(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2007-333680
(P2007-333680A)
(43)公開日　平成19年12月27日(2007.12.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01R 1/067	(2006.01)	G01R	1/067	C	2G003
G01R 1/073	(2006.01)	G01R	1/073	E	2G011
G01R 31/26	(2006.01)	G01R	31/26	J	4M106
H01L 21/66	(2006.01)	H01L	21/66	B	

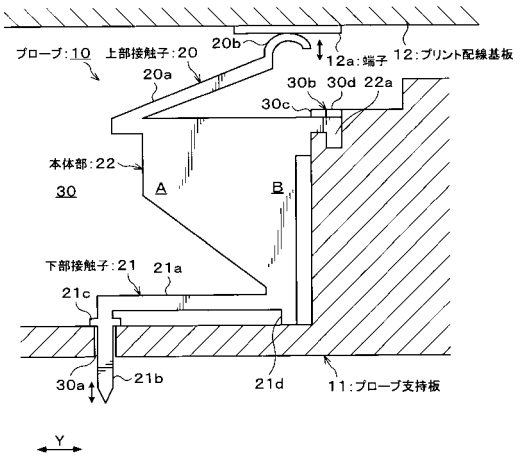
審査請求 有　請求項の数 27　ＯＬ　（全 20 頁）

(21)出願番号　特願2006-168790 (P2006-168790)
(22)出願日　平成18年6月19日 (2006.6.19)

(71)出願人　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　100096389
弁理士　金本　哲男
(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明
(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司
(72)発明者　望月　純
東京都港区赤坂五丁目３番６号　ＴＢＳ放送センター　東京エレクトロン株式会社内
(72)発明者　保坂　久富
東京都港区赤坂五丁目３番６号　ＴＢＳ放送センター　東京エレクトロン株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】プローブカード

(57)【要約】
【課題】電極間隔の狭い被検査体に対応でき、なおかつ製造が簡単で安価なプローブカードを提供する。
【解決手段】プローブカード２のプリント配線基板１２の下面側にプローブ支持板１１が設けられる。プローブ支持板１１には、多数のプローブ１０が支持される。プローブ１０は、上部接触子２０、下部接触子２１及び本体部２２から構成されている。上部接触子２０の上端部は、プローブ支持板１１の上方に突出してプリント配線基板１２の端子１２ａに接触している。下部接触子２１の下端部は、プローブ支持板１１の下方に突出して検査時にウェハの電極に接触される。プローブ支持板１１には、プローブ１０を係止するための貫通孔３０ａと凹部３０ｂが形成され、プローブ１０は、プローブ支持板１１に対し上方から抜き差し自在になっている。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のプローブを有し、それらのプローブを下方の被検査体に接触させて被検査体の電気的特性の検査を行うプローブカードであって、
前記複数のプローブに検査用の電気信号を送る回路基板と、
前記回路基板の下面側に位置し、前記複数のプローブを上下方向に挿通させた状態で支持するプローブ支持板と、を有し、
前記プローブ支持板には、前記各プローブの上端部が前記プローブ支持板の上方に突出し、前記各プローブの下端部が前記プローブ支持板の下方に突出し、さらに当該各プローブの上端部と下端部が平面から見て位置がずれており、前記複数のプローブの上端部同士の間隔がそれらの下端部において被検査体の電極の間隔に変更されるように前記複数のプローブが係止されていることを特徴とする、プローブカード。
【請求項２】
前記各プローブの上端部は、前記回路基板の下面の端子に接触し、
前記プローブ支持板において、前記回路基板の端子間隔に対応する前記プローブの上端部同士の間隔がその下端部において被検査体の電極の間隔に変換されていることを特徴とする、請求項１に記載のプローブカード。
【請求項３】
前記回路基板と前記プローブ支持板との間に介在され、前記回路基板と前記プローブ支持板の各プローブとを電気的に接続する接続板をさらに有し、
前記各プローブの上端部は、前記接続板の下面の端子に接触し、
前記プローブ支持板において、前記接続板の端子間隔に対応する前記プローブの上端部同士の間隔がその下端部において被検査体の電極の間隔に変換されていることを特徴とする、請求項１に記載のプローブカード。
【請求項４】
前記接続板と前記回路基板との間には、導電性を有する弾性部材が介在されていることを特徴とする、請求項３に記載のプローブカード。
【請求項５】
前記接続板には、上下方向に貫通する複数の貫通孔が形成されており、
前記各貫通孔には、貫通孔内を上下動自在で前記貫通孔よりも長い導電部材が挿通されており、
前記各導電部材の下端部に、前記各プローブの上端部が接触していることを特徴とする、請求項３に記載のプローブカード。
【請求項６】
前記各プローブは、前記プローブ支持板に対し抜き差し自在に構成されていることを特徴とする、請求項１～５のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項７】
前記複数のプローブは、前記プローブ支持板に複数列に並べて係止され、
前記各列のプローブは、平面から見てその配列方向の略直角方向に前記上端部と前記下端部が並んだ状態で配列され、
前記各列におけるプローブは、近接するもの同士で複数のグループにグループ化され、
当該各グループ内において、隣り合うプローブ同士の下端部における間隔がその上端部の間隔よりも狭くなっていることを特徴とする、請求項１～６のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項８】
前記各グループは、平面から見たときに前記上端部から下端部までの距離が異なる複数種類のプローブを有することを特徴とする、請求項７に記載のプローブカード。
【請求項９】
前記異なる種類のプローブが隣り合うように配列されていることを特徴とする、請求項８に記載のプローブカード。

