

(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2012-207994

(P2012-207994A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 1/067 (2006.01)	GO 1 R 1/067 C	2 G 0 0 3
GO 1 R 31/26 (2006.01)	GO 1 R 31/26 J	2 G 0 1 1

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-73345 (P2011-73345)	(71) 出願人	000177690 山一電機株式会社 東京都大田区中馬込三丁目28番7号
(22) 出願日	平成23年3月29日 (2011.3.29)	(74) 代理人	110001416 特許業務法人 信栄特許事務所
		(74) 代理人	100116182 弁理士 内藤 照雄
		(74) 代理人	100165227 弁理士 牧野 純
		(72) 発明者	鈴木 勝己 東京都大田区中馬込三丁目28番7号 山一電機株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 威之 東京都大田区中馬込三丁目28番7号 山一電機株式会社内

最終頁に続く

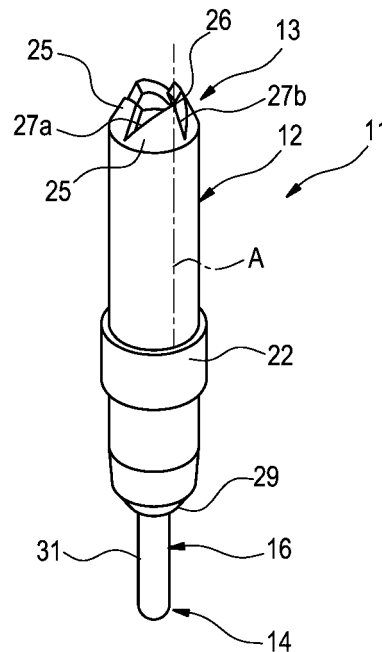
(54) 【発明の名称】 コンタクトプローブ及びそれを備えた半導体素子用ソケット

(57) 【要約】

【課題】半導体素子の電極部に対する接触子の接触抵抗の増加を抑制し、電極部に安定的に接触子を接触させて半導体素子の検査を円滑かつ良好に行うことが可能なコンタクトプローブ及びそれを備えた半導体素子用ソケットを提供する。

【解決手段】コンタクトプローブ11は、プランジャ12の先端に設けられて半導体素子の電極部が接触される上部接触子13と、検査用基板の電極部に接触される下部接触子14と、上部接触子13と下部接触子14とを互いに離間する方向へ付勢するコイルスプリング17とを備え、プランジャ12は、軸方向に貫通する貫通孔15を有する筒状に形成され、上部接触子13は、プランジャ12の先端に形成された山型形状の複数の尖鋭部25を有し、尖鋭部25は、山の頂点26を通るプランジャ12の軸線に沿う直線Aを境に非対称形状に形成され、プランジャ12の中心側へ曲げられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ブランジャの先端に設けられて半導体素子の電極部が接触される上部接触子と、検査用基板の電極部に接触される下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子とを互いに離間する方向へ付勢する弾性部材とを備えたコンタクトプローブであって、

前記ブランジャは、軸方向に貫通する貫通孔を有する筒状に形成され、

前記上部接触子は、前記ブランジャの先端に形成された山型形状の複数の尖鋭部を有し

、
前記尖鋭部は、山の頂点を通る前記ブランジャの軸線に沿う直線を境に非対称形状に形成され、前記ブランジャの中心側へ曲げられていることを特徴とするコンタクトプローブ

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコンタクトプローブであって、

前記尖鋭部は、山の頂点に向かって次第に厚さが薄く形成されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のコンタクトプローブであって、

前記尖鋭部は、山の頂点を通る前記ブランジャの軸線に沿う直線に対して、山型形状を形成する稜線が同一側に配置されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

20

【請求項 4】

請求項 1 から 3 に記載のコンタクトプローブであって、

前記下部接触子を有するサブブランジャを備え、前記ブランジャと前記サブブランジャとが前記弾性部材によって互いに離間する方向へ付勢されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のコンタクトプローブを備え、半導体素子の電極部と前記検査用基板の電極部とを、前記コンタクトプローブを介して導通させることを特徴とする半導体素子用ソケット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、コンタクトプローブ及びコンタクトプローブを備えた半導体素子用ソケットに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電極部として半田ボールや半田バンプを有する IC (集積回路) パッケージなどの半導体素子と検査装置の検査回路基板との間を電氣的に接続する接続子としてコンタクトプローブが配設された半導体素子用ソケットが提供されている。この種の半導体素子用ソケットに配設されたコンタクトプローブとしては、IC パッケージの半田ボールに接触するブランジャと、半田ボールに所定の圧力で接触させるための弾性付勢力をブランジャに与えるコイルバネとから構成されるものが用いられている (例えば、特許文献 1, 2 参照)。

40

【0003】

電極部とコンタクトプローブとの間で良好な電氣的接続を得るためには、電極部表面に存在する酸化被膜を除去する必要がある。このため、コンタクトプローブは、金属薄板からプレス加工により所定の形状に打抜かれた板状 (特許文献 1 参照)、または円柱状 (特許文献 2 参照) に形成されたブランジャの先端に、複数の鋭利な接点部を有する接触子を備えている。そして、コイルバネによる弾性付勢力によりブランジャの接触子が電極部に点接触して突き刺さることにより酸化被膜が破られて良好な接続を得ることができるようになっている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-152495号公報

【特許文献2】特開2003-167001号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、半導体素子の電極部は、略球状の半田ボールからなるバンプであったり、平板状のパッドであったりとその形態は様々である。特に、バンプとなる略球状の半田ボールは、その形状も真の球形とは限らず、また、位置精度や大きさのばらつきもある。このため、プランジャの接触子に設けられた複数の接点部が半田ボールに均一に接触することは稀であり、接触にばらつきが生じ易く不安定となる傾向がある。

10

また、半田の表面は、酸化被膜で覆われているだけでなく、異物が付着していることもあるため、活性な半田に接触子を安定的に接触させるためには、大きな圧力を付与して電極部に接触子を食い込ませなければならず、電極部を損傷させてしまうおそれもある。

【0006】

また、コンタクト時の圧力により電極部の半田ボールにプランジャの鋭利な接触子を食い込ませると、プランジャの接触子に電極部の半田や異物が転写されることがあるが、これらの付着した半田や異物は除去が困難であった。特に、コンタクト動作を繰り返した場合、プランジャの接触子に転写された半田の表面にも酸化被膜が形成されることがあり、このため、酸化被膜による接触抵抗が増大し、良好な電氣的接続が維持できなくなるおそれがある。

