

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3727040号
(P3727040)

(45) 発行日 平成17年12月14日(2005.12.14)

(24) 登録日 平成17年10月7日(2005.10.7)

(51) Int.C1.⁷

F 1

G O 1 R 1/073

G O 1 R 1/073

E

H O 1 L 21/66

H O 1 L 21/66

B

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-100880

(22) 出願日

平成9年3月7日(1997.3.7)

(65) 公開番号

特開平10-253662

(43) 公開日

平成10年9月25日(1998.9.25)

審査請求日

平成15年6月20日(2003.6.20)

(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 東京エレクトロン山梨株式会社内

審査官 堀 圭史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プローブカード

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、この基材の表面に形成された突起状接触子とを備え、上記突起状接触子と被検査体の電極とが電気的に接触して上記被検査体の電気的特性検査を行うプローブカードにおいて、上記突起状接触子は基端部から先端部に渡って徐々に細く形成されていると共にその先端に平坦面を有し、且つ、上記接触子の周面にネジ刃を設けたことを特徴とするプローブカード。

【請求項2】

上記接触子を上記検査用電極の硬度より高い硬度の材料により形成したことを特徴とする請求項1に記載のプローブカード。

10

【請求項3】

上記接触子を円錐台または角錐台に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、プローブカードに関し、更に詳しくはメンブレンタイプのプローブカードに関する。

【0002】

【従来の技術】

20

半導体製造工程は、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と称す。）に形成されたICチップをパッケージングする前にウエハ状態で各ICチップの電気的特性検査を行い、予め良品ICチップをスクリーニングする検査工程を有している。この検査工程では例えばプローブ装置が用いられる。プローブ装置は、一般に、ウエハを搬送するローダ部と、これに隣接し、ローダ部から搬送されて来たウエハの電気的特性検査を行うプローバ部とを備えている。プローバ部内にはX、Y、Z及び方向で移動可能なメインチャックが配設され、ローダ部の上面にはメインチャックと対向するプローブカードが固定されている。

【0003】

そして、プローブ装置を用いて検査する時には、ローダ部から移載されたウエハをメインチャック上で真空吸着した状態で、メインチャックがX、Y、Z及び方向に移動してウエハの各ICチップの電極パッド（例えば、アルミニウムによって形成されている）とプローブカードの接触子とを位置合わせした後、メインチャックがZ方向に上昇して各電極パッドと各接触子とが電気的に接触して各ICチップの電気的特性検査を行う。

【0004】

さて、最近、ウエハが大口径化すると共にICチップの集積度が急激に高まり、ICチップの配線構造が超微細化し、電極パッドの配列が益々狭ピッチ化している。これに伴ってプローブカードのプローブ針も狭ピッチ化する。そのため、電極パッドの狭ピッチ化に柔軟に対応できるプローブカードとしてメンブレンタイプのプローブカード（以下、「メンブレンカード」と称す。）がある。

【0005】

メンブレンカードは、例えば図6に示すように、基材となる合成樹脂製のメンブレン1と、このメンブレン1に形成された銅等の良導性金属からなる配線パターン2と、この配線パターン2の端部に設けられた良導性金属（例えば、金、金合金）の突起状接触子3と、配線パターン2を保護する保護膜4とを備えたものである。このタイプのプローブカードは、ウエハの電極パッドが狭ピッチ化しても、電極パッドに即して突起状接触子3を作ることができ、しかも、電極パッドの凹凸が不揃いであってもメンブレンがその形状に追随して比較的安定した接触圧を確保することができる。

【0006】

ところが、ウエハの電極パッドは例えばアルミニウムによって形成されているため、電極パッドが極めて酸化され易く、ウエハの製造過程あるいは搬送過程等で電極パッドが酸化して絶縁性の酸化膜が形成される。この酸化膜は例えば900～1200オングストロームの膜厚に達する。そのため、ウエハの検査を行う時には電極パッドの酸化膜を除去する必要がある。