【請求項１０】
前記各プローブは、先端に前記上端部を有し上下方向に弾性を有する上部接触子と、先端に前記下端部を有し上下方向に弾性を有する下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子を接続する本体部とを有することを特徴とする、請求項１～９のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項１１】
前記プローブ支持板の上面側には、前記複数のプローブが並べて配列される溝が形成され、
　前記溝の底面には、前記各プローブの下部接触子が挿通する貫通孔が形成されていることを特徴とする、請求項１０に記載のプローブカード。
【請求項１２】
前記プローブ支持板の溝の側壁上端部には、複数の凹部が形成され、
　前記各プローブには、前記凹部に嵌め込まれて係止される係止部が形成されていることを特徴とする、請求項１１に記載のプローブカード。
【請求項１３】
前記各プローブの係止部は、光又は熱により硬化する樹脂によって前記凹部に接着されていることを特徴とする、請求項１２に記載のプローブカード。
【請求項１４】
前記凹部は、前記プローブ支持板の上面側から形成された有底の複数の丸穴から構成され、
　前記複数の丸穴は、直線状に並べて形成され、隣り合う丸穴の側面同士が互いに繋がっており、
　前記複数の丸穴のうちの前記溝に最も近い丸穴の側面は、前記溝の側壁面に開口していることを特徴とする、請求項１２又は１３に記載のプローブカード。
【請求項１５】
前記溝に最も近い丸穴以外の少なくとも１つ以上の丸穴は、前記溝に最も近い丸穴よりも深く形成されていることを特徴とする、請求項１４に記載のプローブカード。
【請求項１６】
前記上部接触子は、前記上端部を有する上に凸の湾曲部と、前記湾曲部に接続され前記本体部の上部から斜め上方に形成された梁部とを有することを特徴とする、請求項１０～１５のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項１７】
前記下部接触子は、前記下端部を有する垂直部と、前記本体部の下部から水平方向に形成されその先端に前記垂直部が接続された梁部とを有することを特徴とする、請求項１０～１６のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項１８】
前記下部接触子は、２本の平行の梁部を有することを特徴とする、請求項１７に記載のプローブカード。
【請求項１９】
前記本体部は、垂直面内に立設する板状に形成されていることを特徴とする、請求項１０～１８のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項２０】
前記各プローブは、先端に前記上端部を有し上下方向に直線状に延びる上部接触子と、先端に前記下端部を有する下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子とを接続し上下方向に弾性を有する接続部とを有することを特徴とする、請求項１～９のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項２１】
前記プローブ支持板の下面側には、前記複数のプローブが並べて配列される溝が形成され、
　前記溝の底面には、前記各プローブの上部接触子が挿通する貫通孔が形成されているこ

とを特徴とする、請求項２０に記載のプローブカード。
【請求項２２】
前記プローブ支持板における前記溝に隣接する下面には、前記溝に沿って複数の凹部が並べて形成され、
　前記各プローブは、当該プローブを前記プローブ支持部に係止するための係止部を有し、
　前記各プローブの係止部には、前記凹部に嵌め込まれる凸部が形成されていることを特徴とする、請求項２１に記載のプローブカード。
【請求項２３】
前記各プローブの係止部は、光又は熱により硬化する樹脂によって前記凹部に接着されていることを特徴とする、請求項２２に記載のプローブカード。
【請求項２４】
前記各プローブの係止部は、前記接続部と下部接触子との連結部分に取り付けられていることを特徴とする、請求項２２又は２３に記載のプローブカード。
【請求項２５】
隣り合う前記凹部は、前記溝からの距離が互いに異なる位置に形成されていることを特徴とする、請求項２２～２４のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項２６】
前記各プローブの接続部は、波形又は矩形に蛇行した形状を有していることを特徴とする、請求項２０～２５のいずれかに記載のプローブカード。
【請求項２７】
前記下部接触子は、前記下端部を有する垂直部と、前記接続部の下部から水平方向に形成されその先端に前記垂直部が接続された梁部とを有することを特徴とする、請求項２０～２６のいずれかに記載のプローブカード。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、ウェハなどの被検査体の電気的特性を検査するプローブカードに関する。
【背景技術】
【０００２】
　例えば半導体ウェハ上に形成されたＩＣ、ＬＳＩなどの電子回路の電気的特性の検査は、通常プローブカードを有する検査装置を用いて行われている。プローブカードは、通常ウェハ上の多数の電極に接触させる複数のプローブと、それらの各プローブに検査用の電気信号を送る回路基板を備えており、各プローブをウェハの各電極に接触させた状態で、回路基板から各プローブに電気信号を送ることにより、ウェハ上の電子回路の検査が行われている。
【０００３】
　ところで、近年、検査される電子回路の微細化が進み、ウェハ上の電子回路の電極の間隔が数十～１００μｍ程度にまで狭くなってきている。これに合わせて、プローブカードのプローブの間隔を狭くする必要があるが、そのプローブに対応する回路基板の端子の間隔は、例えば端子自体の適正な大きさを確保しつつ隣り合う端子相互間の絶縁状態を維持する必要があるため０．５ｍｍ程度にしか狭くすることができない。
【０００４】
　このような状況の下、回路基板の下面側に、弾性を有するインターポーザと、微細配線を有するコンタクタを設け、このコンタクタの下面にプローブを取り付けることが提案されている（特許文献１参照）。コンタクタには、回路基板の下面端子の広い間隔に合わせた上面端子と、ウェハの電極の狭い間隔に合わせた下面端子が形成され、コンタクタの内部に上面端子と下面端子を接続する微細配線が形成されている。このコンタクタの内部配線により、回路基板の端子の広い間隔をウェハの電極の狭い間隔に変換している。
【０００５】

