

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3936547号

(P3936547)

(45) 発行日 平成19年6月27日(2007.6.27)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 R 1/073 (2006.01)

GO 1 R 1/073 D

GO 1 R 31/26 (2006.01)

GO 1 R 31/26 J

HO 1 L 21/66 (2006.01)

HO 1 L 21/66 B

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-101919 (P2001-101919)
 (22) 出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)
 (62) 分割の表示 特願平8-349119の分割
 原出願日 平成8年12月26日(1996.12.26)
 (65) 公開番号 特開2001-330625 (P2001-330625A)
 (43) 公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)
 審査請求日 平成15年12月26日(2003.12.26)

(73) 特許権者 593208795
 ジェネシス・テクノロジー株式会社
 兵庫県西脇市和田町75番地
 (74) 代理人 100064414
 弁理士 磯野 道造
 (72) 発明者 岩元 尚文
 兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三
 菱マテリアル株式会社 三田工場内
 (72) 発明者 中村 忠司
 兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三
 菱マテリアル株式会社 三田工場内
 (72) 発明者 吉田 秀昭
 兵庫県三田市テクノパーク十二番の六 三
 菱マテリアル株式会社 三田工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトプローブおよびそれを備えたプローブ装置並びにコンタクトプローブの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のパターン配線(3)がフィルム(2)上に形成されこれらのパターン配線(3)の各先端が前記フィルム(2)から突出状態に配されてコンタクトピン(3a)とされる複数のコンタクトプローブ(1)を、それらのコンタクトピン(3a)の軸線が測定対象物(P)の接触面(Pa)に対して略垂直となるように配設し、且つそれらのフィルム(2)の各面間に間隔を設けて並設したプローブ装置におけるコンタクトプローブ(1)であって、

前記フィルム(2)における前記パターン配線(3)が形成された面の裏側の面には、金属薄板(500)が設けられ、前記金属薄板(500)における前記コンタクトピン(3a)の軸線方向特定位置にハーフエッチングが施され、

10

パターン配線(3)がオーバードライブ時に前記軸線方向特定位置において、略一定の向きに撓むことを特徴とするコンタクトプローブ(1)。

【請求項2】

前記パターン配線(3)の材質がNiまたはNi合金であることを特徴とする請求項1に記載のコンタクトプローブ(1)。

【請求項3】

前記フィルム(2)は、前記軸線方向特定位置において、前記パターン配線(3)の軸線と略直交する向きの仮想線を中心として同じ向きに折曲されている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プローブ。

20

【請求項 4】

前記コンタクトプローブ(1)は、前記フィルム(2)の両面側から一对の支持体(2 e a, 2 e b)により支持され、前記一对の支持体(2 e a, 2 e b)のうち的一方(2 e a)は、他方(2 e b)に比べて前記パターン配線(3)の軸線方向の長さが長く、前記他方(2 e b)は、前記金属フィルム(500)面に隣接して設けられ、前記金属フィルム(500)の前記他方(2 e b)の側の前記他方(2 e b)に接触されない先端側が前記ハーフエッチングされていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ。

【請求項 5】

前記金属薄板(500)は、前記フィルム(2)面に沿う方向において前記コンタクトピン(3 a)の近傍まで設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ。

10

【請求項 6】

前記コンタクトピン(3 a)は、前記金属薄板(500)の先端部からの突出量(L)が 5 mm 以下とされていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ。

【請求項 7】

前記複数のコンタクトプローブ(1)の前記フィルム(2)面同士の空隙には、非導電性材からなるスペーサ(2 e)が配設され、且つ該コンタクトプローブ(1)同士は、互いに位置決めされていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ(1)。

20

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載のコンタクトプローブ(1)を用いることを特徴とするプローブ装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のコンタクトプローブ(1)の製造方法であって、前記パターン配線(3)となる金属層(N)と結合可能なベースメタル層(6)を支持基板(5)上に形成する工程と、前記ベースメタル層(6)の上にマスク(7)を施してマスクされていない部分(7 a)に前記金属層(N)をメッキ処理して前記パターン配線(3)を形成するメッキ処理工程と、前記マスク(7)を取り除いた前記パターン配線(3)のうち前記コンタクトピン(3 a)となる先端以外に前記金属薄板(500)を備えるフィルム(2)を被着する被着工程と、前記フィルム(2)と前記パターン配線(3)とからなる部分と、前記支持基板(5)と前記ベースメタル層(6)とからなる部分とを分離する分離工程と、前記金属薄板(500)をハーフエッチングする工程とを備えることを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プローブピンやソケットピン等として用いられ、半導体 IC チップや液晶デバイス等の各端子に接触して電気的なテストを行うコンタクトプローブおよびこれを備えたプローブ装置(プローブカード)に関し、より詳しくは、フリップチップ等の面配置端子のウェーハ上の IC を検査するためのものに関する。

40

【0002】

【従来の技術】

一般に、IC チップや LSI チップ等の半導体チップ又は LCD (液晶表示体) の各端子に接触させて電気的なテストを行うために、プローブカードが用いられている。

【0003】

この種のプローブカードとしては、従来より図 14 に示すものが知られている。すなわち、このプローブカードは、ガラスエポキシ板のカードの測定位置に開孔部が設けられ、この位置にコンタクトピン(針)が突き出す形で設けられている。針の材質としては、一

