

(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2009-31111

(P2009-31111A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 31/26 (2006.01)	GO 1 R 31/26 J	2 G 0 0 3
HO 1 L 23/32 (2006.01)	HO 1 L 23/32 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-195173 (P2007-195173)
 (22) 出願日 平成19年7月26日 (2007.7.26)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 加納 匡則
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2G003 AA07 AD01 AG01 AG12 AH04

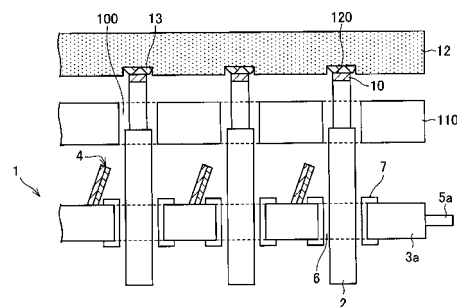
(54) 【発明の名称】 半導体集積装置ソケットモジュール

(57) 【要約】

【課題】半田ボールを再実装することなく、短時間に不具合解析をすることができる半導体集積装置ソケットモジュールを提供する。

【解決手段】半導体集積装置12の端子120に残存する残り半田13と電氣的に接続させるためのポゴピン2を配設した半導体集積装置ソケットモジュール1において、ポゴピン2に熱を加える加熱機構を具備し、加熱機構は、熱膨張率が異なる2つの金属9a・9bが接合されたバイメタル構造の熱伝導部材4と、熱伝導部材4を取り付けたヒートプレート3a(又は3b)と、を備え、ポゴピン2は、ヒートプレート3a(又は3b)を貫通し、熱伝導部材4を介してヒートプレート3a(又は3b)から熱を加えられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体集積装置の端子に残存する残り半田と電氣的に接続させるためのポゴピンを配設した半導体集積装置ソケットモジュールにおいて、

前記ポゴピンに熱を加える加熱機構を具備し、

前記加熱機構は、

熱膨張率が異なる 2 つの金属が接合されたバイメタル構造の熱伝導部材と、

前記熱伝導部材を取り付けたヒートプレートと、を備え、

前記ポゴピンは、前記ヒートプレートを貫通し、前記熱伝導部材を介して前記ヒートプレートから熱を加えられることを特徴とする半導体集積装置ソケットモジュール。

10

【請求項 2】

前記ヒートプレートは、電気もしくは発熱体によって加熱される端子を有し、前記端子に加えられた熱が前記熱伝導部材に伝わることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積装置ソケットモジュール。

【請求項 3】

前記ヒートプレートは、前記ポゴピンが貫通する穴の周囲および内壁が絶縁材料で覆われていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積装置ソケットモジュール。

【請求項 4】

前記熱伝導部材は、加熱されると前記ポゴピンと接触し、冷却されると前記ポゴピンから離れることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積装置ソケットモジュール。

20

【請求項 5】

前記ポゴピンは、先端部に半田メッキが施されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積装置ソケットモジュール。

【請求項 6】

前記ポゴピンの先端部は、溶融した半田が流れ込む開口あるいは溝を有することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積装置ソケットモジュール。

【請求項 7】

前記半導体集積装置ソケットモジュールは、前記ポゴピンを加熱した状態において、前記半導体集積装置を下方に下げ、あるいは上方に引き上げることによって、前記ポゴピンと前記半導体集積装置の端子に残存する残り半田とが溶着あるいは離れることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体集積装置ソケットモジュール。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体集積装置ソケットモジュールに関し、半導体集積装置の迅速な解析に好適な半導体集積装置ソケットモジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の半導体集積装置ソケットを図 8 ないし図 10 に基づいて説明すると以下の通りである。すなわち、図 8 は、従来の一般的なチップサイズパッケージ (CSP) の解析に用いるソケットの要部構成の断面図を示す。図 9 は、従来の一般的な CSP の側面図および裏面図の一例を示す。図 10 は、製品基板から取り外した半導体集積装置の端子に残存した残り半田の一例を示す。

40

【0003】

図 8 および図 9 に基づいて、従来の半導体集積装置に用いるソケット 22 を説明する。従来のソケット 22 には、両主面に対して垂直に貫通した穴 16a がマトリックス状に配置されており、穴 16a には略ピン状のポゴピン 18 が貫通している。そして、ポゴピン 18 は、ソケット 22 の両主面から露出している。なお、ポゴピンは、一般的に、半導体集積装置の機能を検査する際に電極として用いられる。

【0004】

50

図 8 に示すように、ソケット 2 2 の上側主面は、バネなどの係合物 2 3 を介して台座 1 7 の下面と接続している。その台座 1 7 の上側主面には C S P 1 4 が載置される。図 9 に示すように、C S P 1 4 の裏面には半球状の半田ボール 1 5 がマトリックス状に取り付けられている。台座 1 7 には、図 8 で示すように、半田ボール 1 5 と同じレイアウトに並んだ穴 1 6 b が形成されており、その穴 1 6 b は、台座 1 7 の両主面に対して垂直に貫通している。半田ボール 1 5 は、それぞれが穴 1 6 b に収納されている。そして、ポゴピン 1 8 は、その先端部が半田ボール 1 5 と接触するように配置されている。つまり、穴 1 6 a ・ 1 6 b は、向かい合った台座 1 7 およびソケット 2 2 の同じ位置に形成されており、ポゴピン 1 8 は、穴 1 6 a を貫通し、さらに穴 1 6 b の内部を通して半田ボール 1 5 と接触するように配設されている。

