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

特許第3829612号
(P3829612)

(45)発行日　平成18年10月4日(2006.10.4)　(24)登録日　平成18年7月21日(2006.7.21)

(51)Int.Cl.		F I		
H05K 3/34	(2006.01)	H05K	3/34	505D
B23K 1/00	(2006.01)	H05K	3/34	505A
B23K 3/06	(2006.01)	B23K	1/00	330E
B41F 15/08	(2006.01)	B23K	3/06	W
B41F 15/12	(2006.01)	B41F	15/08	303E

請求項の数 4　(全 11 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-320616(P2000-320616)
(22)出願日　平成12年10月20日(2000.10.20)
(65)公開番号　特開2002-134895(P2002-134895A)
(43)公開日　平成14年5月10日(2002.5.10)
審査請求日　平成15年3月17日(2003.3.17)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　笹栗　真二
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　有門　一雄
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半田バンプ形成装置および半田バンプ形成方法ならびに半田ペースト印刷装置および半田ペースト印刷方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンプを形成する半田バンプの形成装置であって、ワークを保持するワーク保持部と、保持されたワークに対して半田ペーストをマスクプレートに設けられたパターン孔を介して印刷する印刷部とを有し、この印刷部は、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートと、このマスクプレートの上面に当接してこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てるスキージと、このスキージをマスクプレート面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するスキージ移動手段とを備え、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定されることを特徴とする半田バンプ形成装置。

【請求項２】

ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンプを形成する半田バンプの形成方法であって、ワーク保持部に保持されたワークに対して半田ペーストを印刷する印刷工程において、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートの上面にスキージを当接させてこ

のマスクプレートを前記ワークの上面に押し当て、このスキージをマスクプレート上面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するものであり、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定されることを特徴とする半田バンプ形成方法。

【請求項３】

ワークの電極上に半田ペーストを印刷する半田ペースト印刷装置であって、ワークを保持するワーク保持部と、保持されたワークに対して半田ペーストをマスクプレートに設けられたパターン孔を介して印刷する印刷部とを有し、この印刷部は、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートと、このマスクプレートの上面に当接してこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てるスキージと、このスキージをマスクプレート面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するスキージ移動手段とを備え、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定されることを特徴とする半田ペースト印刷装置。

【請求項４】

ワークの電極上に半田ペーストを印刷する半田ペースト印刷方法であって、ワーク保持部に保持されたワークに対して半田ペーストを印刷する印刷工程において、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートの上面にスキージを当接させてこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当て、このスキージをマスクプレート上面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するものであり、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定されることを特徴とする半田ペースト印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワークの電極に半田ペーストを印刷して半田バンプを形成する半田バンプ形成装置および半田バンプ形成方法ならびに半田ペースト印刷装置および半田ペースト印刷方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

電子部品や基板などのワークの電極に半田の突出電極である半田バンプを形成する方法として、半田成分を半田ペーストとして電極上に供給し電極に半田接合する方法が知られている。この方法は、電極上に半田粒子を含有した半田ペーストを印刷により供給し、次いで加熱により半田粒子を溶融させて電極に接合することにより電極上に半田バンプを形成するものである。電極上に半田ペーストを供給する方法としては、スクリーン印刷が広く用いられる。半田バンプのようなファインピッチパターンに対しては、マスクプレートの下面にワークを密着させた状態で印刷を行うコンタクト印刷が用いられる。ここで半田バンプを効率よく形成するためには、半田ペーストを印刷するスクリーン印刷をできるだけ高速で行うことが望ましい。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スクリーン印刷においては印刷後の版抜きに時間を要することから、電極上に半田ペーストを高速で安定して印刷することが難しい。このため、従来の半田ペース

トを用いて半田バンプを形成する方法には、効率よく安定した品質のバンプ形成が困難であるという問題点があった。

【０００４】

そこで本発明は、効率よく安定した品質の半田バンプの形成が行える半田バンプ形成装置および半田バンプ形成方法ならびに半田ペースト印刷装置および半田ペースト印刷方法を提供することを目的とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