【特許文献１】特願２００４－１９１４０１号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、上述のプローブカードの場合、コンタクタに非常に複雑で微細な配線を形成する必要があるため、製造に時間がかかっていた。また、複雑な配線パターンの設計と複雑な製造工程が必要になるため、プローブカードが高価になっていた。
【０００７】
本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、電極間隔の狭いウェハなどの被検査体に対応でき、なおかつ製造が簡単で安価なプローブカードを提供することをその目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成するための本発明は、複数のプローブを有し、それらのプローブを下方の被検査体に接触させて被検査体の電気的特性の検査を行うプローブカードであって、前記複数のプローブに検査用の電気信号を送る回路基板と、前記回路基板の下面側に位置し、前記複数のプローブを上下方向に挿通させた状態で支持するプローブ支持板と、を有し、前記プローブ支持板には、前記各プローブの上端部が前記プローブ支持板の上方に突出し、前記各プローブの下端部が前記プローブ支持板の下方に突出し、さらに当該各プローブの上端部と下端部が平面から見て位置がずれており、前記複数のプローブの上端部同士の間隔がそれらの下端部において被検査体の電極の間隔に変更されるように前記複数のプローブが係止されていることを特徴とする。
【０００９】
本発明によれば、プローブの上端部同士の間隔がその下端部において被検査体の電極の間隔に変換されるように、プローブ支持板に各プローブが係止されるので、電極の間隔が狭い被検査体を適正に検査できる。またプローブ自体によって上下面の電極或いは端子のピッチ変換を行うことができるので、例えば従来のようにコンタクタに複雑な微細配線を施す必要がなく、プローブカードの製造時間を短縮でき、コストも低減できる。
【００１０】
前記各プローブの上端部は、前記回路基板の下面の端子に接触し、前記プローブ支持板において、前記回路基板の端子間隔に対応する前記プローブの上端部同士の間隔がその下端部において被検査体の電極の間隔に変換されるようにしてもよい。
【００１１】
前記プローブカードにおいて、前記回路基板と前記プローブ支持板との間に介在され、前記回路基板と前記プローブ支持板の各プローブとを電気的に接続する接続板をさらに有し、前記各プローブの上端部は、前記接続板の下面の端子に接触し、前記プローブ支持板において、前記接続板の端子間隔に対応する前記プローブの上端部同士の間隔がその下端部において被検査体の電極の間隔に変換されるようにしてもよい。
【００１２】
前記接続板と前記回路基板との間には、導電性を有する弾性部材が介在されていてもよい。
【００１３】
前記接続板には、上下方向に貫通する複数の貫通孔が形成されており、前記各貫通孔には、貫通孔内を上下動自在で前記貫通孔よりも長い導電部材が挿通されており、前記各導電部材の下端部に、前記各プローブの上端部が接触していてもよい。
【００１４】
前記各プローブは、前記プローブ支持板に対し抜き差し自在に構成されていてもよい。かかる場合、プローブが破損等した場合にそのプローブのみを簡単に交換できる。
【００１５】
前記複数のプローブは、前記プローブ支持板に複数列に並べて係止され、前記各列のプ

ローブは、平面から見てその配列方向の略直角方向に前記上端部と前記下端部が並んだ状態で配列され、前記各列におけるプローブは、近接するもの同士で複数のグループにグループ化され、当該各グループ内において、隣り合うプローブ同士の下端部における間隔がその上端部の間隔よりも狭くなっていてもよい。

【００１６】

前記各グループは、平面から見たときに前記上端部から下端部までの距離が異なる複数種類のプローブを有していてもよい。

【００１７】

異なる種類のプローブが隣り合うように配列されていてもよい。

【００１８】

前記各プローブは、先端に前記上端部を有し上下方向に弾性を有する上部接触子と、先端に前記下端部を有し上下方向に弾性を有する下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子を接続する本体部とを有していてもよい。

【００１９】

前記プローブ支持板の上面側には、前記複数のプローブが並べて配列される溝が形成され、前記溝の底面には、前記各プローブの下部接触子が挿通する貫通孔が形成されていてもよい。

【００２０】

前記プローブ支持板の溝の側壁上端部には、複数の凹部が形成され、前記各プローブには、前記凹部に嵌め込まれて係止される係止部が形成されていてもよい。

【００２１】

前記各プローブの係止部は、光又は熱により硬化する樹脂によって前記凹部に接着されていてもよい。

【００２２】

前記凹部は、前記プローブ支持板の上面側から形成された有底の複数の丸穴から構成され、前記複数の丸穴は、直線状に並べて形成され、隣り合う丸穴の側面同士が互いに繋がっており、前記複数の丸穴のうちの前記溝に最も近い丸穴の側面は、前記溝の側壁面に開口していてもよい。