10

【 0 0 0 5 】

このように構成されたソケット 2 2 の動作を図 8 に基づいて説明する。

【 0 0 0 6 】

ポゴピン 1 8 は、ソケット 2 2 に形成された穴 1 6 a を貫通し、さらに台座 1 7 に形成された穴 1 6 b の内部を通して半田ボール 1 5 と接触するように配設されている。さらに、台座 1 7 に載置された C S P 1 4 の裏面には、半田ボール 1 5 が、台座 1 7 に形成された穴 1 6 b と同じレイアウトで並んでいる。この状態において、C S P 1 4 をソケット 2 2 に向かって押し付けると、C S P 1 4、および C S P 1 4 を載置する台座 1 7 が下方に下がり、半田ボール 1 5 がポゴピン 1 8 と接触する。その結果、ポゴピン 1 8 と半田ボール 1 5 が電氣的に接続し、ポゴピン 1 8 を介して C S P 1 4 を解析することができる。なお、ポゴピン 1 8 と半田ボール 1 5 が穴 1 6 b に納まることにより、ソケット 2 2 に対する C S P 1 4 の位置決めが同時に行われている。

20

【 0 0 0 7 】

近年、半導体集積装置は、製品への搭載面積を小さくするために、図 8 に示すようなチップサイズパッケージ (C S P) 1 4 が主流となっている。製品へ実装する場合は半田ボール 1 5 を加熱し、基板に溶着させる。製品に実装された C S P 1 4 に不具合が発生した場合は、C S P 1 4 を製品基板から取り外し、解析する必要がある。C S P 1 4 を取り外すには、基板と半田ボール 1 5 の溶着部分を加熱し、再度半田ボール 1 5 を溶かさなければならぬ。取り外した C S P 1 4 の半田ボール 1 5 は、いちど基板に実装したために原形をとどめておらず、そのままでは図 8 のようにソケット 2 2 に挿入して解析するのが難しい。それを図 1 0 に基づいて説明する。図 1 0 は、製品基板から取り外した半導体集積装置 2 1 の端子 1 9 に残存する残り半田 2 0 の例を示す。再加熱して製品基板を取り外した後の半導体集積装置 2 1 に残存する残り半田 2 0 の形状は、図 1 0 に示すように、端子 1 9 ごとに異なっている。このような残り半田 2 0 に対しすべてのポゴピン 1 8 を接触させるのは極めて困難である。従って、このままでは、ポゴピン 1 8 を介して半導体集積装置 2 1 を解析することができない。

30

【 0 0 0 8 】

その対応策として、新たな半田ボール 1 5 を半導体集積装置 2 1 に実装することにより、半導体集積装置 2 1 の解析が行われていた。この実装作業には専用の装置が必要であり、また、新たな半田ボール 1 5 を搭載するために半導体集積装置 2 1 の端子 1 9 に残存する残り半田 2 0 の除去やクリーニングといった作業も必要となり、時間もかかっていた。特に近年の半導体集積装置は端子数も多くなり、上記の作業に必要な時間も長くなっている。車載用途の半導体集積装置などは、ユーザーから高品質が求められているため、不具合発生報告時点から原因解析結果の回答期限が定められており、迅速な解析が必要である。従って、半田ボール 1 5 を半導体集積装置 2 1 に再実装するために時間をかけることはできない。

40

【 0 0 0 9 】

この問題を解決するために、特許文献 1 は、半導体集積装置 2 1 に半田ボール 1 5 を再実装することなく、半導体集積装置 2 1 の解析が可能なソケットを提案している。半導体集積装置は、半田ボールの配置が同じであっても、その外形サイズがメーカごと及び製造

50

バージョンごとに異なっており、そのため外形サイズが異なる半導体集積装置ごとにソケットを準備する必要があった。このため、単純に半導体集積装置の外周側面を基準に位置決めするソケットでは、新たな外形サイズの半導体集積装置に生じた不具合品解析を行うたびにソケットを製作しなければならず、半導体集積装置の不具合品解析を迅速、かつ廉価なコストで行うことができないという問題が残されていた。

【0010】

そこで、特許文献1は、取り外した半導体集積装置21の端子19に残存する残り半田20をある程度均一に均したうえで、ソケット22に設けられた側部固定部により半導体集積装置21の外周側面部を固定し位置決めしている。その状態でポゴピン18と端子19とを接触させ、半田ボール15を再実装することなく半導体集積装置21の解析を可能にしている。あるいは、半田ボール15がない場合にも、電子部品の外周側面を基準として電子部品の位置決めを行っている。さらに、外形サイズが異なる電子部品に対しては、ソケット22に設けられた側部固定部の位置決め調整により、半導体集積装置21の外周側面部の位置決めをすることが可能な電子部品用のソケット22を提供している。

【特許文献1】特開2000-235060号公報（平成12年8月29日（2000.8.29）公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、不具合等が発生した半導体集積装置21を解析する場合、製品基板に実装するために溶着した半田を再度加熱し、半田を溶融させたうえで半導体集積装置21を取り外さなければならず、これにより、図10に示すように、取り外された半導体集積装置21の端子19には残り半田20が残存した。この残り半田20は、残存量が端子19ごとに異なり、その表面には様々な凹凸があり均一ではなかった。このような半導体集積装置21の端子19に、特許文献1が示す方法により通常のポゴピン18を接触させようとしても、様々な形状をした残り半田20が接触の邪魔をし、すべてのポゴピン18が良好な接触を得ることができないという問題があった。特許文献1では、残り半田20を接触の問題がない程度に均しているが、そのため半田ボール15を再度搭載する時に行った、半導体集積装置21の端子19の残り半田20の除去やクリーニングといった作業が必要となり、時間もかかるという問題があった。