請求項１記載の半田バンプの形成装置は、ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンプを形成する半田バンプの形成装置であって、ワークを保持するワーク保持部と、保持されたワークに対して半田ペーストをマスクプレートに設けられたパターン孔を介して印刷する印刷部とを有し、この印刷部は、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートと、このマスクプレートの上面に当接してこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てるスキージと、このスキージをマスクプレート面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するスキージ移動手段とを備え、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定される。

【０００６】

請求項２記載の半田バンプの形成方法は、ワークの電極上に半田ペーストを印刷した後に半田ペースト中の固形半田成分を加熱溶融させて電極上に半田バンプを形成する半田バンプの形成方法であって、ワーク保持部に保持されたワークに対して半田ペーストを印刷する印刷工程において、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートの上面にスキージを当接させてこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当て、このスキージをマスクプレート上面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するものであり、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定される。

請求項３記載の半田ペースト印刷装置は、ワークの電極上に半田ペーストを印刷する半田ペースト印刷装置であって、ワークを保持するワーク保持部と、保持されたワークに対して半田ペーストをマスクプレートに設けられたパターン孔を介して印刷する印刷部とを有し、この印刷部は、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートと、このマスクプレートの上面に当接してこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てるスキージと、このスキージをマスクプレート面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するスキージ移動手段とを備え、前記開孔面積の減少の度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定される。

請求項４記載の半田ペースト印刷方法は、ワークの電極上に半田ペーストを印刷する半田ペースト印刷方法であって、ワーク保持部に保持されたワークに対して半田ペーストを印刷する印刷工程において、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートの上面にスキージを当接させてこのマスクプレートを前記ワークの上面に押し当て、このスキージをマスクプレート上面に沿って摺動させることにより前記パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するものであり、前記開孔面積の減少の

度合いは、マスクプレートをワークに密着させることなく印刷するオフコンタクト印刷においてマスクプレートがワークの表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定される。

【０００７】

本発明によれば、ワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷工程において、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てた状態で摺動させ、パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷することにより、オフコンタクト印刷を用いて効率よくしかも安定した印刷精度で半田ペーストを印刷することができる。

【０００８】

【発明の実施の形態】

（実施の形態１）

図１は本発明の実施の形態１の半田バンプ形成装置の正面図、図２は本発明の実施の形態１の半田バンプ形成装置の印刷部のスクリーンマスクの斜視図、図３は本発明の実施の形態１の半田バンプ形成装置の印刷部のスクリーンマスクの開孔パターンの説明図、図４は本発明の実施の形態１の半田ペースト印刷方法の工程説明図、図５は本発明の実施の形態１の半田ペースト印刷方法における半田印刷量の説明図、図６は本発明の実施の形態１の半田バンプ形成方法の工程説明図である。

【０００９】

まず図１を参照して半田バンプ形成装置の構造を説明する。図１において、基台１上には印刷部２およびリフロー部３が配設されている。印刷部２について説明する。基台１上にはＸテーブル５およびＹテーブル６より成る移動テーブルが配設されており、Ｙテーブル６にはベースプレート７が装着されている。ベースプレート７には、ロッド９およびガイド８を組合せた昇降ガイド部が立設されており、ロッド９の上端部には昇降プレート１１が結合されている。

【００１０】

昇降プレート１１はベースプレート７上に配置された昇降機構１０によって昇降し、昇降プレート１１上にはワークとしての基板１６を保持する基板保持部１２が装着されている。またベースプレート７の両端部には柱部材１３が立設されており、柱部材１３の上端部はコンベア機構を有する基板搬送部１４Ａを支持している。基板搬送部１４Ａの上流側（図１において左側）には、同様のコンベア機構を有する搬入部１５が設けられており、図外のローダから供給された基板１６は搬入部１５によって印刷部２に搬入される。Ｘテーブル５を駆動させることにより基板搬送部１４Ａは矢印ａ方向に移動し、これにより基板搬送部１４Ａは搬入部１５と連結される。搬入部１５上を上流側から搬送された基板１６は、この状態で基板搬送部１４Ａ上に乗り移る。