50

般に摩耗度が小さいタングステン（W）材が用いられている。この図に示すプローブカードは、コンタクトピンが斜め下方に向けて延出された板バネ状のもので、水平ニードル型と呼ばれている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 1 3 に示すように、プローブカードによる検査の対象となる端子としては、チップの周辺にのみ端子電極が形成される周辺配置端子と、チップの全面に亘り端子電極が形成される面配置端子とがある。ここで、前記水平ニードル型プローブカードは、周辺配置端子には対応できるものの、面配置端子には対応できず、また、多ピン化にも限界があった。また、水平ニードル型プローブカードは、コンタクトピンの全長が約 4 0 ~ 3 0 m m と長いため、検査速度に限界があった。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、上記水平配置型に代えて、図 1 5 に示す垂直配置型のものが考えられている。この垂直ニードル型プローブカードによれば、面配置端子にも対応でき、多ピン化が実現できる上に、コンタクトピンの長さが約 1 1 ~ 7 . 5 m m と比較的短いため、検査速度の問題も改善される。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、垂直配置型のものには、以下のような問題があった。すなわち、従来より、コンタクトピンの各々の全長に多少のズレがある場合、長短全数のコンタクトピンを各端子に接触させるには、長いコンタクトピンをオーバードライブ（コンタクトピンが端子に接触してからさらに下方に向けて引き下げる）時に撓ませ、これにより、短いコンタクトピンをも端子に接触させて、長短全数の接触を確保している。

20

【 0 0 0 7 】

ここで、上記のプローブカードは、コンタクトピンの材質がタングステンで高剛性であるため、オーバードライブ時に長いコンタクトピンが十分に撓まず、短いコンタクトピンの端子への接触が不確実であり、特に、垂直ニードル型は、コンタクトピンが端子に対して略垂直に当接するため、一層撓み難いという問題があった。

【 0 0 0 8 】

また、上記のタングステン製コンタクトピンは、柔軟性に欠けることから撓んだときに、撓む向きが一定ではなく、その結果、隣接するコンタクトピン同士が誤って接触してしまう可能性があった。また、上記ニードル型のものは、コンタクトピンの組み込みに加えて、各ピンの高さおよび位置合わせを手作業で行わなければならない非常に困難である上に、タングステン針の径の限界から多ピン狭ピッチ化への対応が困難であった。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、以下のコンタクトプローブおよびそれを備えたプローブ装置を提供することを目的としている。

（ 1 ）面配置端子に対応できること。

（ 2 ）コンタクトピンの全長が短く、検査速度が速いこと。

（ 3 ）多ピン狭ピッチ化に対応できること。

（ 4 ）オーバードライブ時にコンタクトピンが撓み易いこと。

40

（ 5 ）コンタクトピンの撓む向きを一定に調整できること。

（ 6 ）高周波特性に優れること。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、請求項 1 記載のコンタクトプローブでは、複数のパターン配線がフィルム上に形成されこれらのパターン配線の各先端が前記フィルムから突出状態に配されてコンタクトピンとされる複数のコンタクトプローブを、それらのコンタクトピンの軸線が測定対象物の接触面に対して略垂直となるように配設し、且つそれらのフィルムの各面間に間隔を設けて並設したプローブ装置におけるコンタクトプローブであって、前記フィルムにおける前記パターン配線が形

50

成された面の裏側の面には、金属薄板が設けられ、前記金属薄板における前記コンタクトピンの軸線方向特定位置にハーフエッチングが施され、パターン配線がオーバードライブ時に前記軸線方向特定位置において、略一定の向きに撓む技術が採用される。

【0011】

このコンタクトプローブを用いるプローブ装置では、フィルムからコンタクトピンが突出状態に配されてなるコンタクトプローブを、複数備え、それらのコンタクトピンの軸線が測定対象物の接触面に対して略垂直となるように配設し、且つそれらのフィルム間に間隔を設けつつ並設したので、面配置端子にも対応でき、多ピン化を実現することができる。この場合、フィルム上に形成されるパターン配線（コンタクトピン）の材質を例えばNiまたはNi合金とすれば、コンタクトピンが略垂直に配設されてもなお、撓み易く、これにより、長短全ピンの端子に対する接触を確保することができる。

10

【0012】

また、前記複数のコンタクトピンは、前記フィルムにおける前記パターン配線が形成された面の裏側の面には、金属薄板が設けられ、前記金属薄板における前記コンタクトピンの軸線方向特定位置にハーフエッチングが施され、パターン配線がオーバードライブ時に前記軸線方向特定位置において、略一定の向きに撓むので、隣同士のコンタクトピンが誤接触することがない。さらに、前記複数のコンタクトピンは、その軸線方向における撓む位置が軸線方向特定位置であり略一定にされているので、コンタクトピンが撓むときに隣同士のコンタクトピンが誤接触することがない。

【0013】

20

このコンタクトプローブでは、前記フィルムにおける前記パターン配線が形成された面の裏側の面には、金属薄板が設けられ、前記金属薄板における前記コンタクトピンの軸線方向特定位置にハーフエッチングを施すことにより、コンタクトピンの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができる。また、ハーフエッチング処理をしないものに比べて、より少ない荷重で撓み易くなるため、長短全ピンの端子に対する接触を確保することができる。この場合、ハーフエッチングした箇所において、オーバードライブ時にコンタクトピンに生じる歪を逃がし、それ以外の箇所での撓みの発生が防止される。また、コンタクトピン自体をハーフエッチングすると、強度が弱くなり折損するおそれがあるが、本発明ではそのおそれがない。

【0014】

30

このコンタクトプローブでは、前記フィルムが、例えば水分を吸収して伸張し易い樹脂フィルム等であっても、該フィルムには、金属薄板が直接張り付けられて設けられているため、該金属薄板により前記フィルムの伸びが抑制される。さらに、該金属薄板は、グラウンドとして用いることができ、それにより、コンタクトプローブの先端近くまでインピーダンスマッチングをとる設計が可能となり、高周波域でのテストを行う場合にも反射雑音による悪影響を防ぐことができる。

【0015】

すなわち、プローバーと呼ばれるテスターからの伝送線路の途中で基板配線側とコンタクトピンとの間の特性インピーダンスが合わないで反射雑音が生じ、その場合、特性インピーダンスの異なる伝送線路が長ければ長いほど反射雑音が大きくなるという問題がある。反射雑音は信号歪となり、高周波になると誤動作の原因になり易い。本コンタクトプローブでは、前記金属薄板をグラウンドとして用いることによりコンタクトピン先の近くまで基板配線側と特性インピーダンスを合わせることができ、反射雑音による誤動作を抑えることができる。特に、本発明において想定しているフリップチップ等の面配置端子は、一般に高速仕様のものが多く、高周波特性が問題となるため、上記意義は大きいといえる。