【0012】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、製品に実装された半導体集積装置に不具合が発生した場合でも、製品基板から取り外した半導体集積装置に半田ボールを再実装する必要がなく、不具合解析に費やす時間を短縮することができる半導体集積装置ソケットモジュールを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールは、半導体集積装置の端子に残存する残り半田と電氣的に接続させるためのポゴピンを配設した半導体集積装置ソケットモジュールにおいて、前記ポゴピンに熱を加える加熱機構を具備し、前記加熱機構は、熱膨張率が異なる2つの金属が接合されたバイメタル構造の熱伝導部材と、前記熱伝導部材を取り付けたヒートプレートと、を備え、前記ポゴピンは、前記ヒートプレートを貫通し、前記熱伝導部材を介して前記ヒートプレートから熱を加えられることを特徴としている。

【0014】

前記の構成によれば、前記半導体集積装置ソケットモジュールに配設された前記ポゴピンに熱が加わることにより、前記半導体集積装置の端子に残存する残り半田に前記ポゴピンの熱が伝わり、その熱によって前記残り半田が溶融し、その結果、前記残り半田と前記ポゴピンとが電氣的に接続し、前記半導体集積装置の解析を行うことができる。また、前記ヒートプレートの熱が、前記熱伝導部材を介して前記ポゴピンに伝わるため、前記ヒートプレートと絶縁した状態で前記ポゴピンを加熱することができ、前記ポゴピン同士の接

10

20

30

40

50

触を回避することによって前記ポゴピン同士がショートすることもない。さらに、前記熱伝導部材が前記ポゴピンと接触し、あるいは離れることによって、前記ポゴピンへの伝熱を制御することができる。

【0015】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールでは、前記ヒートプレートは、電気もしくは発熱体によって加熱される端子を有し、前記端子に加えられた熱が前記熱伝導部材に伝わるのが好ましい。

【0016】

前記ヒートプレートが、電気あるいは発熱体によって加熱されることにより、その熱を前記ポゴピンに加えることができる。

10

【0017】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールでは、前記ヒートプレートは、前記ポゴピンが貫通する穴の周囲および内壁が絶縁材料で覆われているのが好ましい。

【0018】

前記ヒートプレートに形成された穴の周囲および内壁が絶縁材料で覆われていることにより、前記ポゴピンが前記穴の周囲および内壁に接触した場合にも、前記ヒートプレート及び前記ポゴピンは互いに絶縁を保つことができる。

【0019】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールでは、前記熱伝導部材は、加熱されると前記ポゴピンと接触し、冷却されると前記ポゴピンから離れるのが好ましい。

20

【0020】

前記熱伝導部材がパイメタル構造を有することにより、前記熱伝導部材を加熱することにより前記熱伝導部材と前記ポゴピンとを接触させることができ、前記熱伝導部材を冷却することにより前記熱伝導部材と前記ポゴピンとを離すことができ、このようにして前記ポゴピンへの熱伝達を制御することができる。

【0021】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールでは、前記ポゴピンは、先端部に半田メッキが施されているのが好ましい。

【0022】

前記ポゴピンの先端部に半田メッキが施されていることにより、前記ポゴピンの先端部の半田メッキと、形状および量が不均一な前記半導体集積装置の端子に残存する残り半田、あるいは前記半導体集積装置の端子との接触の機会が増え、前記ポゴピンの先端部の半田メッキが溶融することにより、前記ポゴピンと前記半導体集積装置の端子に残存する残り半田との溶着が容易になる。

30

【0023】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールでは、前記ポゴピンの先端部は、溶融した半田が流れ込む開口あるいは溝を有するのが好ましい。

【0024】

前記ポゴピンの先端部が、溶融した半田が流れ込む開口あるいは溝を有することにより、半導体集積装置の端子に残存する残り半田量が多い場合に、溶融した半田が開口あるいは溝の中に流れ込み、それにより隣の端子あるいはポゴピンとショートするのを防ぐことができる。

40

【0025】

本発明に係わる半導体集積装置ソケットモジュールでは、前記半導体集積装置ソケットモジュールは、前記ポゴピンを加熱した状態において、前記半導体集積装置を下方に下げ、あるいは上方に引き上げることによって、前記ポゴピンと前記半導体集積装置の端子に残存する残り半田とが溶着あるいは離れるのが好ましい。