【００２３】

前記溝に最も近い丸穴以外の少なくとも１つ以上の丸穴は、前記溝に最も近い丸穴よりも深く形成されていてもよい。

【００２４】

前記上部接触子は、前記上端部を有する上に凸の湾曲部と、前記湾曲部に接続され前記本体部の上部から斜め上方に形成された梁部とを有していてもよい。

【００２５】

前記下部接触子は、前記下端部を有する垂直部と、前記本体部の下部から水平方向に形成されその先端に前記垂直部が接続された梁部とを有していてもよい。

【００２６】

前記下部接触子は、２本の平行の梁部を有していてもよい。

【００２７】

前記本体部は、垂直面内に立設する板状に形成されていてもよい。

【００２８】

前記各プローブは、先端に前記上端部を有し上下方向に直線状に延びる上部接触子と、先端に前記下端部を有する下部接触子と、前記上部接触子と前記下部接触子とを接続し上下方向に弾性を有する接続部とを有していてもよい。

【００２９】

前記プローブ支持板の下面側には、前記複数のプローブが並べて配列される溝が形成され、前記溝の底面には、前記各プローブの上部接触子が挿通する貫通孔が形成されていてもよい。

【００３０】

前記プローブ支持板における前記溝に隣接する下面には、前記溝に沿って複数の凹部が並べて形成され、前記各プローブは、当該プローブを前記プローブ支持部に係止するための係止部を有し、前記各プローブの係止部には、前記凹部に嵌め込まれる凸部が形成されていてもよい。

【００３１】

前記各プローブの係止部は、光又は熱により硬化する樹脂によって前記凹部に接着されていてもよい。

【００３２】

前記各プローブの係止部は、前記接続部と下部接触子との連結部分に取り付けられていてもよい。

【００３３】

隣り合う前記凹部は、前記溝からの距離が互いに異なる位置に形成されていてもよい。

【００３４】

前記各プローブの接続部は、波形又は矩形に蛇行した形状を有していてもよい。

【００３５】

前記下部接触子は、前記下端部を有する垂直部と、前記接続部の下部から水平方向に形成されその先端に前記垂直部が接続された梁部とを有していてもよい。

【発明の効果】

【００３６】

本発明によれば、電極間隔の狭い被検査体に対応でき、なおかつ製造が簡単で安価なプローブカードが実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図１は、本実施の形態にかかるプローブカードを有する検査装置１の構成を示す説明図である。

【００３８】

検査装置１は、例えばプローブカード２と、被検査体としてのウェハＷを吸着保持するチャック３と、チャック３を移動させる移動機構４と、テスタ５などを備えている。

【００３９】

プローブカード２は、例えば複数のプローブ１０と、当該プローブ１０を挿通させた状態で支持するプローブ支持板１１と、プローブ支持板１１の上面側に取り付けられた回路基板としてのプリント配線基板１２を備えている。

【００４０】

プリント配線基板１２は、テスタ５に電気的に接続されている。プリント配線基板１２の内部には、テスタ５からの検査用の電気信号が流れる配線が形成され、プリント配線基板１２の下面には、その配線の複数の端子１２ａが形成されている。

【００４１】

プローブ１０は、例えば全体が薄い板状に形成され、図２に示すようにプリント配線基板１２の端子１２ａに接触する上部接触子２０と、検査時にウェハＷの電極Ｐに接触される下部接触子２１と、上部接触子２０と下部接触子２１を接続する本体部２２を備えている。プローブ１０の材質には、例えばニッケル、Ｎｉ－Ｃｏ合金やＮｉ－Ｍｎ合金等の合金、Ｗ、Ｐｄ、ＢｅＣｕ合金、Ａｕ合金などが用いられる。また、プローブ１０は、それらの材質の基材の表面に、貴金属めっき材、或いはそれらの貴金属めっき材の合金、その他の金属めっき材がめっきされていてもよい。

【００４２】

例えばプローブ１０の本体部２２は、略方形の平板状に形成され、その一端Ａ側（図２の左側）の下面に傾斜面を有している。本体部２２の上部の他端Ｂ側（図２の右側）の側面には、プローブ支持板１１に係止される係止部としての上部係止部２２ａが形成されている。上部係止部２２ａは、例えばフック状に形成され、本体部２２の側面から水平方向に突出しその先端部が下方に向けて屈曲している。

