬送する

。マスク孔検出装置２２０は、例えば、ＣＣＤカメラなどの撮像装置を用いて搬送過程の個別マスク１３０に形成された多数の導電性ボール挿通孔１３２の位置（ＸＹ座標位置）を検出し、そのマスク孔検出データ（マスク孔位置情報）を制御装置１８０に出力する。制御装置１８０は、マスク孔検出データを記憶装置１９０に格納する。

【００３３】

導電性ボール供給装置２４０は、マスク検出データに基づいて基板１１０上に載置された各個別マスク１３０（130_1～130_n）の導電性ボール挿通孔に導電性ボールを挿入する。

【００３４】

図２Ｂに示されるように、マスク搬入装置２１０は、テーブル１７０上に載置された基板１１０の上面の各領域に個別マスク１３０を搬送し、基板１１０の領域毎に位置調整を行う。その際、制御装置１８０は、記憶装置１９０に格納された基板検出データとマスク孔検出データとを照合して各領域でパッド１１２の位置と導電性ボール挿通孔１３２の位置とが一致するように個別マスク１３０（130_1～130_n）の位置調整制御を行う。

【００３５】

図２Ｃに示されるように、テーブル１７０には、磁力発生装置１７４からの通電により電磁力を発生する電磁石２３０が設けられている。基板１１０の領域に対する位置を調整された個別マスク１３０は、電磁石２３０からの磁力によって基板１１０上に吸引される。尚、個別マスク１３０は、磁力によって吸着されるようにＮｉやＦｅ等の軟磁性材により形成されている。

【００３６】

基板１１０上の全ての領域に個別マスク１３０が位置調整されて載置されると、図２Ｄに示されるように、導電性ボール供給装置２４０のヘッド２４２が個別マスク１３０（130_1～130_n）の上方を移動しながら導電性ボール２６０を個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２に挿入する。導電性ボール２６０は、導電性材料（例えば、Ｐｂ，Ｓｎ，Ｃｕ，Ａｕ，Ａｇ，Ｗ，Ｎｉ，Ｍｏ，Ａｌ等）により形成された球状体、或いは樹脂を核とし、その表面を前記導電性材料で被覆した球状体であり、個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔より小径に形成されている。

【００３７】

また、基板１１０は、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等の絶縁性樹脂からなる絶縁層１１６の上面にＣｕ層からなるパッド１１２と、パッド１１２の間を覆うソルダレジスト１１３とが形成されている。更に、基板１１０は、絶縁層１１６の下面にもＣｕ層からなるパッド１１７と、パッド１１７の間を覆うソルダレジスト１１８とが形成されており、パッド１１２と１１７との間はＣｕ層からなる貫通電極１１９により電気的に接続されている。

【００３８】

尚、パッド１１２,１１７は、Ｃｕ層のみに限らず、Ａｕ層が基板表面に露出するようにＡｕ層、Ｎｉ層を積層する構成としても良く、或いは、Ａｕ層が基板表面に露出するようにＡｕ層、Ｎｉ層、Ｐｄ層、Ｃｕ層の順に積層したり、或いはＡｕ層、Ｐｄ層、Ｎｉ層の順に積層したりする構造など、他のめっき構造としても良い。

【００３９】

基板１１０上に載置された個別マスク１３０（130_1～130_n）の全導電性ボール挿通孔１３２に導電性ボール２６０が挿入されると、マスク搬出装置２７０により全個別マスク１３０を除去する。その後、図２Ｅに示されるように基板搬出装置２８０により基板１１０をテーブル１７０から搬出させて基板１１０をリフロー処理する。リフロー処理により、導電性ボール２６０は、基板１１０のパッド１１２に半田付けされた半球形状の半田バンプとなる。尚、図２Ｅにおいては、説明の便宜上、各基板領域114_1～114_nの境界を示す境界線を破線で示してあるが、実際にはこのような境界線は存在しない。

【００４０】

ここで、上記基板製造装置１００を用いた基板の製造方法について図３Ａ～図３Ｌによ

り説明する。図３Ａ～図３Ｌは基板の製造方法（その１～その１２）を説明するための図である。尚、図３Ａ～図３Ｌにおいて、基板１１０を部分的に図示しており、基板製造装置１００の全体の構成は、前述した図２Ａ～図２Ｅに示す通りである。

【００４１】

図３Ａにおいて、多数個取りの基板１１０を製作し、基板搬入装置１５０によりテーブル１７０上に搬送する。テーブル１７０上に基板１１０が載置されると、真空発生装置１７２によりテーブル１７０内の吸引通路に真空が導入されて基板１１０をテーブル１７０上に保持する。尚、基板１１０は、前述したように絶縁層１１６の上面に複数のパッド１１２が所定間隔で形成されている。

【００４２】

図３Ｂにおいて、テーブル１７０上に載置された基板１１０の一の基板領域１１４で、上面側に配列されたパッド１１２の位置（ＸＹ座標位置）をパッド検出装置１６０のＣＣＤカメラ１６２により検出する。このＣＣＤカメラ１６２により検出されたパッド位置情報は、記憶装置１９０に格納される。

【００４３】

図３Ｃにおいて、フラックス塗布装置２５０のインクジェットノズル２５２を各基板領域１１４（114_1～114_n）のパッド１１２の上方に移動させて液状のフラックス２５４をパッド１１２の表面に塗布する。フラックス２５４は、粘性を有するため、導電性ボール２６０が投下されると、導電性ボール２６０はフラックス２５４を介してパッド１１２に接着される。

【００４４】

図３Ｄにおいて、マスク搬入装置２１０の吸着ヘッド２１２により真空吸着された個別マスク１３０の下面側から導電性ボール挿通孔１３２の位置（ＸＹ座標位置）をマスク孔検出装置２２０のＣＣＤカメラ２２２により検出する。このＣＣＤカメラ２２２により検出されたマスク孔位置情報は、記憶装置１９０に格納される。

【００４５】

図３Ｅにおいて、マスク搬入装置２１０の吸着ヘッド２１２は、当該基板領域１１４に個別マスク１３０を搬送した後、上記記憶装置１９０に格納された当該基板領域１１４に対応するパッド位置情報及びマスク孔位置情報を読み出し、このパッド位置情報及びマスク孔位置情報に基づいて導電性ボール挿通孔１３２の位置が基板１１０のパッド１１２の位置と一致するように吸着ヘッド２１２の移動位置を調整する。この位置調整制御は、記憶装置１９０に格納されたパッド位置情報とマスク孔位置情報とを照合して個別マスク１３０を降下させるため、当該基板領域１１４における導電性ボール挿通孔１３２の位置をパッド１１２の位置に一致させることができる。

【００４６】

個別マスク１３０に対向する基板領域１１４では、基板１１０の製造工程による加熱処理などによって伸縮しているが、基板１１０全体の伸縮量に比して基板領域１１４内の伸縮量が数分の一であるので、個別マスク１３０の全導電性ボール挿通孔１３２を当該基板領域１１４の全パッド１１２に対して容易に位置合わせすることができる。

【００４７】

従って、本参考例によれば、各個別マスク１３０単位で、当該基板領域１１４における導電性ボール挿通孔１３２の位置をパッド１１２の位置に一致させることができるので、基板１１０全体での各パッド１１２の位置に対して各導電性ボール挿通孔１３２の位置が一致している。これにより、基板１１０の全パッド１１２に導電性ボール２６０を正確に供給することが可能になる。

【００４８】

図３Ｆにおいて、個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２の位置が基板１１０のパッド１１２の位置と一致すると、吸着ヘッド２１２が降下して個別マスク１３０を基板１１０当該基板領域１１４に載置する。この個別マスク１３０の搬送は、基板１１０の全基板領域１１４（114_1～114_n）に対して行われる。

【００４９】
図３Ｇにおいて、基板１１０の全基板領域１１４（１１４$_1$～１１４$_n$）に対して位置調整された個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）が載置されると（図２Ｂ参照）、磁力発生装置１７４により電磁石２３０が励磁され、全個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）を電磁石２３０の磁力により保持する。これで、マスク搬入装置２１０によるマスク搬入を終了する。尚、磁力発生装置１７４による電磁石２３０の励磁は、個別マスク１３０を載置する前に行っても良い。
【００５０】
図３Ｈにおいて、導電性ボール供給装置２４０が基板１１０上の各個別マスク１３０の上方に移動して各個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２に導電性ボール２６０を挿入する。導電性ボール供給装置２４０は、多数の導電性ボール２６０を収納する収納室２４２を有し、収納室２４２の底板には、導電性ボール２６０を落下させるための開口２４４が設けられている。そして、導電性ボール供給装置２４０は、開口２４４を個別マスク１３０の上面に近接対向させた状態で水平移動しながら導電性ボール２６０を開口２４４から個別マスク１３０上面に供給する。
【００５１】
上記図３Ｅで導電性ボール挿通孔１３２の位置が基板１１０のパッド１１２の位置と一致するように調整されているため、各個別マスク１３０の上面に投下された導電性ボール２６０は、各個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２を通過して各パッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。
【００５２】
図３Ｉにおいて、磁力発生装置１７４による電磁石２３０への通電が停止されて、個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）に対する保持が解除される。また、マスク搬出装置２７０により各個別マスク１３０を一枚ずつ持ち上げて基板１１０から除去する。
【００５３】
図３Ｊにおいて、基板搬出装置２８０により基板１１０をテーブル１７０から持ち上げて搬出し、更に基板１１０をリフロー処理工程へ搬送する。基板１１０は、リフロー処理により、加熱されることで導電性ボール２６０が溶融されて半球形状の半田バンプ２６２となる。そのため、リフローされた基板１１０の各パッド１１２には、半田バンプ２６２が半田付けされたとなる。
【００５４】
図３Ｋにおいて、洗浄ノズル３００から洗浄液を基板１１０表面に噴射して基板表面のフラックス２５４を除去する。
【００５５】
図３Ｌにおいて、基板１１０の各基板領域１１４の境界線（図２Ｅ参照）に沿ってダイシングまたはダイシングソーによるＶカット等により切断し、基板１１０から配線基板３１０を個片化する。本参考例では、各配線基板３１０が前述した基板領域１１４と対応しており、各基板領域１１４から１個の配線基板３１０を得られる。
【００５６】
尚、配線基板３１０には、半導体チップなどの電子部品が実装される場合、半田バンプ２６２に電子部品の電極を接続してから配線基板３１０を個片化するようにしても良いし、複数の電子部品を基板１１０上に実装した後に配線基板３１０毎に個片化することも可能である。
【００５７】
このように、多数個取りの基板１１０の全基板領域１１４（１１４$_1$～１１４$_n$）に対して個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）が対向するように位置調整されて保持されることで、生産性を高められると共に、基板１１０の各パッド１１２に正確に半田バンプ２６２を形成することができ、従来のように基板１１０のロット毎にマスクを製作する必要がない。
【００５８】

また、上記参考例１においては、各基板領域１１４から１個の配線基板３１０が得られるようにした場合を例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば、各基板領域１１４から２個以上の配線基板３１０を得られるように基板領域１１４の範囲を拡大するようにしても良い。この場合、上記個別マスク１３０の面積をＸ，Ｙ方向に拡大して１枚の個別マスクで複数の配線基板３１０のパッド１１２をカバーすることができるように個別マスク１３０の各辺の寸法を大きくする。

【００５９】

また、上記参考例１においては、基板１１０の上面に露出するパッド１１２に導電性ボール２６０を供給する場合について説明したが、基板１１０の上下面を反転させて基板１１０の下面にパッド１１２が露出した場合にも上記方法で導電性ボール２６０を供給することは可能である。

【００６０】

［参考例２］

図４は、参考例２の基板製造装置を示す側面図である。尚、図４において、上記参考例１と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。図４に示されるように、参考例２の基板製造装置４００は、基板１１０の下面側のパッド１１２に導電性ボール２６０を供給するように構成されており、導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）、基板１１０を搬送する真空チャック４４０を有する。

【００６１】

基板１１０は、電磁石２３０を有する真空チャック４４０により吸着され、真空チャック４４０と共に導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）の上方に搬送される。導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）は、各個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）に対向するように基板１１０の下面側に個別に配置されている。

【００６２】

また、導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）は、上部が開口とされた導電性ボール収納箱４１２の内部に多数の導電性ボール２６０が収納され、導電性ボール収納箱４１２の底部には複数の空気噴射孔４１４が設けられている。複数の空気噴射孔４１４は、夫々コンプレッサ４２０から圧縮空気が空気配管４３０を介して供給される。導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）は、空気噴射孔４１４から上方に向けて圧縮空気が噴射されることで、各導電性ボール収納箱４１２に収納された導電性ボール２６０を個別マスク１３０に向けて飛ばすことができる。これにより、導電性ボール２６０は、導電性ボール挿通孔１３２を通過してパッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。