【0026】

前記ポゴピンを加熱した状態において、前記ポゴピンと前記半導体集積装置の端子に残存する半田ボールとが溶着あるいは離れる位置まで前記半導体集積装置を下方に下げ、あ

50

るいは引き離すことによって、前記半導体集積装置を前記半導体集積装置ソケットモジュールに挿入し、前記ポゴピンと前記半導体集積装置の端子に残存する半田ボールとを溶着させることができ、また、前記半導体集積装置を前記半導体集積装置ソケットモジュールから取り外す場合に、再度前記ヒートプレートを加熱して溶着した半田を再溶融し、前記ポゴピンと前記半導体集積装置の端子とを引き離すことによって、前記ポゴピンを取り外すことができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明に係る半導体集積装置ソケットモジュールは、以上のように、半導体集積装置の端子に残存する残り半田と電氣的に接続させるためのポゴピンを配設した半導体集積装置ソケットモジュールにおいて、前記ポゴピンに熱を加える加熱機構を具備し、前記加熱機構は、熱膨張率が異なる2つの金属が接合されたバイメタル構造の熱伝導部材と、前記熱伝導部材を取り付けたヒートプレートと、を備え、前記ヒートプレートを貫通し、半導体集積装置の端子に残存する残り半田と電氣的に接続するために配設されたポゴピンは、前記熱伝導部材を介して前記ヒートプレートから熱を加えられるため、製品に実装された前記半導体集積装置に不具合が発生した場合でも、製品基板から取り外した前記半導体集積装置に半田ボールを再実装する必要がなく、不具合解析に費やす時間を短縮することが可能となるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本実施の形態に係る半導体集積装置ソケットモジュールについて、図1ないし図7に基づいて説明すると以下の通りである。

20

【0029】

すなわち、図1は、本実施の形態である半導体集積装置ソケットモジュール1の要部構成の断面図を示す。半導体集積装置ソケットモジュール1は、板状の熱伝導部材4と板状のヒートプレート3aを備え、略ピン状のポゴピン2がヒートプレート3aを貫通している。ポゴピン2の先端部には、図5に示すように、半田メッキ10が一樣に施されている。

【0030】

図1および図2に基づいて、さらに半導体集積装置ソケットモジュール1を説明する。ヒートプレート3aは、図2の右側端面に電気を流す端子5aを二つ設けている。端子5aは、端面に対して垂直に取り付けられている。また、ヒートプレート3aには、両主面に対して垂直に貫通した穴6が形成され、穴6の近傍には、それぞれ熱伝導部材4が取り付けられている。ポゴピン2は、ヒートプレート3aに形成された穴6を貫通し、ヒートプレート3aの両主面から露出している。

30

【0031】

半導体集積装置12は所定の位置に端子120を有し、端子120には、半導体集積装置12を基板から取り外した時に残存する残り半田13が付着している。その半導体集積装置12は台座110上に載置されている。台座110は、半導体集積装置12の端子120と同じレイアウトに並んだ穴100を有しており、穴100は、台座110の両主面に対して垂直に貫通している。そして、ポゴピン2は、先端部に施された半田メッキ10が各端子120に残存する残り半田13と接触する位置に配設されている。つまり、ポゴピン2は、台座110に形成された穴100およびヒートプレート3aに形成された穴6を貫通して、半導体集積装置12の端子120に残存する残り半田13と接触するように配設されている。従って、図1に示すように、ポゴピン2は、台座110の上側主面から突出し、半導体集積装置12の端子120に残存する残り半田13と接触する。

40

【0032】

次に、図2に基づきヒートプレート3aの構成を説明する。図2は、図1のヒートプレート3aの上面図を表す。ヒートプレート3aは矩形に形成されている。その主面には、穴6がマトリックス状に配置されている。穴6は、その周囲および内壁が耐熱性の樹脂あ

50

るいはセラミックなどの絶縁材料7で覆われている。ヒートプレート3 aは電気を流す端子5 aを端面に有し、端子5 aに通電することによりヒートプレート3 aが加熱される構造となっている。

【0033】

図3は、他のヒートプレートの構成を示す。ヒートプレート3 aは電気によって加熱したが、図3に示すヒートプレート3 bは、電気を使用せずに加熱する構造となっている。ヒートプレート3 bには、例えば半田ごてのような発熱体8を接触させるための直形状の端子5 bを図面右側の端面に有し、発熱体8を端子5 bに接触させることによりヒートプレート3 bが加熱する構造となっている。ヒートプレート3 bの他の構成は、図2を参照して前述した構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付しているため、これらの構成要素の詳細な説明は省略する。

10

【0034】

図4(a)および(b)は、ヒートプレート3 a(又は3 b)に設けられた熱伝導部材4の模式図である。ヒートプレート3 a(又は3 b)は、マトリックス状に配置された穴6の近傍にそれぞれ熱伝導部材4を有する。熱伝導部材4は、熱膨張率の大きい金属9 aと熱膨張率が金属9 aよりも小さい金属9 bが接合したパイメタル構造で形成されている。熱伝導部材4は、ポゴピン2に近い側に熱膨張率の低い金属9 bを、遠い側に熱膨張率の高い金属9 aを配置している。そして、図4(a)および(b)に示すように、熱伝導部材4は、その長手方向の一方の端面がヒートプレート3 a(又は3 b)に固定されている。もう一方の端面は、熱伝導部材4が加熱されると、パイメタルを構成する金属9 a・9 bが励起する屈曲変位によって、熱伝導部材4がポゴピン2に接触する位置に位置決めされている。

