(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3907731号
(P3907731)
(45)発行日　平成19年4月18日(2007.4.18)　(24)登録日　平成19年1月26日(2007.1.26)

(51)Int.Cl.　F I
GO1R 31/26 (2006.01)　GO1R 31/26 J

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-27453
(22)出願日　平成8年2月15日(1996.2.15)
(65)公開番号　特開平8-292232
(43)公開日　平成8年11月5日(1996.11.5)
審査請求日　平成15年2月6日(2003.2.6)
(31)優先権主張番号　390,194
(32)優先日　平成7年2月17日(1995.2.17)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　399117121
アジレント・テクノロジーズ・インク
ＡＧＩＬＥＮＴ　ＴＥＣＨＮＯＬＯＧＩＥＳ，　ＩＮＣ．
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンタクララ　スティーブンス・クリーク・ブールバード　５３０１
５３０１　Ｓｔｅｖｅｎｓ　Ｃｒｅｅｋ　Ｂｏｕｌｅｖａｒｄ　Ｓａｎｔａ　Ｃｌａｒａ　Ｃａｌｉｆｏｒｎｉａ　Ｕ．Ｓ．Ａ．
(74)代理人　100105913
弁理士　加藤　公久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ウェッジ・プローブ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

試験装置を集積回路の足に接続させるウェッジ・プローブであって、

集積回路のｎ本の足からなる列にかみ合うように、間隔をあけて連なる（ｎ＋１）本の先細ウェッジの列を少なくとも１つ備え、

前記先細ウェッジが、第一の接着剤層により絶縁体に接着される第一の導電体と、前記第一の導電体とで前記絶縁体を挟むように第二の接着剤層により前記絶縁体に接着される第二の導電体とを含み、

前記第一の接着剤層および前記第二の接着剤層の少なくとも１つが、前記ウェッジの長さに沿って前記ウェッジの先端部に向かって前記ウェッジの途中まで配置され且つ前記途中と前記先端部との間では存在せず、これにより、前記第一の導体表面および前記第二の導電体のうち前記少なくとも１つの接着剤層に関連する導体表面と前記絶縁体との間に空間が得られる、

ことを特徴とするウェッジ・プローブ。

【請求項２】

絶縁体と第一の導電体と第二の導電体とを具備する先細ウェッジの列を集積回路デバイスの足間間隙に挿入、押圧して、前記第一の導電体および前記第二の導電体を介して試験装置を集積回路の足に電気的に接続するためのウェッジ・プローブであって、

前記第一の導電体と前記第二の導電体とで前記絶縁体を挟むように、かつ、前記先細ウェッジの先端部にかけて前記絶縁体と前記第一の導電体および前記第二の導電体の少なく

とも１つとの間に隙間部分が構成されるように、前記第一および前記第二の導電体が前記絶縁体の両側に固定されることを特徴とするウェッジ・プローブ。

【請求項３】

前記絶縁体が前記先細ウェッジの先端部を越えて延びることを特徴とする、請求項１または２に記載のウェッジ・プローブ。

【請求項４】

前記第一の導電体および前記第二の導電体の表面が、前記先細ウェッジの先端部において傾斜して、たがね状先端を形成することを特徴とする、請求項１乃至３のいずれかに記載のウェッジ・プローブ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、絶縁物と、その両側に固着された導電体を有して成る先細ウェッジの列を集積回路デバイスの足間間隙に挿入、押圧して、前記導電体を介して試験装置を集積回路の足に電気的に接続するためのウェッジ・プローブに関する。