【0007】

上述したメンブレンカードを用いて検査を行う時には、例えば図7に示すように、メインチャックをZ方向に上昇させてオーバードライブさせて突起状接触子3の接触圧を高めると共にXまたはY方向に移動させて突起状接触子3によって酸化膜Oを削り取り、突起状接触子3と電極パッドPとの導通を図るようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のメンブレンカードの場合には、図7に示すように突起状接触子3の先端が丸くなっているため、突起状接触子3が電極パッドPに食い込み難いため、食い込みに十分な接触圧を付与した後、ウエハWをXまたはY方向に移動させて電極パッドPの酸化膜Oを削り取って検査するが、突起状接触子3と電極パッドPとの接触面積が僅かで十分な接触抵抗を確保することが難しく、しかも突起状接触子3を擦り付けるため摩耗し易いという課題があった。また、十分な接触抵抗を確保しようとして突起状接触子3の接触圧を高めると、酸化膜Oを削り取る際に突起状接触子3が電極パッドP内に深く食い込み過ぎ、酸化アルミニウムがシリコンに達して混入し、ICチップの電気特性を損なう虞があった。

【0009】

10

20

30

40

50

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、突起状接触子と被検査体の電極とを圧接させるだけという簡単な操作で突起状接触子と電極との接触抵抗を十分に確保することができ、信頼性の高い検査を行うことができ、しかも耐摩耗性に優れたメンブレンタイプのプローブカードを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載のプローブカードは、基材と、この基材の表面に形成された突起状接触子とを備え、上記突起状接触子と被検査体の電極とが電気的に接触して上記被検査体の電気的特性検査を行うプローブカードにおいて、上記突起状接触子は基端部から先端部に渡って徐々に細く形成されていると共にその先端に平坦面を有し、且つ、上記接触子の周面にネジ刃を設けたことを特徴とするものである。

10

【0011】

また、本発明の請求項2に記載のプローブカードは、請求項1に記載の発明において、上記接触子を上記検査用電極の硬度より高い硬度の材料により形成したことを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明の請求項3に記載のプローブカードは、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記接触子を円錐台または角錐台に形成したことを特徴とするものである。

【0014】

20

【発明の実施の形態】

以下、図1～図5に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

本実施形態のプローブカード10は、例えば図1の(a)、(b)に示すように、ポリイミド系樹脂、シリコン系樹脂等の合成樹脂からなるメンブレン11と、このメンブレン11の表面に銅等の良導性金属によって形成された配線パターン12と、この配線パターン12の端部にウエハの1個または複数個のICチップの電極パッドの配列に合わせて形成された複数の突起状接触子13と、上記配線パターン12を保護するポリイミド系樹脂等の合成樹脂からなる保護膜14とを備え、1個または複数個のICチップの電気的検査を行うようにしてある。また、配線パターン12は、突起状接触子13の数が多くなれば複数層に渡って形成されている。そして、各層の配線パターン12と突起状接触子13とはスルーホール等を介して接続されている。尚、メンブレン11と保護膜14は同一材料によって形成しても良いし、異なる材料で形成しても良い。

30

【0015】

更に、図示していないが、このプローブカード10はプリント配線基板と支持部材とを備えている。そして、メンブレン11はプリント配線基板の中央開口部に張設され、配線パターン12がプリント配線基板の配線パターンと接続されている。この中央開口には支持部材が装着され、メンブレン11を裏面から支持すると共に、メンブレン11に接触圧を付与するようにしてある。

【0016】

上記突起状接触子13は、例えば図1の(b)に示すように、基端部から先端部に渡って徐々に細くなり、しかもその先端にほぼ正方形の平坦面13Aを有する、四角錐台状に形成されている。この突起状接触子13は、図2に示すように、電極パッドより硬度の高い材料、例えばダイヤモンド、サファイヤ、石英等の鉱石によって四角錐台状に形成された基体部131と、その外面に例えば金、ロジウムあるいはこれらの合金等の良導性金属によってコーティングされた導電膜132とからなっている。そして、導電膜132の基端部が配線パターン12と接続され、導電膜13Bを介して電極パッドとの導通を図っている。突起状接触子13は配線パターン12からの高さが例えば120～250μmに形成され、その先端の平坦面13Aの辺長は例えば10～15μmに形成されている。特に、平坦面13Aの辺長が30μm以上では突起状接触子13の電極パッドに対する食い込みが足りず、突起状接触子13の周面と電極パッドとの接触抵抗を十分確保することが難し