【００６３】

尚、本参考例では、コンプレッサ４２０から圧縮空気によって導電性ボール２６０を個別マスク１３０に向けて飛ばすようにしたが、これに限らず、例えば、導電性ボール収納箱４１２を振動させ、その振動による加速度で導電性ボール２６０を個別マスク１３０に供給することも可能である。

【００６４】

ここで、参考例２の製造方法について図５Ａ～図５Ｅを参照して説明する。図５Ａ～図５Ｅは、参考例２の製造方法（その１～その５）を説明するための図である。尚、基板１１０の各基板領域１１４に個別マスク１３０を装着する工程は、前述した図３Ａ～図３Ｇに示す方法と同じであるので、その説明は省略する。

【００６５】

図５Ａにおいて、搬送装置により移動する真空チャック４４０が、基板１１０を真空により吸着し、且つ電磁石２３０の磁力により個別マスク１３０を基板１１０の各装着位置に保持した状態で移動する。基板１１０は、個別マスク１３０が下面側となるように上下面を反転させた状態で搬送される。

【００６６】

図５Ｂにおいて、真空チャック４４０は、基板１１０の下面側の各個別マスク１３０（

１３０$_1$～１３０$_n$）が導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）に対向する位置で停止する。

【００６７】

図５Ｃにおいて、真空チャック４４０が搬送装置の降下動作によって基板１１０を導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）に近接する高さ位置に降下させる。

【００６８】

図５Ｄにおいて、コンプレッサ４２０が起動して圧縮空気を生成する。コンプレッサ４２０からの圧縮空気は、空気配管４３０を介して複数の空気噴射孔４１４に供給される。これにより、導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）の各導電性ボール収納箱４１２に収納された導電性ボール２６０は、空気噴射孔４１４から噴射された圧縮空気の噴流によって浮上し、個別マスク１３０に向けて吹き付けられる。

【００６９】

個別マスク１３０は、前述した参考例１と同様に、導電性ボール挿通孔１３２の位置が基板１１０のパッド１１２の位置と一致するように調整されているため、導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）から飛ばされた導電性ボール２６０は、導電性ボール挿通孔１３２を通過してパッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。

【００７０】

図５Ｅにおいて、真空チャック４４０は、電磁石２３０への通電を停止して各個別マスク１３０を基板１１０から除去した後、搬送装置の搬送動作により基板１１０を導電性ボール供給装置４１０（４１０$_1$～４１０$_n$）から離間させる。この後は、前述した参考例１の図３Ｊ～図３Ｌと同様に、導電性ボール２６０をリフローして半田バンプ２６２をパッド１１２に接続させ、更にフラックス２５４を洗浄して各配線基板３１０に個片化する。

【００７１】

このように、参考例２においては、多数個取りの基板１１０の全基板領域１１４（１１４$_1$～１１４$_n$）に対して個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）が対向するように位置調整されて保持されることで、生産性を高められると共に、基板１１０の各パッド１１２に正確に半田バンプ２６２を形成することができ、従来のように基板１１０のロット毎にマスクを製作する必要がない。

【００７２】

［参考例３］

図６は、参考例３の基板製造装置を示す側面図である。尚、図６において、上記参考例１、２と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。図６に示されるように、参考例３の基板製造装置５００は、基板１１０の下面側のパッド１１２に導電性ボール２６０を供給するように構成されており、導電性ボール供給装置５１０（５１０$_1$～５１０$_n$）、基板１１０を搬送する真空チャック４４０を有する。導電性ボール供給装置５１０（５１０$_1$～５１０$_n$）の上部開口には、個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）が取り付けられている。

基板１１０は、真空チャック４４０により吸着され、真空チャック４４０と共に導電性ボール供給装置５１０（５１０$_1$～５１０$_n$）の上方に搬送される。

【００７３】

また、導電性ボール供給装置５１０（５１０$_1$～５１０$_n$）は、上部開口に個別マスク１３０が装着された導電性ボール収納箱５１２の内部に多数の導電性ボール２６０が収納され、導電性ボール収納箱５１２の底部には複数の空気噴射孔５１４が設けられている。複数の空気噴射孔５１４には、夫々コンプレッサ４２０から空気配管４３０が連通されている。

【００７４】

導電性ボール供給装置５１０（５１０$_1$～５１０$_n$）は、空気噴射孔５１４から上方に向けて圧縮空気が噴射されることで、各導電性ボール収納箱５１２に収納された導電性ボ

ール２６０が個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２を通過してパッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。

【００７５】

ここで、参考例３の製造方法について図７Ａ～図７Ｅを参照して説明する。図７Ａ～図７Ｅは、参考例３の製造方法（その１～その５）を説明するための図である。

【００７６】

図７Ａにおいて、搬送装置により移動する真空チャック４４０が、基板１１０を吸着した状態で移動する。基板１１０には、個別マスク１３０が取り付けられてなく、パッド１１２が下面側となるように上下面を反転させた状態で搬送される。

【００７７】

図７Ｂにおいて、真空チャック４４０は、基板１１０の下面側の各パッド１１２が導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）に設けられた個別マスク１３０（１３０_{1}～１３０_{n}）の導電性ボール挿通孔１３２と一致するように位置調整されて停止する。尚、導電性ボール挿通孔１３２とパッド１１２との位置調整は、前述した参考例１の場合と同様にパッド１１２の位置（ＸＹ座標位置）をパッド検出装置１６０のＣＣＤカメラ１６２により検出し、導電性ボール挿通孔１３２の位置（ＸＹ座標位置）をマスク孔検出装置２２０のＣＣＤカメラ２２２により検出する。そして、このＣＣＤカメラ１６２，２２２により検出されたパッド位置情報及びマスク孔位置情報は、記憶装置１９０に格納される。パッド位置情報とマスク孔位置情報とを照合することにより、個別マスク１３０（１３０_{1}～１３０_{n}）の各導電性ボール挿通孔１３２と各パッド１１２とが一致するように位置調整することが可能になる。

【００７８】

図７Ｃにおいて、真空チャック４４０が搬送装置の降下動作によって基板１１０の下面を導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）の個別マスク１３０（１３０_{1}～１３０_{n}）に近接する高さ位置に降下させる。

【００７９】

図７Ｄにおいて、コンプレッサ４２０により生成された圧縮空気が、空気配管４３０を介して複数の空気噴射孔５１４に供給される。これにより、導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）の各導電性ボール収納箱５１２に収納された導電性ボール２６０は、空気噴射孔５１４から噴射された圧縮空気の噴流によって浮上し、個別マスク１３０の各導電性ボール挿通孔１３２を通過して基板１１０の各パッド１１２に向けて吹き付けられる。

【００８０】

導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）に装着された個別マスク１３０は、前述した参考例１と同様に、導電性ボール挿通孔１３２の位置が基板１１０のパッド１１２の位置と一致するように調整されているため、導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）から飛ばされた導電性ボール２６０は、導電性ボール挿通孔１３２を通過してパッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。

【００８１】

図７Ｅにおいて、真空チャック４４０は、搬送装置の搬送動作により基板１１０を導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）から離間させる。この後は、前述した参考例１の図３Ｊ～図３Ｌと同様に、導電性ボール２６０をリフローして半田バンプ２６２をパッド１１２に接続させ、更にフラックス２５４を洗浄して各配線基板３１０に個片化する。

【００８２】

本参考例では、導電性ボール供給装置５１０（５１０_{1}～５１０_{n}）に個別マスク１３０（１３０_{1}～１３０_{n}）が取り付けられているので、個別マスク１３０（１３０_{1}～１３０_{n}）を除去する工程を省略できる。

【００８３】

このように、参考例３においては、多数個取りの基板１１０の全基板領域１１４（１１

４$_1$～１１４$_n$）に対して個別マスク１３０（１３０$_1$～１３０$_n$）が対向するように位置調整されて保持されることで、生産性を高められると共に、基板１１０の各パッド１１２に正確に半田バンプ２６２を形成することができ、従来のように基板１１０のロット毎にマスクを製作する必要がない。

【００８４】

［参考例４］

図８は、参考例４の基板製造装置を示す側面図である。尚、図８において、上記参考例１～３と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。図８に示されるように、参考例４の基板製造装置６００は、テーブル１７０上に載置された基板１１０のパッド１１２に対して導電性ボール搬送装置６１０により導電性ボール２６０を搬送するように構成されている。

【００８５】

導電性ボール搬送装置６１０は、移動ベース６２０の下面に導電性ボール２６０を吸着するため複数の個別吸着ヘッド（導電性ボール供給部材）６３０を有する。移動ベース６２０は、内部に導電性ボール２６０を真空吸着するための真空発生装置６４０と、吸着ヘッド６３０を磁気吸着するための磁力発生装置６５０とを有する。

【００８６】

各個別吸着ヘッド６３０は、基板１１０の各基板領域１１４に対向するように配置されており、内部に導電性ボール２６０を吸引するための複数の吸引孔６３２が設けられている。複数の吸引孔６３２は、基板１１０の各パッド１１２に対応する間隔で配置されている。

【００８７】

更に、各個別吸着ヘッド６３０は、各吸引孔６３２の位置が基板１１０の各領域におけるパッド１１２の位置と一致するように位置調整される。そして、各個別吸着ヘッド６３０の位置調整が完了すると、各個別吸着ヘッド６３０は磁力発生装置６５０による磁力によって移動ベース６２０に固定される。

【００８８】

このように、各個別吸着ヘッド６３０の位置が各パッド１１２に対応するように調整された状態で真空発生装置６４０による真空が各個別吸着ヘッド６３０の吸引孔６３２に導入され、吸引孔６３２に導電性ボール２６０を吸着させる。尚、吸引孔６３２の開口は、導電性ボール２６０の直径よりも小径であるので、導電性ボール２６０は各個別吸着ヘッド６３０の下面にパッド１１２と同じ間隔で吸着される。

【００８９】

導電性ボール搬送装置６１０は、各個別吸着ヘッド６３０の下面に吸着された複数の導電性ボール２６０をテーブル１７０上に載置された基板１１０上に搬送し、降下動作を行って複数の導電性ボール２６０を一括して基板１１０の全パッド１１２に供給する。導電性ボール２６０が各パッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）されると、真空発生装置６４０を停止させて導電性ボール２６０の吸引を停止した後、移動ベース６２０を上昇させる。

【００９０】

これで、基板１１０の全パッド１１２には、導電性ボール２６０が供給される。この後、基板１１０は、リフローされて半田バンプ２６２が各パッド１１２に接続され、フラックスを洗浄された後、各配線基板３１０に個片化される。

【００９１】

この参考例４では、個別マスク１３０の代りに各個別吸着ヘッド６３０の位置を基板領域１１４毎に位置調整することで各個別吸着ヘッド６３０の吸引孔６３２の位置と基板１１０の各パッド１１２の位置とを容易に一致させることができる。

【００９２】

このように、参考例４においては、多数個取りの基板１１０の全基板領域１１４（１１４$_1$～１１４$_n$）に対して個別吸着ヘッド６３０が対向するように位置調整されることで

、生産性を高められると共に、基板１１０の各パッド１１２に正確に半田バンプ２６２を形成することができ、従来のように基板１１０のロット毎にマスクを製作する必要がない。

【００９３】

［参考例５］

図９は、参考例５の基板製造装置を示す側面図である。尚、図９において、上記参考例１～４と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。図９に示されるように、参考例５の基板製造装置７００は、基板１１０の上面側のパッド１１２に導電性ボール２６０を供給するように構成されており、導電性ボール供給装置７１０を有する。個別マスク１３０は、導電性ボール供給装置７１０の下部開口に保持されている。

【００９４】

また、テーブル１７０は、内部に基板１１０を真空吸着するための真空発生装置（図示せず）が設けられている。そして、基板１１０が上記基板搬入装置１５０（図２Ａ参照）によりテーブル１７０上に搬送されて載置されると、真空発生装置による真空がテーブル１７０内の吸着通路に導入される。これにより、テーブル１７０上に載置された基板１１０は、テーブル１７０に吸着（固定）される。

【００９５】

導電性ボール供給装置７１０は、図示しない移動装置により、多数個取りの基板１１０の上部をＸ，Ｙ方向（水平方向）及びＺ方向（垂直方向）に移動可能な構成とされている。この導電性ボール供給装置７１０は、ヘッド２４２、ボール収納部２７４、及び個別マスク１３０等を有した構成とされている。

【００９６】

ヘッド２４２は、下部開口に個別マスク１３０が取り付けられている。即ち、本参考例では個別マスク１３０は導電性ボール供給装置７１０に保持された構成とされている。また、ヘッド２４２の個別マスク１３０の保持位置よりも若干上部位置には、ボール回収経路２８２が接続されている。更に、ヘッド２４２の内部には、導電性ボール２６０を収納するボール収納部２７４が設けられている。