【０００２】

【従来の技術】

集積回路用のウェッジ・コネクタは、１９９３年１０月２６日出願の米国特許出願第０８／１４３,００５号から公知である。その明細書に記載のウェッジ・コネクタは、絶縁物によって分離された導電性金属の先細フィンガを含む。先細フィンガは、集積回路（ＩＣ）の隣接した足間の空間に入りやすいように、それらの先端が最も細くなったくさび形である。先細ウェッジ（すなわち、先細フィンガ）の列は、ＩＣの足と交互に嵌合するように組み立て、間隔を取ってある。すなわち、ＩＣの足も、列の方向に沿って足間に一定の足間間隔を有する列を形成する。ＩＣの足は、列の方向に沿って互いに対向し、かつ一定の足間間隔だけ離れた側面を有する。相互嵌合とは、先細フィンガまたはウェッジが足間空間に貫入し、ＩＣの足の対向する面に接触することを意味する。したがって、特定の足間空間に入るウェッジの左側面は、その足間空間の左側においてＩＣの足の右側面と電気的に接触し、そのウェッジの右側面は、その足間空間の右側においてＩＣの足の左側面と電気的に接触することになる。貫入の深さが増すに従って、ウェッジの太い方の部分が足間空間に入って、足間空間を完全に満たし、ＩＣの足の側面とウェッジの側面との間に十分な払拭作用が生じ、かつ強い接触圧力が生じる。

【０００３】

ウェッジの列内において、各ウェッジの左側面は、その左側に隣接したウェッジの右側面に電気的に接続される。これは、暗に、各ウェッジの右側面も、その右側に隣接するウェッジの左側面に電気的に接続されることを意味する。このようにウェッジがその列内で相互接続されることにより、非常に望ましい効果が生じる。すなわち、ＩＣ上にｎ個の多数の足があり、かつ列内にｎ＋１個のウェッジがある場合、ＩＣの各足は、２つの異なる位置において、２つの異なるウェッジと電気的に接触する。これにより、ウェッジ・コネクタに強い信頼度が備えられる。

【０００４】

本願の図１（これは上述の出願における図１でもある）は、上述の技法を一般的に示すものである。ウェッジが、ＩＣの隣接した足の対向する面と相互嵌合することに留意されたい。また、ＩＣの足の外側面と接触させる試みは行われておらず、その代わりに、ウェッジが足の間を通ることに留意されたい。

【０００５】

上述のウェッジ接続技法と同様に有利なことに、米国特許出願第０８／１４３,００５号に記載されているようなウェッジ・コネクタでの経験から、それらの使用中に場合によっては問題が生じることが明らかとなった。要するに、コネクタのいくつかのウェッジは、過度に大きい力を使用してコネクタを適所に押し込めなければ、ＩＣの対応する足に電気的に接触しないことがある。さらに、安全に除去することがより困難になる。このため、

ＩＣ上に過度の機械応力が加わる心配が生じるだけでなく、親指と人差し指を使ってきついソケットからＩＣを除去する際に起こるのとまったく同じプロセスによって、ウェッジ・コネクタが偶然に損傷する心配も生じる。把持の際にＩＣが滑ると「デュアル・インライン・サム（親指）」が生じ、その足が親指内に押し付けられて指を痛めることになる。（実際に、ウェッジ・プローブを除去する仕事には、微細なバールに似た簡単な摘出道具を用いることが好ましい。しかし、残念ながら、必要な場合に常に入手できるとは限らない。）ウェッジは、実際は鋭利でなく、０．５ｍｍ（０．０１９７インチ）の中心間間隔の足を有する面実装部品の場合、事故により皮膚を痛めないように、十分緊密に結合されている。しかし、事故によりウェッジが変形する可能性がある。これは、低倍率顕微鏡の下で精密な刃を使用すれば、いつでもウェッジを容易に矯正できるので、致命的な結果になるほど問題ではない。

【０００６】

２つの事が上述の問題点を生じると考えられる。１つは、ＩＣの足間空間の不均一さ（ダム（dam）・バールの除去プロセスの変動に起因する）である。もう１つは、足間空間の変動との容易な適合を妨げる個々のウェッジの剛性である。その概念は、足間空間が小さいと、貫入に要する力が大きくなり、すべてのウェッジが接触する前に、ウェッジ・プローブの全長が完全に貫入しない可能性がある。（ダム・バールを切断する際に隣接した足間に残る間隙と同じ大きさで、ＩＣの足の中心間間隔に変動があると考えられる。）