【００４３】
上部接触子２０は、例えば本体部２２の一端Ａ側の上部から他端Ｂ側の斜め上方に向けて形成された線状の梁部２０ａと、梁部２０ａの先端に接続された上に凸の湾曲部２０ｂを有している。梁部２０ａは上下方向に撓むので、上部接触子２０は上下方向に弾性を有している。湾曲部２０ｂは、プリント配線基板１２の端子１２ａに押圧されて接触している。なお、本実施の形態においては、湾曲部２０ｂの最上部がプローブ１０の上端部となる。
【００４４】
下部接触子２１は、本体部２２の下部の他端Ｂ側から一端Ａ側に向けて水平方向に形成された線状の梁部２１ａと、梁部２１ａの先端部に接続され下方に向けて形成された垂直部２１ｂを有し、いわゆるカンチレバー形状に形成されている。垂直部２１ｂは、検査時にウェハＷの電極Ｐに接触する。梁部２１ａは上下方向に撓むので、下部接触子２１は上下方向に弾性を有している。垂直部２１ｂの上部付近には、他の部分よりも径が大きくなるように外側に突出した下部係止部２１ｃが形成されている。また、梁部２１ａの他端Ｂ側の下面には、下側に突出したストッパ２１ｄが形成されている。なお、本実施の形態においては、垂直部２１ｂの先端がプローブ１０の下端部となる。
【００４５】
上述のプローブ１０を支持するプローブ支持板１１は、例えば方形の板状に形成されている。プローブ支持板１１は、低熱膨張材料、例えばセラミックスにより形成されている。プローブ支持板１１の上面側には、例えば図３に示すような一定方向（Ｘ方向）に向かう複数列の溝３０が形成されている。これらの各列の溝３０に、例えば２列のプローブ１０が対向するように係止されている。
【００４６】
プローブ支持板１１の溝３０の底面には、図２に示すようにプローブ支持板１１の下面に貫通する貫通孔３０ａが形成されている。この貫通孔３０ａにプローブ１０の下部接触子２１の垂直部２１ｂが挿入されており、垂直部２１ｂの下端部はプローブ支持板１１の下方に突出している。また、貫通孔３０ａの上端周縁部には、垂直部２１ｂの下部係止部２１ｃが係止されている。溝３０の底面には、例えば梁部２１ａのストッパ２１ｄが当接しており、梁部２１ａの水平性を維持している。なお、ストッパ２１ｄは、平常時に溝３０の底面よりも僅かに浮いていて、プローブ１０が下方側に押圧された場合に溝３０の底面に接触して梁部２１ａの傾きを抑制するようにしてもよい。
【００４７】
プローブ支持板１１の溝３０の側壁上端部には、凹部３０ｂが形成されている。凹部３０ｂは、図４に示すようにプローブ支持板１１の上面側からあけられた有底の２つの丸穴３０ｃ、３０ｄにより形成されている。丸穴３０ｃ、３０ｄは、Ｙ方向に直線状に並設され、側面同士が互いに繋がっている。溝３０側により近い丸穴３０ｃは、側面が溝３０の側壁面に開口している。溝３０から遠い丸穴３０ｄは、図２に示すように丸穴３０ｃよりも深く形成されている。この凹部３０ｂには、プローブ１０の本体部２２の上部係止部２２ａが係止されている。
【００４８】
以上のようにプローブ１０は、下部係止部２１ｃと上部係止部２２ａによりプローブ支持板１１の上面側で係止されるので、プローブ支持板１１の上面側から抜き差しできる。
【００４９】
また、例えば凹部３０ｂ内には、光硬化性樹脂としての例えば紫外線硬化性樹脂が注入され、上部係止部２２ａをその凹部３０ａに嵌め込んだ状態で紫外線を照射し樹脂を固めることによって、上部係止部２２ａは凹部３０ｂに接着されている。なお、この接着には、熱硬化性樹脂を用いてもよい。
【００５０】
図５に示すように溝３０内の貫通孔３０ａは、溝３０に沿って並べて形成されている。溝３０内の貫通孔３０ａの間隔は、検査されるウェハＷの電極Ｐの間隔に等しくなるよう

に設定されている。凹部３０ｂは、貫通孔３０ａと対になるように溝３０に沿って並べて形成されている。凹部３０ｂは、例えば近接した複数個（図５では３個）同士でグループ化され、各グループＧの凹部３０ｂの間隔は、それらに対応する貫通孔３０ａの間隔よりも広くなっている。したがって、図６に示すように同じグループＧ内のそれぞれの貫通孔３０ａと凹部３０ｂにプローブ１０が挿入されると、そのグループＧのプローブ１０は、貫通孔３０ａ側から凹部３０ｂ側に向けて放射状（扇形状）に広がる。これにより、平面から見て、プリント配線基板１２の端子１２ａと接触するプローブ１０の湾曲部２０ｂの間隔Ｄ１は、ウェハＷの電極Ｐと接触する垂直部２１ｂの間隔Ｄ２よりも広くなる。

【００５１】

複数のプローブ１０を支持したプローブ支持板１１は、例えば図１に示すようにプリント配線基板１２の下面に対しボルト４０により固定されている。例えばプリント配線基板１２の下面には、支持体４１が形成され、その支持体４１にプローブ支持板１１の外周部がボルト４０により固定されている。なお、プローブ支持板１１は、ボルト４１に換えて板ばねなどの他の固定部材によりプリント配線基板１２に固定してもよい。

【００５２】

チャック３は、水平な上面を有する略円盤状に形成されている。チャック３の上面には、ウェハＷを吸着するための吸引口３ａが設けられている。吸引口３ａには、例えばチャック３の内部を通って外部の負圧発生装置５０に通じる吸引管３ｂが接続されている。

【００５３】

移動機構４は、例えばチャック３を昇降するシリンダなどの昇降駆動部６０と、昇降駆動部６０を水平方向の直交する２方向（Ｘ方向とＹ方向）に移動させるＸ－Ｙステージ６１を備えている。これにより、チャック３に保持されたウェハＷを三次元移動させ、ウェハＷの表面の各電極Ｐに、上方にある特定のプローブ１０を接触させることができる。

【００５４】

次に、以上のように構成された検査装置１で行われる検査プロセスについて説明する。先ず、ウェハＷがチャック３上に吸着保持される。続いて、移動機構４により、チャック３がＸ－Ｙ方向に移動されて、ウェハＷの位置が調整される。その後チャック３が上昇され、ウェハＷ上の各電極Ｐにプローブカード２の各プローブ１０が接触される。