40

50

く、 $40 \mu m$ を超えると電極パッドに対する食い込みが難しくなる虞がある。また、平坦面 $13A$ の辺長が $8 \mu m$ 以下では突起状接触子 13 が電極パッドに食い込むものの、突起状接触子 13 の周面と電極パッドとの接触抵抗を十分確保することが難しくなる。

【0017】

次に、動作について図3を参照しながら説明する。図示しないメインチャック上にウエハを載置し、所定の位置合わせを行った後、メインチャックにオーバードライブを掛ける。すると、同図に示すようにウエハWがZ方向に上昇しプロープカード10の突起状接触子 13 と接触し、更にウエハWが上昇すると、突起状接触子 13 は電極パッドPよりも硬度が高いため、その先端の平坦面 $13A$ 周囲のエッジから電極パッドPに対してせん断力が作用し、その表面をエッジで切断し、突起状接触子 13 が電極パッドPに食い込み始める。
10 その後のウエハWの上昇で、突起状接触子 13 の周面で電極パッドPを周囲へ押しあげながら徐々に食い込み同図の実線で示す位置に到達する。この状態では突起状端子 13 の平坦面 $13A$ は酸化膜Oと接触し電極パッドPとは絶縁されているが、その周面は電極パッドPに食い込んだ部分が電極パッドPの切断面である無垢のアルミニウムと完全に密着して十分の接触抵抗を確保し、電極パッドPとの良好な導通を確保する。この状態で検査を実施すれば、突起状接触子 13 と電極パッドPとの間で確実に信号の授受を行うことができ信頼性の高い検査を行うことができる。

【0018】

以降説明したように本実施形態によれば、プロープカード10の突起状接触子 13 が電極パッドPより硬度の高いダイヤモンド、サファイヤ、石英等の鉱石により形成されており、しかも先端部に平坦面 $13A$ が形成されているため、突起状接触子 13 が電極パッドPと圧接するだけという簡単な操作で、突起状接触子 13 の平坦面 $13A$ のエッジから電極パッドPにせん断力が作用し、電極パッドPを切断して食い込み、突起状接触子 13 の周面が電極パッドPの無垢のアルミニウムと密着して信頼性の高い検査を行うことができる。
20 また、本実施形態ではメインチャックにオーバードライブを掛けるだけの操作で済むため、メインチャックの動作が単純でその制御が簡単であり、しかも突起状接触子 13 が電極パッドPと摺擦しないため、耐摩耗性が格段に向上し、寿命が延びる。

【0019】

これと比較して図7に示す従来のプロープカードの場合には、突起状接触子 3 の先端が丸いため、単にメインチャックにオーバードライブを掛けただけでは、電極パッドPに対して十分に食い込まず、メインチャックをXまたはY方向に横移動させて食い込ませている。
30 このように突起状接触子 3 が食い込んでもその先端が丸いため電極パッドPとの接触抵抗を十分に確保することができない。

【0020】

また、本発明のプロープカード10の接触子は図4の(a)、(b)～図5の(a)、(b)に示すものであっても良い。図4の(a)、(b)に示す突起状接触子 23 は、円錐台状に形成されたものであり、図5の(a)、(b)に示す突起状接触子 33 は四角錐台状に形成され、更に周面にネジ刃が形成されたものである。特に、図5に示す突起状接触子 33 は、ネジ刃によって電極パッドPの内周面に切り溝を作りながら食い込み、接触面積が格段に大きくなり、より信頼性の高い検査を行うことができる。
40

【0021】

尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではない。例えば、突起状接触子の形状は、基端部から先端部に渡って徐々に細く形成され、その先端に平坦面が形成されたものであれば良い。また、上記各実施形態では突起状接触子がダイヤモンド等の鉱石からなる基体部とその表面を被覆する導電膜とから構成されているものについて説明したが、基体部が電極パッドよりも硬度を高い導電性金属によって形成すれば、導電膜を設けなくても良い。

