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

特許第3540901号

(P3540901)

(45)発行日　平成16年7月7日(2004.7.7)　(24)登録日　平成16年4月2日(2004.4.2)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
H01L 21/60	H01L	21/92　604F
H01R 43/00	H01R	43/00　H
H05K 3/34	H05K	3/34　505A
	H01L	21/92　604H

請求項の数 2　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平8-181004
(22)出願日　平成8年7月10日(1996.7.10)
(65)公開番号　特開平9-82719
(43)公開日　平成9年3月28日(1997.3.28)
審査請求日　平成13年12月27日(2001.12.27)
(31)優先権主張番号　特願平7-175218
(32)優先日　平成7年7月11日(1995.7.11)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者　000006655
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町２丁目６番３号
(74)代理人　100062421
弁理士　田村　弘明
(74)代理人　100068423
弁理士　矢葺　知之
(72)発明者　下川　健二
神奈川県川崎市中原区井田１６１８番地
新日本製鐵株式会社　先端技術研究所内
(72)発明者　橋野　英児
神奈川県川崎市中原区井田１６１８番地
新日本製鐵株式会社　先端技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電極へのフラックス転写方法及びバンプの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極に、フラックスを転写装置により転写する方法であって、前記転写装置を構成する、弾性体よりなる平行化機構を付加した転写ヘッドに保持された転写基板は前記電極に対応する突起を有し、前記転写基板の突起の先端部分をフラックス浴に浸して、フラックスを前記先端部分に付着させ、しかる後に前記転写基板の突起部と前記電極の位置合わせを行い、しかる後、前記付着させたフラックスを前記電極に転写することを特徴とする電極へのフラックス転写方法。

【請求項２】

請求項１記載の方法で半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極にフラックスを転写し、しかる後、低融点合金または金属よりなる微細金属ボールを配列基板に一括して保持し、その後、前記配列基板に保持した前記微細金属ボールと前記フラックスを転写した電極との位置合わせを行い、しかる後、前記配列基板に保持した微細金属ボールを前記フラックスを転写した電極に押圧して一括仮固定し、しかる後、前記仮固定した微細金属ボールをその融点以上の温度で加熱溶融して電極に接合することを特徴とする電極上への低融点合金または金属よりなる微細金属バンプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は電極へのフラックス転写方法、低融点合金または金属よりなる微細バンプの製造

方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

携帯型情報機器や携帯ビデオカメラ等の普及に伴い、小型の半導体パッケージが求められている。ＬＳＩの高性能化に伴い電極数も増加傾向にある。このような小型でかつ多端子の実装を実現する方法としては、狭ピッチの基板電極に直接チップを搭載するフリップチップがある。また、端子の配置を周辺配置から面配置にすることにより、極端な狭ピッチ化をせず多端子化するＢＧＡ（ボールグリッドアレイ）やＣＳＰ（チップサイズパッケージ）が開発されている。

【０００３】

上記のいずれの場合においても、半田等の低融点合金あるいは金属よりなる接続端子　（バンプ）を基板等の電極に形成する必要がある。半田等の低融点合金あるいは金属よりなるボールを用いてバンプを形成する方法は有力なバンプ形成法である。ボールよりバンプを形成する際には、電極との接合を十分確保するために電極にフラックスを転写しボールを仮固定した後、ボールをその融点以上の温度で加熱溶融して電極に接合させる必要がある。

【０００４】

しかしながら、フラックスが電極以外の部分にも転写されていると、加熱溶融時にボールが電極から流れ落ちてしまうという問題があった。これは、電極部のみにフラックスを転写することで回避できる。すなわち、米国特許５，２８４，２８７明細書には以下の方法が開示されている。５００～７００μｍ径の半田を配列基板で保持し、ボールを保持したまま配列基板をフラックスの充填されたフラックス浴上に移動し、配列基板を押し下げていきそこに保持したボールの一部分をフラックス中に浸し、そこにフラックスを付着させる。次に、フラックスを付着させたボールを配列基板から基板電極に押圧して仮固定する。したがって、フラックスはボールが仮固定されている電極のみへ供給されている。この仮固定したボールを加熱溶融しても電極からのボールの流れ落ちはない。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記の電極のみにフラックスを転写する方法は、ボールの直径が５００μｍ未満になると困難になる。すなわち、ボールが小さくなるとボールを保持する配列基板とフラックスへ浸すボールの先端部分までの距離が短くなり、フラックス浴にボールを浸した時に配列基板にもフラックスが付着してしまうという問題がある。配列基板へのフラックスの付着は次回のボール保持の際に、その部分へのボールの付着の可能性があり電極へのバンプ形成の信頼性低下の原因となる。さらに、ボール径が小さくなるとボールの一部分のみに制御性良くフラックスを付着させるのが困難になってくる。すなわち、ボールにフラックスが付きすぎると、その粘着力によって配列基板からボールがフラックス浴中に脱落してしまう。

