(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3650311号
(P3650311)
(45)発行日　平成17年5月18日(2005.5.18)　(24)登録日　平成17年2月25日(2005.2.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G01R 1/067　G01R 1/067　G
G01R 31/28　G01R 31/28　K

請求項の数 8　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2000-180207(P2000-180207)
(22)出願日　平成12年6月15日(2000.6.15)
(65)公開番号　特開2002-5957(P2002-5957A)
(43)公開日　平成14年1月9日(2002.1.9)
審査請求日　平成15年3月13日(2003.3.13)

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番６号
(74)代理人　100096910
弁理士　小原　肇
(72)発明者　山坂　力仁
山梨県韮崎市藤井町北下条２３８１番地の１　東京エレクトロン　イー・イー株式会社内

審査官　堀　圭史

(56)参考文献　特開昭６３－２８０４２９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１９１４３（ＪＰ，Ａ）
実開昭４８－７５１５０（ＪＰ，Ｕ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】コンタクトピン及びプローブカード

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検査体の電気的特性検査用のコンタクタに用いられるコンタクトピンにおいて、上記コンタクトピンは軸部と針先部とからなり、上記コンタクトピンを検出するための反射面を上記針先部を囲むように設けたことを特徴とするコンタクトピン。
【請求項２】
上記反射面を上記軸部の下端面に設けたことを特徴とする請求項１に記載のコンタクトピン。
【請求項３】
上記針先部を錐体として形成したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載のコンタクトピン。
【請求項４】
上記針先部を錐体部と直胴部とから形成したことを特徴とする請求項１または請求項２に記載のコンタクトピン。
【請求項５】
複数のコンタクトピンを有し且つ被検査体の電気的特性検査用に用いられるコンタクタを備えたプローブカードにおいて、上記コンタクトピンは軸部と針先部とからなり、上記コンタクトピンを検出するための反射面を上記針先部を囲むように設けたことを特徴とするプローブカード。
【請求項６】

上記反射面を上記軸部の下端面に設けたことを特徴とする請求項５に記載のプローブカード。

【請求項７】

上記針先部を錐体として形成したことを特徴とする請求項５または請求項６に記載のプローブカード。

【請求項８】

上記針先部を錐体部と直胴部とから形成したことを特徴とする請求項５または請求項６に記載のプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンタクトピン及びプローブカードに関し、更に詳しくは、半導体ウエハ等の被検査体の電気的特性検査を行う際に用いられるコンタクタに複数取り付けられるコンタクトピン及びこのコンタクタを備えたプローブカードに関する。

【０００２】

【従来の技術】

半導体装置の検査工程には、半導体ウエハ等の被検査体の表面に形成されたＩＣチップの電気的特性検査を行う検査工程がある。この検査工程にはプローブ装置が使用されている。プローブ装置にはプローブカードが装着され、プローブカードのプローブをウエハ等の被処理体の表面に形成されたＩＣチップの電極パッド（例えば、アルミニウム、銅等の導電性金属からなる）に接触させて被検査体とテスタ間で信号の授受を行っている。

【０００３】

従来のプローブカードは、例えば、プローブが片持ち支持されたタイプのものが広く使用されている。しかし最近では、半導体製造装置の性能が飛躍的に向上しつつある現在、被検査体は高集積化して電極パッドが著しく増え、狭ピッチ化している。高集積化に対してはプローブの多ピン化を促進する必要があるが、従来の片持ちタイプのプローブカードでは構造的に今後の多ピン化、狭ピッチ化には十分対応しきれない。そのため、例えば片持ちタイプのプローブに代えて絶縁性基板にコンタクトピンを設けたコンタクタが開発され、このコンタクタにより多ピン化、狭ピッチ化を実現しつつある。

【０００４】

例えば図５に示すように、従来のコンタクトピンＰは、軸部１と、軸部１から徐々に縮小するテーパ状の針先部２とからなり、針先部２の先端に平坦面３が形成されている。そして、被検査体（図示せず）の検査を行う時には、被検査体の検査用パッドとコンタクタのコンタクトピンＰの位置合わせを行う工程がある。この位置合わせ工程では、図５に示すようにコンタクタＰの下方からコンタクトピンＰに向けて光Ｌを矢印で示すように照射し、針先部２の平坦面３からの反射光Ｒをカメラで検出することでコンタクトピンＰの位置を認識し半導体ウエハとの位置合わせを実施している。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述のように半導体ウエハの高集積化するに伴ってパッドサイズが益々小さくなってパッド数が激増しているため、コンタクトピンＰの使用本数が例えば３０００ピンという多数に及ぶため、コンタクトピンＰの軸部１の外径も小径化して例えば５０μｍを切る寸法になり、しかも配線層の薄膜化により針圧が低圧化し、針先部２の平坦面３が縮小し、カメラ等の撮像手段による平坦面３からの反射光Ｒの検出が益々難しくなり、このままではコンタクトピンＰと半導体ウエハとの位置合わせができなくなる虞がある。