【００１１】

基板搬送部１４Ａの上方には、スクリーンマスク１７を備えたスクリーン印刷機構が配設されている。スクリーンマスク１７の上方には印刷ヘッド１９を水平移動させる移動テーブル１８が設けられている。印刷ヘッド１９は、シリンダ２０によって上下動する一対のスキージ２１を備えている。基板１６をスクリーンマスク１７のマスクプレート１７ａの下方に位置させ、昇降機構１０を駆動すると基板保持部１２に保持された基板１６は所定高さまで上昇し、その位置で保持される。

【００１２】

そしてマスクプレート１７ａ上に半田粒子などの固形半田成分をフラックス中に混入した半田ペーストを供給し、スキージ２１をマスクプレート１７ａ上に下降させる。これによりスキージ２１はマスクプレート１７ａの上面に当接し、マスクプレート１７ａを下方に撓ませて基板１６の上面に押し当てる。この状態で移動テーブル１８を駆動することにより、スキージ２１はマスクプレート１７ａ上で摺動する。これにより、基板１６における印刷部位に対応してマスクプレート１７ａに設けられたパターン孔１７ｄ（図４（ｂ），

（ｃ）参照）を介して基板１６上に半田ペーストが印刷される。

【００１３】

すなわち、本実施の形態に示すスクリーン印刷機構は、基板保持部１２に保持されたワークである基板１６に対して、マスクプレート１７ａを密着させることなくオフコンタクト印刷で半田ペーストを印刷する。移動テーブル１８は、スキージ２１を移動させるスキージ移動手段となっている。

【００１４】

ここで図２を参照して、スクリーンマスク１７の構造について説明する。図２に示すように、スクリーンマスク１７はマスクプレート１７ａをテンション膜１７ｃを介して矩形枠のホルダ１７ｂに保持させた構造となっており、鎖線で示す矩形枠Ａは、基板１６において半田ペーストが印刷される印刷範囲に対応したパターン孔の形成範囲を示している。形成範囲内には、円形のパターン孔１７ｄが格子状に多数形成されている。

【００１５】

ここで、パターン孔１７ｄの開孔パターンについて、図３を参照して説明する。図３（ａ）は、マスクプレート１７ａにおいてパターン孔１７ｄが形成された形成範囲を部分的に示すものである。ここで、パターン孔１７ｄの大きさ、すなわち開孔面積は全てのパターン孔について一定ではなく、図３（ｂ）に示すように印刷方向（矢印Ｃ方向）に平行な両側の端部近傍の帯状範囲Ｂにおいては、開孔面積ｅは、マスクプレート１７ａの端部側（矢印ｄ側）に向かって減少するような開孔パターンとなっている。すなわち、帯状範囲Ｂ内の各パターン孔の開孔面積は、形成範囲内の中央部分のパターン孔１７ｄの開孔面積ｅ１から端部側へ向かって順次ｅ２，ｅ３，ｅ４に減少する。

【００１６】

ここで、帯状範囲Ｂの幅および開孔面積ｅ２，ｅ３，ｅ４の減少度合いは、後述するようにオフコンタクト印刷においてマスクプレート１７ａが基板１６の表面から持ち上げられる範囲および発生隙間量に基づいて決定される。このような開孔パターンを採用することにより、後述するようにオフコンタクト印刷における半田印刷量のばらつきを防止することができる。

【００１７】

次にリフロー部３について説明する。図１において基台１上の印刷部２の下流側には、加熱室３ａが設けられており、加熱室３ａには基板搬送部１４Ｂが水平方向に配設されている。印刷部２のＸテーブル５を駆動させて基板搬送部１４Ａを矢印ｂ方向に移動させることにより、基板搬送部１４Ａは基板搬送部１４Ｂと連結され、基板搬送部１４Ａ上の基板１６は基板搬送部１４Ｂ上へ乗り移ることが可能となる。加熱室３ａ内の基板搬送部１４Ｂの上方には、ヒータ２３およびファン２４が配設されている。