【００９７】

ボール収納部２７４は、その内部に導電性ボール２６０を収納する機能を奏するものである。このボール収納部２７４の上面には、開口部２７５が形成されている。また、ボール収納部２７４の側面には複数の空気噴射孔７１４が設けられている。この空気噴射孔７１４は、コンプレッサ４２０（図４で示したのと同様のもの）と接続されている。よって、コンプレッサ４２０で生成された圧縮空気は、空気噴射孔７１４からボール収納部２７４の内部に噴射される構成となっている。

【００９８】

また、ボール収納部２７４の開口部２７５が形成された上面と空気噴射孔７１４の配設位置との間には、篩（ふるい）２７８が設けられている。この篩２７８は、複数の篩孔２７９が形成されている。この篩孔２７９の直径は、導電性ボール２６０が通過できるよう（篩い落とされるよう）に導電性ボール２６０の直径より若干大きく設定されている。このように、篩孔２７９は導電性ボール２６０の直径より若干大きい程度の直径の孔であるため、多数個の導電性ボール２６０がボール収納部２７４の篩２７８の上部に収納された場合、図９に示されるように、導電性ボール２６０は直ちに篩孔２７９を通過してしまうようなことはなく、ボール収納部２７４内に収納された状態となる。

【００９９】

また、ボール収納部２７４は、振動発生装置７２２に接続されている。この振動発生装置７２２は、起動することによりボール収納部２７４を振動させる。よって、ボール収納部２７４の篩２７８の上部に収納されていた導電性ボール２６０は、振動発生装置７２２によりボール収納部２７４で移動する。そしてこの移動に伴い導電性ボール２６０が篩孔２７９の形成位置に進入すると、導電性ボール２６０は篩孔２７９を通過し個別マスク１３０に向け落下する。

【０１００】
個別マスク１３０の上部に落下した導電性ボール２６０は、個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２を通過してパッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。この際、本参考例ではボール収納部２７４に収納された全ての導電性ボール２６０を同時に個別マスク１３０に供給するのではなく、先ず導電性ボール２６０をボール収納部２７４を振動させることにより篩２７８から篩い落とす。そして、この篩い落とされた導電性ボール２６０が導電性ボール挿通孔１３２を通過し、パッド１１２上のフラックス２５４に接着（仮止め）される。よって、導電性ボール２６０は導電性ボール挿通孔１３２に円滑に挿入され、挿入効率及び挿入信頼性の向上を図ることができる。
【０１０１】
一方、ヘッド２４２の開口部２７５と対向する位置には、ボール返却経路２８４が接続されている。このボール返却経路２８４は、ボール回収装置７２０に接続されている。ボール回収装置７２０は、ボール収納部２７４の下部に落下した導電性ボール２６０の内、フラックス２５４に接着しなかったもの回収する装置である。
【０１０２】
具体的には、先ずボール回収装置７２０は、ボール収納部２７４の下部に残存する導電性ボール２６０をボール回収経路２８２を介して吸引することにより回収する。続いて、ボール回収装置７２０は、この回収した導電性ボール２６０を圧縮空気と共にボール返却経路２８４に向け吐出する。ボール返却経路２８４の端部は、ボール収納部２７４に形成された開口部２７５に向け開口している。よって、ボール回収装置７２０から送出された導電性ボール２６０は、ボール収納部２７４の篩２７８の上部位置に再び収納される。尚、上記したボール回収装置７２０、振動発生装置７２２、及び導電性ボール供給装置７１０を移動させる移動装置は、制御装置１８０（図２Ａ参照）により駆動制御される構成とされている。
【０１０３】
ここで、参考例５の製造方法について図９、図１０Ａ～図１０Ｃを参照して説明する。図９及び図１０Ａ～図１０Ｃは、参考例５の製造方法（その１～その４）を説明するための図である。
【０１０４】
先に図３Ａ～図３Ｃを用いて説明した処理は、本でも同様に行われる。即ち、別個の工程で作成された多数個取りの基板１１０は、基板搬入装置１５０によりテーブル１７０上に搬送されると共に載置される。そして、真空発生装置１７２によりテーブル１７０内の吸引通路に真空が導入され、これにより基板１１０はテーブル１７０上に保持される。
【０１０５】
テーブル１７０上に基板１１０が載置されると、その一の基板領域１１４の上面側に配列されたパッド１１２の位置をＣＣＤカメラ等により検出する。また、導電性ボール供給装置７１０の下部開口に設けられた個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２の位置もＣＣＤカメラ等により検出しておく。更に、基板１１０に設けられたパッド１１２には、インクジェットノズルを用いて予めフラックス２５４が配設される。
【０１０６】
上記のようにパッド１１２にフラックス２５４が配設されると、移動装置が起動し、導電性ボール供給装置７１０は基板１１０の導電性ボール２６０を配設しようとする一の基板領域１１４上に向けて水平移動する。そして、ヘッド２４２の下部に保持された個別マスク１３０に形成された導電性ボール挿通孔１３２と、基板１１０のパッド１１２が一致する位置まで移動すると、移動装置は導電性ボール供給装置７１０の移動を停止する。
【０１０７】
尚、導電性ボール挿通孔１３２とパッド１１２との位置調整は、前述した各参考例の場合と同様にパッド１１２の位置（ＸＹ座標位置）をパッド検出装置１６０のＣＣＤカメラ１６２により検出した情報と、導電性ボール挿通孔１３２の位置（ＸＹ座標位置）をマスク孔検出装置２２０のＣＣＤカメラ２２２により検出した情報に基づき行うことができる

。
【０１０８】
上記のように導電性ボール供給装置７１０が導電性ボール挿通孔１３２とパッド１１２とが一致する位置まで移動すると、続いて移動装置は個別マスク１３０が基板１１０と近接する位置まで導電性ボール供給装置７１０を基板１１０に向け下降させる。この際、導電性ボール供給装置７１０は、個別マスク１３０に基板１１０のフラックス２５４が付着しない程度の位置まで下降（垂直移動）される。図９は、導電性ボール供給装置７１０が上記の所定位置まで下降した状態を示している。尚、この導電性ボール供給装置７１０が移動している間、ボール回収装置７２０、振動発生装置７２２、及びコンプレッサ４２０は停止した状態となっている。
【０１０９】
上記のようにした導電性ボール供給装置７１０が基板１１０上に位置決めされると、続いて振動発生装置７２２が起動する。振動発生装置７２２が起動することによりボール収納部２７４は振動する（この際、ヘッド２４２は振動しないよう構成されている）。よって、ボール収納部２７４の振動に伴い篩２７８も振動し、この篩２７８から篩い落とされた導電性ボール２６０のみが個別マスク１３０に向け落下する。そして、個別マスク１３０の上部に落下した導電性ボール２６０は、個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２を通過してパッド１１２に塗布されたフラックス２５４に接着（仮止め）される。
【０１１０】
この際、本参考例ではボール収納部２７４に収納された全ての導電性ボール２６０を同時に個別マスク１３０に供給するのではなく、篩２７８から篩い落とされた導電性ボール２６０が個別マスク１３０の上部に供給され、更にこの個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２を通過した導電性ボール２６０のみがパッド１１２上のフラックス２５４に接着（仮止め）される構成とされている。この構成とすることにより、導電性ボール２６０は導電性ボール挿通孔１３２に円滑に挿入され、挿入効率及び挿入信頼性の向上を図ることができる。
【０１１１】
即ち、従来のように全ての導電性ボール２６０を一括的に個別マスク１３０に供給した場合には、下部に位置する導電性ボール２６０はその上部に積み重なった導電性ボール２６０の重さにより円滑な移動が阻害され、導電性ボール挿通孔１３２に導電性ボール２６０が円滑に導入されない現象が発生する。しかしながら、個別マスク１３０に対して導電性ボール２６０を徐々に供給することにより、個別マスク１３０上における導電性ボール２６０の移動を許容でき、よって挿入効率及び挿入信頼性の向上を図ることができる。
【０１１２】
図１０Ａは、ボール収納部２７４が振動し、これにより個別マスク１３０の導電性ボール挿通孔１３２を介して一の基板領域１１４の全てのパッド１１２に導電性ボール２６０が供給された状態を示している。尚、全てのパッド１１２に導電性ボール２６０が供給されるまでには所定の時間を要し、この間もボール収納部２７４は振動した状態が維持されるため、個別マスク１３０の上部には篩２７８を通過し、かつパッド１１２に供給されなかった導電性ボール２６０が複数残存することとなる。
【０１１３】
上記のように全てのパッド１１２に対する導電性ボール２６０の供給が終了すると、振動発生装置７２２によりボール収納部２７４の振動が停止されると共に、個別マスク１３０の上部に残存する導電性ボール２６０の回収処理が行われる。この回収処理では、コンプレッサ４２０により生成された圧縮空気が空気噴射孔７１４を介してボール収納部２７４の内部に供給される。
【０１１４】
また、これと同時にボール回収装置７２０は、ボール収納部２７４の下部に残存する導電性ボール２６０をボール回収経路２８２を介して吸引することにより回収する。図１０Ｂは、個別マスク１３０上に残存する導電性ボール２６０をボール回収経路２８２から回

収している状態を示している。この導電性ボール２６０の回収処理の際、空気噴射孔７１４から圧縮空気が吐出されているため、導電性ボール２６０は円滑にボール回収経路２８２内に導入され、よってボール収納部２７４内に導電性ボール２６０が残留するようなことはない。

【０１１５】

ボール回収装置７２０に回収された導電性ボール２６０は、圧縮空気と共にボール返却経路２８４に向け吐出される。前記のようにボール返却経路２８４の端部は、ボール収納部２７４に形成された開口部２７５に向け開口しているため、ボール回収装置７２０から送出された導電性ボール２６０はボール収納部２７４の篩２７８の上部位置に再び収納される。

【０１１６】

個別マスク１３０上に残存していた全ての導電性ボール２６０がボール収納部２７４に戻されると、導電性ボール供給装置７１０の移動装置が起動し、図１０Ｃに示すように先ず導電性ボール供給装置７１０を基板１１０から離間するよう上昇させる。続いて、移動装置は導電性ボール供給装置７１０を導電性ボール２６０を配設しない基板領域（例えば、図１０Ｃに114_nで示す基板領域）に移動させる。そして、上記したと同様の導電性ボール２６０をパッド１１２上のフラックス２５４に接着させる処理を繰り返し実施する。

【０１１７】

基板１１０上の全ての基板領域１１４（114_1～114_n）に対する導電性ボール２６０の供給処理が終了すると、導電性ボール２６０をリフローして半田バンプ２６２をパッド１１２に形成し、更にフラックス２５４を洗浄して各配線基板３１０に個片化する。

【０１１８】

本参考例では、導電性ボール供給装置７１０に個別マスク１３０が取り付けられており、かつ導電性ボール供給装置７１０が移動することにより基板１１０上の所定の基板領域１１４に導電性ボール２６０を供給するため、多数の個別マスク１３０及び導電性ボール供給装置を用意する必要がなくなり、製造設備の低コスト化を図ることができる。

【０１１９】

［参考例６］

図１１Ａ及び図１１Ｂは、本発明の参考例６の基板製造装置を説明するための図である。尚、図１１Ａ及び図１１Ｂにおいて、上記参考例１～５と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。また本参考例では、導電性ボール供給部材である個別マスク７３０に特徴を有するため、説明及び図示の便宜上、各図には基板１１０及び個別マスク７３０のみ図示し、他の構成については図示及び説明を省略するものとする。

【０１２０】

本参考例に係る基板製造装置に用いられる個別マスク７３０は、その面積が基板１１０に形成された一の基板領域１１４の面積よりも広く設定されている。また、個別マスク７３０は複数のフレーム７３４を格子状に組み合わせた構成とされており、その中央部に導電性ボール挿通孔１３２が形成されたボール供給部７３１を設けられた構成とされている。このように、複数のフレーム７３４を格子状に組み合わせることにより、個別マスク７３０には複数の開口部７３２が形成される。

【０１２１】

この開口部７３２の形状及び大きさは、基板１１０に設けられた各一の基板領域１１４（基板領域114_1～114_n）の形状及び大きさと同一となるよう構成されている。従って、ボール供給部７３１を基板１１０の導電性ボール２６０を供給しようとする基板領域１１４に位置決めすると、他の基板領域１１４は開口部７３２と対向した状態となる。

【０１２２】

ここで、主に図１１Ｂを用い、ボール供給部７３１に隣接した部位に開口部７３２を有する個別マスク７３０を用いて導電性ボール２６０を基板１１０に供給する具体的な方法について説明する。尚、以下の説明において、各図においてボール供給部７３１の図中左