【０００６】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、コンタクトピンの小径化や針圧の低圧化が進んでも撮像手段で確実に検出することができるコンタクトピン及びプローブカードを提供することを目的とするものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】
本発明の請求項１に記載のコンタクトピンは、被検査体の電気的特性検査用のコンタクタに用いられるコンタクトピンにおいて、上記コンタクトピンは軸部と針先部とからなり、上記コンタクトピンを検出するための反射面を上記針先部を囲むように設けたことを特徴とするものである。
【０００８】
また、本発明の請求項２に記載のコンタクトピンは、請求項１に記載の発明において、上記反射面を上記軸部の下端面に設けたことを特徴とするものである。
【０００９】
また、本発明の請求項３に記載のコンタクトピンは、請求項１または請求項２に記載の発明において、上記針先部を錐体として形成したことを特徴とするものである。
【００１０】
また、本発明の請求項４に記載のコンタクトピンは、請求項１または請求項２に記載の発明において、上記針先部を錐体部と直胴部とから形成したことを特徴とするものである。
また、本発明の請求項５のプローブカードは、複数のコンタクトピンを有し且つ被検査体の電気的特性検査用に用いられるコンタクタを備えたプローブカードにおいて、上記コンタクトピンは軸部と針先部とからなり、上記コンタクトピンを検出するための反射面を上記針先部を囲むように設けたことを特徴とするものである。
また、本発明の請求項６のプローブカードは、請求項５に記載の発明において、上記反射面を上記軸部の下端面に設けたことを特徴とするものである。
また、本発明の請求項７のプローブカードは、請求項５または請求項６に記載の発明において、上記針先部を錐体として形成したことを特徴とするものである。
また、本発明の請求項８のプローブカードは、請求項５または請求項６に記載の発明において、上記針先部を錐体部と直胴部とから形成したことを特徴とするものである。
【００１１】
【発明に実施の形態】
以下、図１～図３に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。
本実施形態のコンタクトピン１０は、例えば図１の（ａ）に示すように、被検査体、例えば半導体ウエハＷの電気的特性検査を行うプローブカードに用いられるコンタクタ１００の絶縁性基板１０１に半導体ウエハＷの電極パッドＰに対応させて取り付けて使用される垂直針である。このコンタクトピン１０は、図１の（ａ）に示すように、軸部１１と針先部１２とから形成されている。軸部１１の下端部には徐々に縮径するテーパ部１１Ａが形成され、軸部１１の下端面の中央に針先部１２が連設されている。この針先部１２は円錐体として形成され、針先部１２は図１の（ｂ）に示すように軸部１１の下端面を形成するリング状の平坦面によって囲まれている。この平坦面はコンタクトピン１０と半導体ウエハＷを位置合わせする時にカメラ等の撮像手段でコンタクトピン１０を検出し認識する時の反射面１３の役割をする。また、針先部１２の尖端は検査時の針圧で半導体ウエハＷの電極パッドＰ内に進入して円錐体の周側面と電極パッドＰ間を電気的に接触させてコンタクトピン１０と半導体ウエハＷを導通させる。
【００１２】
例えば、上記軸部１１の外径は５０μｍ、リング状の反射面１３の外径は２０～３０μｍ、その内径は１０～１５μｍ、針先部１２の高さは４～１０μｍ程度に形成されている。これに対して図５に示す従来のコンタクトピンＣの反射面の直径はせいぜい５μｍである。従って、本実施形態のコンタクトピン１０の場合には反射面１３の面積が従来のものよりも大きく撮像手段により反射面１３を容易に検出することができ、コンタクトピン１０と半導体ウエハの電極パッドＰの位置合わせを確実に実施することができる。
【００１３】
次に動作について説明する。例えば図１の（ａ）に示すコンタクタ１００にその下方から光を照射すると、図２の（ａ）に示すようにコンタクトピン１０の針先部１２の周囲の反射面１３からの反射光Ｒが得られ、この反射光Ｒが図示しない撮像手段に到達する。この

際反射面１３は外径が軸部１１の直径に近い大きさで内径が針先部１２の基端の外径に等しい大きさに形成されていて反射面積が広いため、コンタクトピン１０を撮像手段で確実に検出することができる。これに対し、従来のコンタクトピンＰの場合には、図２の（ｂ）に示すように照射光の反射面となる平坦面３が針先に形成されているため、平坦面３を広く取ることが難しく、平坦面３の検出が困難である。