【００１８】

印刷部２から受け渡された基板１６は、基板搬送部１４Ｂ上を搬送される間にヒータ２３によって加熱される。これにより、印刷された半田ペーストが基板の電極に半田接合され、半田バンプが形成される。半田バンプ形成後の基板１６は、基板搬送部１４Ｂから搬出部に乗り移り、下流側へ搬出される。

【００１９】

この半田バンプの形成装置は上記の様に構成されており、以下半田バンプの形成方法について説明する。まず図３を参照して、印刷部２において行われるスクリーン印刷について説明する。ここでは、基板１６に形成された電極１６ａ上に半田ペースト２２が印刷される。図１に示すように、基板１６を保持した基板保持部１２を、予め半田ペースト２２が供給されたマスクプレート１７ａの下方の所定位置に位置決めする。

【００２０】

この所定位置は、図４（ｂ），（ｃ）に示すように、電極１６ａの位置がマスクプレート１７ａの各パターン孔１７ｄの位置に合致する位置である。そして基板保持部１２を上昇させて、基板１６の上面をマスクプレート１７ａの装着レベルＬよりも下方に所定高さｈだけ隔てられた高さ位置に位置決めする（図１の二点鎖線参照）。そしてマスクプレート

１７ａに対して、シリンダ２０のロッド２０ａの下端に結合されたスキージ２１を下降させると、マスクプレート１７ａは下方に撓み、スキージ２１の下端部はマスクプレート１７ａを基板１６に押し付ける。この状態で、スキージ２１を水平方向に移動させることにより、半田ペースト２２は掻き寄せられてマスクプレート１７ａのパターン孔１７ｄの内部に充填される。

【００２１】

そして図４（ｂ）に示すように、スキージ２１の先端部がパターン孔１７ｄ上を移動する際に、パターン孔１７ｄの内部に充填された半田ペースト２２ａは、電極１６ａ上に印刷される。この後図４（ｃ）に示すように、スキージ２１が通過した後には、マスクプレート１７ａは元の装着レベルＬに復帰する方向に変位するため、パターン孔１７ｄ内にあった半田ペースト２２ａを電極１６ａ上に残したまま、マスクプレート１７ａのみが基板１６から離隔する。

【００２２】

図５（ａ）は、上述のオフコンタクト印刷過程における印刷部２のスキージ２１に沿った断面（印刷方向と直行する方向の断面）を示している。図５（ａ）に示すように、マスクプレート１７ａは、周縁部が４辺ともテンション膜によってホルダ１７ｂによって拘束された状態にあるため、スキージ２１でマスクプレート１７ａを下方に撓ませた状態では、マスクプレート１７ａの張力によって基板１６の端部周辺ではスキージ２１が部分的に持ち上げられ、マスクプレート１７ａと基板１６との間に隙間が生じる。

【００２３】

このため、オフコンタクト印刷においてスキージ２１によってパターン孔１７ｄを介して電極１６ａ上に半田ペースト２２ａを印刷する際には、基板１６との間に隙間が生じた分だけ半田ペーストが余分に印刷される。したがって、全てのパターン孔１７ｄのサイズが等しく同一開孔面積であれば、基板１６との隙間が大きい端部側の電極１６ａほど多くの半田ペーストが印刷されることになる。

【００２４】

しかしながら、本実施の形態に示すマスクプレート１７ａの開孔パターンは、前述のようにマスクプレート１７ａと基板１６との間に隙間が生じる範囲に対応して設定された帯状範囲Ｂにおいて、パターン孔１７ｄの開孔面積ｅが端部側へ向かって減少するように設定されていることから、隙間が増大することに依る半田ペーストの増大と開孔面積の減少とが相殺されて、半田ペーストの体積ｖは一定体積ｖ１に近い変動範囲内に保たれる。したがって、基板１６の全範囲にわたって印刷量が均一な、安定した品質の半田印刷を行うことができる。またオフコンタクト印刷では、版抜きのための時間を必要としないことから、１枚の基板について短時間で印刷を行うことができ、印刷品質を確保しつつ印刷作業の効率を向上させることを可能としている。