40

【0016】

請求項2に記載のコンタクトプローブでは、前記パターン配線の材質がNiまたはNi合金である技術が採用される。

【0017】

このコンタクトプローブでは、パターン配線（コンタクトピン）の材質がNiまたはNi

50

i 合金とされているので、従来のタングステンを使用したものに比べて、コンタクトピンが略垂直に配設されてもなお、撓み易く、これにより、長短全ピンの端子電極に対する接触を確保することができる。

【0018】

請求項3に記載のコンタクトプローブでは、前記フィルムは、前記軸線方向特定位置において、前記パターン配線の軸線と略直交する向きの仮想線を中心として同じ向きに折曲されている技術が採用される。

【0019】

このコンタクトプローブでは、フィルムをパターン配線と略直交する向きの仮想線において、治具を用いて折曲げ、フィルムを弾性変形させる。これにより、オーバードライブ時にコンタクトピンは、フィルムの仮想線を中心として折曲し、長短全ピンの接触を確保することができる。なお、フィルムを折曲させる場合、伝送線路であるパターン配線が大きく折曲されると、反射雑音が生じ高周波特性が悪くなるため、折曲はより小さい方が良く、できれば滑らかな曲線状である方が良いことが分かっている。

【0020】

請求項4に記載のコンタクトプローブでは、前記コンタクトプローブは、各フィルムの両面側から一対の支持体により支持され、前記一対の支持体のうちの一方は、他方に比べて前記パターン配線の軸線方向の長さが長く、前記他方は、前記金属フィルム面に隣接して設けられ、前記金属フィルムの前記他方の側の前記他方に接触されない先端側が前記ハーフエッチングされている技術が採用される。

【0021】

このコンタクトプローブでは、コンタクトピンは、長い方の支持体により支持されるフィルム面に向けては曲がらず、短い方の支持体で支持されるフィルム面側に必ず曲がるため、撓む向きを一定にすることができる。また、支持体の長さの大小により、各フィルム面の支持力を調整できるため、撓む量をも一定にすることができる。これにより、撓む向きおよび量を一定に調整することができる。

【0022】

請求項5に記載のコンタクトプローブでは、前記フィルムに張り付けられる金属薄板は、該フィルム面に沿う方向において前記コンタクトピンの近傍まで設けられている技術が採用される。

【0023】

このコンタクトプローブでは、前記金属薄板がコンタクトピンの近傍までグラウンドとして機能するため、コンタクトピン先の近くまで基板配線側との特性インピーダンスのずれを最小限に抑えることができ、反射雑音による誤動作を抑えることができる。

【0024】

請求項6に記載のコンタクトプローブでは、前記コンタクトピンは、前記フィルムに張り付けられた前記金属薄板の先端部からの突出量が5mm以下とされている技術が採用される。

【0025】

このコンタクトプローブでは、基板配線側との間で特性インピーダンスの異なる伝送線路の長さ、すなわち、グラウンドから突出するコンタクトピンの長さが、僅か5mm以下であるため、反射雑音を最小限に抑えることができる。なお、ここで具体的数値を比較すれば、前述したように、水平ニードル型プローブカードは、基板配線側と特性インピーダンスが異なる部分(=コンタクトピンの全長)が40~30mm、垂直ニードル型にあっても11~7.5mmであるため、本プローブは、両者と比較して高周波特性に優れているといえる。なお、コンタクトピンのグラウンドから突出する長さが過度に短い場合には、オーバードライブ時に撓み難くなるが、この場合には該コンタクトプローブを支持する支持体の位置を上げればよいことが分かっている。

【0026】

請求項7に記載のコンタクトプローブでは、前記複数のコンタクトプローブの前記フィ

10

20

30

40

50

ルム面同士の空隙には、非導電性材からなるスペーサが配設され、且つ該コンタクトプローブ同士は、互いに位置決めされている技術が採用される。

【0027】

このコンタクトプローブでは、複数のコンタクトプローブが非導電性材からなるスペーサを介して位置決めされるため、面配置端子の各電極を確実に検査することができる。

【0028】

請求項8に記載のプローブ装置では、請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載のコンタクトプローブを用いる技術が採用される。

【0029】

このプローブ装置では、コンタクトピンの金属薄板を所定の位置に所定の量だけハーフエッチングすることにより、コンタクトピンの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができ、さらに複数のコンタクトプローブが非導電性材からなるスペーサを介して位置決めされるため、面配置端子の各電極を確実に検査することができる。

【0030】

請求項9に記載のコンタクトプローブの製造方法では前記パターン配線となる金属層と結合可能なベースメタル層を支持基板上に形成する工程と、前記ベースメタル層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記金属層をメッキ処理して前記パターン配線を形成するメッキ処理工程と、前記マスクを取り除いた前記パターン配線のうち前記コンタクトピンとなる先端以外に前記金属薄板を備えるフィルムを被着する被着工程と、前記フィルムと前記パターン配線とからなる部分と、前記支持基板と前記ベースメタル層とからなる部分とを分離する分離工程と、前記金属薄板をハーフエッチングする工程とを備える技術が採用される。

【0031】

このコンタクトプローブの製造方法では、金属薄板をハーフエッチングする工程によりコンタクトピンの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができる。また、ハーフエッチング処理をしないものに比べて、より少ない荷重で撓み易くなるため、長短全ピンの端子に対する接触を確保することができる。この場合、ハーフエッチングした箇所において、オーバードライブ時にコンタクトピンに生じる歪を逃がし、それ以外の箇所での撓みの発生が防止される。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るプローブ装置の第一の実施形態を図1から図9を参照しながら説明する。これらの図にあって、符号1はコンタクトプローブ、2は樹脂フィルム（フィルム）、3はパターン配線、70はプローブ装置（プローブカード）を示している。