側に位置する開口部７３２を特に開口部７３２Ａと示し、右側に位置する開口部７３２を開口部７３２Ｂと示すものとする。

【０１２３】

導電性ボール２６０を基板１１０に供給するには、先ず個別マスク７３０に設けられたボール供給部７３１と、これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板領域１１４$_{n-1}$とを位置決めする。この位置決め処理が終了すると、ボール供給部７３１と基板領域１１４$_{n-1}$との位置を維持した上で、個別マスク７３０が基板１１０と接触するか、或いは所定の離間距離を有する位置まで下降させる。

【０１２４】

尚、図１１Ｂでは、個別マスク７３０が基板１１０と接触した状態を示している。また、基板１１０のパッド１１２には、予めフラックス２５４が塗布されている。

【０１２５】

図１１Ｂに示すように、個別マスク７３０が基板１１０に位置決めされて配設された状態において、ボール供給部７３１の導電性ボール挿通孔１３２は基板１１０の基板領域１１４$_{n-1}$に形成されたパッド１１２と対向した状態となっている。よって、この位置決めされた状態において導電性ボール挿通孔１３２から導電性ボール２６０を供給することにより、導電性ボール２６０はフラックス２５４を介してパッド１１２に接着される。

【０１２６】

この際、個別マスク７３０が基板１１０に位置決めされた状態において、基板１１０の基板領域１１４$_{n-2}$は個別マスク７３０の開口部７３２Ａと対向すると共に、基板領域１１４$_{n}$は開口部７３２Ｂと対向した状態となっている。本参考例では、基板領域１１４$_{n-2}$はパッド１１２にフラックス２５４が塗布された領域とされ、また基板領域１１４$_{n}$は導電性ボール２６０がパッド１１２に既に接着された領域とされている。従って、個別マスク７３０の開口部７３２Ａは塗布されたフラックス２５４が逃げるための開口として機能し、開口部７３２Ｂは供給済みの導電性ボール２６０が逃げる開口として機能する。

【０１２７】

よって、基板領域１１４$_{n-1}$に対する導電性ボール２６０の供給（搭載）時において、個別マスク７３０がパッド１１２或いは供給済みの導電性ボール２６０に接触することを防止できる。

【０１２８】

上記のように、基板領域１１４$_{n-1}$に対する導電性ボール２６０の供給処理が終了すると、個別マスク７３０は基板１１０から離間するよう上昇する。続いて個別マスク７３０は、導電性ボール２６０が供給されていない領域である基板領域１１４$_{n-2}$（これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板領域）の上部まで移動し、この基板領域１１４$_{n-2}$とボール供給部７３１とを位置決めする。

【０１２９】

以下、上記したと同様の処理を繰り返し実施することにより、全ての基板領域１１４$_{1}$～１１４$_{n}$に対して導電性ボール２６０の供給を行う。このように、本参考例に係る方法を用いて導電性ボール２６０を基板１１０に供給することにより、導電性ボール２６０を安定して基板１１０に供給することが可能となる。

【０１３０】

［参考例７］

図１２Ａ～図１２Ｃは、本発明の参考例７の基板製造装置を説明するための図である。尚、図１２Ａ～図１２Ｃにおいて、上記参考例と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。また本参考例も導電性ボール供給部材である個別マスク８３０に特徴を有するため、説明及び図示の便宜上、各図には基板１１０及び個別マスク８３０のみ図示し、他の構成については図示及び説明を省略するものとする。

【０１３１】

前記した参考例６に係る個別マスク７３０は、フレーム７３４を格子状に組み合わせる

ことにより少なくともボール搭載部７３１の隣接位置に開口部７３２（７３２Ａ，７３２Ｂ）を形成し、これをフラックス２５４及び導電性ボール２６０の逃げとして使用した。これに対して本参考例では、個別マスク８３０に複数の凹部８３２を形成することにより、参考例６に係る個別マスク７３０と同等の機能を奏させるよう構成したものである。

【０１３２】

図１２Ａは、基板１１０に個別マスク８３０を装着する前の状態を示しており、図１２Ｂは基板１１０に個別マスク８３０を装着した状態を示している。個別マスク８３０に形成された凹部８３２の形状及び大きさは、基板１１０に設けられた各一の基板領域１１４（基板領域114_1～114_n）の形状及び大きさと同一となるよう構成されている。従って、ボール供給部７３１を基板１１０の導電性ボール２６０を供給しようとする基板領域１１４に位置決めすると、他の基板領域１１４は個別マスク８３０の対応する各凹部８３２と対向した状態となる。

【０１３３】

ここで、主に図１２Ｃを用い、上記構成とされた個別マスク８３０を用いて導電性ボール２６０を基板１１０に供給する具体的な方法について説明する。尚、以下の説明において、各図においてボール供給部７３１の図中左側に位置する凹部８３２を特に凹部８３２Ａと示し、右側に位置する凹部８３２を凹部８３２Ｂと示すものとする。

【０１３４】

導電性ボール２６０を基板１１０に供給するには、先ず個別マスク８３０に設けられたボール供給部７３１と、これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板領域114_{n-1}とを位置決めする。この位置決め処理が終了すると、ボール供給部７３１と基板領域114_{n-1}との位置を維持した上で、個別マスク８３０が基板１１０と接触するか、或いは所定の離間距離を有する位置まで下降させる。

【０１３５】

尚、図１２Ｃでは、個別マスク８３０が基板１１０と接触した状態を示している。また、基板１１０のパッド１１２には、予めフラックス２５４が塗布されている。

【０１３６】

図１２Ｃに示すように、個別マスク８３０が基板１１０に位置決めされて配設された状態において、ボール供給部７３１の導電性ボール挿通孔１３２は基板１１０の基板領域114_{n-1}に形成されたパッド１１２と対向した状態となっている。よって、この位置決めされた状態において導電性ボール挿通孔１３２から導電性ボール２６０を供給することにより、導電性ボール２６０はフラックス２５４を介してパッド１１２に接着される。

【０１３７】

この際、個別マスク８３０が基板１１０に位置決めされた状態において、基板１１０の基板領域114_{n-2}は個別マスク８３０の凹部８３２Ａと対向すると共に、基板領域114_nは凹部８３２Ｂと対向した状態となっている。本参考例では、基板領域114_{n-2}はパッド１１２にフラックス２５４が塗布された領域とされ、また基板領域114_nは導電性ボール２６０がパッド１１２に既に接着された領域とされている。従って、個別マスク８３０の凹部８３２Ａは塗布されたフラックス２５４を保護するための逃げ部として機能し、凹部８３２Ｂは供給済みの導電性ボール２６０を保護する逃げ部として機能する。

【０１３８】

上記のように、基板領域114_{n-1}に対する導電性ボール２６０の供給処理が終了すると、個別マスク８３０は基板１１０から離間するよう上昇する。続いて個別マスク８３０は、導電性ボール２６０が供給されていない領域である基板領域114_{n-2}（これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板領域）の上部まで移動し、この基板領域114_{n-2}とボール供給部７３１とを位置決めする。

【０１３９】

以下、上記したと同様の処理を繰り返し実施することにより、全ての基板領域114_1～114_nに対して導電性ボール２６０の供給を行う。本参考例に係る個別マスク８３０

を用いて導電性ボール２６０の供給処理を行うことにより、フラックス２５４が塗布された基板領域１１４$_{n-2}$、及び既に導電性ボール２６０が接着された基板領域１１４$_{n}$は個別マスク８３０を構成する凹部８３２により覆われた構成となる。

【０１４０】

これにより、基板領域１１４$_{n-1}$に対する導電性ボール２６０の供給（搭載）時において、個別マスク８３０がパッド１１２或いは供給済みの導電性ボール２６０に接触することを防止できる。

【０１４１】

また図１２Ｃに示されるように本参考例では、参考例６と異なり基板１１０の基板領域１１４$_{n-2}$，１１４$_{n}$は露出されることなく個別マスク８３０に完全に覆われる。このため、フラックス２５４及び導電性ボール２６０をより確実に保護することができ、より高い信頼性を実現することができる。

【０１４２】

［参考例８］

図１３は、本発明の参考例８の基板製造装置を説明するための図である。尚、図１３において、上記参考と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。また本参考例も導電性ボール供給部材である個別マスク９３０に特徴を有するため、説明及び図示の便宜上、各図には基板１１０及び個別マスク９３０のみ図示し、他の構成については図示及び説明を省略するものとする。

【０１４３】

前記した参考例では、個別マスク１３０，７３０，８３０を導電性ボール２６０を基板１１０に供給するのに用いた。これに対して本参考例では、個別マスク９３０をスクリーン版として使用し、スキージ８４２を用いてクリームはんだ８４０をパッド１１２上にスクリーン印刷することを特徴としている。

【０１４４】

個別マスク９３０は参考例７で示した個別マスク８３０と基本的な構成は同一である。しかしながら、その上面をスキージ８４２が押圧しつつ移動するため、補強のための柱部９３４を凹部９３２（９３２Ａ，９３２Ｂ）に配設し、この柱部９３４が基板１１０と当接するよう構成している。これにより、個別マスク９３０の強度を高めることができ、上面をスキージ８４２が移動しても個別マスク９３０が変形したり破損したりすることを防止できる。

【実施例１】

【０１４５】

図１４～図１７は、本発明の第１実施例（実施例１という）の基板製造装置を説明するための図である。尚、図１４～図１７において、上記参考例と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。また本実施例１は導電性ボール２６０を供給する方法に特徴を有するため、説明及び図示の便宜上、各図には基板１０１０及び個別マスク１１３０のみ図示し、他の構成については図示及び説明を省略するものとする。

【０１４６】

前記した各参考例に係る基板の製造方法では、導電性ボール２６０を供給する基板として、複数の基板領域１１４が形成された個片化する前の状態の基板１１０を使用した。これに対して本実施例では、導電性ボール２６０を供給する工程を実施する前に、予め基板１０１０を切断処理して個片化することを特徴の一つとしている。

【０１４７】

以下、本実施例に係る基板の製造方法の具体的な手順について説明する。以下の説明では、本発明の要部となる導電性ボール２６０の供給処理を主に説明する。

【０１４８】

本発明に係る基板の製造方法では、前記のように導電性ボール２６０を供給する処理を実施する前に、基板１０１０を個片化する切断処理を実施する（切断工程）。

【０１４９】

図１４は、本実施例で用いる基板１０１０を示している。この基板１０１０は、縦に５個及び横に５個で、合計で２５個（請求項のＭ個に対応する）基板領域１０２０が形成されている。本実施例では、この基板１０１０を２５個（Ｍ個）に切断する。以下、このように基板１０１０を切断することにより得られた個々の基板領域１０２０を基板中間体１０３０Ａというものとする。

【０１５０】

上記のように基板中間体１０３０Ａが形成されると、図１５に示すように、テーブル１０５０を用意し、このテーブル１０５０上に基板中間体１０３０Ａを載置する。テーブル１０５０は、後述する導電性ボール２６０の供給処理において基台として機能するものであり、その表面は平坦面とされている。

【０１５１】

基板中間体１０３０Ａは、テーブル１０５０上へ格子状に載置される（搭載工程）。この際、基板中間体１０３０Ａを高精度に位置決めして載置する必要はなく、上下左右に若干ずれて搭載してもかまわない。この許容しうるずれ量は、基板中間体１０３０Ａを効率的にかつ容易にテーブル１０５０上に載置できる量とされている。尚、基板中間体１０３０Ａはテーブル１０５０上に加熱すると接着力が低下するような樹脂フィルムを用いて、一時的に固定する。

【０１５２】

続いて、テーブル１０５０に搭載された基板中間体１０３０Ａの位置検出処理を行う（検出工程）。本実施例では撮像装置（図示せず）を用いてテーブル１０５０に搭載された全ての基板中間体１０３０Ａの位置を一括的に撮像し、制御装置１８０（図２Ａ参照）はこの撮像データに基づき全ての基板中間体１０３０Ａの位置に関する情報を含む位置データを作成する。この作成された位置データは、記憶装置１９０（図２Ａ参照）に格納される。

【０１５３】

この検出工程が終了すると、個別マスク１１３０を基板中間体１０３０Ａに装着する処理が行われる（装着工程）。本実施例で用いる個別マスク１１３０は、先に参考例７で用いた個別マスク８３０と略同一の構成のものを採用している。しかしながら、凹部８３２Ａ及び凹部８３２Ｂの大きさが、その内部において基板中間体１０３０Ａが所定量だけ変位しても収納できる大きさとされている。図１６は、個別マスク１１３０がテーブル１０５０上に搭載された基板中間体１０３０Ａ（$１０３０Ａ_{n-1}$）に装着された状態を示している。