【００１４】

コンタクトピン１０を認識し、電極パッドＰとの位置合わせが終了すると、図１の（ａ）に示すように半導体ウエハＷとコンタクトピン１０とを相対的に接近させて電気的に接触させて半導体ウエハＷの検査を実施する。コンタクトピン１０と電極パッドＰが電気的に接触する際には、コンタクトピン１０の針先部１２が円錐体として形成されているため、針先部１２が簡単に電極パッドＰに突き刺さり、円錐体の側面が電極パッドＰと接触してコンタクトピン１０と電極パッドＰが確実に電気的に導通し、所定の検査を確実に実施することができる。

【００１５】

以上説明したように本実施形態によれば、コンタクトピン１０を検出するための反射面１３を針先部１２を囲むように設けたため、コンタクトピン１０と半導体ウエハＷの電極パッドＰの位置合わせを行う時にコンタクトピン１０を検出するための光を照射すれば、照射光が針先部１２を囲む反射面１３から撮像手段で検出可能に反射し、この反射光Ｒをカメラ等の撮像手段によってコンタクトピン１０を確実に検出し認識することができる。また、針先部１２を円錐体として形成したため、針圧が低圧化しても針先部１２が電極パッドＰ内に確実に突き刺さってコンタクトピン１０と電極パッドＰを電気的に確実に導通させることができる。今後半導体ウエハＷの高集積化に伴ってコンタクトピン１０の小径化及び針圧の低圧化が進んでも、コンタクトピン１０の針先部１２を囲む反射面１３はカメラ等の撮像手段によって確実に検出し認識することができ、半導体ウエハＷの検査を行う際に、コンタクトピン１０と半導体ウエハＷの電極パッドＰを確実に位置合わせすることができ、ひいては半導体ウエハＷの電気的特性検査を確実に実施することができる。

【００１６】

図３の（ａ）、（ｂ）は本発明のコンタクトピンの他の実施形態を示す図である。このコンタクトピン２０は、同図に示すように、軸部２１と針先部２２とからなり、針先部２２を異にする以外は図１に示すコンタクトピン１０と同様に構成されている。本実施形態の針先部２２は、図３の（ａ）、（ｂ）に示すように、円錐部２２Ａと直胴部２２Ｂとからなっている。従って、反射面２３は直胴部２２Ｂを囲むように形成されている。この針先部２２を作る場合には、針先部２２を軸部２１のテーパ部２１Ａと一体的に円錐状に形成した後、図３の（ｃ）の一点鎖線で示すように円錐状の中ほどを水平に削り込むことによって針先部２２と反射面２３を同時に作ることができる。本実施形態においても上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。尚、図３の（ａ）、（ｂ）、（ｃ）において、２１Ａは軸部２１のテーパ部である。

【００１７】

図４の（ａ）、（ｂ）はそれぞれ本発明のコンタクトピンの更に他の実施形態を示す図である。同図の（ａ）に示すコンタクトピン３０は、軸部３１と針先部３２とからなっている。軸部３１は図１に示すコンタクトピン１０と異なり下端部にテーパ部が形成されず、反射面３３の外径が軸部４１の外径と同一になっている。従って、反射面３３が図１及び図３に示すものよりも大きく形成されている。また、図４の（ｂ）に示すコンタクトピン４０は、軸部４１と針先部４２とからなっている。軸部４１の下端部はテーパ部４１Ａとテーパ部４１Ａの下端から真っ直ぐに延びる直胴部４１Ｂとからなっている。直胴部４１Ｂの下端面に円錐状の針先部４２が連設されている。この針先部４２を囲む直胴部４１Ｂのリング状の下端面が反射面４３を形成している。図４の（ａ）、（ｂ）に示す実施形態においても上記各実施形態と同様の作用効果を期することができる。

【００１８】

尚、本発明は上記各実施形態の何等制限されるものではなく、必要に応じて各要素を適宜

設計変更することができる。要は、被検査体の電気的特性検査用のコンタクタに用いられるコンタクトピンにおいて、コンタクトピンは軸部と針先部とからなり、コンタクトピンを検出するための反射面を針先部を囲むように設けたものであれば、本発明に包含される。

【００１９】

【発明の効果】

本発明の請求項１～請求項８に記載の発明によれば、コンタクトピンの小径化や針圧の低圧化が進んでも撮像手段で確実に検出できるコンタクトピン及びプローブカードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のコンタクトピンの一実施形態を模式的に示す図で、（ａ）はコンタクタに取り付けたコンタクトピンで半導体ウエハを検査する状態を示す要部断面図、（ｂ）は（ａ）のコンタクトピンの針先部を下方から示す平面図である。

【図２】コンタクトピンを検出する際にコンタクトピンからの反射光の状態を説明するための図で、（ａ）は図１に示す本実施形態のコンタクトピンの説明図、（ｂ）は図５に示す従来のコンタクトピンの説明図である。