【００２５】

このようにしてスクリーン印刷が行われ、図６（ａ）に示すように電極１６ａ上に半田ペースト２２ａが印刷された基板１６は印刷部２からリフロー部３へ移動する。そこで図６（ｂ）に示すようにヒータ２３によって加熱されることにより、半田ペースト２２ａ中の半田成分が溶融する。この後溶融半田が電極１６ａに半田接合されて固化することにより、図６（ｃ）に示すように電極１６ａ上には半田バンプ２２ｂが形成される。この半田バンプの形成過程において、基板１６の各電極１６ａ上には半田ペーストが均一に印刷されているので、形成される半田バンプ２２ｂはばらつきのない均一な大きさとなる。

【００２６】

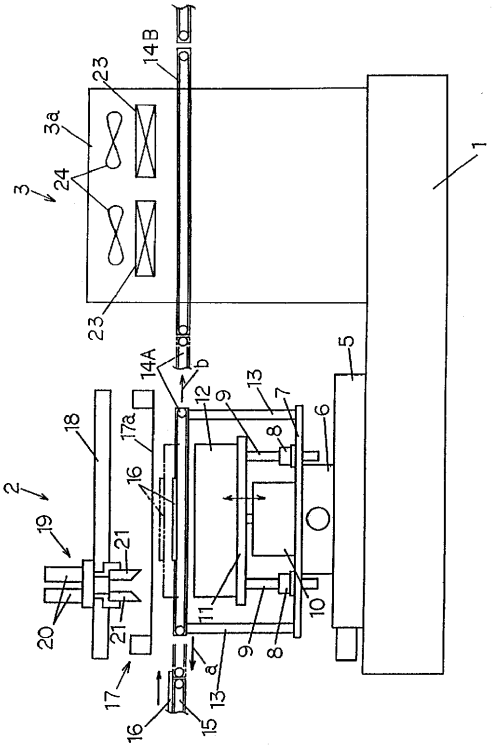
（実施の形態２）

図７は本発明の実施の形態２の半田バンプ形成装置の正面図、図８は本発明の実施の形態２の半田バンプ形成方法の工程説明図である。上記実施の形態１では、半田ペーストが印刷された基板１６をそのままリフロー工程に送る例を示したが、本実施の形態２では半田ペーストが印刷された基板１６へ半田ボールを搭載してより大きなサイズの半田バンプを形成するものである。