【０１５４】

ここで、所定量とは前記したテーブル１０５０上に基板中間体１０３０Ａを搭載する搭載工程において、基板中間体１０３０Ａを効率的にかつ容易にテーブル１０５０上に載置できるずれ量である。この所定量（ずれ量）は、例えば±2㎜程度である。

【０１５５】

個別マスク１１３０は、具体的には次のようにして基板中間体１０３０Ａに装着される。先ず、個別マスク１１３０に設けられたボール供給部７３１と、これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板中間体１０３０Ａ（図１７に示す基板中間体$１０３０Ａ_{n-1}$）とを位置決めする。

【０１５６】

本実施例では、前記のように検出工程において全ての基板中間体１０３０Ａの位置に関する情報が記憶装置１９０に位置データとして格納されている。制御装置１８０は、この記憶装置１９０に格納されている位置データに基づき、ボール供給部７３１と基板中間体$１０３０Ａ_{n-1}$とが位置決めされるよう、個別マスク１１３０を移動させる。尚、本実施例では個別マスク１１３０を移動させる構成としているが、テーブル１０５０を移動させることにより、ボール供給部７３１と基板中間体$１０３０Ａ_{n-1}$とが位置決めされるよう構成してもよい。

【０１５７】

この位置決め処理が終了すると、ボール供給部７３１と基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$との位置を維持した上で、個別マスク１１３０が基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$と接触するか、或いは所定の離間距離を有する位置まで下降させる。

【０１５８】

図１７では、個別マスク１１３０が基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$と接触した状態を示している。この際、本実施例では上記のように基板中間体１０３０Ａは上下左右に若干ずれた状態でテーブル１０５０上に搭載されている。よって、これから導電性ボール２６０を搭載しようとする基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$以外の基板中間体１０３０Ａは個別マスク１１３０との位置決めはされてない状態である。しかしながら、前記のように凹部８３２の大きさは、基板中間体１０３０Ａがテーブル１０５０上で所定量だけ変位しても（ずれても）収納できる大きさとされている。よって、これから導電性ボール２６０を搭載しようとする基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$以外の基板中間体１０３０Ａも、個別マスク１１３０の凹部８３２内に確実に収納され、個別マスク１１３０と干渉するようなことはない。

【０１５９】

尚、基板１１０のパッド１１２には、予めフラックス２５４が塗布されている。このフラックス２５４を塗布するタイミングは、特に限定されるものではない。上記した切断工程前に塗布することも、また切断後に個々の基板中間体１０３０Ａに対して塗布することも可能である。

【０１６０】

図１７に示すように、個別マスク１１３０が基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$に装着された状態において、ボール供給部７３１の導電性ボール挿通孔１３２は基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$に形成されたパッド１１２と対向した状態となっている。よって、この位置決めされた状態において導電性ボール挿通孔１３２から導電性ボール２６０を供給することにより、導電性ボール２６０はフラックス２５４を介してパッド１１２に接着される。

【０１６１】

この際、個別マスク１１３０が基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$に位置決めされた状態において、基板中間体１０３０Ａ$_{n-2}$は個別マスク１１３０の凹部８３２Ａと対向すると共に、基板中間体１０３０Ａ$_{n}$は凹部８３２Ｂと対向した状態となっている。本実施例では、基板中間体１０３０Ａ$_{n-2}$はパッド１１２にフラックス２５４が塗布された領域とされ、また基板中間体１０３０Ａ$_{n}$は導電性ボール２６０がパッド１１２に既に接着された領域とされている。従って、個別マスク１１３０の凹部８３２Ａは塗布されたフラックス２５４を保護するための逃げ部として機能し、凹部８３２Ｂは供給済みの導電性ボール２６０を保護する逃げ部として機能する。

【０１６２】

上記のように、基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$に対する導電性ボール２６０の供給処理が終了すると、個別マスク１１３０は基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$から離間するよう移動される。続いて個別マスク１１３０は導電性ボール２６０が供給されていない領域である基板中間体１０３０Ａ$_{n-2}$（これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板中間体）の上部まで移動し、この基板中間体１０３０Ａ$_{n-2}$とボール供給部７３１とを位置決めする。以下、上記したと同様の処理を繰り返し実施することにより、全て基板中間体１０３０Ａに対して導電性ボール２６０の供給を行う。

【０１６３】

上記のように本実施例では、搭載工程において基板中間体１０３０Ａをテーブル１０５０上に若干のずれを有して搭載しても、検出工程において基板中間体１０３０Ａの位置を検出した上で、装着工程において個々の基板中間体１０３０Ａに個別マスク１１３０を装着する。このため、基板中間体１０３０Ａをテーブル１０５０上に高精度に位置決めして載置する必要がなくなり製造効率の向上を図ることができる。

【０１６４】

また、個々の基板中間体１０３０Ａは個片化されてその形状が小さいため、導電性ボール２６０を供給する前工程において印加される熱等による応力で基板中間体１０３０Ａに

変形が発生したとしても、その変形量は小さい。このため、個別マスク１１３０を基板中間体１０３０Ａ（基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$）に装着した状態における、ボール供給部７３１に形成された導電性ボール挿通孔１３２と、基板中間体１０３０Ａ（基板中間体１０３０Ａ$_{n-1}$）に形成されたパッド１１２との位置ずれは小さく、よって全パッド１１２に導電性ボール２６０を確実に供給することができる。

【０１６５】

また本実施例においても、個別マスク１１３０を用いて導電性ボール２６０の供給処理を行うことにより、フラックス２５４が塗布された基板中間体１０３０Ａ$_{n-2}$、及び既に導電性ボール２６０が接着された基板中間体１０３０Ａ$_{n}$は個別マスク１１３０を構成する凹部８３２により覆われた構成となる。これにより、導電性ボール２６０の供給（搭載）時において、個別マスク８３０がパッド１１２或いは供給済みの導電性ボール２６０に接触することを防止できる。

【０１６６】

また図１７に示されるように本実施例でも基板中間体１０３０Ａ$_{n-2}$，１０３０Ａ$_{n}$は露出されることなく個別マスク１１３０に完全に覆われる。このため、フラックス２５４及び導電性ボール２６０をより確実に保護することができ、より高い信頼性を実現することができる。

【実施例２】

【０１６７】

図１８～図２０は、本発明の第２実施例（実施例２という）の基板製造装置を説明するための図である。尚、図１８～図１７において、上記した各参考例及び実施例１と同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。また本実施例２も導電性ボール２６０を供給する方法に特徴を有するため、説明及び図示の便宜上、各図には基板１０１０及び個別マスク１１４０のみ図示し、他の構成については図示及び説明を省略するものとする。

【０１６８】

前記した実施例１に係る基板の製造方法は、縦に５個及び横に５個で、合計で２５個（請求項のＭ個に対応する）基板領域１０２０が形成されている基板１０１０を２５個（Ｍ個）に切断することにより基板中間体１０３０Ａを形成し、この個々の基板中間体１０３０Ａに対して導電性ボール２６０を供給する方法であった。

【０１６９】

これに対して本実施例２に係る製造方法では、図１８に示すように、縦に６個及び横に６個で、合計で３６個（請求項のＭ個に対応する）基板領域１０２０が形成されている基板１０１０を切断することにより、３個（請求項のＮ個に対応）の基板領域１０２０を有した基板中間体１０３０Ｂを切り出し、これに対して導電性ボール２６０の供給処理を行うことを特徴とするものである。

【０１７０】

以下、本実施例に係る基板の製造方法の具体的な手順について説明する。以下の説明では、本発明の要部となる導電性ボール２６０の供給処理を主に説明する。

【０１７１】

本発明に係る基板の製造方法では、実施例１と同様に、導電性ボール２６０を供給する処理を実施する前に、基板１０１０を個片化する切断処理を実施する（切断工程）。

【０１７２】

図１８は、本実施例で用いる基板１０１０を示している。この基板１０１０は、前記のように縦に６個及び横に６個で、合計で３６個の基板領域１０２０が形成されている。本実施例では、この基板１０１０を３６個よりも小さいＮ個の基板領域数を有した数の基板中間体に切断する。具体的には、本実施例ではと、基板１０１０を３６個よりも小さい３個の基板領域１０２０を有した基板中間体１０３０Ｂに切断する。よって本実施例では、切断された個々の基板中間体１０３０Ｂは短冊状の形状となる。

【０１７３】

上記のように基板中間体１０３０Ｂが形成されると、図１９に示すように、テーブル１

０５０を用意し、このテーブル１０５０上に基板中間体１０３０Ｂを載置する。この際、基板中間体１０３０Ｂは、テーブル１０５０上へ格子状に載置される（搭載工程）。

【０１７４】

本実施例においても、基板中間体１０３０Ｂをテーブル１０５０に載置する際、高精度に位置決めして載置する必要はなく、上下左右に若干ずれて搭載してもかまわない。この許容しうるずれ量は、基板中間体１０３０Ｂを効率的にかつ容易にテーブル１０５０上に載置できる量とされていることは、実施例１と同様である。

【０１７５】

続いて、テーブル１０５０に搭載された基板中間体１０３０Ｂの位置検出処理を行う（検出工程）。本実施例でも撮像装置（図示せず）を用いてテーブル１０５０に搭載された全ての基板中間体１０３０Ｂの位置を一括的に撮像し、この撮像データに基づき全ての基板中間体１０３０Ｂの位置に関する情報を含む位置データを作成する。この作成された位置データは、記憶装置１９０（図２Ａ参照）に格納される。

【０１７６】

この検出工程が終了すると、個別マスク１１４０を基板中間体１０３０Ｂに装着する処理が行われる（装着工程）。本実施例で用いる個別マスク１１４０も、先に参考例７で用いた個別マスク８３０と略同一の構成のものを採用している。しかしながら、各凹部８３２の形状及びボール供給部７３１の形状は、短冊形状である基板中間体１０３０Ｂの形状に対応するよう形成されている（図２０参照）。また、凹部８３２の大きさは、その内部において基板中間体１０３０Ｂが所定量だけ変位しても収納できる大きさとされている。

【０１７７】

ここで、所定量とは前記したテーブル１０５０上に基板中間体１０３０Ｂを搭載する搭載工程において、基板中間体１０３０Ｂを効率的にかつ容易にテーブル１０５０上に載置できるずれ量である。

【０１７８】

個別マスク１１４０は、具体的には次のようにして基板中間体１０３０Ｂに装着される。先ず、個別マスク１１４０に設けられたボール供給部７３１と、これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板中間体１０３０Ｂとを位置決めする。

【０１７９】

本実施例では、前記のように検出工程において全ての基板中間体１０３０Ｂの位置に関する情報が記憶装置１９０に位置データとして格納されている。制御装置１８０は、この記憶装置１９０に格納されている位置データに基づき、ボール供給部７３１と基板中間体１０３０Ｂ（これから導電性ボール２６０を供給しようとする基板中間体１０３０Ｂ）とが位置決めされるよう、個別マスク１１４０を移動させる。尚、この際にテーブル１０５０（基板中間体１０３０Ｂ）を移動させる構成としてもよいことは実施例１と同様である。

【０１８０】

この位置決め処理が終了すると、ボール供給部７３１と基板中間体１０３０Ｂとの位置を維持した上で、個別マスク１１４０が基板中間体１０３０Ｂと接触するか、或いは所定の離間距離を有する位置まで下降させる。図２０は、個別マスク１１４０が基板中間体１０３０Ｂに装着された状態を示している。

【０１８１】

この際、本実施例でもこれから導電性ボール２６０を搭載しようとする基板中間体１０３０Ｂ以外の基板中間体１０３０Ｂは個別マスク１１４０との位置決めはされてない状態である。しかしながら、前記のように凹部８３２の大きさは、基板中間体１０３０Ｂがテーブル１０５０上で所定量だけ変位しても（ずれても）収納できる大きさとされている。よって、これから導電性ボール２６０を搭載しようとする基板中間体１０３０Ｂ以外の基板中間体１０３０Ｂも、個別マスク１１４０の凹部８３２内に確実に収納され、個別マスク１１４０と干渉するようなことはない。

【０１８２】

上記のように個別マスク１１４０が基板中間体１０３０Ｂに装着されると、実施例１と同様にして導電性ボール挿通孔１３２から導電性ボール２６０が供給され、フラックス２５４を介してパッド１１２に導電性ボール２６０が接着される。

【０１８３】

上記のように、基板中間体１０３０Ｂに対する導電性ボール２６０の供給処理が終了すると、個別マスク１１４０は基板中間体１０３０Ｂから離間するよう移動される。続いて個別マスク１１３０は、次に導電性ボール２６０を供給しようとする基板中間体１０３０Ｂの上部まで移動し、前記と実施例１と同様に位置決めする。以下、上記したと同様の処理を繰り返し実施することにより、全て基板中間体１０３０Ｂに対して導電性ボール２６０の供給を行う。尚、導電性ボール２６０が供給された基板中間体１０３０Ｂは、基板領域１０２０の単位に更に切断されて個片化が行われる。