【０００７】

ウェッジの先端によって、ＩＣのスズめっきされた足からはんだが剥がれるという、他の問題にも遭遇した。このため、はんだ破片がウェッジの先端に集積して、そのウェッジの２つの側面が短絡する可能性がある。このことは、ウェッジの２つの側面がＩＣの２つの異なる足に関連しており、したがってウェッジの側面が短絡すると、ウェッジ・コネクタをＩＣ上に取り付けた場合にそれらの足が短絡するので、望ましくない。

【０００８】

したがって、ウェッジがＩＣの動作時に足間間隙の変動によりよく適合し、その結果、ウェッジと足の側面との間の接触を確実にするために必要な挿入力が小さくなるように、ウェッジの圧縮性および側面間たわみ性を増大させることが望ましい。また、ウェッジの先端によるはんだ破片の堆積を除去することが望ましい。さらに、圧縮性およびたわみ性を増大させ、はんだ破片に対する防御策を施すことにより、ウェッジ・コネクタとＩＣの初期整合が容易になり、かつそのような交互嵌合が得られた場合、そのことが容易に認識できることが望ましい。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、ウェッジ・コネクタとＩＣの足との間の良好な接触が容易に得られるウェッジ・プローブを提供することにある。本発明の別の目的は、先細ウェッジ上の個別の２つの導体間における、はんだ等による不用意な短絡を防止することのできるウェッジ・プローブを提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

ウェッジの適合性の問題の解決方法は、その内側材料層のウェッジの先細部分に対応する部分の間に空気間隙を設けて、ウェッジを製造することである。これにより、ウェッジがそれらの先細領域にわたって圧縮しやすくなるだけでなく、側面間方向において幾分曲がりやすくなる。正確な初期相互嵌合を確実にする問題に対するこれと関連する解決方法は、ウェッジの先端において導電表面の端部を傾斜させることである。これによりウェッジの断面が小さくなって、ウェッジが「鋭利」になり、したがって空の足間空間に係合しやすくなる。はんだ破片の堆積の問題の解決方法は、ウェッジの中心コアに、ウェッジの先細端をわずかに越えて延びる、例えば０．００２５４ｍｍ（１万分の１インチ）だけ越えて延びる絶縁材料の心材を設けることである。また、先細ウェッジの導電表面を傾斜させると、端部が鋭利なため、はんだの削り取りや剥がれたはんだ破片の堆積物の運搬が少な

くなるので、はんだ破片を排除する助けとなる。

【００１１】

【実施例】

図１を参照すると、列ごとに８つの足を有する足の列３を有するＩＣ４の上に辺２ごとに９つのウェッジが着座したウェッジ・プローブ１の斜視図が示されている。ＩＣ４は、プリント基板５の上に取り付けられる。実際の経験では、ＩＣ上に辺ごとに８本の足を使用することは考えられない（そのようなことは実際的ではないが）。すなわち、２５本またはそれ以上が適当である。図面が見やすいように、列３ごとに８本の足、および辺２ごとに９つのウェッジだけを図に示してある。ウェッジの導電表面が上部のピン・ブロックにどのように接続されるかに関するウェッジ・プローブの上部の詳細、およびウェッジ自体を製造する正確な方法については、米国特許第０８／１４３００５号において十分に検討されており、本願で繰り返す必要はない。

【００１２】

図２は、ＩＣ７が２つの辺上に足９のみを有する点を除いて、図１と同じ状況の端面図を示す。こうしたのは、端面図が複雑にならないように、足の列を画面に向けて描かずにすませるためである。ウェッジ（すなわち、先細フィンガ）８が足９の間を通るところが図に明確に示されている。ウェッジとＩＣの足の間の接触の領域は、足がＩＣから出て折り曲がる位置と、それらが再び曲がって基板５に当たる位置との間でほぼＳ字曲線１０となる。また、ＩＣ上にウェッジ・プローブを配置する際に助けとなる傾斜エッジ１１も示されている。