【0022】

【発明の効果】

本発明の請求項1～請求項3に記載の発明によれば、突起状接触子と被検査体の電極と
50

を圧接させるだけという簡単な操作で突起状接触子と電極との接触抵抗を十分に確保することができ、信頼性の高い検査を行うことができ、しかも耐摩耗性に優れたメンブレンタイプの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】本発明のプローブカードの一実施形態の一部を拡大して示す図で、(a)は要部を示す部分断面図、(b)は突起状接触子を中心に拡大して示す部分斜視図である。

【図2】図1に示す突起状接触子の構成を拡大して示す断面図である。

【図3】図1に示すプローブカードの突起状接触子の動作説明図である。

【図4】本発明のプローブカードの他の実施形態の突起状接触子を拡大して示す図で、(a)は平面図、(b)は側面図である。 10

【図5】本発明のプローブカードの更に他の実施形態の突起状接触子を拡大して示す図で、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図6】従来のメンブレンタイプのプローブカードを示す図1に相当する断面図である。

【図7】図6に示すプローブカードの突起状接触子の動作説明図である。

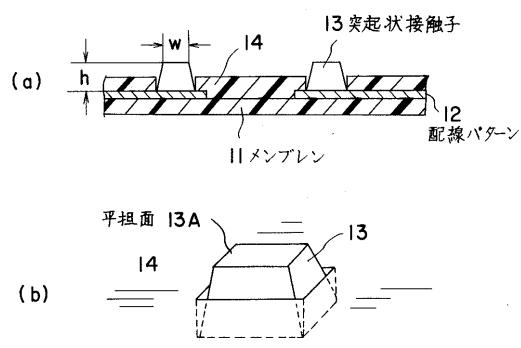
【符号の説明】

1 0	プローブカード
1 1	メンブレン(膜部材)
1 2	配線パターン
1 3、 2 3、 3 3	突起状接触子
1 3 A	平坦面

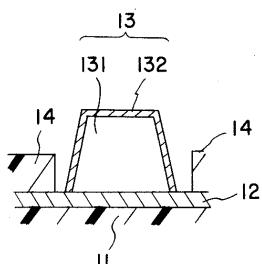
10

20

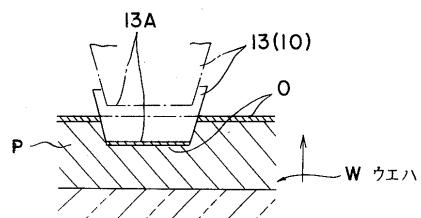
【図1】



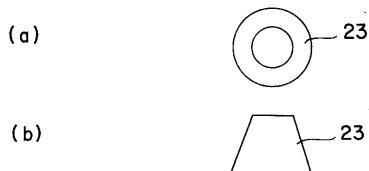
【図2】



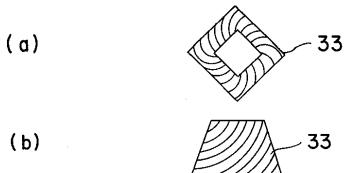
【図3】



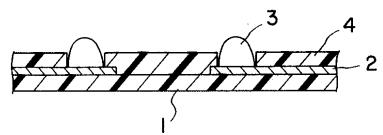
【図4】



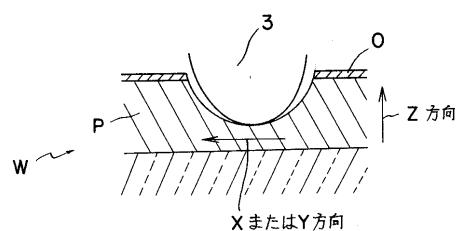
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-141379(JP,A)
特開平02-163664(JP,A)
特開平09-005355(JP,A)
特開平07-142542(JP,A)
特開平05-029406(JP,A)
特開平10-098250(JP,A)
実開昭56-155369(JP,U)
特開平6-347478(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01R 1/06-073

H01L 21/66