【０００６】

本発明は、直径が５００μｍ未満のボールで基板等の電極にバンプを形成する方法において、電極部のみに確実にフラックスを転写する方法、及びそれを用いたバンプの製造方法を提供するものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板の電極にフラックスを転写装置により転写する方法であって、この転写装置を構成する、弾性体よりなる平行化機構を付加した転写ヘッドに保持された転写基板は電極に対応する突起を有し、その転写基板の突起先端部分をフラックス浴に浸して、フラックスをその先端部に付着させ、しかる後、突起先端部と電極の位置合わせを行い、その後、転写対象の電極にそのフラックスを転写する方法を提供する。

また、本発明は上記の方法で電極にフラックスを転写し、しかる後、低融点合金または金

属よりなる微細金属ボールを電極に対応させて配列基板に一括して保持し、しかる後、配列基板に保持した微細金属ボールとフラックスを転写した電極との位置合わせを行ってから、微細金属ボールをフラックスを転写した電極に押圧して一括仮固定し、しかる後、仮固定した微細金属ボールをその融点以上の温度で加熱溶融して電極に接合することを特徴とする電極上への低融点合金または金属よりなる微細金属バンプの製造方法を提供する。

【０００８】

【発明の実施の形態】

本発明では基板電極に対応する突起を有する転写基板を使用する。前記転写基板の突起先端部をフラックス浴に浸し、フラックスを突起先端部に付着させ、その先端部と電極の位置を合わせた後、転写対象の電極にそのフラックスを転写する。

なお、本発明は５００μｍ未満の径のボールを対象としたものであるが、それ以上の径のボール（例えば７６０μｍ）に対しても有効に適用することができる。

【０００９】

突起の構造としては種々のものが考えられるが、その先端部分には電極を覆うのに必要かつ十分量のフラックスが付着する必要がある。したがって、突起先端付近の断面積は電極パッドと同等であるのが望ましい。また、フラックス浴に容易にその先端のみを浸すために、その高さは図１（ａ）に示すように２００μｍ以上、望ましくは５００μｍ以上が必要である。転写基板の突起先端部の形状は平坦であっても良いし曲率を持っても良い。

【００１０】

フラックス転写基板の材質としては突起状構造が形成できれば何でも良く、ガラス等のセラミックス、ステンレス等の金属あるいはプラスチック等で作製できる。フラックスを転写する電極が形成されている対象は、半導体チップ、フィルムキャリアあるいは基板等である。ここで基板とはガラスエポキシ、ガラス、セラミックス等よりなるプリント基板あるいはポリイミド等よりなるフレキシブル基板等のいずれでも良い。微細バンプの材料としては種々の組成の半田や融点が４００℃以下の、いわゆる、低融点合金あるいは金属が使用できる。

【００１１】

本発明の上記転写方法を実現するために、以下の機構を用いることができる。

１．電極に対応した位置にフラックスを転写するための突起を有する転写基板。

２．フラックス浴に転写基板の突起の先端部分のみを浸す機構。

３．画像処理等によって転写基板の突起の先端部分と電極の位置を認識し、両者の位置を一致させる機構。

４．突起の先端部にフラックスを付着させた転写基板を、電極の位置に移動してフラックスを電極に転写する機構。

【００１２】

ここで突起状１２の転写基板１１を保持する転写ヘッド６１には、図２（ａ）に示すように弾性体６２よりなる平行化機構を付け加える。この場合、基板等のフラックスを塗布すべき対象の平行度が悪くても、図２（ｂ）に示すように転写ヘッド６１で対象物６３に対する平行度を取ることができ、均一な量のフラックスを塗布することができる。ここで弾性体はバネでも良いし、ゴムのような高分子材料等でも良い。

【００１３】

また、何度もフラックスを塗布していると、転写基板１１の突起１２の先端部分にフラックスが固着してしまう場合がある。このような時は、フラックスを溶かす溶媒よりなる浴を設けておき、転写基板先端部分をそこに浸して固着フラックスを除去することができる。この際、溶媒に超音波を印加しておくと除去効率が高まる。

【００１４】

【実施例】

本発明による電極部のみへのフラックス転写方法、ならびにこれを用いた微細バンプの製造方法について、図面に基づき詳細に説明する。

図１の（ａ）～（ｊ）は本発明による電極部分のみへのフラックス転写方法とそれを使用

した半田バンプの製造方法を示している。転写対象のガラスエポキシよりなるプリント基板上には３５０ケの電極が形成されている。１つの電極パッドは５０μm角の四角形よりなる。３５０ケの電極パッドは１００μmピッチの間隔で形成されている。共晶半田ボール（Ｓｎ：６０wt%、Ｐｂ：４０wt%、融点１８８℃、直径４５μm）を用いてバンプを製造する。

電極部分のみフラックスを転写するには基板電極と同じ位置に突起を有するフラックス転写基板を使用する。本実施例ではこのフラックス転写基板はガラスを用いて作製されている。突起構造は断面直径が５０μmで高さが５００μmの円柱状の形態をしている。