【０１８４】

上記のように本実施例においても、搭載工程において基板中間体１０３０Ｂをテーブル１０５０上に若干のずれを有して搭載しても、検出工程において基板中間体１０３０Ｂの位置を検出した上で、装着工程において個々の基板中間体１０３０Ｂに個別マスク１１４０を装着する。このため、基板中間体１０３０Ｂをテーブル１０５０上に高精度に位置決めして載置する必要がなくなり製造効率の向上を図ることができる。

【０１８５】

また、上記の方法によれば、複数（本実施例では３個）の基板領域１０２０に対して同時に導電性ボール２６０の供給を行うことができるため、導電性ボール２６０の供給効率を高めることができる。

【０１８６】

一方、本実施例では、１枚の基板中間体１０３０Ｂが含む基板領域１０２０の個数が多くなることにより、必然的に基板中間体１０３０Ｂの形状も大きくなる。よって、導電性ボール２６０の供給工程前に実施される加熱処理等により基板中間体１０３０Ｂに発生する変形量は、実施例１に比べては大きくなる。

【０１８７】

しかしながら本実施例では、個別マスク１１４０を基板中間体１０３０Ｂに装着した際、全ての導電性ボール挿通孔１３２とパッド１１２とが誤差範囲内で対向できる基板中間体１０３０Ｂの形状（以下、この形状を許容形状という）を求め、この許容形状に基づき基板中間体１０３０Ｂに含むことができる基板領域１０２０の個数を設定している。よって、基板中間体１０３０Ｂが複数の基板領域１０２０を有した、換言すると実施例１よりも大きな形状を有した構成であっても、基板中間体１０３０Ｂの全てのパッド１１２に対して導電性ボール２６０を確実に供給することができる。

【０１８８】

以上、本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は上記した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能なものである。

【０１８９】

具体的には、上記した実施例では粘着材としてフラックスを用いた例を示したが、粘着材はこれに限定されるものではなく、その他にはんだペースト、銀ペースト等の導電性ペーストを用いることも可能である。

【０１９０】

また、上記した実施例１，２では、個別マスク１１３０，１１４０を導電性ボール２６０を基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂに供給するのに用いたが、これに代えて参考例８に示したように、個別マスク１１３０，１１４０をスクリーン版として使用し、スキージ８４２を用いてクリームはんだ８４０をパッド１１２上にスクリーン印刷する方法を用いることも可能である（図１３参照）。

【０１９１】

更に、上記した実施例１，２では、検出工程において、テーブル１０５０に載置された

全ての基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂを一括的に撮像装置により取り込み、全ての基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂの位置情報を含む位置データを作成し、これに基づき個別マスク１１３０，１１４０と基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂとの位置決めを行う方法を用いた。

【０１９２】

しかしながら、個別マスク１１３０，１１４０と基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂとの位置決めを行う方法はこれに限定されるものではなく、個々の基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂに予めアライメントマークを形成しておき、このアライメントマークを検出することにより、個々の基板中間体１０３０Ａ，１０３０Ｂ毎に個別マスク１１３０，１１４０を個別に位置決めする方法を用いることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【０１９３】

上記実施例では、樹脂材を積層した基板を例に挙げて説明したが、本発明は、配線基板の製造に限らず、例えば、シリコン基板などのように多数個取り基板であれば適用することができるのは勿論である。

【図面の簡単な説明】

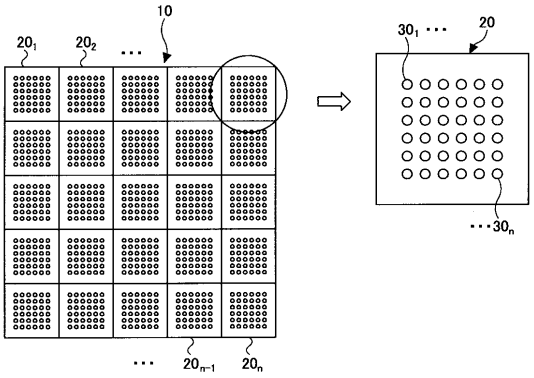
【０１９４】

【図１Ａ】多数個取りの基板を示す平面図である。
【図１Ｂ】多数個取りの基板に対応するマスクを示す平面図である。
【図１Ｃ】マスクの孔と基板のパッドとの位置合わせが一致した場合の縦断面図である。
【図１Ｄ】マスクの孔と基板のパッドとの位置合わせが不一致の場合の縦断面図である。
【図２Ａ】本発明による基板の製造装置の参考例１を模式的に示す平面図である。
【図２Ｂ】テーブル上の基板に個別マスクが載置された状態を示す平面図である。
【図２Ｃ】テーブル上の基板に個別マスクを載置した状態を示す側面図である。
【図２Ｄ】個別マスクに導電性ボールを供給する状態を示す側面図である。
【図２Ｅ】個別マスクの除去、基板の搬出を説明するための平面図である。
【図３Ａ】参考例１の基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図３Ｂ】参考例１の基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図３Ｃ】参考例１の基板の製造方法（その３）を説明するための図である。
【図３Ｄ】参考例１の基板の製造方法（その４）を説明するための図である。
【図３Ｅ】参考例１の基板の製造方法（その５）を説明するための図である。
【図３Ｆ】参考例１の基板の製造方法（その６）を説明するための図である。
【図３Ｇ】参考例１の基板の製造方法（その７）を説明するための図である。
【図３Ｈ】参考例１の基板の製造方法（その８）を説明するための図である。
【図３Ｉ】参考例１の基板の製造方法（その９）を説明するための図である。
【図３Ｊ】参考例１の基板の製造方法（その１０）を説明するための図である。
【図３Ｋ】参考例１の基板の製造方法（その１１）を説明するための図である。
【図３Ｌ】参考例１の基板の製造方法（その１２）を説明するための図である。
【図４】参考例２の基板製造装置を示す側面図である。
【図５Ａ】参考例２の基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図５Ｂ】参考例２の基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図５Ｃ】参考例２の基板の製造方法（その３）を説明するための図である。
【図５Ｄ】参考例２の基板の製造方法（その４）を説明するための図である。
【図５Ｅ】参考例２の基板の製造方法（その５）を説明するための図である。
【図６】参考例３の基板製造装置を示す側面図である。
【図７Ａ】参考例３の基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図７Ｂ】実施例３の基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図７Ｃ】参考例３の基板の製造方法（その３）を説明するための図である。
【図７Ｄ】参考例３の基板の製造方法（その４）を説明するための図である。
【図７Ｅ】参考例３の基板の製造方法（その５）を説明するための図である。

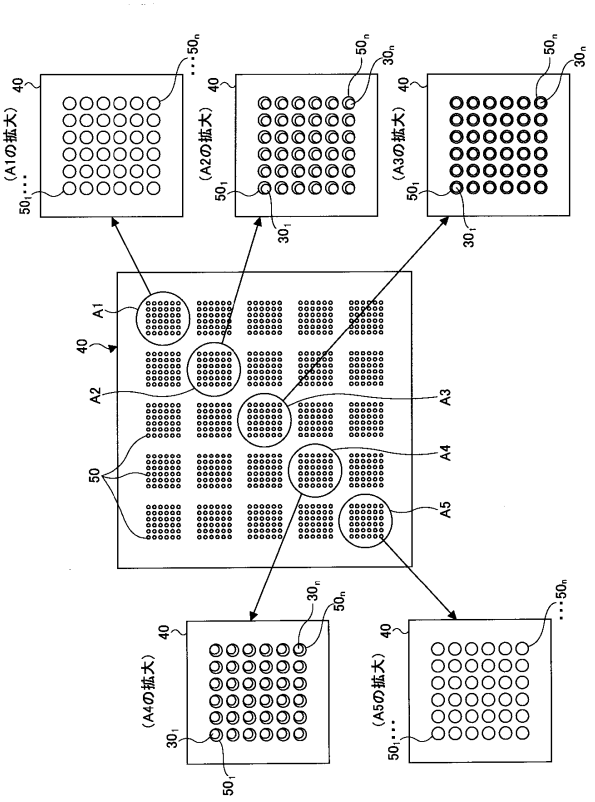
【図８】参考例４の基板製造装置を示す側面図である。
【図９】参考例５の基板製造装置及び基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図１０Ａ】参考例５の基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図１０Ｂ】参考例５の基板の製造方法（その３）を説明するための図である。
【図１０Ｃ】参考例５の基板の製造方法（その４）を説明するための図である。
【図１１Ａ】参考例６の基板の製造方法を説明するための図である。
【図１１Ｂ】図１１ＡにおけるＡ－Ａ線に沿う断面図である。
【図１２Ａ】参考例７の基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図１２Ｂ】参考例７の基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図１２Ｃ】図１２ＢにおけるＢ－Ｂ線に沿う断面図である。
【図１３】参考例８の基板の製造方法を説明するための図である。
【図１４】本発明の実施例１である基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図１５】本発明の実施例１である基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図１６】本発明の実施例１である基板の製造方法（その３）を説明するための図である。
【図１７】本発明の実施例１である基板の製造方法（その４）を説明するための図である。
【図１８】本発明の実施例２である基板の製造方法（その１）を説明するための図である。
【図１９】本発明の実施例２である基板の製造方法（その２）を説明するための図である。
【図２０】本発明の実施例２である基板の製造方法（その３）を説明するための図である。
【符号の説明】
【０１９５】
１００,４００，５００，６００，７００　基板製造装置
１１０，１０１０　基板
１１２　パッド
１１４，１１４$_{1}$～１１４$_{n}$，１０２０　基板領域
１２０　基板搬送経路
１３０,１３０$_{1}$～１３０$_{n}$，７３０，８３０，９３０，１１３０，１１４０　個別マスク
１３２　導電性ボール挿通孔
１４０　マスク搬送経路
１５０　基板搬入装置
１６０　パッド検出装置
１７０　テーブル
１７２　真空発生装置
２１０　マスク搬入装置
２２０　マスク孔検出装置
２４０,４１０,５１０,６１０，７１０　導電性ボール供給装置
２４２　ヘッド
２６０　導電性ボール
２７０　マスク搬出装置
２７４　ボール収納部
２８０　基板搬出装置
２８２　ボール回収経路

２８４　ボール返却経路
４１４,５１４，７１４　空気噴射孔
４２０　コンプレッサ
６２０　移動ベース
６３０　個別吸着ヘッド
６３２　吸引孔
７２０　ボール回収装置
７２２　振動発生装置
７３１　ボール搭載部
７３２，７３２Ａ　，７３２Ｂ　開口部
７３４　フレーム
８３２，８３２Ａ，８３２Ｂ，９３２，９３２Ａ，９３２Ｂ　凹部
８４０　クリームはんだ
８４２　スキージ
９３１　クリームはんだ配設部
９３４　柱部
１０３０Ａ，１０３０Ｂ　基板中間体
１０５０　テーブル