【００５５】

そして、テスタ５からプリント配線基板１２を介して各プローブ１０に検査用の電気信号が送られ、各プローブ１０からウェハＷ上の各電極Ｐに電気信号が送られて、ウェハＷ上の電子回路の電気的特性の検査が行われる。

【００５６】

以上の実施の形態によれば、プローブ１０の下端の垂直部２１ｂ同士の間隔Ｄ２がプローブ１０の上端の湾曲部２０ｂ同士の間隔Ｄ１よりも狭くなるように、プローブ支持板１１に複数のプローブ１０を係止できるので、従来のように微細配線を施したコンタクタを用いなくても、プローブ１０自体でプリント配線基板１２の端子１２ａのピッチをウェハＷの電極Ｐのピッチに変換でき、電極Ｐの間隔が狭いウェハＷを適正に検査できる。これにより、プローブカード２の製造を簡単にし、プローブカード２を短期間で安価に製造できる。また、プローブ支持板１１は、従来のコンタクタのように微細配線を形成する必要がないので、その分大型化することができる。それ故、プローブ支持板１１は、プローブ１０を多数支持でき、一度に多数の電極Ｐに対して検査を行うことができる。プローブ１０が直接プリント配線基板１２の端子１２ａに接触するので、従来よりも電気的な接続点が少なく、検査をより高速に精度よく、高い信頼性で行うことができる。

【００５７】

また、プローブ１０がプローブ支持板１１に対し抜き差し自在になっているので、例えば一部のプローブ１０が破損した場合に、プローブ１０の交換を簡単に行うことができる。また、従来のようにプローブ１０が金属接合されていないので、プローブ１０の交換の際に、電気的な接続部にダメージを与えることがない。さらに、例えば垂直部２１ｂの長さが異なるプローブ１０に差し替えることができるので、装置仕様などによるプローブ１

０の高さの変更などに容易に対応できる。

【００５８】

以上の実施の形態では、プローブ支持板１１に溝３０を形成し、その溝３０に沿って複数の貫通孔３０ａと凹部３０ｂを形成し、プローブ１０には、それに対応する係止部２１ｃ、２２ａを形成したので、プローブ支持板１１は、各プローブ１０を２箇所で係止して、多数のプローブ１０を適正に支持することができる。

【００５９】

以上の実施の形態では、プローブ１０の上部に、弾性を有する上部接触子２０を形成したので、例えばプローブ支持板１１やプリント配線基板１２の歪みを吸収しながらプリント配線基板１２とプローブ１０との電気的な接触を確保できる。特に、本実施の形態においては、従来のインターポーザがないため、プローブカード２の部品点数が少なく、プローブカード２の構造を単純化できる。このため、プローブカード２の製造をさらに簡単に行うことができ、コストも低減できる。加えて電気的な接続点が少なくなるため、電気的特性の検査速度や検査精度を向上できる。

【００６０】

また、プローブ１０の下部に、弾性を有する下部接触子２１を形成したので、下部接触子２１をウェハＷの電極Ｐに押し付けた際に下部接触子２１が電極Ｐの表面上を移動し、ウェハＷの電極Ｐ表面の酸化膜を適正に擦り取ることができる。プローブ１０の本体部２２を板状に形成したので、プローブ１０の剛性を確保しつつ、例えばプローブ１０のロット番号などを記載してプローブ１０の製品管理を簡単に行うことができる。

【００６１】

プローブ支持板１１の凹部３０ｂは、２つの丸穴３０ｃ、３０ｄで構成されたので、プローブ１０を係止する穴を例えばドリル加工により簡単に形成できる。また、凹部３０ｂをドリル加工により正確な位置に形成できるので、プローブ１０の位置精度を向上できる。

【００６２】

なお、以上の実施の形態では、凹部３０ｂが２つの丸穴３０ｃ、３０ｄから構成されていたが、２つに限られない。また、凹部３０ｂの構成は丸穴に限られず平面から見て一方向に長い長穴であってもよい。

【００６３】

以上の実施の形態では、図６に示したように平面から見てプリント配線基板１２の端子１２ａと接触する湾曲部２０ｂとウェハＷの電極Ｐと接触する垂直部２１ｂとの距離が同じプローブ１０を用いていたが、湾曲部２０ｂと垂直部２１ｂとの距離が異なる複数種類のプローブを用いてもよい。例えば図７に示すように一部のプローブ７０は、上部接触子２０の梁部２０ａが他端Ｂ側から一端Ａ側に向けて斜め上に向けて形成され、その先端部に湾曲部２０ｂが形成されたものであってもよい。このプローブ７０は、上述のプローブ１０に比べて湾曲部２０ｂの位置が一端Ａ側に位置する。なお、プローブ７０の他の構成は、プローブ１０と同様であるので、同一名称及び符号を用い、その説明は省略する。そして、図８に示すようにプローブ支持板１１には、例えばグループＧ内において２つのプローブ１０間にプローブ７０が配置され、プローブ１０とプローブ７０が交互に配置される。プローブ７０は、プローブ１０よりも平面から見たときの湾曲部２０ｂから垂直部２１ｂまでの距離が短くなる。この場合、プリント配線基板１２には、プローブ１０とプローブ７０のそれぞれの湾曲部２０ｂに対応する位置に各端子１２ａが形成されている。