【図３】本発明の他の実施形態のコンタクトピンを示す図で、（ａ）はその側面図、（ｂ）は針先部の下方からの平面図である。

【図４】（ａ）、（ｂ）はそれぞれ本発明のコンタクトピンの更に他の実施形態を示す側面図である。

【図５】従来のコンタクトピンの要部を拡大して示す図で、コンタクトピンを検出する際の照射光と反射光の関係を示す説明図である。

【符号の説明】

Ｗ 半導体ウエハ（被検査体）

１０、２０、３０、４０ コンタクトピン

１１、２１、３１、４１ 軸部

１２、２２、３２、４２ 針先部

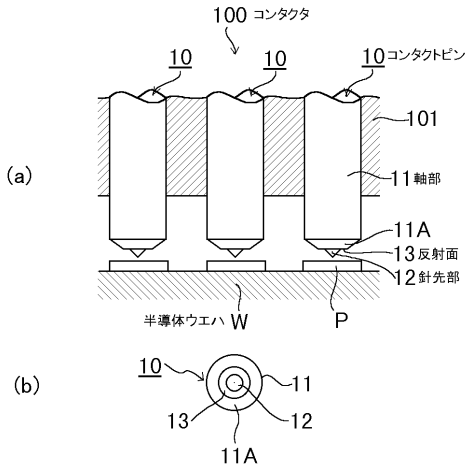
２２Ａ 円錐部（錐体部）

２２Ｂ 直胴部

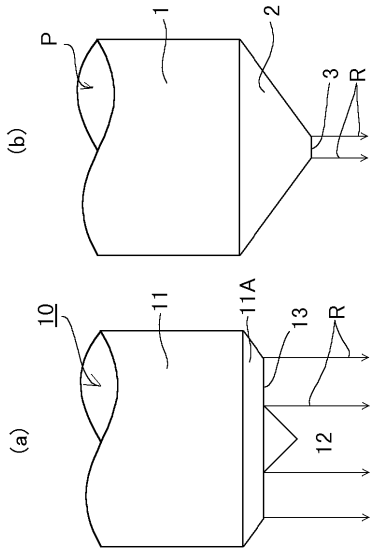
１３、２３、３３、４３ 反射面

１００ コンタクタ

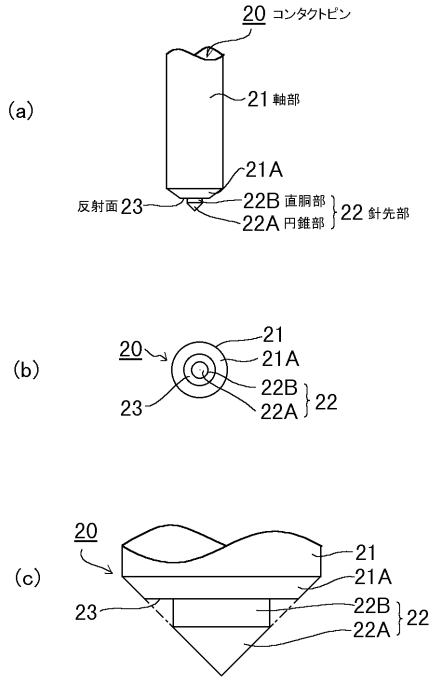
【図１】


100 コンタクタ
10
10
10 コンタクトピン
101
(a)
11 軸部
11A
13 反射面
12 針先部
半導体ウエハ W
P
(b)
10
11
13
12
11A

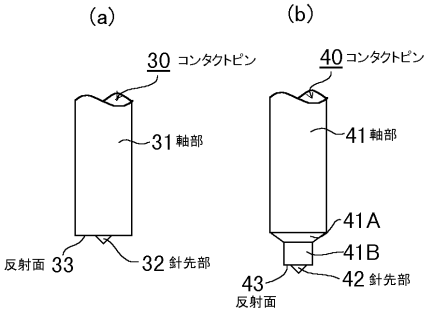
【図２】


P
1
2
3
R
(b)
10
11
11A
13
R
12
(a)

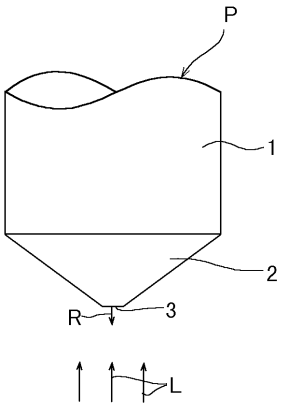
【図３】


20 コンタクトピン
(a)
21 軸部
21A
反射面 23
22B 直胴部
22A 円錐部
22 針先部
(b)
20
21
21A
22B
22A
22
23
(c)
20
21
21A
23
22B
22A
22

【図４】


(a)
(b)
30 コンタクトピン
40 コンタクトピン
31 軸部
41 軸部
41A
41B
反射面 33
32 針先部
43
反射面
42 針先部

【図５】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G01R 1/06-073
G01R 31/28-3193