20

【0035】

図5はポゴピン2の先端部を示すが、その他の先端部の例を、図6(a)~(c)に示す。図6(a)は、ポゴピン2の先端部をカップ形状11 aにした例である。図示するように、ポゴピン2の先端部がカップ形状になっており、その先端部の端面30は環状に形成されている。環状に形成された端面30には半田メッキが施されている。そして、カップ形状によって形成された開口が半導体集積装置12の端子120に対して向いている。また、カップ形状に形成されたポゴピン2の先端部の内壁31には溝32が刻設されている。図6(b)は、カップ形状11 aを有するポゴピン2の先端部の斜視図である。楔状の溝32が内壁31に三箇所刻設されている。溝32は、それぞれ、端面30から内壁31に沿って、上方から下方に向かって刻設されている。図6(c)は、ポゴピン2の先端部が溝11 cを有する例である。図中の太線で示す箇所が溝11 cに該当し、直方体形状に形成されたポゴピン2の先端部の主面に、中心点を合わせた大小二つの相似形の長方形を描き、所定の深さを有する溝をその重なり合わない領域に刻設している。これらは、後述する用途に応じて使い分けることができる。

30

【0036】

図7は、半導体集積装置ソケットモジュール1と半導体集積装置12との接触を表す模式図である。図7(a)は、半導体集積装置12が半導体集積装置ソケットモジュール1に挿入された直後の状態を示す。図7(b)は、ヒートプレート3 aを加熱した状態を示す。図7(c)は、ヒートプレート3 aが冷却された状態を示す。

40

【0037】

図7(a)では、ヒートプレート3 aはまだ加熱されておらず、ポゴピン2の先端の半田メッキ10と、半導体集積装置12の端子120に残存する残り半田13とは溶着していない。図7(b)は、ヒートプレート3 aを加熱すると、後述する動作によって熱伝導部材4とポゴピン2とが接触し、その接触によってポゴピン2に熱が伝わり、半導体集積装置12を下方(ヒートプレート3 a側)に押し付けることによって、ポゴピン2の先端の半田メッキ10と半導体集積装置12の端子120に残存する残り半田13とが接触および溶着し、それにより、ポゴピン2と端子120が電氣的に接触した状態を示す。図7(c)は、ヒートプレート3 aが、加熱された後に冷却した状態を表す。後述する動作に

50

より熱伝導部材 4 はポゴピン 2 から離れるものの、ポゴピン 2 の先端部は半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 と溶着した状態にあり、ポゴピン 2 と端子 1 2 0 の電氣的接触は保たれている。

【0038】

上記構成において、半導体集積装置ソケットモジュール 1 の動作を、図 4 (a) および (b)、および図 7 (a) ないし (c) に基づいて説明すると、以下の通りである。

【0039】

図 4 (a) および (b) は、熱伝導部材 4 の模式図を表す。図 4 (a) は、常温状態における熱伝導部材 4 の状態を示す。図 4 (b) は、加熱状態における熱伝導部材 4 の状態を示す。つまり、図 4 (a) は、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) が加熱されていない状態、あるいは加熱後に冷却された状態を示しており、このとき熱伝導部材 4 とポゴピン 2 とは接触していない。一方、図 4 (b) は、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) が加熱され、前記説明したように、パイメタル構造である熱伝導部材 4 がポゴピン 2 に向かって屈曲し、ポゴピン 2 と熱伝導部材 4 とが接触した状態を表している。

10

【0040】

より具体的に、図 7 (a) ないし (c) に基づいて、ポゴピン 2 の先端部にある半田メッキ 1 0 と半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 に残存する残り半田 1 3 とが溶着する動作を説明する。

【0041】

まず、図 7 (a) は、半導体集積装置 1 2 が半導体集積装置ソケットモジュール 1 に挿入された直後の状態を示す。この状態では、まだヒートプレート 3 a は加熱されておらず、熱伝導部材 4 は、そのパイメタル構造による屈曲が励起されていない。

20

【0042】

次に、図 7 (b) に基づいて、熱伝導部材 4 とポゴピン 2 とが接触する動作を説明する。図 7 (b) は、ヒートプレート 3 a を加熱した状態を示す。つまり、端子 5 a に通電してヒートプレート 3 a を加熱すると、その熱が熱伝導部材 4 に加わる。そして、前記説明したように、パイメタル構造である熱伝導部材 4 はポゴピン 2 に向かって屈曲し、そのままポゴピン 2 と接触する。このように、ヒートプレート 3 a の端子 5 a に加えられた熱が熱伝導部材 4 を介してポゴピン 2 に伝わる加熱構造となっている。そして、ポゴピン 2 に加わった熱は、ポゴピン 2 の先端部にある半田メッキ 1 0 に伝わり、その熱によって半田メッキ 1 0 が溶融する。そして、半田メッキ 1 0 と半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 に残存する残り半田 1 3 とが互いに接触することにより、半田メッキ 1 0 の溶融熱が残り半田 1 3 に伝達し、残り半田 1 3 も徐々に溶融してゆく。このようにして、半田メッキ 1 0 と残り半田 1 3 が溶着する。

30

【0043】

次に、図 7 (c) に基づいて、ヒートプレート 3 a の加熱後の動作を説明する。図 7 (c) は、ヒートプレート 3 a が冷却された状態を示す。ヒートプレート 3 a に対する加熱が終わると、熱伝導部材 4 は徐々に冷却してゆく。その結果、ポゴピン 2 と接触していた熱伝導部材 4 は、そのパイメタル構造により、加熱時に屈曲した方向とは逆の方向、つまりポゴピン 2 から遠ざかる方向に変位する。熱伝導部材 4 とポゴピン 2 が離れると、ポゴピン 2 への伝熱が終了する。しかし、前記説明したとおり、すでに半田メッキ 1 0 と残り半田 1 3 は互いに溶着しているため、ポゴピン 2 と熱伝導部材 4 が離れた後も、半田メッキ 1 0 と残り半田 1 3 は接触状態を保ち、電氣的にも接続された状態を保っている。