【００１５】

以下に、図に示した順に電極へのフラックス転写方法と、その電極上への微細ボールバンプの製造方法を述べる。

（ａ）フラックス転写基板１１をフラックス２２を充填したフラックス浴２１の上に移動させる。

（ｂ）フラックス転写基板１１をフラックス２２に向かって下降させ、転写基板１１の突起１２の先端部のみをフラックス２２に浸す。

（ｃ）転写基板１１を引き上げ突起１２の先端部のみにフラックス２３を付着させる。

（ｄ）転写基板１１を基板３１の電極部３２の上まで移動させ、突起１２の先端部と電極パッド３２の位置合わせを行う。

（ｅ）転写基板１１を電極３２に向かって降下させ、電極パッド３２にフラックス２３を接触させる。

（ｆ）先端に付着したフラックス２３を電極パッド３２に転写し、転写基板１１を退避させる。

（ｇ）共晶半田ボール５１を電極に対応したボール径よりも小さい孔４２が開けてある配列基板４１で一括して吸引して保持した後、ボール５１とフラックス２４を転写した電極パッド３２の位置を合わせる。

（ｈ）配列基板４１をプリント基板３１に向かって下降させ、配列基板４１でボール５１を押圧する。

（ｉ）ボール５１をフラックス２４の転写された電極に一括して仮固定し、配列基板４１を退避させる。

（ｊ）ボール５１が電極３２に仮固定された基板３１を炉に搬送し、半田ボール５１の融点以上の２００℃で加熱溶融し、その後フラックスを洗浄すると、基板電極部分と十分に接合した微細な半田バンプ５２を形成できる。

【００１６】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、フラックスを使用して５００μm未満の微細金属ボールを電極に接合して微細バンプを製造する際に、配列基板へのフラックスの付着や配列基板からの微細金属ボールの脱落を防止できる。フラックスを確実に転写した電極上には、低融点合金あるいは金属よりなる微細金属ボールを使用して微細バンプを製造できる。このような微細バンプを接続させた半導体チップ、フィルムキャリア、あるいは基板を用いれば面積の極めて小さな電子部品を高い生産性で実装できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のフラックスの転写工程（（ａ）～（ｆ））とバンプ製造工程（（ｇ）～（ｊ））を模式的に示す図。

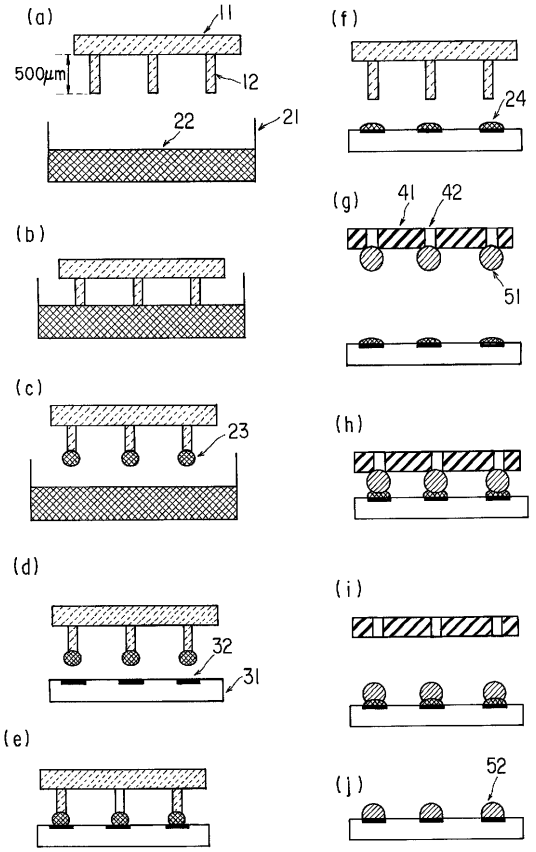
【図２】本発明の突起状の転写基板を保持する転写ヘッドの弾性体による平行化機構を示す図。

【符号の説明】

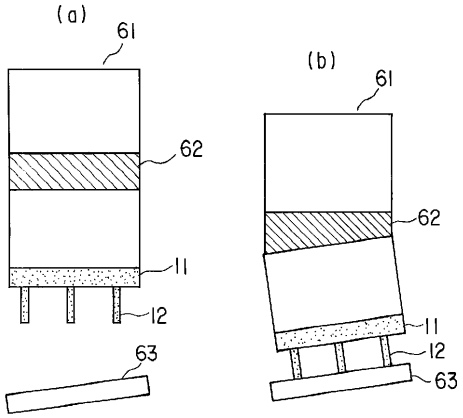
１１：フラックス転写基板
１２：突起構造
２１：フラックス浴
２２：フラックス

２３：突起に付着したフラックス
２４：電極に転写したフラックス
３１：プリント基板
３２：電極パッド
４１：配列基板
４２：吸着孔
５１：低融点金属あるいは合金ボール
５２：低融点金属あるいは合金バンプ
６１：転写ヘッド
６２：弾性体
６３：フラックス塗布対象物

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(72)発明者　巽　宏平
神奈川県川崎市中原区井田１６１８番地　　新日本製鐵株式会社　先端技術研究所内

審査官　中澤　登

(56)参考文献　特開平０４－０６５１３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２０６８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２９３７４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01L 21/60
H01L 21/60
H01R 43/00
H05K 3/34　505