20

【0007】

本発明の目的は、半導体素子の電極部に対する接触子の接触抵抗の増加を抑制し、電極部に安定的に接触子を接触させて半導体素子の検査を円滑かつ良好に行うことが可能なコンタクトプローブ及びそれを備えた半導体素子用ソケットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決することのできる本発明のコンタクトプローブは、プランジャの先端に設けられて半導体素子の電極部が接触される上部接触子と、検査用基板の電極部に接触される下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子とを互いに離間する方向へ付勢する弾性部材とを備えたコンタクトプローブであって、

30

前記プランジャは、軸方向に貫通する貫通孔を有する筒状に形成され、

前記上部接触子は、前記プランジャの先端に形成された山型形状の複数の尖鋭部を有し、

前記尖鋭部は、山の頂点を通る前記プランジャの軸線に沿う直線を境に非対称形状に形成され、前記プランジャの中心側へ曲げられていることを特徴とする。

【0009】

本発明のコンタクトプローブにおいて、前記尖鋭部は、山の頂点に向かって次第に厚さが薄く形成されていることが好ましい。

40

【0010】

本発明のコンタクトプローブにおいて、前記尖鋭部は、山の頂点を通る前記プランジャの軸線に沿う直線に対して、山型形状を形成する稜線が同一側に配置されていることが好ましい。

【0011】

本発明のコンタクトプローブにおいて、前記下部接触子を有するサブプランジャを備え、前記プランジャと前記サブプランジャとが前記弾性部材によって互いに離間する方向へ付勢されていることが好ましい。

【0012】

50

本発明の半導体素子用ソケットは、上記の何れかのコンタクトプローブを備え、半導体素子の電極部と前記検査用基板の電極部とを、前記コンタクトプローブを介して導通させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明のコンタクトプローブによれば、上部接触子の尖鋭部が、山型形状に形成されるとともに、山の頂点を通るプランジャの軸線に沿う直線を境に非対称形状に形成されているので、半導体素子の電極部を尖鋭部の長い方の稜線に沿って摺動させて線接触させることができる。これにより、半導体素子の電極部と上部接触子の尖鋭部とを確実に導通させることができる。

10

また、各尖鋭部が、プランジャの中心側へ曲げられて弾性変形しやすい構造であるので、半導体素子の電極部とコンタクトプローブとの当初の接触位置がずれていても、尖鋭部が弾性変形することにより、半導体素子の電極部と各尖鋭部との距離の差を吸収することができる。これにより、半導体素子の電極部に対して各尖鋭部をばらつきなく均一に接触させることができる。

また、本発明の半導体素子用ソケットによれば、半導体素子の電極部と検査用基板の電極部とを、コンタクトプローブを介して確実に導通させることができ、多数回にわたる半導体素子の検査の信頼性を維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

20

【図1】本発明に係るコンタクトプローブの一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1のコンタクトプローブの半分を断面視した側面図である。

【図3】図1のコンタクトプローブの分解断面図である。

【図4】図1のコンタクトプローブを構成するプランジャを示す図であって、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図5】図1のコンタクトプローブを構成するプランジャの上方側から見た斜視図である。

【図6】プランジャの上部接触子を構成する尖鋭部の形状例を示す図であって、(a)から(c)はそれぞれ断面図である。

【図7】本発明に係る半導体素子用ソケットの構造の一例を示す断面図である。

30

【図8】図7の半導体素子用ソケットの動作を示す断面図である。

【図9】上部接触子に対する半田ボールの接触状態を示す図であって、(a)から(c)はそれぞれ側面図である。

【図10】プランジャの上部接触子の尖鋭部の曲げについて示すプランジャの上部接触子における断面図である。

【図11】切削加工によるプランジャの製造工程を示す図であって、(a)から(e)はそれぞれ斜視図である。

【図12】プレス加工によるプランジャの製造工程を示す図であって、(a)は金属板の平面図、(b)及び(c)はそれぞれ斜視図である。

【図13】プランジャの上部接触子の加工を示す図であって、(a)から(c)はそれぞれ断面図である。

40

【図14】プランジャへのコイルスプリング及びサブプランジャの組み付けを示す図であって、(a)から(c)はそれぞれ断面図である。

【図15】本発明の他の実施形態に係るコンタクトプローブのプランジャを示す図であって、(a)は金属板の平面図、(b)は製造されたプランジャの斜視図である。

【図16】本発明の他の実施形態に係るコンタクトプローブの半分を断面視した側面図である。

【図17】本発明の他の実施形態に係るコンタクトプローブのプランジャを示す図であって、(a)から(e)はそれぞれ斜視図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 5 】

以下、本発明に係るコンタクトプローブ及びそれを備えた半導体素子用ソケットの実施の形態の例を、図面を参照して説明する。

図 1 に示すように、本実施形態に係るコンタクトプローブ 1 1 は、導電性を有する金属材料から形成されたブランジャ 1 2 を備えている。このブランジャ 1 2 には、その上端である先端に上部接触子 1 3 を有している。また、コンタクトプローブ 1 1 は、下方側に、下部接触子 1 4 を有している。

【 0 0 1 6 】

図 2 及び図 3 に示すように、ブランジャ 1 2 は、軸方向に貫通する貫通孔 1 5 を有する筒状に形成されており、このブランジャ 1 2 の下方側には、サブブランジャ 1 6 が設けられている。このサブブランジャ 1 6 は、導電性を有する金属材料から形成されたものであり、その下端部が下部接触子 1 4 として形成されている。

10

【 0 0 1 7 】

また、コンタクトプローブ 1 1 は、ブランジャ 1 2 の貫通孔 1 5 内に、貫通孔 1 5 の径よりも僅かに小さい外径のコイルスプリング（弾性部材） 1 7 が収容されている。このコイルスプリング 1 7 は、パネ鋼から形成されており、このコイルスプリング 1 7 の弾性力によって、ブランジャ 1 2 に対してサブブランジャ 1 6 が後端側へ付勢されている。これにより、ブランジャ 1 2 の上部接触子 1 3 とサブブランジャ 1 6 の下部接触子 1 4 とは、コイルスプリング 1 7 によって互いに離間する方向へ付勢されている。

【 0 0 1 8 】

20

図 4 及び図 5 に示すように、このブランジャ 1 2 の先端に設けられた上部接触子 1 3 は、山型形状の複数（本例では 4 つ）の尖鋭部 2 5 を有しており、この尖鋭部 2 5 は、その山の頂点 2 6 を境として両側に稜線 2 7 a , 2 7 b を有している。図 4 (b) に示すように、この尖鋭部 2 5 は、山の頂点 2 6 を通るブランジャ 1 2 の軸線に沿う直線 A を境に非対称形状に形成されている。これにより、尖鋭部 2 5 の稜線 2 7 a , 2 7 b は、その長さが異なっている。具体的には、稜線 2 7 a よりも稜線 2 7 b の長さが短くされている。