【００６４】

この例によれば、より複雑な配線パターンのプリント配線基板１２にプローブを対応させることができる。また一方でプリント配線基板１２の端子１２ａの形成位置をより自由に設計できる。なお、プローブ１０、７０は、上部接触子２０の梁部２０ａの長さを変え、湾曲部２０ｂの位置を変えることにより、平面から見たときの湾曲部２０ｂから垂直部２１ｂまでの距離を任意に設定できる。また、湾曲部２０ｂと垂直部２１ｂとの距離が異なるプローブは、２種類に限られず、３種類以上あってもよい。

【００６５】
また、以上の実施の形態で記載したプローブ１０は、図９に示すように下部接触子２１は、水平の２本の梁部２１ａを有し、その２本の梁部２１ａの先端に垂直部２１ｂが形成されていてもよい。この場合、本体部２２は、２本の梁部２１ａの他端Ｂ側の端部と上部接触子２０を接続する垂直方向に延びる線状のものであってもよい。かかる場合も、プローブ１０の剛性と上下方向の弾力性を確保でき、プローブ１０とプリント配線基板１２との接触を適正に維持できる。

【００６６】
以上の実施の形態では、プローブ支持板１１のプローブ１０が直接プリント配線基板１２の端子１２ａに接触していたが、例えば図１０に示すようにプローブ支持板１１とプリント配線基板１２との間に接続板９０と弾性部材９１を設けてもよい。例えば接続板９０は、厚みのある円盤状に形成され、接続板９０の上下面には、それぞれ上面端子９０ａ、下面端子９０ｂが形成されている。例えば下面端子９０ｂ同士の間隔は、上面端子９０ａの間隔よりも狭く形成されている。接続板９０の内部には、上面端子９０ａと下面端子９０ｂを接続する内部配線が形成されている。下面端子９０ｂには、プローブ１０の上部接触子２０が接触している。

【００６７】
弾性部材９１は、接続板９０とプリント配線基板１２との間に配置されている。弾性部材９１は、例えばシート状に形成され、弾性を有する複数の導電部９１ａとその導電部９１ａ相互間を接続する絶縁部９１ｂから構成されている。導電部９１ａは、シートの厚み方向に貫通する略円柱状に形成され、シートの上下面に露出している。導電部９１ａは、例えば絶縁性及び弾性を有する高分子物質内に導電性粒子が密に充填されて形成されている。この導電部９１ａの下端部には、接続板９０の上面端子９０ａが接触し、導電部９１ａの上端部には、プリント配線基板１２の端子１２ａが接触している。

【００６８】
かかる構成により、プローブ支持板１１のプローブ１０とプリント配線基板１２とが、接続板９０及び弾性部材９１を介して電気的に導通する。

【００６９】
プローブ支持板１１、接続板９０及び弾性部材９１は、その外周部において、下方のプローブ支持板１１からプリント配線基板１２の内部を貫通する複数本のボルト９２によってプリント配線基板１２に固定されている。なお、ボルト９２の下端面は、プローブ支持部１１の下面よりも上方に位置している。

【００７０】
この例では、接続板９０によりプリント配線基板１２とプローブ支持板１１との間隔が広くなるので、例えば熱膨張や加工精度などの影響によりプリント配線基板１２に歪みが生じた場合でも、プリント配線基板１２とウェハＷが接触することを防止できる。これにより、プリント配線基板１２やウェハＷの破損を防止できる。また、プリント配線基板１２の端子１２ａとウェハＷの電極Ｐとの間のピッチ変換を、接続板９０とプローブ支持板１１のプローブ１０の両方で行うことができるので、より大きなピッチ変換を行うことができる。このため、電極Ｐのピッチがより狭いウェハＷの検査を行うことが可能になる。なお、接続板９０には、内部配線を形成する必要があるが、ピッチ変換量が小さいので、従来のコンタクタに比べて低コストで簡単に製造できる。

【００７１】
また、接続板９０とプリント配線基板１２との間に導電性のある弾性部材９１が介在されたので、例えばプリント配線基板１２の歪みを吸収し、接続板９０やプローブ支持板１１の水平性を維持できる。これにより、ウェハ面内の電極Ｐとプローブ支持板１１の各プローブ１０との接触をより適正に行うことができる。