【００１３】

図３は、図２に示した状況の側面図である。図２では、ウェッジ８の導電表面１２は、はっきりと識別できるように、実際よりもかなり厚く示されていた。また、絶縁材料１３のソート部分が各ウェッジの底部から下側に延びる点を除いて、ウェッジの内側部分の詳細については、図４に示すものを優先して、示していない。これは、図２にも示されている。また、導電表面がウェッジの先端において傾斜していることにも留意されたい。

【００１４】

ウェッジの先端の傾斜と、絶縁材料１３の延長片（ウェッジの先細端を超えて延びる部分）は、２つの目的を達成する。第１に、ウェッジの先端が鋭利になる。これは、足間間隙にウェッジが完全に貫入される前に、ウェッジとＩＣの足との予備的嵌合を最初に確立するのを助ける。また、各ウェッジの２つの導電表面がはんだ破片によって電気的に架橋するのを防ぐのに役立つ。絶縁の延長片は、架橋を機械的に妨害するものであり、ウェッジの先端が傾斜しているので、まず第１にＩＣの足から剥がれるはんだが少なく、また、はんだの堆積も少ない。

【００１５】

改善されたウェッジ（８、１４ないし２０）の側面図が図４に示されている。ウェッジ１４を参照すると、ウェッジは、材料のサンドイッチ構造でできていることに留意されたい。外側は、厚さ０．０７６２ｍｍ（０．００３インチ）のベリリウム銅の導電表面２１および２２である。中心コアである絶縁材料１３は、厚さ０．０５０８ｍｍ（０．００２インチ）のポリイミドである。導電表面２１および２２は、厚さ０．０５０８ｍｍ（０．００２インチ）の接着剤のそれぞれの層２３および２４によって絶縁材料１３に結合される。接着剤層２３および２４は、ウェッジ１４ないし２０の全長にまで延びないことに留意されたい。その代わり、それらは、先端に向かって途中までしか進まず、したがって空気間隙２６および２７が得られる。これにより、ＩＣの隣接した足３０と３１の対の間で圧縮された際に、ウェッジに対する弾性的な適合性が増す。また、導電表面の先端２８および２９は、すぼまって斜面をつくり出していること、また絶縁材料は、適切な量だけ、例えば０．２５４ｍｍ（０．０１０インチ）だけ先端の下に下がっていることに留意されたい。

【００１６】

図４は、２つの空気間隙２６および２７を示す。使用する材料の厚さ、必要な圧縮性の程

度、および考えられる他の要因によれば、１つの空気間隙で十分である。すなわち、空気間隙２７が不要であると考えた場合、接着剤層２４は、ウェッジの全長に延びる。また、絶縁材料１３の両側に追加の絶縁材料の層を設けてなる、より厚いウェッジが必要な場合、絶縁材料１３と追加の絶縁材料の層との間には追加の接着剤層が設けられ、当該接着剤層においても前述同様に空気間隙を設けて、対応する量の圧縮性を得ることができる。さらに、これらの「余分な」空気間隙（図示せず）は、「もとの」空気間隙（すなわち、２６および２７）が開始する位置と異なるウェッジの長さに沿った位置において開始する場合がある。

【００１７】

ウェッジ１４の最終の厚さが、ウェッジの長さに沿って異なる位置において示されている。図示の位置は、導電表面２１および２２の傾斜した先端２８および２９の最端部を越えて２５．４ｍｍの数千分の１（数千分の１インチ）内にあり、足が約０．５ｍｍ（約０．０１９７インチ）の中心間間隔上にある場合、最大０．２５４ｍｍ（０．０１０インチ）の足間間隙を有する集積回路に関連する。

【００１８】

ウェッジ１５ないし２０は、ＩＣの足の隣接した対の上に異なる高さで着座し、それらに貫入した状態が示されている。ウェッジがＩＣの足間間隙内にほぼ貫入することによって、空気間隙２６および２７がすり減るので、ウェッジ１９および２０が内側に弓状に曲がる作用に留意されたい。足間間隙は、図４に示す例では、０．２５４ｍｍ（０．０１０インチ）であると仮定している。