【0033】

本実施形態のコンタクトプローブ1は、図5に示すように、ポリイミド樹脂フィルム2の片面に金属で形成されるパターン配線3を張り付けた構造となっており、前記樹脂フィルム2の端部から前記パターン配線3の先端が突出してコンタクトピン3aとされている。

【0034】

前記プローブ装置70は、図1から図4に示すように、前記コンタクトプローブ1を、それらの各コンタクトピン3aの軸線が端子電極（測定対象物）Pの接触面Paに対して略垂直となるように配設し、且つそれらの樹脂フィルム2の各面間にスペーサ2eを介して並設したものである。前記スペーサ2eは、例えばセラミックス等の非導電性材からなり、前記コンタクトプローブ1を支持する支持体としても機能する。前記樹脂フィルム2の側部には、位置決め穴2hが設けられ、この位置決め穴にセラミックス製の棒2jを挿通させることで、前記コンタクトプローブ1の位置決めがなされている。

【0035】

図3に示すように、前記樹脂フィルム2における前記パターン配線3が形成された面の裏側の面には、金属フィルム（金属薄板）500が設けられている。そして、この金属フ

10

20

30

40

50

ィルム 5 0 0 において、前記コンタクトピン 3 a の軸線方向特定位置の裏側には、ハーフエッチングが施されている。

【 0 0 3 6 】

次に、図 6 から図 9 を参照して、前記コンタクトプローブ 1 の作製工程について工程順に説明する。

【 0 0 3 7 】

〔ベースメタル層形成工程〕

まず、図 6 の (a) に示すように、ステンレス製の支持金属板 5 の上に、C u (銅) メッキによりベースメタル層 6 を形成する。

〔パターン形成工程〕

このベースメタル層 6 の上にフォトレジスト層 (マスク) 7 を形成した後、図 6 の (b) に示すように、写真製版技術によりフォトレジスト層 7 に所定のパターンのフォトマスク 8 を施して露光し、図 6 の (c) に示すように、フォトレジスト層 7 を現像して前記パターン配線 3 となる部分を除去して残存するフォトレジスト層 7 に開口部 (マスクされていない部分) 7 a を形成する。なお、本実施形態においては、フォトレジスト層 7 をネガ型フォトレジストによって形成しているが、ポジ型フォトレジストを採用して所望の開口部 7 a を形成しても構わない。また、本実施形態においては、前記フォトレジスト層 7 が、本願請求項にいう「マスク」に相当する。但し、本願請求項の「マスク」とは、本実施形態のフォトレジスト層 7 のように、フォトマスク 8 を用いた露光・現像工程を経て開口部 7 a が形成されるものに限定されるわけではない。例えば、メッキ処理される箇所に予め孔が形成された (すなわち、予め、図 6 (c) の符号 7 で示す状態に形成されている) フィルム等でもよい。本願請求項において、このようなフィルム等を「マスク」として用いる場合には、本実施形態におけるパターン形成工程は不要である。

【 0 0 3 8 】

〔電解メッキ工程〕

そして、図 6 の (d) に示すように、前記開口部 7 a に前記パターン配線 3 となる N i または N i 合金層 N をメッキ処理により形成した後、図 6 の (e) に示すように、フォトレジスト層 7 を除去する。

【 0 0 3 9 】

〔フィルム被着工程〕

次に、図 6 の (f) に示すように、前記 N i または N i 合金層 N の上であって、図 5 に示した前記パターン配線 3 の先端、すなわち、コンタクトピン 3 a となる部分以外に、前記樹脂フィルム 2 を接着剤 2 a により接着する。前記樹脂フィルム 2 は、ポリイミド樹脂 P I に金属フィルム (銅箔) 5 0 0 が一体に設けられた二層テープである。このフィルム被着工程の前までに、二層テープのうちの銅面 5 0 0 に、写真製版技術を用いて銅エッチングを施して、グラウンド面を形成しておく。そして、このフィルム被着工程では、二層テープのうちの樹脂面 P I を接着剤 2 a を介して前記 N i または N i 合金層 N に被着させる。なお、金属フィルム 5 0 0 は、銅箔に加えて、N i 、 N i 合金等でもよい。

〔分離工程〕

そして、図 6 の (g) に示すように、樹脂フィルム 2 とパターン配線 3 とベースメタル層 6 とからなる部分を、支持金属板 5 から分離させた後、C u エッチングを経て、樹脂フィルム 2 にパターン配線 3 のみを接着させた状態とする。

【 0 0 4 0 】

〔ハーフエッチング工程〕

次に、金属フィルム 5 0 0 の一部を、図 3 に示すようにハーフエッチングする。この場合のハーフエッチングは、例えば、金属フィルム 5 0 0 を写真製版技術を用いてエッチングする工程において、すべての金属 (銅) をエッチングしてしまうのではなく、その途中でエッチングを終了させることにより行う。

〔金コーティング工程〕

そして、露出状態のパターン配線 3 に、図 6 の (h) に示すように、A u メッキを施し

10

20

30

40

50

、表面にAuメッキ層Aを形成する。このとき、樹脂フィルム2から突出状態とされた前記コンタクトピン3aでは、全周に互る表面全体にAu層Aが形成される。

【0041】

図2および図8に示すように、金属フィルム500は、コンタクトピン3aの近傍まで設けられ、コンタクトピン3aは、金属フィルム500の先端部からの突出量Lが5mm以下とされている。この金属フィルム500は、グラウンドとして用いることができ、それにより、プローブ装置70の先端近くまでインピーダンスマッチングをとる設計が可能となり、高周波域でのテストを行う場合にも反射雑音による悪影響を防ぐことができる。