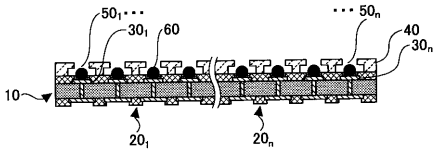
【図１Ａ】



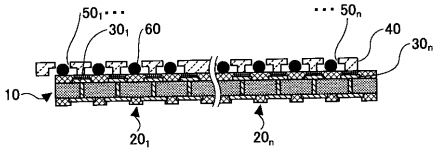
【図１Ｂ】



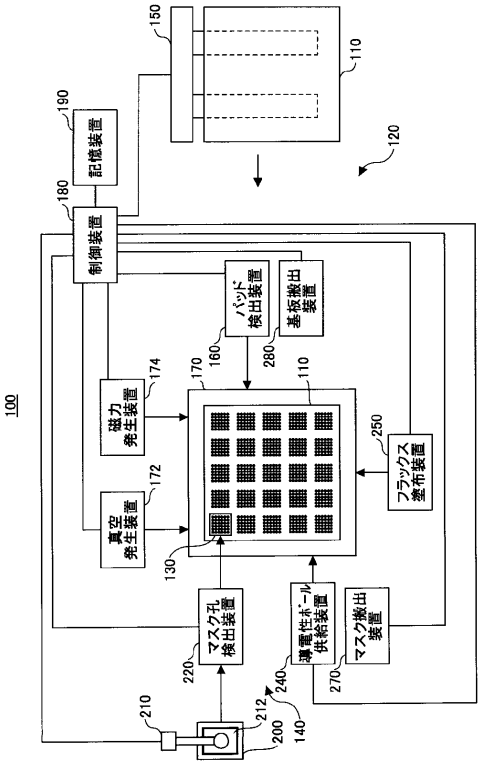
【図１Ｃ】



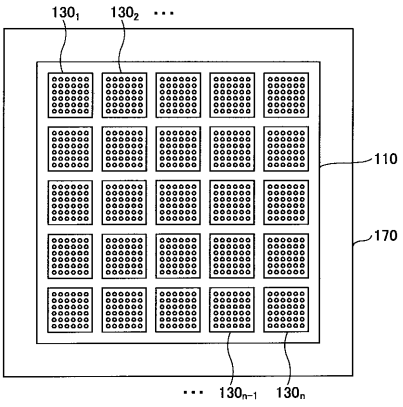
【図１Ｄ】



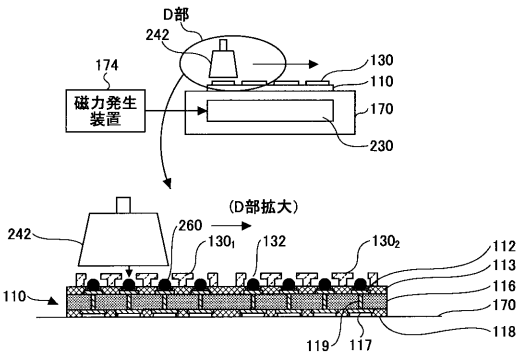
【図２Ａ】



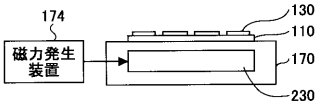
【図２Ｂ】



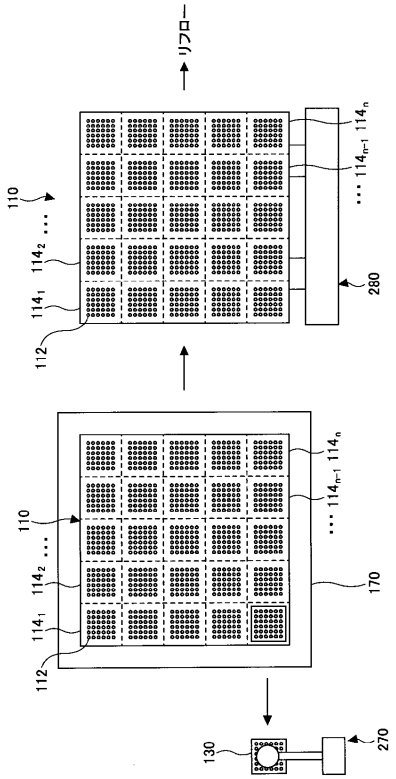
【図２Ｄ】



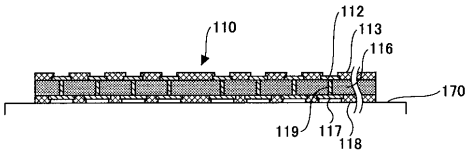
【図２Ｃ】



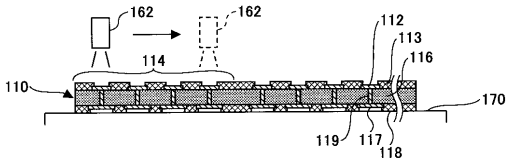
【図２Ｅ】



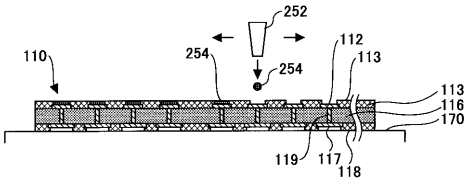
【図３Ａ】



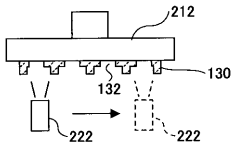
【図３Ｂ】



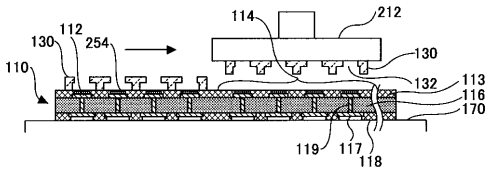
【図３Ｃ】



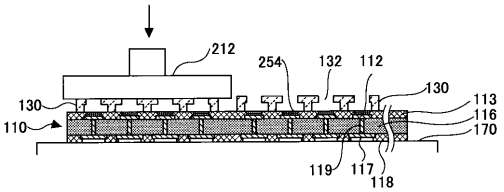
【図３Ｄ】



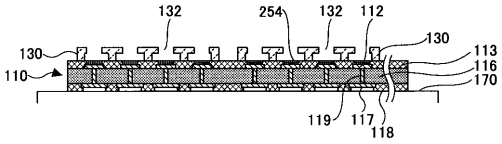
【図３Ｅ】



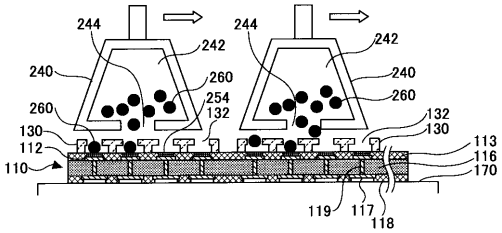
【図３Ｆ】



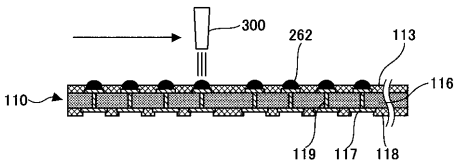
【図３Ｇ】



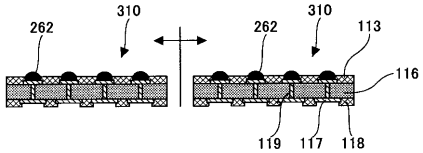
【図３Ｈ】



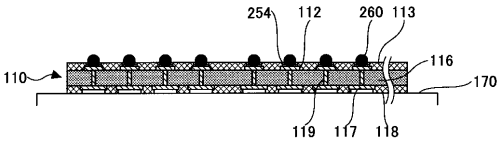
【図３Ｋ】



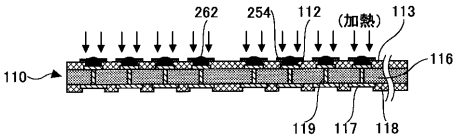
【図３Ｌ】



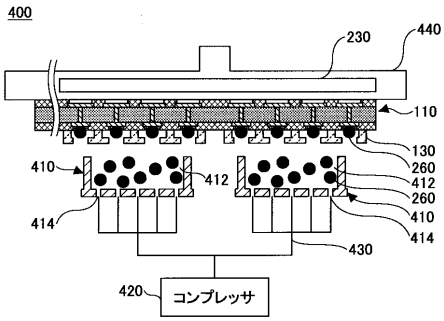
【図３Ｉ】



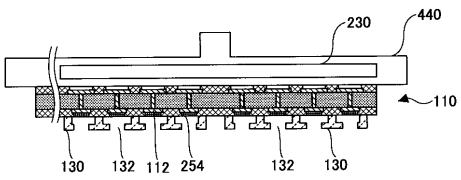
【図３Ｊ】



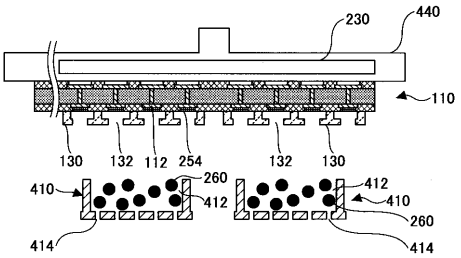
【図４】



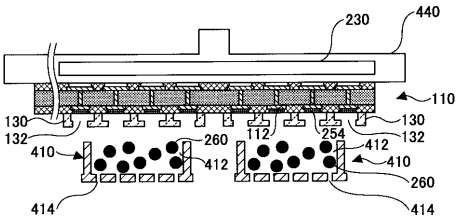
【図５Ａ】



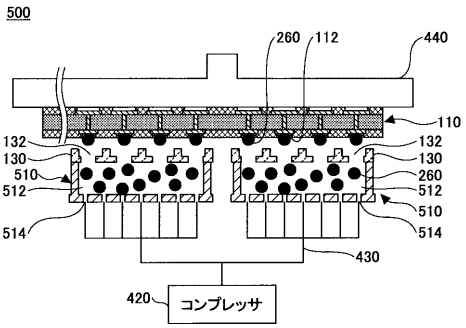
【図５Ｂ】



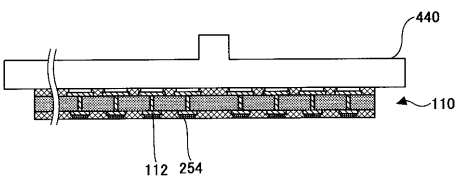
【図５Ｃ】



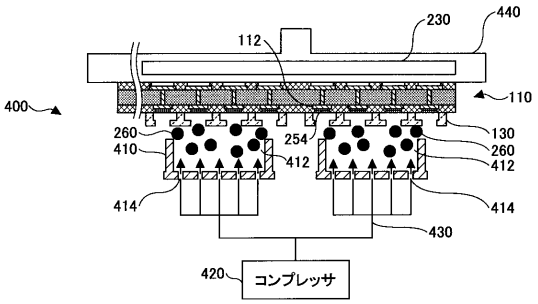
【図６】



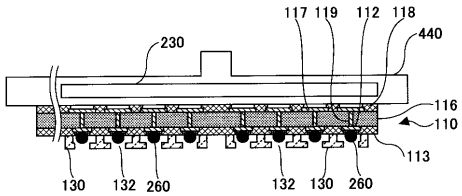
【図７Ａ】



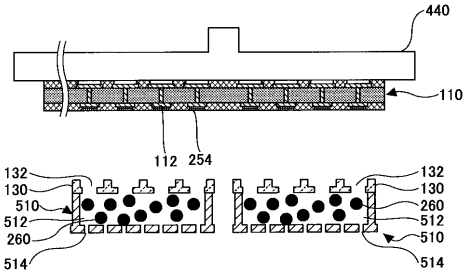