【００１９】

上述の改善されたウェッジを使用する結果は、劇的である。約０．５ｍｍ（約０．０１９７インチ）の中心間間隔の足を有する１４４面実装部品用の改善されていない型のウェッジ・プローブでは、個々の集積回路について実際の足間間隙の変動に応じて、取付けを行うのに１８．１４３６９４８ｋｇ（４０ポンド）もの力が必要となる。本願に記載したような改善されたウェッジ・プローブでは、同じＩＣ上に取り付ける場合、わずか４．５３５９２３７ｋｇ（１０ポンド）の力で済む。これは、集積回路の足ごとに８５．０４８５６９３グラムないし１１３．３９８０９２４グラム（３ないし４オンス）の力から、足ごとに約２８．３４９５２３１グラムないし約５６．６９９０４６２グラム（約１ないし２オンス）の力にまで減少することに相当する。

【００２０】

以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施態様の例を示す。

[実施態様１]

絶縁物と該絶縁物の両側に接着剤によって固着された第１、第２の導電体を有して成る先細ウェッジの列を集積回路デバイスの足間間隙に挿入、押圧して、前記導電体を介して試験装置を集積回路の足に電気的に接続するためのウェッジ・プローブであって、前記各先細ウェッジが、その先端部にかけて前記絶縁物と前記第１、第２の導電体の少なくとも１つとの間に前記接着剤の無い隙間部分を備えていることを特徴とするウェッジ・プローブ。

[実施態様２]

前記絶縁物が前記先細ウェッジの先端を越えて延びることを特徴とする、実施態様１に記載のウェッジ・プローブ。

[実施態様３]

前記第１および第２の導電体表面が、前記先細ウェッジの先端において傾斜して、たがね状先端を形成することを特徴とする、実施態様１に記載のウェッジ・プローブ。

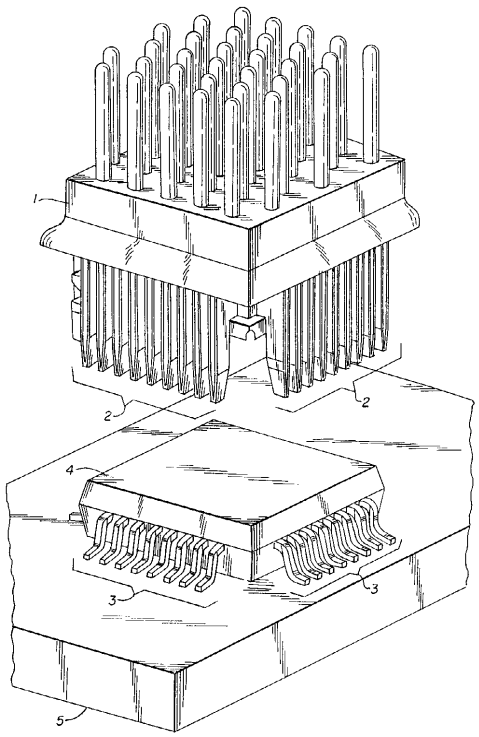
【００２１】

【発明の効果】

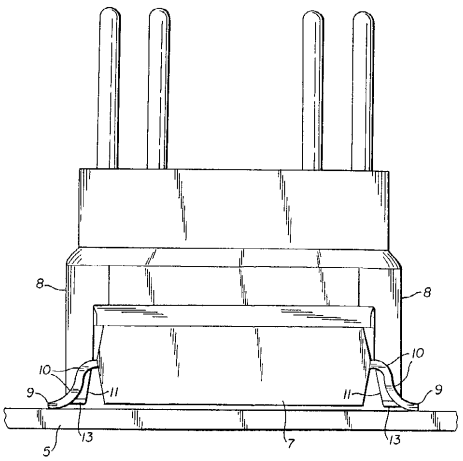
以上説明したように、本発明を用いることにより、ウェッジ・コネクタとＩＣの足との間の良好な接触を容易に得ることができる。また、先細ウェッジ上の個別の２つの導体間における、はんだ等による不用意な短絡を防止することができる。