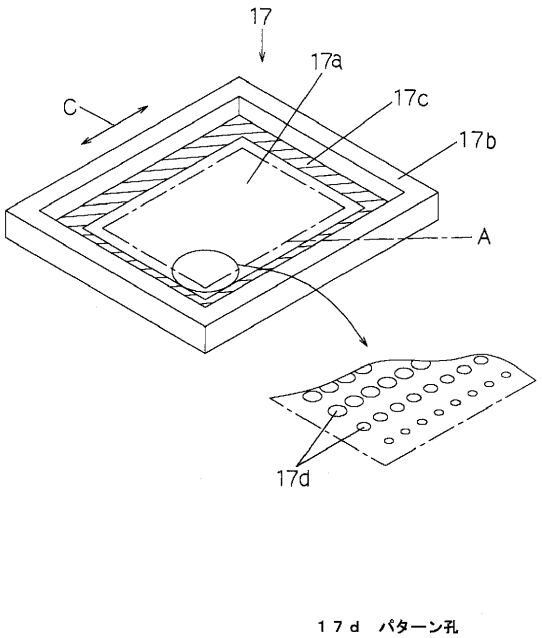
【００２７】
図７において、基台１上の印刷部２とリフロー部３の間には、ボール搭載部４が配設されている。ボール搭載部４には、基台１上にベースプレート７を支持する支持台２５が設けられている。ベースプレート７及びこれに装着されている部分（符号７～１３で示す部分）は印刷部２と同様の構成で基板保持部１２を昇降自在に支持し、基板搬送部１４Ｃを支持している。印刷部２のＸテーブル５を駆動させて基板搬送部１４Ａを矢印ｂ方向に移動させることにより、基板搬送部１４Ａは基板搬送部１４Ｃと連結され、基板搬送部１４Ａ上の基板１６は基板搬送部１４Ｃ上へ乗り移ることが可能となる。
【００２８】
基板搬送部１４Ｃの上方には、ボール搭載機構が配設されている。ボール搭載機構は２基のＹ軸テーブル２６上に架設されたＸ軸テーブル２７を備えており、Ｘ軸テーブル２７にはＺ軸テーブル２８が結合されている。Ｚ軸テーブル２８には昇降ブロック２９が装着され、昇降ブロック２９の下端部には半田ボールを移載する移載ヘッド３０が装着されている。
【００２９】
基板搬送部１４Ｃ上に基板１６を位置させ、昇降機構１０によって基板保持部１２を上昇させることにより、基板１６は所定高さ位置に保持される。図外のボール供給部より半田ボールを吸着してピックアップし、半田ボールを吸着保持した状態でボール搭載部４まで移動した移載ヘッド３０を基板１６上に下降させ、吸着状態を解除することにより、基板１６上には半田ボールが移載される。
【００３０】
次に半田バンプの形成方法について説明する。図８（ａ）に示すように、基板１６の各電極１６ａ上には半田ペースト２２ａが印刷されている。この基板１６に対し、図８（ｂ）に示すように半田ボール３１を吸着して保持した移載ヘッド３０を位置合わせして下降させ、半田ボール３１の吸着を解除することにより、図８（ｃ）に示すように電極１６ａに印刷された半田ペースト２２ａ上に半田ボール３１が搭載される。
【００３１】
この後半田ボール３１が搭載された基板１６はリフロー部３に送られ加熱される。これにより、半田ペースト２２ａ中の半田成分および半田ボール３１が溶融し、電極１６ａに半田接合されて半田バンプ３１ａが形成される。この実施の形態２では、実施の形態１と比較して電極１６ａ上に半田ボール３１の分だけ多くの半田量が供給されているため、より大きなサイズの半田バンプ３１ａが形成される。
【００３２】
【発明の効果】
本発明によれば、ワークに対して半田ペーストをオフコンタクト印刷により印刷する印刷工程において、印刷方向に平行な両側の端部近傍の帯状範囲において前記パターン孔の開孔面積が端部側へ向かって減少する開孔パターンでパターン孔が配置されたマスクプレートを前記ワークの上面に押し当てた状態で摺動させ、パターン孔を介してワークの電極に半田ペーストを印刷するようにしたので、オフコンタクト印刷を用いて効率よくしかも安定した印刷精度で半田ペーストを印刷することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の形態１の半田バンプ形成装置の正面図
【図２】本発明の実施の形態１の半田バンプ形成装置の印刷部のスクリーンマスクの斜視図
【図３】本発明の実施の形態１の半田バンプ形成装置の印刷部のスクリーンマスクの開孔パターンの説明図
【図４】本発明の実施の形態１の半田ペースト印刷方法の工程説明図
【図５】本発明の実施の形態１の半田ペースト印刷方法における半田印刷量の説明図
【図６】本発明の実施の形態１の半田バンプ形成方法の工程説明図
【図７】本発明の実施の形態２の半田バンプ形成装置の正面図

【図８】本発明の実施の形態２の半田バンプ形成方法の工程説明図
【符号の説明】
１６　基板
１７　スクリーンマスク
１７ａ　マスクプレート
１７ｄ　パターン孔
２１　スキージ
２２、２２ａ　半田ペースト
２２ｂ、３１ａ　半田バンプ
ｅ　開孔面積