また、図 1 ~ 図 5 に示すように、円筒状に形成されたブランジャ 1 2 には、周方向へわたって外周へ突出するフランジ部 2 2 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

図 6 (a) に示すように、上部接触子 1 3 では、それぞれの尖鋭部 2 5 がブランジャ 1 2 の中心側へ曲げられている。これにより、各尖鋭部 2 5 の頂部 2 6 を通る円の径は、ブランジャ 1 2 に形成された貫通孔 1 5 の径よりも小さくされている。また、この尖鋭部 2 5 の頂部 2 6 を通る円の径は、コイルスプリング 1 7 の外径よりも小さくされている。したがって、図 2 に示すように、コイルスプリング 1 7 は、その上端が上部接触子 1 3 の尖鋭部 2 5 の内面に当接して、ブランジャ 1 2 の上端からの抜け出しが防止されている。

30

なお、尖鋭部 2 5 は、図 6 (b) に示すように、山の頂点 2 6 に向かって次第に厚さが薄くされていても良く、図 6 (c) に示すように、外周側へ膨出するように湾曲されていても良い。

また、図 2 に示すように、ブランジャ 1 2 の下端は、中心方向へ絞り込まれて径が次第に小さくされた絞り部 2 9 とされている。

40

【 0 0 2 0 】

図 2 及び図 3 に示すように、サブブランジャ 1 6 は、円柱状の棒状部 3 1 と、この棒状部 3 1 の軸の中間部に形成されたフランジ部 3 2 とを有しており、棒状部 3 1 の下端部が下部接触子 1 4 とされている。棒状部 3 1 は、コイルスプリング 1 7 の内径よりも僅かに小径の外径を有し、フランジ部 3 2 は、コイルスプリング 1 7 の内径よりも大きくかつブランジャ 1 2 の貫通孔 1 5 の径よりも僅かに小さな外径を有している。そして、このサブブランジャ 1 6 は、棒状部 3 1 の上端側がコイルスプリング 1 7 に挿し込まれ、フランジ部 3 2 がコイルスプリング 1 7 に当接されている。また、サブブランジャ 1 6 は、コイルスプリング 1 7 の付勢力に抗してブランジャ 1 2 の貫通孔 1 5 内に押し込まれて収容され、ブランジャ 1 2 の絞り部 2 9 に係合されてブランジャ 1 2 の下端からの抜け出しが防止

50

されている。

【 0 0 2 1 】

そして、上記のように構成されたコンタクトプローブ 1 1 では、コイルスプリング 1 7 が圧縮された状態でプランジャ 1 2 の貫通孔 1 5 内に收容されている。これにより、プランジャ 1 2 とサブプランジャ 1 6 とがコイルスプリング 1 7 によって互いに離間する方向へ付勢されて、上部接触子 1 3 と下部接触子 1 4 とが互いに離間する方向へ付勢されている。

【 0 0 2 2 】

次に、複数本のコンタクトプローブ 1 1 を備えた半導体素子用ソケットについて説明する。

図 7 に示すように、半導体素子用ソケット 4 1 は、プローブ收容ブロック 4 3 を有し、検査用基板 4 2 上に、位置決めピン 4 4 によって位置決めされて締結ボルト 4 5 によって固定されている。

【 0 0 2 3 】

プローブ收容ブロック 4 3 は、それぞれ絶縁性を有する接触子配列基板 5 1 とソケット基板 5 2 とから構成されている。ソケット基板 5 2 には、その下面側に、配列基板收容凹部 5 3 が形成されており、この配列基板收容凹部 5 3 に接触子配列基板 5 1 が嵌め込まれ、位置決めピン 5 4 で位置決めされてビス 5 5 で締結固定されている。

【 0 0 2 4 】

ソケット基板 5 2 には、複数のプローブ收容孔 6 1 が形成されており、これらのプローブ收容孔 6 1 には、下方側からコンタクトプローブ 1 1 が挿し込まれて收容されている。プローブ收容孔 6 1 は、その軸方向の中間部に段部 6 2 が形成されており、この段部 6 2 を境として、上方側がプランジャ 1 2 のフランジ部 2 2 よりも小径に形成され、下方側がプランジャ 1 2 のフランジ部 2 2 よりも僅かに大径に形成されている。これにより、下方側から挿し込まれたコンタクトプローブ 1 1 は、プランジャ 1 2 のフランジ部 2 2 が段部 6 2 に係合し、上方側への移動が規制されている。

【 0 0 2 5 】

ソケット基板 5 2 に固定された接触子配列基板 5 1 には、各プローブ收容孔 6 1 に対応する複数の接触子保持孔 6 5 が形成されている。これらの接触子保持孔 6 5 には、各プローブ收容孔 6 1 に收容されたコンタクトプローブ 1 1 の下部接触子 1 4 が挿入されている。これにより、コンタクトプローブ 1 1 の下部接触子 1 4 が、接触子保持孔 6 5 によって保持されて検査用基板 4 2 の所定位置に配置されている。検査用基板 4 2 には、コンタクトプローブ 1 1 の下部接触子 1 4 の配置位置に、電極部（図示省略）が設けられており、それぞれのコンタクトプローブ 1 1 の下部接触子 1 4 が導通接触されている。

【 0 0 2 6 】

ソケット基板 5 2 には、その上面側に、ソケット凹部 6 7 が形成されており、このソケット凹部 6 7 には、半田ボール 7 1 を有する複数の電極部 7 2 が下面側に設けられた半導体素子 7 3 が上方側から收容可能とされている。

【 0 0 2 7 】

上記構造の半導体素子用ソケット 4 1 で半導体素子 7 3 を検査する場合は、ソケット基板 5 2 のソケット凹部 6 7 へ半導体素子 7 3 を收容させる。

この状態で、図 8 に示すように、押圧体 7 5 で半導体素子 7 3 を下方へ押圧する。すると、半導体素子 7 3 がソケット凹部 6 7 へ押し込まれ、図 9 (a) に示すように、電極部 7 2 を構成する各半田ボール 7 1 が対応するコンタクトプローブ 1 1 の上部接触子 1 3 に近接し、その後、図 9 (b) に示すように、半田ボール 7 1 が上部接触子 1 3 に押し付けられて接触する。