40

【0044】

このように、すべてのポゴピン 2 は、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) を加熱することによって熱伝導部材 4 を介して加熱され、その結果、図 7 (b) に示すように、加熱されたポゴピン 2 の先端部にある半田メッキ 1 0 が半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 の残り半田 1 3 と溶着する。そして、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) の加熱後も、半田メッキ 1 0 と残り半田 1 3 とは電氣的に接続された状態を保っている。

【0045】

50

上記構成において、半導体集積装置ソケットモジュール 1 の効果を、図 2 ないし図 7 に基づき説明すると、以下の通りである。

【 0 0 4 6 】

図 2 および図 3 で示すように、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) に形成された穴 6 は、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) とポゴピン 2 が接触してもショートしないように、その周囲および内壁が耐熱性の樹脂あるいはセラミックなどの絶縁材料 7 で覆われている。また、ポゴピン 2 の移動を容易にするために、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) とポゴピン 2 との間には隙間があげられている。つまり、ポゴピン 2 は、直接ヒートプレート 3 a (又は 3 b) から熱を加えられることはなく、熱伝導部材 4 を介して熱を加えられる。ヒートプレート 3 a (又は 3 b) の熱が熱伝導部材 4 を介してポゴピン 2 に伝わるため、ヒートプレート 3 a (又は 3 b) から絶縁された状態でポゴピン 2 を加熱することができる。加熱後は、熱伝導部材 4 がポゴピン 2 から離れる。ポゴピン 2 は互いに接触することがないよう配設されているため、ポゴピン同士の接触によるショートは発生しない。

10

【 0 0 4 7 】

なお、図 4 (a) ・ (b) では、熱伝導部材 4 は穴 6 の近傍に 1 箇所設けられているが、ポゴピン 2 を挟むように 2 箇所、あるいはポゴピン 2 を囲うように 4 箇所取り付けするなど、複数の熱伝導部材 4 を配設することもできる。これによりポゴピン 2 および半田メッキ 1 0 の加熱に要する時間を短縮することができる。また、熱伝導部材 4 は、略ピン状のポゴピン 2 との接触面積を増やすため、ポゴピン 2 との接触面を半円柱状の窪み状にしてもよい。あるいは接触面の厚みを十分にとっても良い。このように熱伝導部材 4 の形状をポゴピン 2 と接触しやすいように加工することにより、あるいはポゴピン 2 との接触面積を増やすことにより、ポゴピン 2 および半田メッキ 1 0 を加熱するのに要する時間を短縮することもできる。

20

【 0 0 4 8 】

図 5 で示すように、ポゴピン 2 の先端部は半田メッキ 1 0 が施されている。ポゴピン 2 が加熱されると半田メッキ 1 0 と半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 の残り半田 1 3 とが溶着するため、半田メッキ 1 0 と残り半田 1 3 は電氣的に接続する。上記説明したように、残り半田 1 3 の形状と残存量は、端子 1 2 0 ごとに異なっている。従って、ポゴピン 2 の先端部に半田メッキ 1 0 を施すことにより、半田メッキ 1 0 が施されていない場合に比べ、残り半田 1 3 とポゴピン 2 の溶着はより容易になる。

30

【 0 0 4 9 】

図 6 (a) ~ (c) は、ポゴピン先端部の形状例を示している。残り半田 1 3 の残存量が多い場合、溶融した半田が広がってしまい、隣の端子あるいは隣のポゴピンとショートを起こす可能性がある。従って、ポゴピン 2 の先端部を、溶融した半田が広がらない形状にすることによって、広がった半田によるショートを回避することができる。

【 0 0 5 0 】

図 6 (a) は、ポゴピン 2 の先端部をカップ形状 1 1 a にした例である。溶融した半田はカップ形状の開口の内部へ流れ込むため、隣の端子あるいは隣のポゴピンとショートを起こすことがない。図 6 (b) は、カップ形状 1 1 a を有するポゴピン 2 の先端部の斜視図である。半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 に残存する残り半田 1 3 の量が多い場合、ポゴピン 2 の先端部を残り半田 1 3 に近づけると、ポゴピン 2 の先端部に施された半田メッキ 1 0 と残り半田 1 3 の距離 (クリアランス) は非常に小さくなり、ついに両者は接触する。そのような状態において、ポゴピン 2 の熱が、半田メッキ 1 0 を介して残り半田 1 3 に伝わり、半田メッキ 1 0 及び残り半田 1 3 が溶融する。残り半田 1 3 の残存量が多い場合には、溶融した半田が、カップ形状 1 1 a を有するポゴピン 2 の先端部の端面 3 0 を伝ってカップ形状の開口の外側に流れ出すことがある。しかしながら、溝 3 2 が端面 3 0 から内壁 3 1 に沿って刻設されていると、溶融した半田が溝 3 2 の中に流れ込み、開口の外側に流れ出すのを防ぐ役割を果たす。それによって、溶融した半田が隣の端子あるいは隣のポゴピンに広がるのを防ぐことができる。図 6 (c) は、平らなポゴピン 2 の先端面に溝 1 1 c を設けた例である。溝 1 1 c の内側に半田メッキを施すと、溶着時に広がった半