【0042】

また、樹脂フィルム2（ポリイミド樹脂PI）に張り付けられた金属フィルム500には、さらに以下の利点がある。すなわち、金属フィルム500が無い場合、樹脂フィルム2は、ポリイミド樹脂からなっているため、図9に示すように、水分を吸収して伸びが生じ、コンタクトピン3a、3a間の間隔tが変化することがあった。そのため、コンタクトピン3aが端子電極の所定位置に接触することができず、正確な電気テストを行うことができないという問題があった。本実施形態では、樹脂フィルム2に金属フィルム500を張り付けて設けることにより、湿度が変化しても前記間隔tの変化を少なくし、コンタクトピン3aを端子電極の所定位置に確実に接触させるようになっている。

【0043】

図7は、前記コンタクトプローブ1をICプローブとして所定形状に切り出したものを示す図であり、図8は、図のC-C線断面図である。図7に示すように、樹脂フィルム2には、前記棒2jを挿通させるための位置決め穴2hが設けられている。図4および図8に示すように、パターン配線3は、引き出し用配線10を介してフレキシブル基板（FPC）9の一端部に接続され、該フレキシブル基板9の他端部は、プリント基板20に接続されて前記プローブ装置70を構成している。

【0044】

上記のように構成されたプローブ装置70を用いて、ICチップのプローブテスト等を行う場合は、プローブ装置70をプローバーに装着するとともにテスターに電氣的に接続し、所定の電気信号をパターン配線3のコンタクトピン3aからウェーハ上のICチップに送ることによって、該ICチップからの出力信号がコンタクトピン3aからテスターに伝送され、ICチップの電氣的特性が測定される。

【0045】

本実施形態のプローブ装置70では、樹脂フィルム2からコンタクトピン3aが突出状態に配されてなるコンタクトプローブ1を、複数備え、それらのコンタクトピン3aの軸線が端子電極Pの接触面Paに対して略垂直となるように配設し、且つそれらの樹脂フィルム2、2間にスペーサ2eを介して間隔を設けつつ並設したので、面配置端子にも対応でき、多ピン化を実現することができる。この場合、本実施形態では、パターン配線3（コンタクトピン3a）の材質がNiまたはNi合金とされているので、従来のタングステンを使用したものに比べて、コンタクトピン3aが略垂直に配設されてもなお、撓み易く、これにより、長短全ピン3aの端子電極Pに対する接触を確保することができる。

【0046】

また、前記コンタクトピン3aの裏側の金属フィルム500の所定の位置で所定の量だけハーフエッチングすることにより、オーバードライブ時に該コンタクトピン3aの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができ、また、より少ない荷重で撓み易くすることができるため、隣同士のコンタクトピン3aが誤接触することを防止することができる。

【0047】

なお、上記の第一の実施形態においては、プローブ装置70をプローブカードとして用いたが、他の測定用治具等に採用しても構わない。例えば、ICチップを内側に保持して保護し、ICチップのバーンインテスト用装置等に搭載されるICチップテスト用ソケット等に適用してもよい。

【0048】

10

20

30

40

50

次に、図 10 を参照して、第二の実施形態について説明する。本実施形態のプローブ装置 70 では、前記コンタクトプローブ 1 は、樹脂フィルム 2 の両面側から一対のスペーサ 2 e a , 2 e b により支持され、そのうちの一方 2 e a は、他方 2 e b に比べてパターン配線 3 の軸線方向の長さが長く形成されている。また、前記他方のスペーサ 2 e b は、前記金属フィルム 500 面に隣接して設けられ、該金属フィルム 500 は、前記他方のスペーサ 2 e b に接触（支持）されない先端側がハーフエッチングされている（二点鎖線参照）。

【0049】

本実施形態では、コンタクトピン 3 a は、長い方のスペーサ 2 e a により支持される樹脂フィルム 2 面（図中左側）に向けては曲がらず、短い方のスペーサ（2 e b）で支持される樹脂フィルム面側（同右側）に必ず曲がるため、撓む向きを一定にすることができる。また、スペーサ 2 e a , 2 e b の長さの大小により、各樹脂フィルム 2 面の支持力を調整できるため、撓む量をも一定にすることができる。これにより、撓む向きおよび量の双方を一定に調整することができる。

【0050】

なお、前記金属フィルム 500 における前記他方のスペーサ 2 e b との接触面には、さらに第二の樹脂フィルムを直接張り付けてもよい。これにより、スペーサ 2 e a , 2 e b によるコンタクトプローブ 1 の組み込み時の締付けに対して緩衝材となるという作用効果が得られる。したがって、組み込み時に配線パターン 3 に与えるダメージを軽減することができる。

【0051】

次に、図 11 を参照して、第三の実施形態について説明する。本実施形態は、前記樹脂フィルム 2 に、前記パターン配線 3 の軸線と略直交する向きの打ち抜き領域 2 k を設けたものである。この打ち抜き領域 2 k の形成は、金属フィルム 500 の所定箇所をエッチングしておき、その箇所にレーザを照射して前記樹脂フィルム 2 および接着剤 2 a を焼き抜くことにより行われる。

【0052】

本実施形態では、パターン配線 3 が形成される樹脂フィルム 2 面の他の領域に比べて、打ち抜き領域 2 k でパターン配線 3 を支持する力が弱まるため、オーバードライブ時に、パターン配線 3（コンタクトピン 3 a）は、打ち抜き領域 2 k の箇所において撓む。これにより、撓む位置を一定にでき、かつ撓み易くすることができる。また、樹脂フィルム 2 のパターン配線 3 を支持する力は、打ち抜き領域 2 k で略一定に弱まるため、パターン配線 3 の撓み量をも略一定にすることができる。

【0053】

次に、第四の実施の形態について説明する。本実施形態は、前記樹脂フィルム 2 を、前記パターン配線 3 の軸線と略直交する向きの仮想線を中心として折曲したものである。すなわち、樹脂フィルム 2 において前記スペーサ 2 e で支持された位置よりも下部を、治具等を用いて折曲げ、該樹脂フィルム 2 を弾性変形させる。これにより、コンタクトピン 3 a は、樹脂フィルム 2 の前記仮想線を中心として折曲し、長短全ピン 3 a の接触を確保することができる。