【 0 0 2 8 】

このように、コンタクトプローブ 1 1 の上部接触子 1 3 に半田ボール 7 1 が押し付けられると、コンタクトプローブ 1 1 には、軸方向に沿う圧縮力が付与され、前述したコイルスプリング 1 7 が圧縮される。したがって、コイルスプリング 1 7 の弾性力が大きくなり

10

20

30

40

50

、このコイルスプリング 17 の弾性力でコンタクトプローブ 11 の下部接触子 14 が検査用基板 42 の電極部に押し付けられる。

【0029】

コンタクトプローブ 11 の上部接触子 13 の尖鋭部 25 は、山型形状に形成され、しかも、図 1 及び図 4 (b) に示すように、山の頂点 26 を通るプランジャ 12 の軸線に沿う直線 A を境に非対称形状に形成されているので、上部接触子 13 に押し付けられる半田ボール 71 に対する尖鋭部 25 の頂部 26 の食い込みが殆どない状態に抑制される。これにより、半田ボール 71 は、尖鋭部 25 の長い方の稜線 27a に沿って軸方向と交差する方向へ変位する。したがって、半田ボール 71 と各尖鋭部 25 とは、互いに押し付けられながら、図 9 (b) に示すように、微小に摺動することとなる。これにより、半田ボール 71 の表面または各尖鋭部 25 の表面が酸化被膜で覆われていたり、半田ボール 71 の表面または各尖鋭部 25 の表面に異物が付着したりしていたとしても、半田ボール 71 と尖鋭部 25 との間では、互いに摺動することで、酸化被膜や異物が除去される。よって、半田ボール 71 の活性な半田部分と上部接触子 13 の尖鋭部 25 の長い方の稜線 27a の一部 (図 5 中矢印部分) とが線接触し、確実にかつ安定的に導通される。

10

【0030】

また、各尖鋭部 25 は、プランジャ 12 の中心側へ曲げられているので、図 10 に示すように、各尖鋭部 25 は半田ボール 71 が押し付けられて内側 (図 10 矢印方向) へ弾性変形する。そして、半田ボール 71 とコンタクトプローブ 11 とがずれていると、大きな荷重が作用する尖鋭部 25 が他の尖鋭部 25 よりも大きく内側へ弾性変形することにより、半田ボール 71 と各尖鋭部 25 との距離の差が吸収され、半田ボール 71 に対して各尖鋭部 25 がばらつきなく均一に接触する。

20

これにより、半導体素子 73 の電極部 72 と検査用基板 42 の電極部とがコンタクトプローブ 11 を介して確実に導通され、半導体素子 73 の検査が可能となる。

【0031】

このように、上記実施形態に係るコンタクトプローブによれば、上部接触子 13 の尖鋭部 25 が、山型形状に形成され、しかも、山の頂点 26 を通るプランジャ 12 の軸線に沿う直線 A を境に非対称形状に形成されているので、半田ボール 71 を尖鋭部 25 の長い方の稜線 27a に沿って摺動させて線接触させることができる。これにより、半田ボール 71 の活性な半田部分と上部接触子 13 の尖鋭部 25 とを確実にかつ安定的に導通させることができる。

30

【0032】

また、各尖鋭部 25 が、プランジャ 12 の中心側へ曲げられているので中心側へ弾性変形しやすい。そのため、半田ボール 71 とコンタクトプローブ 11 とがずれていても、尖鋭部 25 が弾性変形することにより、半田ボール 71 と各尖鋭部 25 との距離の差を吸収することができて、半田ボール 71 に対して各尖鋭部 25 をばらつきなく均一に接触させることができる。

【0033】

特に、尖鋭部 25 を、山の頂点 26 に向かって次第に厚さが薄くなる形状とすれば、さらに弾性変形しやすい構造となり、半田ボール 71 に対する各尖鋭部 25 の接触状態のさらなる均一化を図ることができる。

40

【0034】

そして、このコンタクトプローブ 11 を備えた半導体素子用ソケット 41 によれば、半導体素子 73 の電極部 72 と検査用基板 42 の電極部とを、コンタクトプローブ 11 を介して確実に導通させることができる。したがって、多数回にわたる半導体素子 73 の検査の信頼性を維持させることができる。

【0035】

また、本実施形態に係るコンタクトプローブ 11 は、切削加工またはプレス加工によってプランジャ 12 を加工し、さらに、コイルスプリング 17 及びサブプランジャ 16 を組み付けることにより比較的容易に製造することができる。

50

次に、コンタクトプローブ 11 の製造方法の一例の概要を説明する。

【0036】

(1) ブランジャ 12 の加工について

(切削加工の場合)

図 11 (a) に示すように、銅または鉄系等の金属の棒材の一端に、旋盤等を用いてコイルスプリング 17 が挿入可能な貫通孔 15 を形成し、ブランジャ 12 となる円筒体 81 を作製する。このとき、円筒体 81 の肉厚は、半導体素子 73 の検査時に作用する荷重に対して十分な強度を有する厚さとする。

図 11 (b) に示すように、上部接触子 13 となる円筒体 81 の先端部をテーパ形状に切削する。

図 11 (c) に示すように、テーパ形状に形成した円筒体 81 の先端部を切削し、V 字状の切り込み 82 を形成する。

【0037】

図 11 (d) に示すように、円筒体 81 を回転させながら複数箇所に V 字状の切り込み 82 を形成し、山型形状の複数の尖鋭部 25 を形成する。このとき、尖鋭部 25 は、山の頂点 26 を通るブランジャ 12 となる円筒体 81 の軸線に沿う直線 A (図 1 及び図 4 参照) を境に非対称形状となるように形成する。

【0038】

図 11 (e) に示すように、円筒体 81 の先端部に対して曲げ加工を行い、それぞれの尖鋭部 25 を円筒体 81 の中心側へ向かって曲げる。

その後、棒体から円筒体 81 を切り離してブランジャ 12 とし、このブランジャ 12 に対し、材質に応じてニッケルメッキまたは金メッキ等の各種の表面処理を行う。

【0039】

(プレス加工の場合)

図 12 (a) に示すように、銅または鉄系等の金属板 85 に対して、プレス加工機等を用いて金型によって打ち抜き加工を施す。金属板 85 としては、半導体素子 73 の検査時に作用する荷重に対して十分な強度を有する板厚のものを用いる。この打ち抜き加工により、金属板 85 の一側縁に、複数の V 字状の切り込み 86 を形成し、山型形状の複数の尖鋭部 25 を形成する。このとき、尖鋭部 25 は、左右非対称形状となるように形成する。