40

50

田は溝 1 1 c の中に流れ込み、隣の端子あるいは隣のポゴピンまで広がっていくことはない。その他、ポゴピン 2 の先端形状が、半田が広がることを防ぐ形状であれば、先端部の形状は図 6 (a) ~ (c) に限定されることはない。また、図 6 (a) ・ (b) では、楔状の溝 3 2 が内壁 3 1 に三箇所刻設されているが、溝の数は特に限定されない。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、本実施の形態における半導体集積装置ソケットモジュール 1 と半導体集積装置 1 2 の接触例を示している。図 7 (c) は、ヒートプレート 3 a が冷却された状態を表している。熱伝導部材 4 はポゴピン 2 から離れているが、上記説明したように、ポゴピン 2 の先端部が半導体集積装置 1 2 の端子 1 2 0 と溶着した状態にあり、電気的接触は保たれている。ヒートプレート 3 a とポゴピン 2 は絶縁され、熱伝導部材 4 もポゴピン 2 から離れており、またポゴピン同士が接触によるショートを起こすこともない。この状態において半導体集積装置 1 2 の電気的試験等の解析が可能となる。半導体集積装置 1 2 を半導体集積装置ソケットモジュール 1 から取り外す場合は、再度ヒートプレート 3 a を加熱し、図 7 (b) の状態にすると半田が溶融するため、半導体集積装置 1 2 を上方に引き上げてポゴピン 2 を取り外すことができる。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

本発明は、半導体集積装置ソケットモジュールに関し、半導体集積装置の迅速な解析に好適な半導体集積装置ソケットモジュールに適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】本発明の実施の形態を示すものであり、半導体集積装置ソケットモジュールの要部構成を示す断面図である。

【 図 2 】上記半導体集積装置ソケットモジュールにおけるヒートプレートの構成を示す上面図である。

【 図 3 】上記半導体集積装置ソケットモジュールにおける他のヒートプレートの構成を示す上面図である。

【 図 4 】上記半導体集積装置ソケットモジュールにおける熱伝導部材の模式図であり、(a) は、常温状態における熱伝導部材の状態を、(b) は、加熱状態における熱伝導部材の状態を説明する図である。

30

【 図 5 】ポゴピンの先端部の断面図である。

【 図 6 】(a) は、カップ形状を有したポゴピンの先端部を示す模式図であり、(b) は、カップ形状を有するポゴピンの先端部の斜視図であり、(c) は、先端部表面に溝を有したポゴピンの先端部を示す模式図である。

【 図 7 】ソケットと半導体集積装置との接触例を表す模式図であり、(a) は、半導体集積装置がソケットに挿入された直後の状態を、(b) は、ヒートプレートを加熱した状態を、(c) は、ヒートプレートが冷却された状態を説明する模式図である。

【 図 8 】従来の、一般的な C S P の解析に用いるソケットの要部構成を示す断面図である。

【 図 9 】従来の、一般的な C S P の側面図および裏面図である。

40

【 図 1 0 】製品基板から取り外した半導体集積装置の端子に残存した残り半田の一例である。

【 符号の説明 】

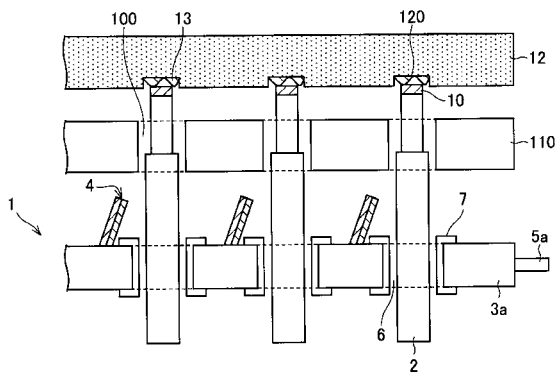
【 0 0 5 4 】

- 1 半導体集積装置ソケットモジュール
- 2、1 8 ポゴピン
- 3 a、3 b ヒートプレート (加熱機構)
- 4 熱伝導部材 (加熱機構)
- 5 a、5 b ヒートプレートに設けられた端子 (加熱機構)
- 6 ヒートプレートに形成された穴

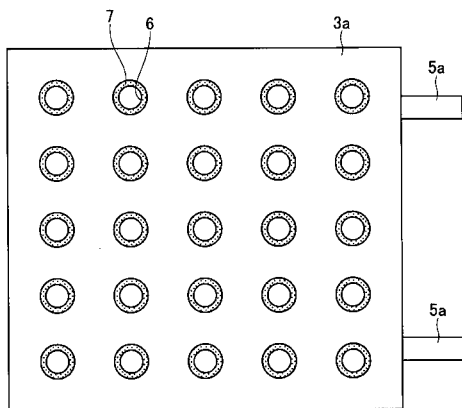
50

- 7 絶縁材料（加熱機構）
- 8 発熱体
- 9 a 熱膨張率の大きい金属（加熱機構）
- 9 b 熱膨張率の小さい金属（加熱機構）
- 10 半田メッキ
- 11 a、11 c ポゴピンの先端部の形状
- 12、21 半導体集積装置
- 13、20 残り半田
- 14 CSP（半導体集積装置）
- 15 半田ボール
- 16 a ソケットに形成された穴
- 16 b、100 台座に形成された穴
- 17、110 台座
- 19、120 半導体集積装置の端子
- 22 ソケット
- 23 係合物
- 30 端面
- 31 内壁
- 32 溝