【0054】

次に、図 12 を参照して、第五の実施の形態について説明する。本実施形態では、前記パターン形成工程において使用されるフォトマスク 8 は、前記コンタクトピン 3 a に相当する部分の形状が、軸線方向途中位置 X にて折曲するように形成される。このフォトマスク 8 を使用することにより、マスク露光・現像されたフォトレジスト層（マスク）7 は、前記マスクされていない部分 7 a の中のコンタクトピン 3 a に相当する部分の形状が、軸線方向途中位置 X にて折曲するように形成される。そして、その後の Ni メッキ処理により製造されたコンタクトピン 3 a は、その軸線方向途中位置 X にて折曲するように形成されるため、オーバードライブ時には、その折曲点 X から撓む。

【0055】

この場合、マスク露光技術を用いるため、コンタクトピン 3 a の折曲点 X に関して、その折曲角度やピン幅の調整を精確に行うことができ、その結果、撓みの向きや量等を正確にコントロールすることができる。しかも、フォトマスク 8 は一度製作した後は、繰り返し使用できるため、例えば、コンタクトピン 3 a 作製後に治具等を用いてピン 3 a や樹脂フィルム 2 を曲げるものに比べて、より高精度のものを大量に生産することができる。また、例えばコンタクトピン 3 a 作製後にハーフエッチングやピン曲げをするものに比べて、本実施形態は、マスク形状を変更するのみであり、工程数は変わらないという効果が得られる。

【 0 0 5 6 】

【 発明の効果 】

請求項 1 記載のプロープ装置によれば、フィルムからコンタクトピンが突出状態に配されてなるコンタクトプロープを、複数備え、それらのコンタクトピンの軸線が測定対象物の接触面に対して略垂直となるように配設し、且つそれらのフィルム間に間隔を設けつつ並設したので、面配置端子にも対応でき、多ピン化を実現することができる。この場合、フィルム上に形成されるパターン配線（コンタクトピン）の材質を例えば Ni または Ni 合金とすれば、コンタクトピンが略垂直に配設されてもなお、撓み易く、これにより、長短全ピンの端子に対する接触を確保することができる。

また、前記複数のコンタクトピンは、前記フィルムにおける前記パターン配線が形成された面の裏側の面には、金属薄板が設けられ、前記金属薄板における前記コンタクトピンの軸線方向特定位置にハーフエッチングが施され、パターン配線がオーバードライブ時に前記軸線方向特定位置において、略一定の向きに撓むので、隣同士のコンタクトピンが誤接触することがない。

さらに、前記複数のコンタクトピンは、その軸線方向における撓む位置が軸線方向特定位置であり略一定にされているのでコンタクトピンが撓むときに、隣同士のコンタクトピンが誤接触することがない。

【 0 0 5 7 】

請求項 1 記載のコンタクトプロープによれば、前記フィルムにおける前記パターン配線が形成された面の裏側の面には、金属薄板が設けられ、前記金属薄板における前記コンタクトピンの軸線方向特定位置にハーフエッチングが施すことにより、コンタクトピンの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができる。また、ハーフエッチング処理をしないものに比べて、より少ない荷重で撓み易くなるため、長短全ピンの端子に対する接触を確保することができる。この場合、ハーフエッチングした箇所において、オーバードライブ時にコンタクトピンに生じる歪を逃がし、それ以外の箇所での撓みの発生が防止される。また、コンタクトピン自体をハーフエッチングすると、強度が弱くなり折損するおそれがあるが、本発明ではそのおそれがない。

【 0 0 5 8 】

請求項 1 に記載のコンタクトプロープによれば、前記フィルムには、金属薄板が直接張り付けられて設けられているため、前記フィルムが、例えば水分を吸収して伸張し易い樹脂フィルム等であっても、該フィルムには、金属薄板が直接張り付けられて設けられているため、該金属薄板により前記フィルムの伸びが抑制される。さらに、該金属薄板は、グラウンドとして用いることができ、それにより、コンタクトプロープの先端近くまでインピーダンスマッチングをとる設計が可能となり、高周波域でのテストを行う場合にも反射雑音による悪影響を防ぐことができる。

【 0 0 5 9 】

請求項 2 記載のコンタクトプロープによれば、パターン配線（コンタクトピン）の材質が Ni または Ni 合金とされているので、従来のタングステンを使用したものに比べて、コンタクトピンが略垂直に配設されてもなお、撓み易く、これにより、長短全ピンの端子電極に対する接触を確保することができる。

【 0 0 6 0 】

請求項 3 記載のコンタクトプロープによれば、フィルムをパターン配線と略直交する向

10

20

30

40

50

きの仮想線において、治具を用いて折曲げ、フィルムを弾性変形させることにより、オーバードライブ時にコンタクトピンは、前記軸線方向特定位置において、フィルムの仮想線を中心として折曲し、長短全ピンの接触を確保することができる。

【0061】

請求項4に記載のコンタクトプローブによれば、コンタクトピンは、長い方の支持体により持されるフィルム面に向けては曲がらず、短い方の支持体で支持されるフィルム面側に必ず曲がるため、撓む向きを一定にすることができる。また、支持体の長さの大小により、各フィルム面の支持力を調整できるため、撓む量をも一定にすることができる。これにより、撓む向きおよび量を一定に調整することができる。

【0062】

請求項5に記載のコンタクトプローブによれば、前記金属薄板がコンタクトピンの近傍までグラウンドとして機能するため、コンタクトピン先の近くまで基板配線側との特性インピーダンスのずれを最小限に抑えることができ、反射雑音による誤動作を抑えることができる。

【0063】

請求項6に記載のコンタクトプローブでは、基板配線側との間で特性インピーダンスの異なる伝送線路の長さ、すなわち、グラウンドから突出するコンタクトピンの長さが、僅か5mm以下であるため、反射雑音を最小限に抑えることができる。

【0064】

請求項7に記載のコンタクトプローブでは、複数のコンタクトプローブが非導電性材からなるスペーサを介して位置決めされるため、面配置端子の各電極を確実に検査することができる。