【0040】

図 12 (b) に示すように、金属板 85 に曲げ加工を施すことにより、コイルスプリング 17 が挿入可能な貫通孔 15 を有する円筒状に形成する。

図 12 (c) に示すように、金属板 85 からなる円筒体の先端部に対して曲げ加工を行い、それぞれの尖鋭部 25 を円筒体の中心側へ向かって曲げ、ブランジャ 12 とする。

その後、このブランジャ 12 に対し、材質に応じてニッケルメッキまたは金メッキ等の各種の表面処理を行う。

【0041】

(2) 尖鋭部の曲げ加工について

ブランジャ 12 の上部接触子 13 を構成する尖鋭部 25 をブランジャ 12 の中心側へ曲げる曲げ加工としては、図 13 (a) に示すように、成形治具 91 を用いる。この成形治具 91 には、成形凹部 92 が形成されている。この成形凹部 92 は、内部の底部側へ向かって次第に窄まるテーパ壁 93 を有している。

【0042】

そして、図 13 (b) に示すように、成形治具 91 の成形凹部 92 へブランジャ 12 の先端部を押し込む。すると、ブランジャ 12 の先端の尖鋭部 25 が成形凹部 92 のテーパ壁 93 に沿って曲げられる。

これにより、図 13 (c) に示すように、ブランジャ 12 の中心側へ向かって曲げられた尖鋭部 25 を有するブランジャ 12 が得られる。

【0043】

(3) 組み付け工程について

10

20

30

40

50

作製したブランジャ 1 2 へコイルスプリング 1 7 及びサブブランジャ 1 6 を組み付けるには、図 1 4 (a) に示すように、組付治具 9 5 を用いる。この組付治具 9 5 には、カシメ凹部 9 6 が形成されている。このカシメ凹部 9 6 は、底部側へ向かって次第に窄まるカシメ壁 9 7 を有している。また、カシメ凹部 9 6 の底部には、保持凹部 9 8 が形成されている。

【 0 0 4 4 】

この組付治具 9 5 を用いて組み付けるには、まず、ブランジャ 1 2 の下端側から貫通孔 1 5 へコイルスプリング 1 7 及びサブブランジャ 1 6 を順に挿入する。

次に、図 1 4 (b) に示すように、組付治具 9 5 のカシメ凹部 9 6 へサブブランジャ 1 6 側を押し込む。すると、まず、サブブランジャ 1 6 の下部接触子 1 4 が保持凹部 9 8 の底部に当接することにより下方への移動が規制される。これにより、サブブランジャ 1 6 が、コイルスプリング 1 7 を圧縮しつつブランジャ 1 2 の貫通孔 1 5 内へ入り込む。

10

【 0 0 4 5 】

組付治具 9 5 へさらに押し込むと、ブランジャ 1 2 の下端部がカシメ凹部 9 6 のカシメ壁 9 7 に沿って曲げられる。

これにより、図 1 4 (c) に示すように、ブランジャ 1 2 の下端部が加締められて絞り部 2 9 が形成され、ブランジャ 1 2 にコイルスプリング 1 7 及びサブブランジャ 1 6 が組み付けられたコンタクトプローブ 1 1 が得られる。

【 0 0 4 6 】

このように、コンタクトプローブ 1 1 は、上記のように、ブランジャ 1 2 を切削加工またはプレス加工の何れの加工方法によっても容易に作製することができる。したがって、例えば、少量生産または大量生産等の生産状況に応じて最適な加工方法を選択して効率的に製造することができ、不要な金型を作製することによるコストアップ等を防止することができる。

20

【 0 0 4 7 】

なお、コンタクトプローブ 1 1 の尖鋭部 2 5 の形状としては、上記実施形態のものに限定されない。

図 1 5 (a) , (b) に示すように、尖鋭部 2 5 としては、山の頂点 2 6 を通るブランジャ 1 2 の軸線に沿う直線 A に対して、山型形状を形成する稜線 2 7 a , 2 7 b が同一側に配置されている形状であっても良い。

30

このような形状の尖鋭部 2 5 からなる上部接触子 1 3 を有するコンタクトプローブ 1 1 では、半導体素子 7 3 の検査時に作用する荷重による尖鋭部 2 5 の弾性変形がさらに生じやすくなり、半田ボール 7 1 とのさらなる均一な接触状態を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

このような尖鋭部 2 5 を有するブランジャ 1 2 を作製する場合も、図 1 5 (a) に示すように、打ち抜き加工により、金属板 8 5 の一側縁に、複数の V 字状の切り込み 8 6 を形成し、山型形状の複数の尖鋭部 2 5 を形成する。このとき、尖鋭部 2 5 は、左右非対称形状となり、しかも、頂点 2 6 を通る直線 A に対して山型形状を形成する稜線 2 7 a , 2 7 b が同一側に配置されるように形成する。そして、図 1 5 (b) に示すように、金属板 8 5 に曲げ加工を施すことにより、コイルスプリング 1 7 が挿入可能な貫通孔 1 5 を有する円筒状に形成する。

40

【 0 0 4 9 】

上記実施形態では、下部接触子 1 4 を有するサブブランジャ 1 6 を備えた場合を例示したが、サブブランジャ 1 6 を設けない構成も採用できる。

図 1 6 に示すように、このコンタクトプローブ 1 1 は、サブブランジャ 1 6 に代えてコイルスプリング 1 7 の下端部分を下部接触子 1 4 としたものである。

【 0 0 5 0 】

具体的には、コイルスプリング 1 7 の下端部に、その巻き径を小さくしつつ軸方向へ密着させて棒状部 1 7 a を形成し、この棒状部 1 7 a をブランジャ 1 2 の下端から突出させている。そして、このコンタクトプローブ 1 1 では、コイルスプリング 1 7 の棒状部 1 7

50

aが下部接触子14として機能する。

このような構造のコンタクトプローブ11によれば、部品点数の削減によるコストダウンを図ることができる。

【0051】

また、プランジャ12の上部接触子13を構成する尖鋭部25の数は、複数であればよく、4つに限定されない。

例えば、4つよりも少ない尖鋭部25を有する上部接触子13として、図17(a)に示すように、2つの尖鋭部25を対向位置に形成したり、または、図17(b)に示すように、3つの尖鋭部25を周方向へ等間隔に形成しても良い。

【0052】

さらに、4つよりも多い尖鋭部25を有する上部接触子13として、図17(c)に示すように、5つの尖鋭部25を周方向へ等間隔に形成したり、図17(d)に示すように、6つの尖鋭部25を周方向へ等間隔に形成したり、さらには、図17(e)に示すように、8つの尖鋭部25を周方向へ等間隔に形成しても良い。