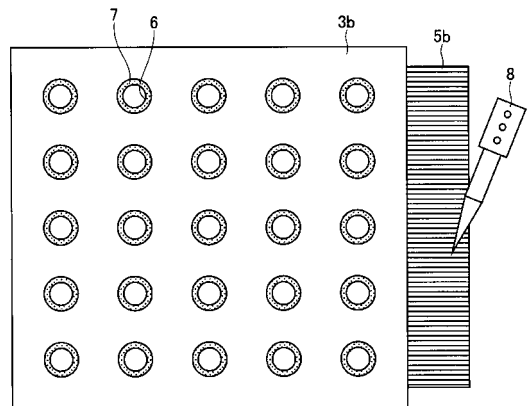
【図1】



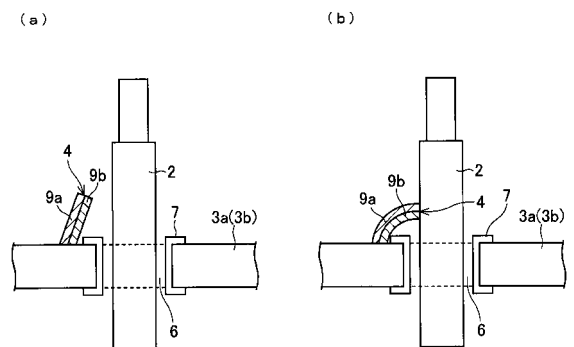
【図2】



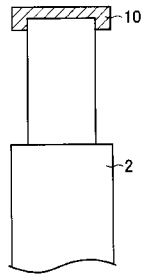
【図3】



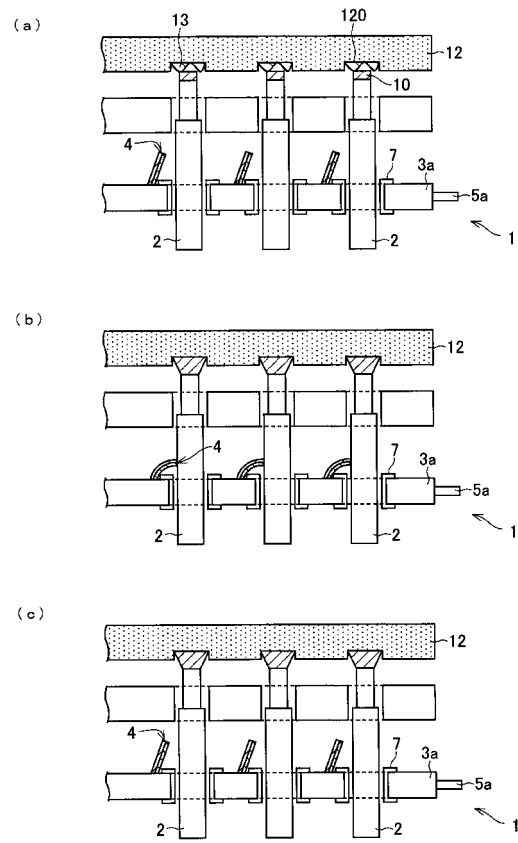
【図4】



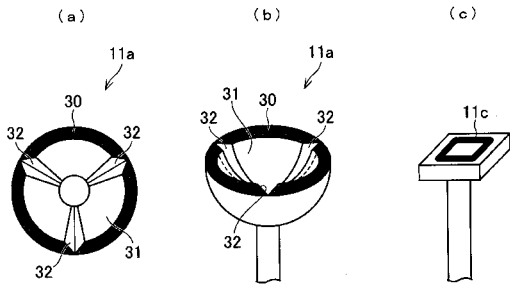
【 図 5 】



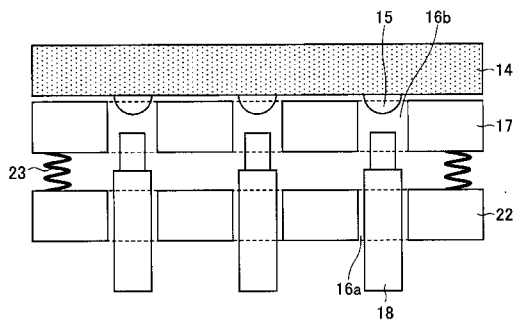
【 図 7 】



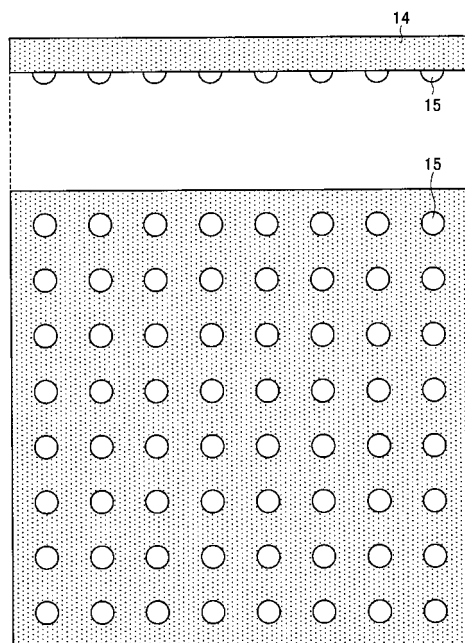
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】