【図５Ｄ】



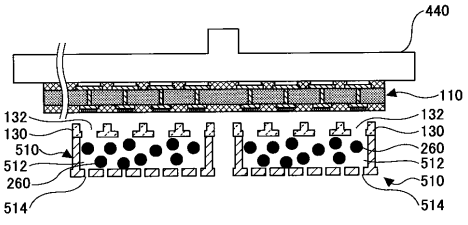
【図５Ｅ】



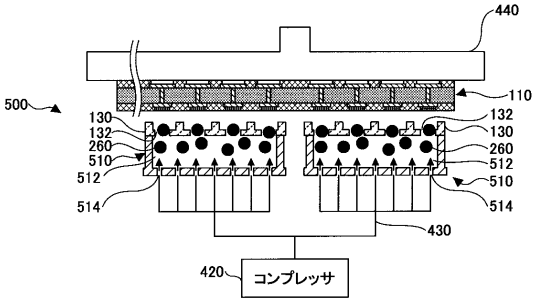
【図７Ｂ】



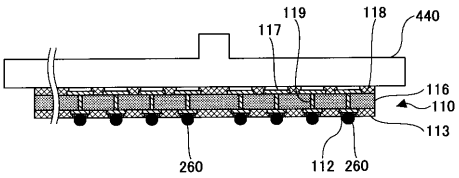
【図７Ｃ】



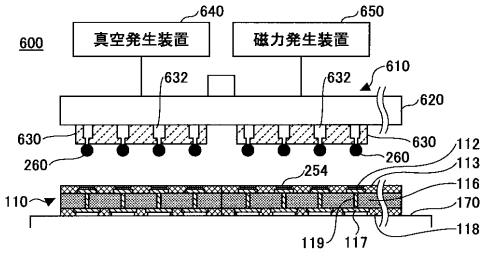
【図７Ｄ】



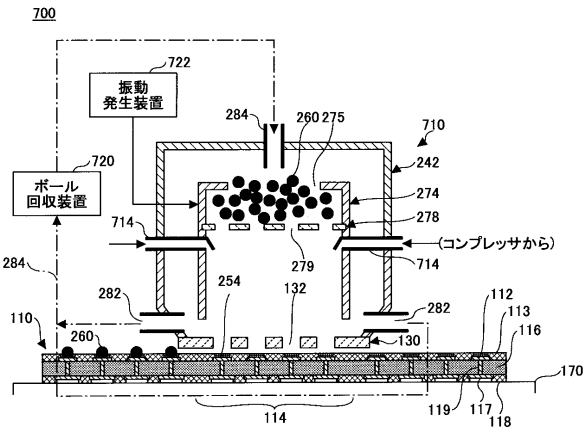
【図７Ｅ】



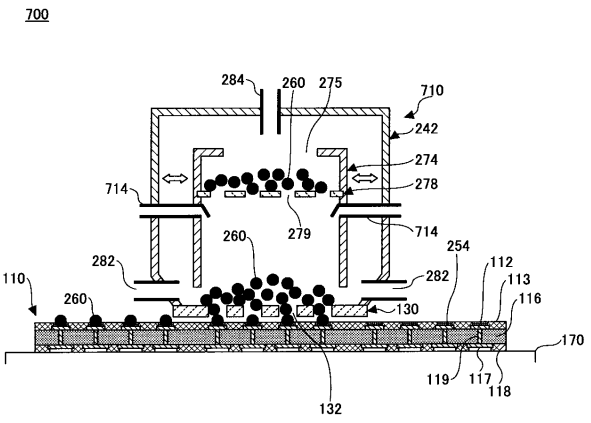
【図８】



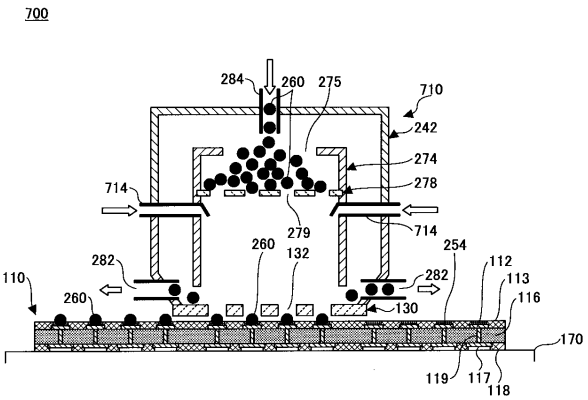
【図９】



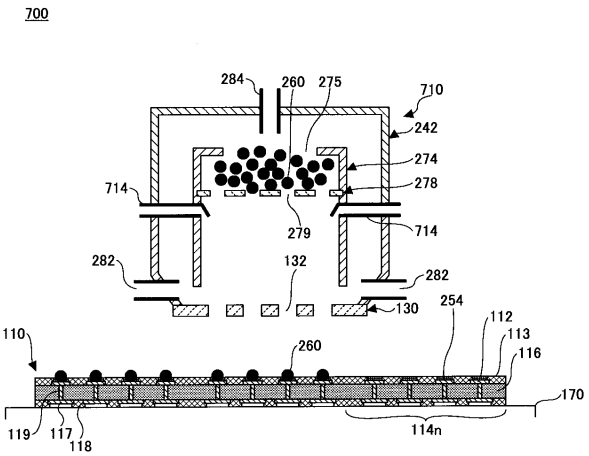
【図１０Ａ】



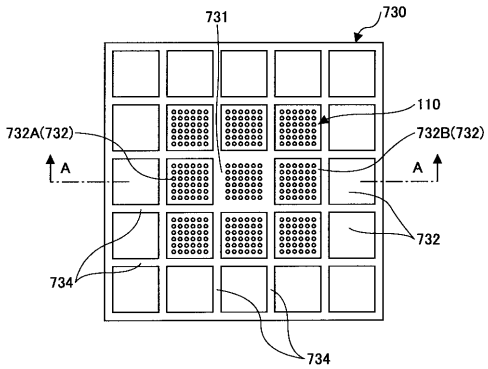
【図１０Ｂ】



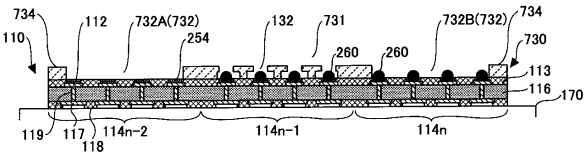
【図１０Ｃ】



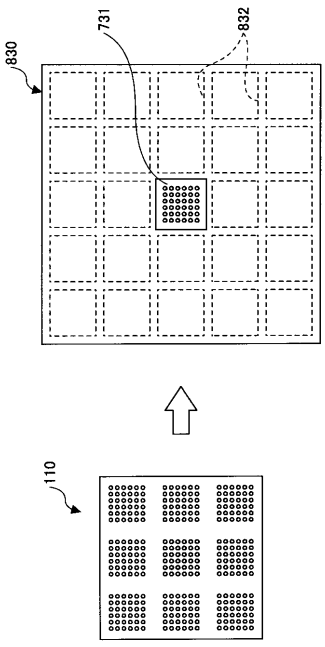
【図１１Ａ】



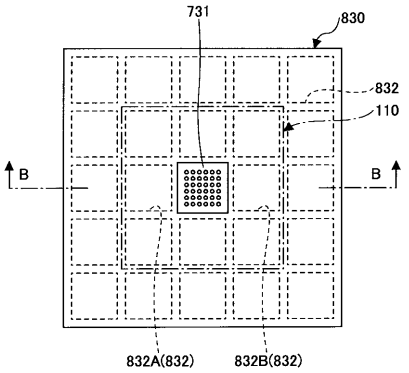
【図１１Ｂ】



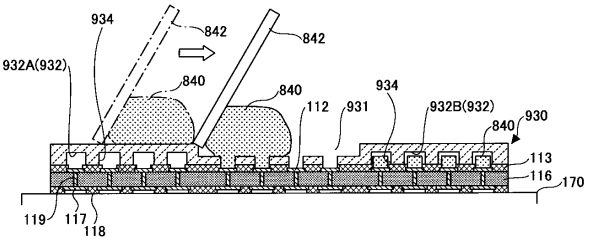
【図１２Ａ】



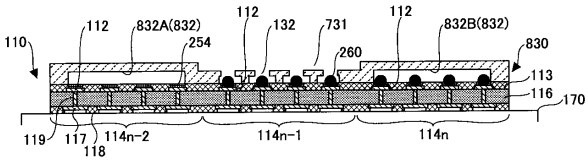
【図１２Ｂ】



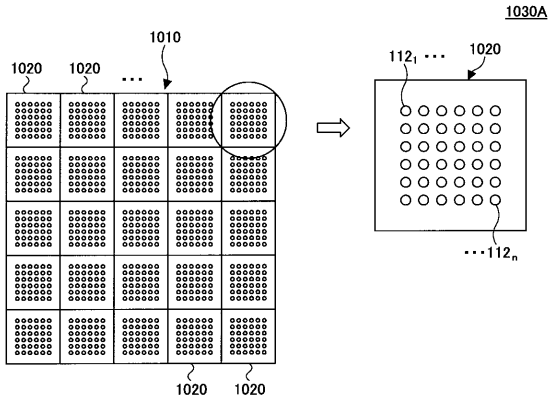
【図１３】



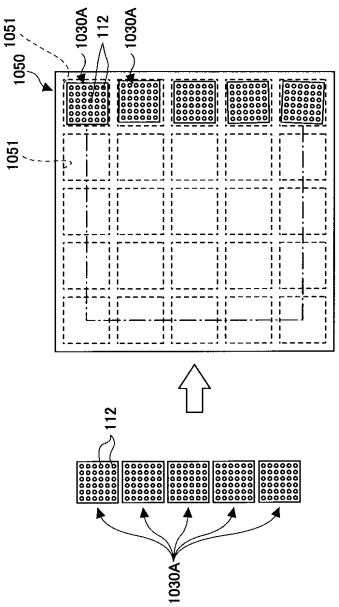
【図１２Ｃ】



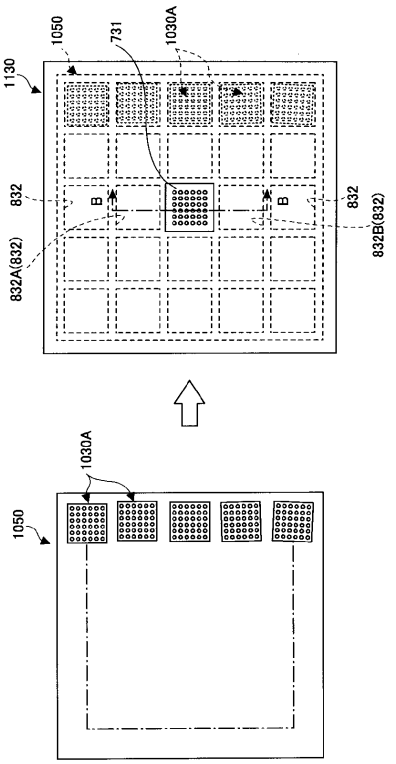
【図１４】



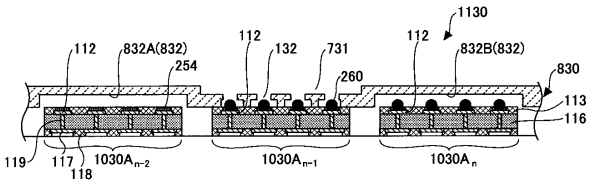
【図１５】



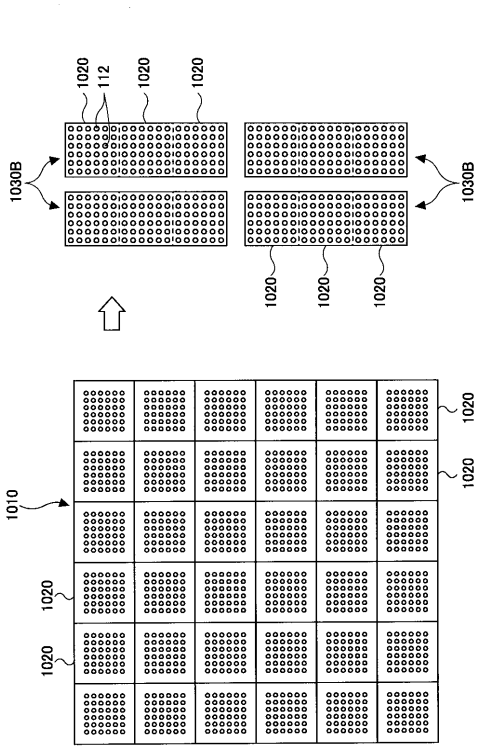
【図１６】



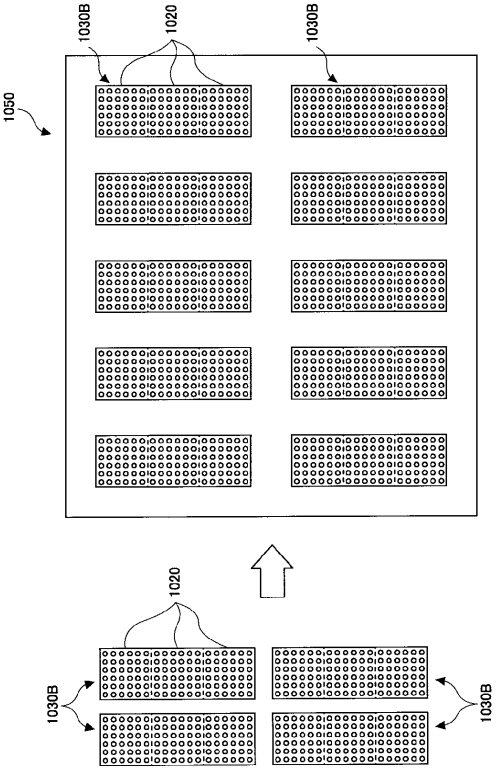
【図１７】



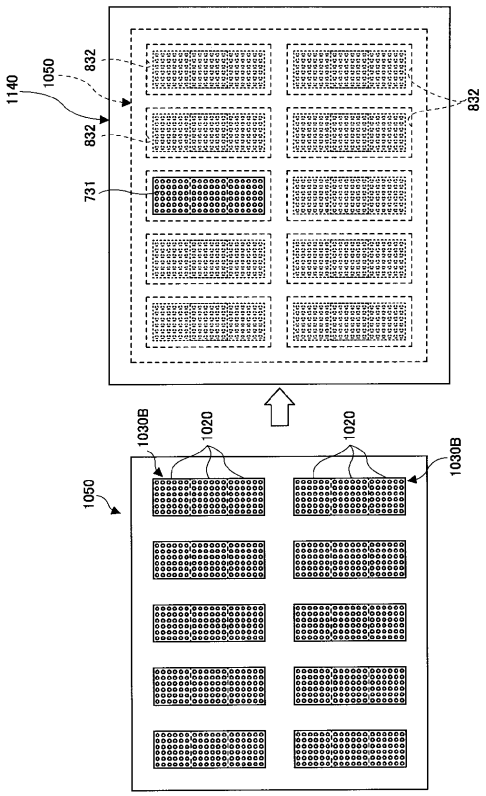
【図１８】



【図１９】



【図２０】



フロントページの続き

(72)発明者　東　光敏
長野県長野市小島田町８０番地　新光電気工業株式会社内

審査官　奥村　一正

(56)参考文献　特開平１０－０７４７６８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１９５６６８（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０４１７５１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０５Ｋ　　３／３４
Ｈ０１Ｌ　２１／６０
Ｈ０５Ｋ　　３／００