【符号の説明】

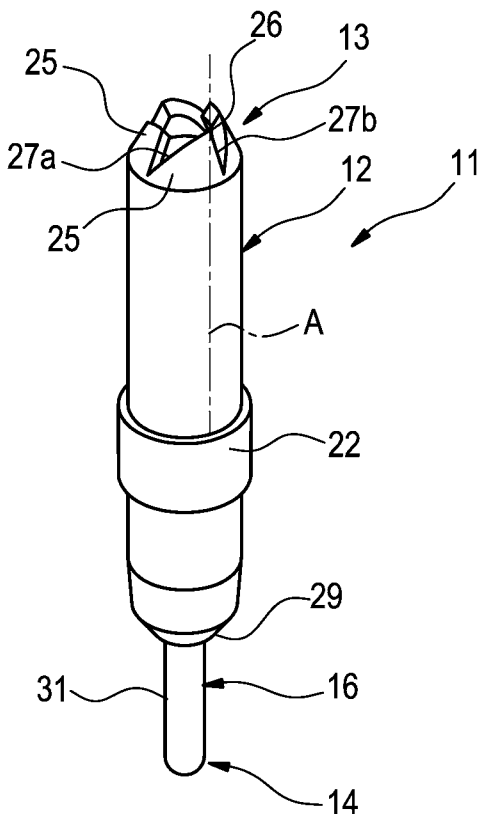
【0053】

11：コンタクトプローブ、12：プランジャ、13：上部接触子、14：下部接触子、15：貫通孔、16：サブプランジャ、17：コイルスプリング（弾性部材）、25：尖鋭部、26：頂点、27a、27b：稜線、41：半導体素子用ソケット、42：検査用基板、71：半田ボール（電極部）、72：電極部、73：半導体素子、A：直線