【0065】

請求項8に記載のプローブ装置によれば、請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載のコンタクトプローブを用いる技術が採用されるので、コンタクトピンの金属薄板を所定の位置に所定の量だけハーフエッチングすることにより、コンタクトピンの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができ、さらに複数のコンタクトプローブが非導電性材からなるスペーサを介して位置決めされるため、面配置端子の各電極を確実に検査することができる。

【0066】

請求項9に記載のコンタクトプローブの製造方法によれば、金属薄板をハーフエッチングする工程を備えているので、コンタクトピンの撓む向きおよび撓む位置を同じくすることができる。また、ハーフエッチング処理をしないものに比べて、より少ない荷重で撓み易くなるため、長短全ピンの端子に対する接触を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るプローブ装置の第一の実施形態を示す要部斜視図である。

【図2】 同側面図である。

【図3】 同拡大側面図である。

【図4】 (a)は本発明に係るプローブ装置の第一の実施形態を示す平面図、(b)は同側面図である。

【図5】 本発明に係るコンタクトプローブの第一の実施形態を示す要部斜視図である。

【図6】 本発明に係るコンタクトプローブの第一の実施形態における製造方法を工程順に示す要部断面図である。

【図7】 本発明に係るコンタクトプローブの第一の実施形態を示す平面図である。

【図8】 図7のC-C線断面図である。

【図9】 本発明に係るコンタクトプローブの第一の実施形態において金属薄板を説明するための正面図である。

【図10】 本発明に係るプローブ装置の第二の実施形態を示す要部拡大側面図である。

【図11】 本発明に係るコンタクトプローブの第三の実施形態を示し、(a)は平面図、(b)は同P-P線断面図、(c)は同Q-Q線断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】 本発明に係るコンタクトプローブの第五の実施形態を示す平面図である。

【図 1 3】 電極端子の配置の型を示し、(a) は周辺配置端子、(b) は面配置端子である。

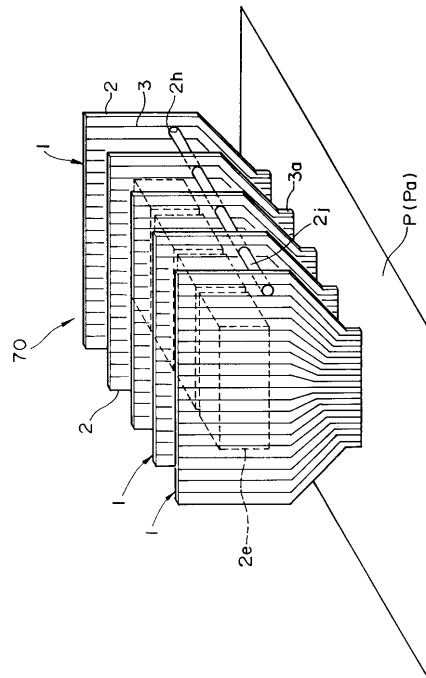
【図 1 4】 水平ニードル型プローブカードを示す側面図である。

【図 1 5】 垂直ニードル型プローブカードを示す側面図である。

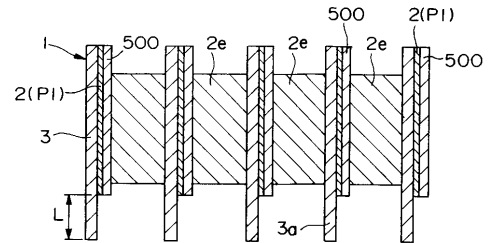
【符号の説明】

1	コンタクトプローブ	
2	フィルム（樹脂フィルム）	
2 e	支持体（スペーサ）	
2 e a	一方の支持体（スペーサ）	10
2 e b	他方の支持体（スペーサ）	
2 k	打ち抜き領域	
3	パターン配線	
3 a	コンタクトピン	
5	支持基板	
6	ベースメタル層	
7	フォトレジスト層（マスク）	
7 a	マスクされていない部分	
8	フォトマスク	
9	フレキシブル基板（FPC）	20
10	引き出し用配線	
20	基板（プリント基板）	
70	プローブ装置（プローブカード）	
500	金属薄板（金属フィルム）	
L	コンタクトピンの金属薄板から突出した長さ	
N	金属層	
P	測定対象物（端子電極）	
Pa	接触面	
X	途中位置（折曲位置）	