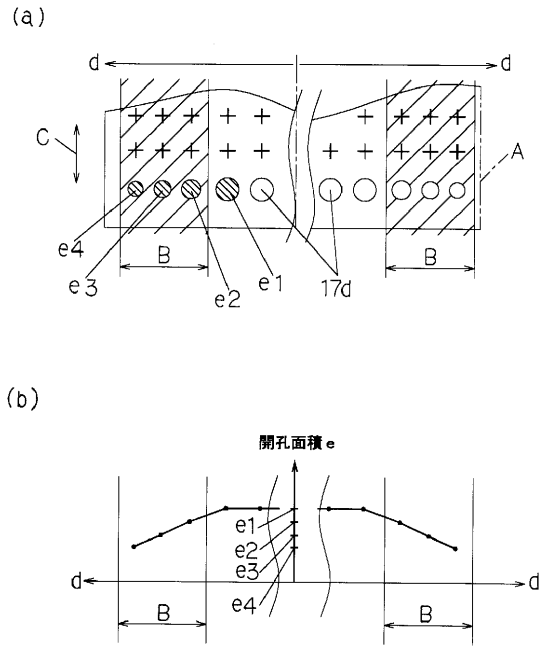
【図１】



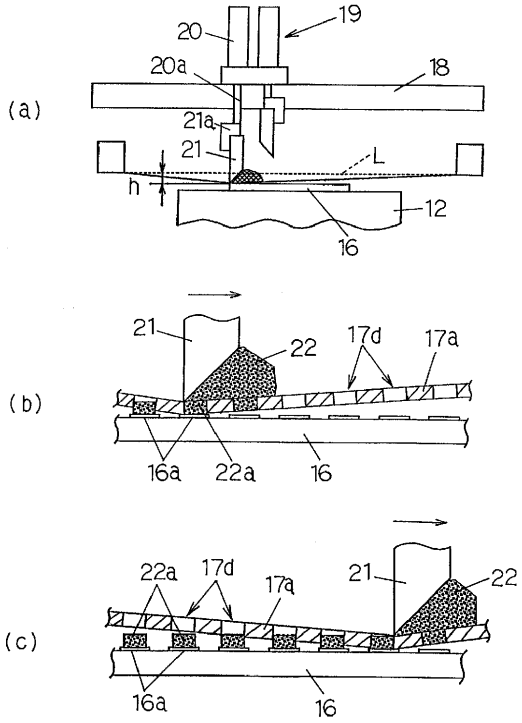
【図２】



【図３】

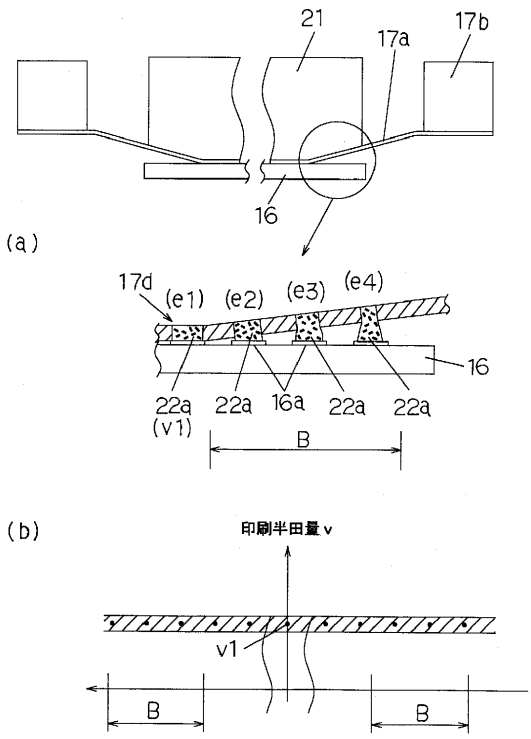


【図４】

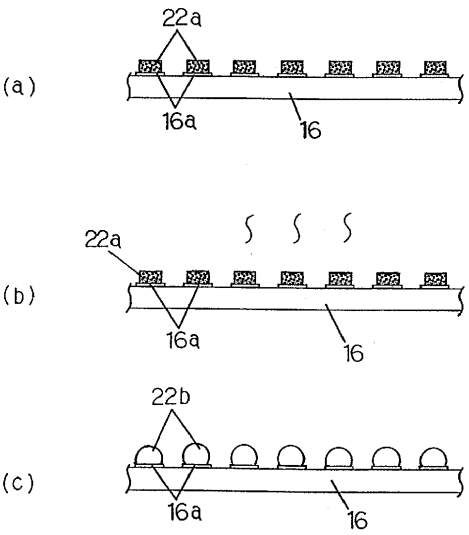


２２、２２ａ　半田ペースト

【図５】

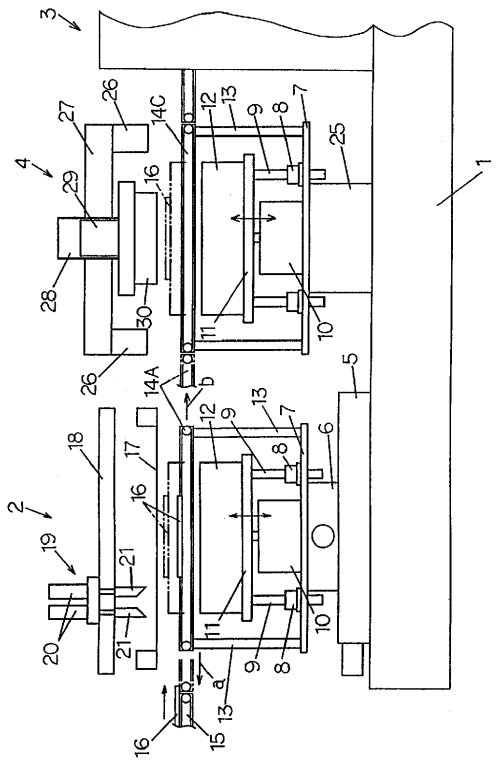


【図６】

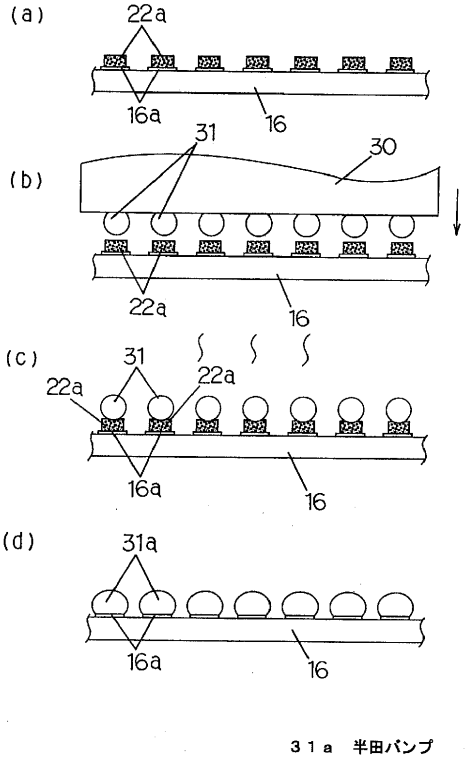


２２ｂ　半田バンプ

【図７】



【図８】



３１ａ　半田バンプ

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H01L 21/60 (2006.01) Ｂ４１Ｆ 15/12

Ｈ０１Ｌ 21/92 ６０４Ｅ

(72)発明者 前田 憲

大阪府門真市大字門真１００６番地 松下電器産業株式会社内

審査官 柳本 陽征

(56)参考文献 特開平０１－３０６２８７（ＪＰ，Ａ）

特開平０６－１６８９４９（ＪＰ，Ａ）

特開２０００－２６０３１１（ＪＰ，Ａ）

特開平１０－２０２８３２（ＪＰ，Ａ）

特開昭６１－０８４８９４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

H05K 3/34

B23K 1/00

B23K 3/06

B41F 15/08

B41F 15/12

H01L 21/60