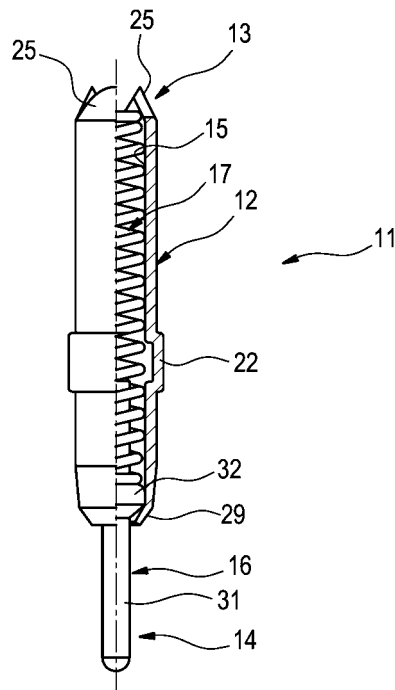
10

20

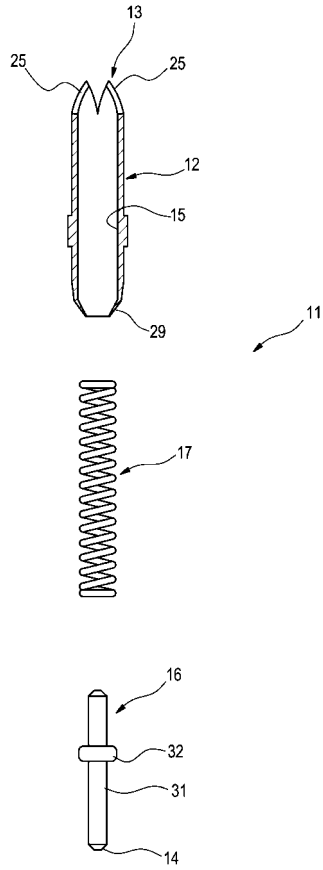
【図1】



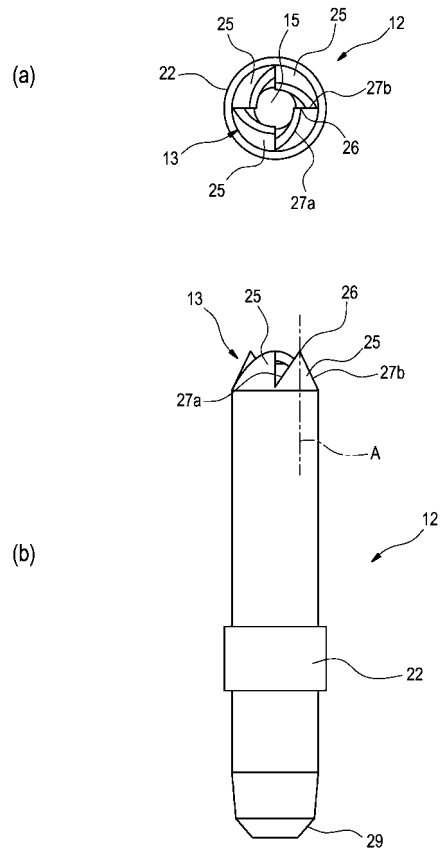
【図2】



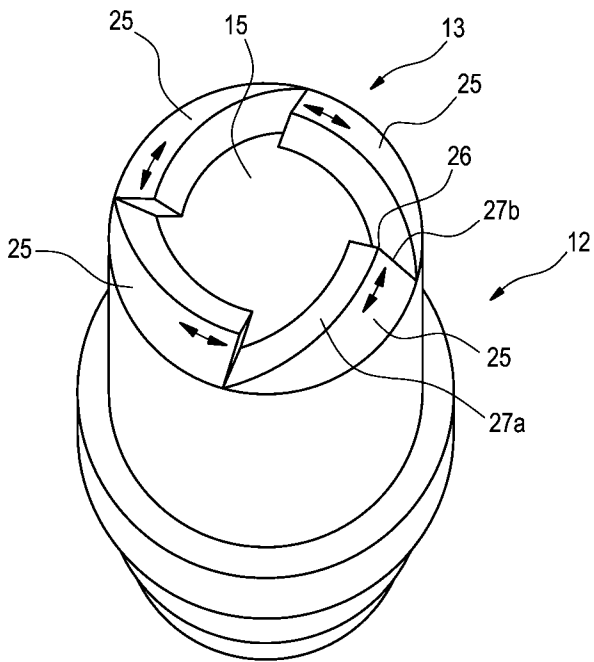
【 図 3 】



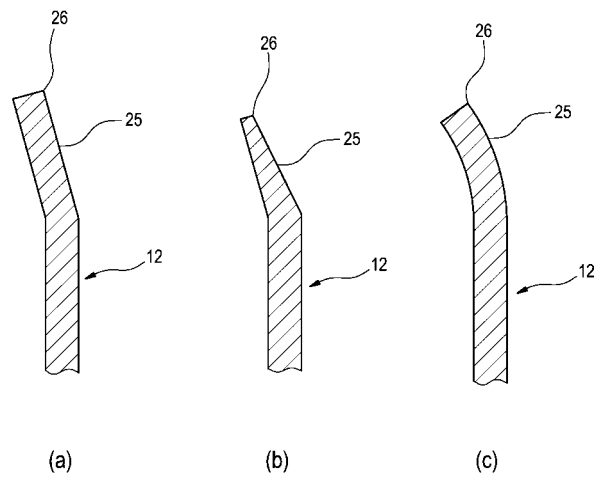
【 図 4 】



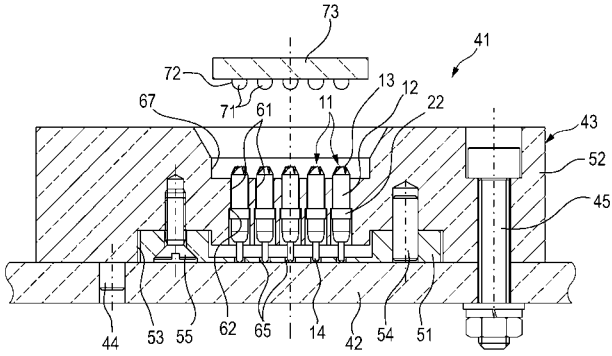
【 図 5 】



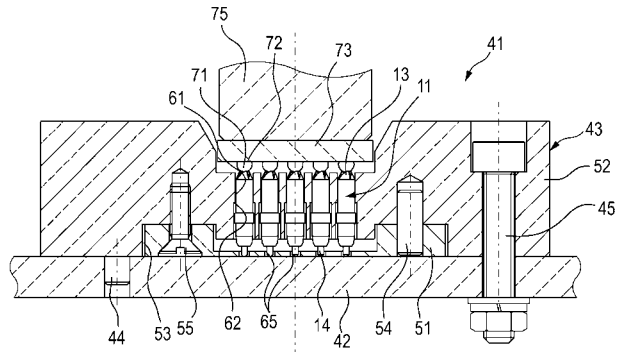
【 図 6 】



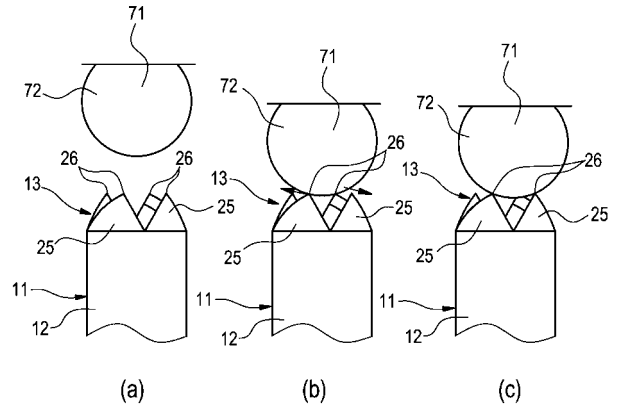
【 図 7 】



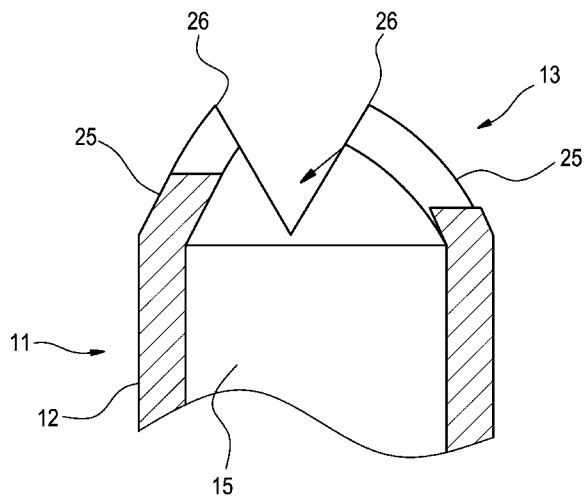
【 図 8 】



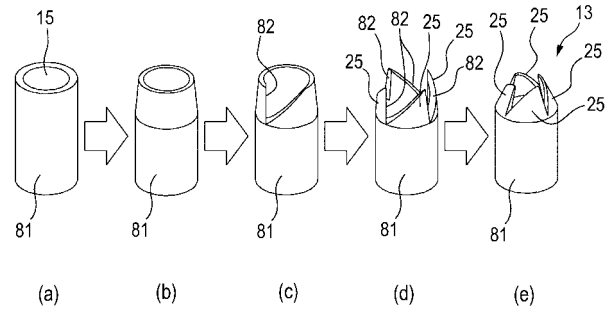
【 図 9 】



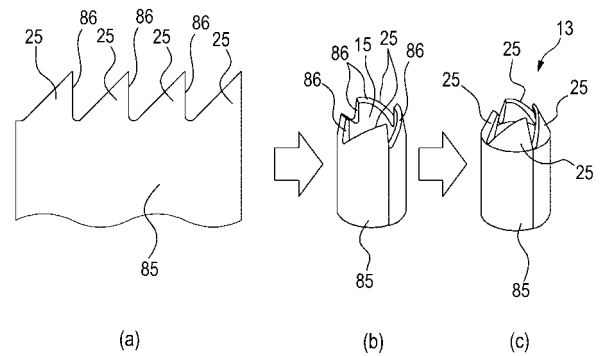
【 図 10 】



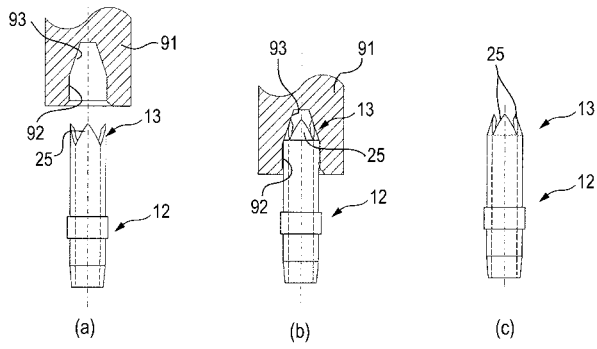
【 図 11 】



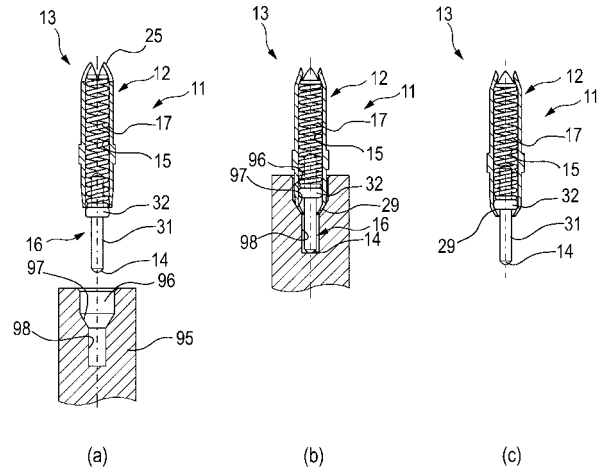
【 図 12 】



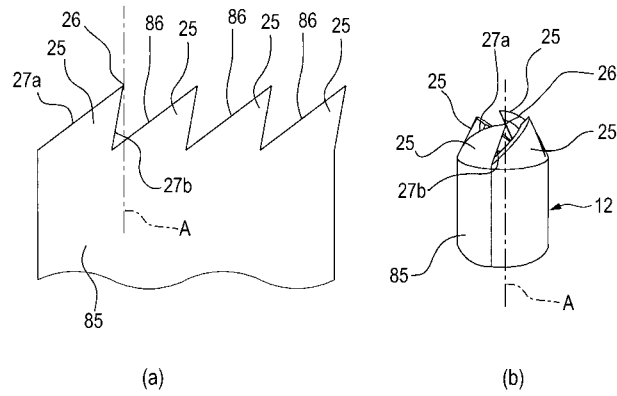
【 図 1 3 】



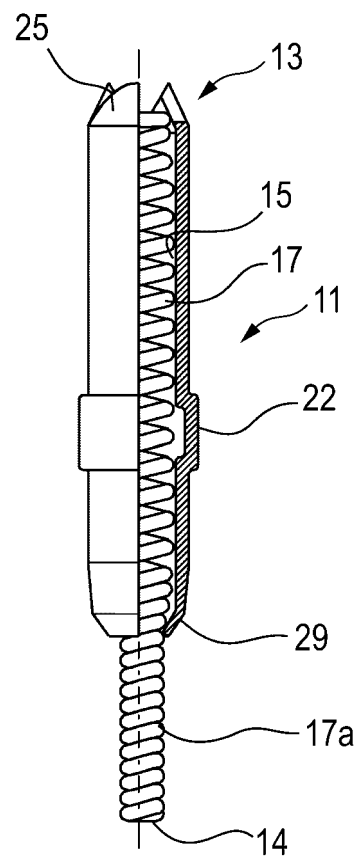
【 図 1 4 】



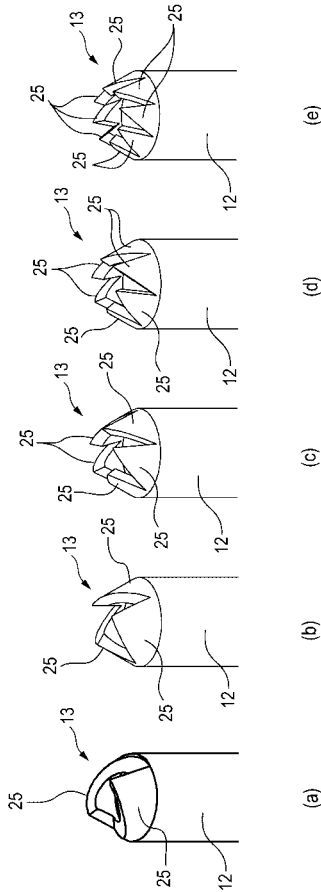
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 17】



【手続補正書】

【提出日】平成24年2月1日(2012.2.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

プランジャの先端に設けられて半導体素子の略球状の電極部が接触される上部接触子と、検査用基板の電極部に接触される下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子とを互いに離間する方向へ付勢する弾性部材とを備えたコンタクトプローブであって、

前記プランジャは、軸方向に貫通する貫通孔を有する筒状に形成され、

前記上部接触子は、前記プランジャの先端に形成された山型形状の複数の尖鋭部を有し、

前記尖鋭部は、前記尖鋭部上端の山の頂点を通る前記プランジャの軸線に沿う直線を境に非対称形状に形成され、前記プランジャの中心側へ曲げられているとともに、前記山の頂点を境に両側に稜線を有し、