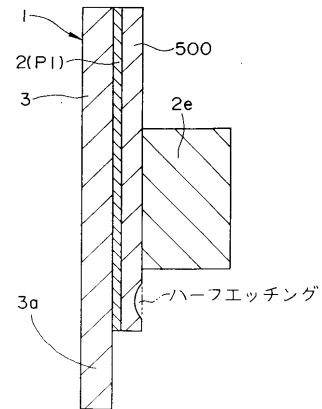
【図 1】



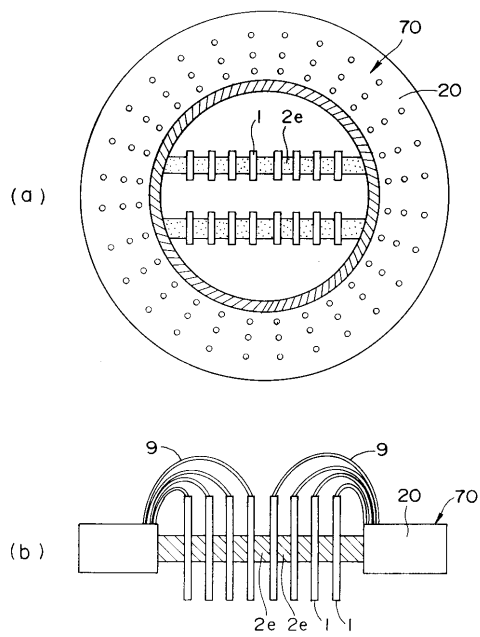
【図 2】



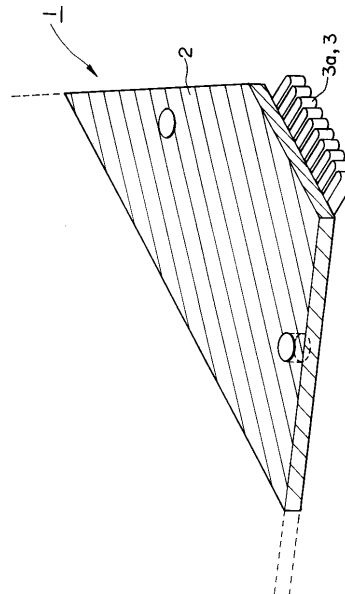
【図 3】



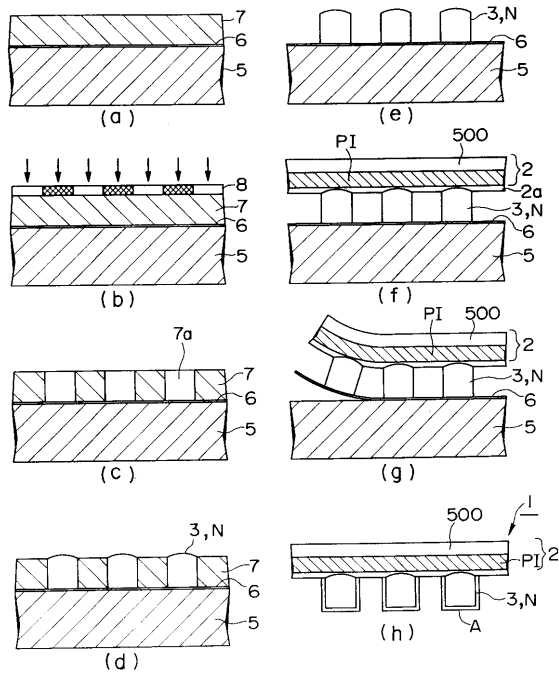
【図 4】



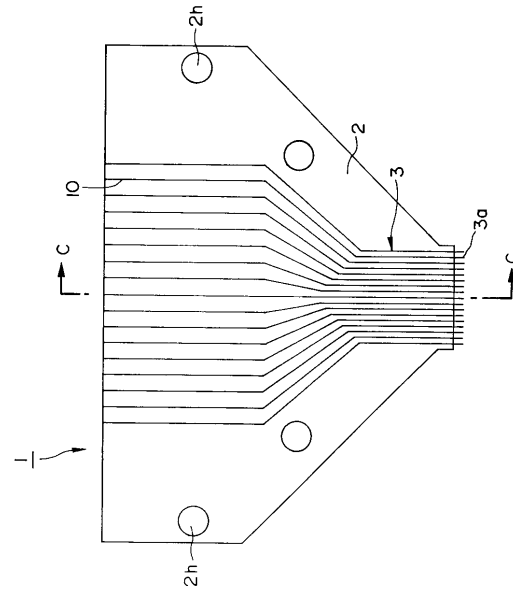
【図 5】



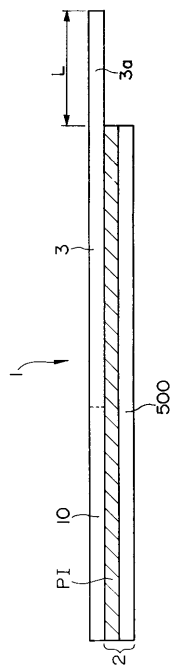
【図 6】



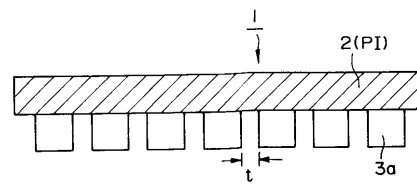
【図 7】



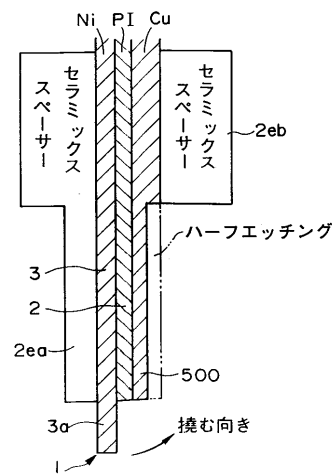
【図 8】



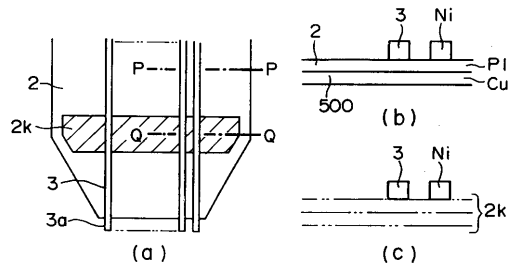
【図 9】



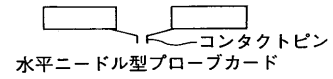
【図 10】



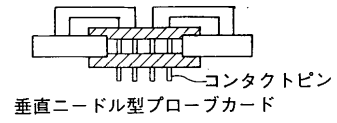
【図 1 1】



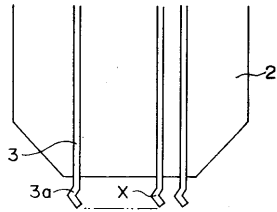
【図 1 4】



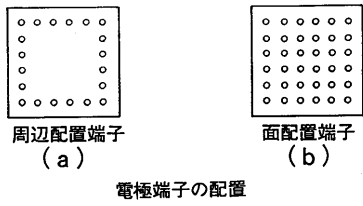
【図 1 5】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

審査官 越川 康弘

- (56)参考文献 特開平01-295185(JP,A)
特開平08-017535(JP,A)
特開平06-324081(JP,A)
特開平07-321170(JP,A)
特開平05-129387(JP,A)
特開平03-029284(JP,A)
特開平06-342011(JP,A)
特開平01-108738(JP,A)
特開平03-067178(JP,A)
特開平10-011316(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 1/073

G01R 31/26

H01L 21/66