【図面の簡単な説明】
【図１】集積回路デバイスの足間に先細両面導体を押し込むことによってこれらの足にプローブを接触させる、４列のウェッジを有するウェッジ・プローブの斜視図である。
【図２】側面に２列の足を有し、かつ、見やすいように、ウェッジの列が２列しかない点を除いて、図１と同じウェッジ・プローブによって探針される集積回路パッケージの端面図である。
【図３】図２の構成の側面図である。
【図４】集積回路上の足の間の足間間隙の貫入の程度を変化させて示した、改善されたウェッジの端面図である。
【符号の説明】
１３：絶縁材料
２１、２２：導電表面
２３、２４：接着剤層
２６、２７：空気間隙
２８、２９：先端

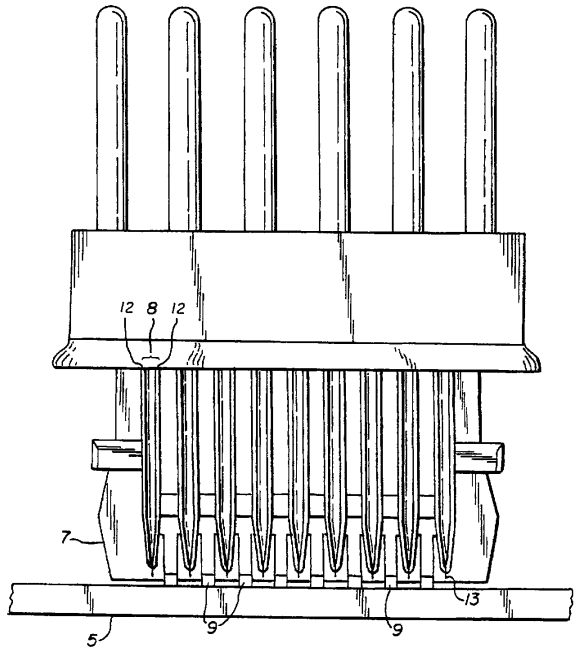
【図１】



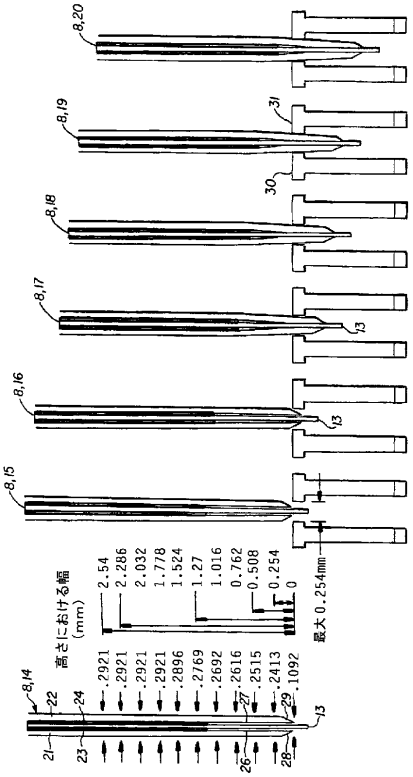
【図２】



【図３】


12
8
12
7
5
9
9
13

【図４】


8,20
8,19
31
30
8,18
8,17
13
8,16
13
8,15
13
高さにおける幅
(mm)
2.54
2.286
2.032
1.778
1.524
1.27
1.016
0.762
0.508
0.254
0
最大 0.254mm
8,14
22
24
.2921
.2921
.2921
.2921
.2896
.2769
.2692
.2616
.2515
.2413
.1092
27
29
13
21
23
26
28

フロントページの続き

(72)発明者　ロバート・エイチ・ワードウエル
アメリカ合衆国コロラド州コロラド・スプリングス、ノース　テージョン　ストリート　１８０６

審査官　山田　昭次

(56)参考文献　実開平０１－０９７２６３（ＪＰ，Ｕ）
実開平０１－０９７２６２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－１７２７７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２６４６７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01R 31/26