前記山の頂点が前記半導体素子の電極部と接触して、前記尖鋭部が弾性変形したのち、複数の前記尖鋭部における一方の前記稜線の一部と前記半導体素子の電極部とが接触することを特徴とするコンタクトプローブ。

【手続補正書】

【提出日】平成24年6月14日(2012.6.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブランジャの先端に設けられて半導体素子の略球状の電極部が接触される上部接触子と、検査用基板の電極部に接触される下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子とを互いに離間する方向へ付勢する弾性部材とを備えたコンタクトプローブであって、

前記ブランジャは、軸方向に貫通する貫通孔を有する筒状に形成され、

前記上部接触子は、前記ブランジャの先端に形成された山型形状の複数の尖鋭部を有し、

前記尖鋭部は、前記尖鋭部上端の山の頂点を通る前記ブランジャの軸線に沿う直線を境に非対称形状に形成され、前記ブランジャの中心側へ曲げられているとともに、前記山の頂点から延びる2つの稜線を有し、

前記山の頂点が前記半導体素子の電極部と接触して、前記尖鋭部が弾性変形するとともに、複数の前記尖鋭部における一方の前記稜線の一部と前記半導体素子の電極部とが線接触しつつ互いに摺動することを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコンタクトプローブであって、

前記尖鋭部は、山の頂点に向かって次第に厚さが薄く形成されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のコンタクトプローブであって、

前記尖鋭部は、山の頂点を通る前記ブランジャの軸線に沿う直線に対して、山型形状を形成しその山の頂点から延びる一对の稜線が同一側に配置されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 に記載のコンタクトプローブであって、

前記下部接触子を有するサブブランジャを備え、前記ブランジャと前記サブブランジャとが前記弾性部材によって互いに離間する方向へ付勢されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のコンタクトプローブを備え、半導体素子の電極部と前記検査用基板の電極部とを、前記コンタクトプローブを介して導通させることを特徴とする半導体素子用ソケット。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G003 AG01 AG03 AG12
2G011 AA01 AB01 AB03 AC14 AE22