【００７２】
なお、この例で記載した弾性部材９１は、シート状のものに限られず、例えば屈曲した複数の金属ピンから構成されていてもよい。

【００７３】
以上の実施の形態では、プローブ支持板１１の上面側に溝３０が形成され、その溝３０にプローブ１０が配列されていたが、プローブ支持板１１の下面側に溝が形成され、その溝に複数のプローブが配列されていてもよい。以下、この例について説明する。
【００７４】
例えば図１１に示すように、プローブ支持板１１の下面側には、上述の実施の形態と同様にＸ方向に沿って複数列の溝１００が形成されている。このプローブ支持板１１の溝１００に複数のプローブ１１０が配列されている。
【００７５】
例えば図１２に示すようにプローブ１１０は、例えばプリント配線基板１２の端子１２ａに接触する上部接触子１２０と、検査時にウェハＷの電極Ｐに接触される下部接触子１２１と、上部接触子１２０と下部接触子１２１を接続する接続部１２２と、このプローブ１１０をプローブ支持板１１に係止するための係止部１２３を備えている。
【００７６】
例えばプローブ１１０の接続部１２２は、左右に蛇行する略矩形状に形成され、上下方向に弾性を有している。なお、接続部１２２の形状は、矩形に限られず波形であってもよい。上部接触子１２０は、例えば接続部１２２の上部から上方に向けて直線状に形成されている。上部接触子１２０の下端部には、他の部分よりも径が大きいストッパ１２０ａが形成されている。
【００７７】
下部接触子１２１は、接続部１２２の下部に接続されている。下部接触子１２１は、接続部１２２から水平方向に向かって形成された梁部１２１ａと、その梁部１２１ａの先端から下方向に向かって延びる垂直部１２１ｂから構成され、いわゆるカンチレバー形状を有している。平面から見て上部接触子１２０の上端部の位置と下部接触子１２１の下端部１２１ｃの位置はずらされている。
【００７８】
係止部１２３は、接続部１２２と下部接触子１２１との連結部分に取り付けられている。係止部１２３は、その連結部分から下部接触子１２１と反対側の水平方向に延びる水平部１２３ａと、その水平部１２３ａから上方に突出する凸部１２３ｂを有している。
【００７９】
この実施の形態においては、例えば平面から見て上部接触子１２０の上端部と下部接触子１２１の下端部１２１ｃとの距離が異なる例えば３種類のプローブ１１０（１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ）が用いられる。例えば図１３（ａ）に示すようにプローブ１１０ａは、上部接触子１２０が接続部１２２の中間付近に位置し、図１３（ｂ）に示すようにプローブ１１０ｂは、上部接触子１２０が下部接触子１２１の下端部１２１ｃ側に位置し、図１３（ｃ）に示すようにプローブ１１０ｃは、上部接触子１２０が下部接触子１２１の下端部１２１ｃと反対側に位置している。
【００８０】
また、３種類のプローブ１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃは、係止部１２３の凸部１２３ｂの位置が互いに異なるように形成されている。例えばプローブ１１０ａは、凸部１２３ｂが接続部１２２から最も離れており、プローブ１１０ｂは、凸部１２３ｂが接続部１２２から次に離れており、プローブ１１０ｃは、凸部１２３ｂが接続部１２２に最も近接している。
【００８１】
図１２に示すようにプローブ支持板１１の溝１００の底面（上面）には、プローブ支持板１１の上面に貫通する貫通孔１００ａが形成されている。この貫通孔１００ａにプローブ１１０の上部接触子１２０が挿入され、上部接触子１２０の上端部はプローブ支持板１１の上方に突出する。また、貫通孔１００ａの下端周縁部には、上部接触子１２０のストッパ１２０ａが係止される。
【００８２】

プローブ支持板１１の下面における溝１００の周辺には、凹部１００ｂが形成されている。この凹部１００ｂには、プローブ１１０の係止部１２３の凸部１２３ｂが嵌合される。例えば凹部１００ｂ内には、光硬化性樹脂としての例えば紫外線硬化性樹脂が注入され、凸部１２３ｂを嵌め込んだ状態で紫外線を照射し樹脂を固めることによって、係止部１２３が凹部１００ｂに接着している。なお、この接着には、熱硬化性樹脂を用いてもよい。

【００８３】

図１４は、プローブ支持板１１の下面を拡大した状態を示す。図１４に示すように貫通孔１００ａと凹部１００ｂは、対をなし、溝１００の方向と直角のＹ方向の同一直線上に形成されている。貫通孔１００ａと凹部１００ｂは、それぞれが溝１００に沿ってＸ方向に並べて形成されている。例えばＸ方向に隣り合う凹部１００ｂは、溝１００の側壁部１００ｃからの距離が異なる位置に形成されている。また、貫通孔１００ａは、プリント配線基板１２の各端子１２ａに対応する位置に形成され、Ｘ方向に隣り合う貫通孔１００ａは、例えば溝１００の側壁部１００ｃからの距離が異なる位置（後述するウェハＷの電極Ｐからの距離が異なる位置）に形成されている。これらの貫通孔１００ａと凹部１００ｂの位置は、図１５に示すように上述の３種類のいずれかのプローブ１１０を一対の凹部１００ｂ及び貫通孔１００ａに差し込むことができ、さらにその差し込んだときに下部接触子１２１の下端部１２１ｃの位置が、検査されるウェハＷの各電極Ｐの位置に対応しＸ方向に一直線上に並ぶように設定されている。

【００８４】

この実施の形態においては、Ｘ方向に隣り合う３つの貫通孔１００ａおよび凹部１００ｂ毎にグループ化され、その各グループＧには、上述の３種類のプローブ１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃが一つずつ所定の順で取り付けられる。この結果、グループＧ内の隣り合うプローブ１１０の下部接触子１２１の下端部１２１ｃ同士の間隔Ｄ３は、上部接触子１２０同士の間隔Ｄ４よりも狭くなり、これらのプローブ１１０により、プリント配線基板１２の端子１２ａの広いピッチがウェハＷ上の電極Ｐの狭いピッチに変換される。

【００８５】

この実施の形態によれば、プローブ１１０の下部接触子１２１の下端部１２１ｃ同士の間隔が上部接触子１２０同士の間隔よりも狭くなるように、プローブ支持板１１に複数のプローブ１１０を係止できるので、プローブ１１０によってプリント配線基板１２の端子１２ａの広いピッチをウェハＷの電極Ｐの狭いピッチに変換でき、電極Ｐのピッチが狭いウェハＷを適正に検査できる。この場合、従来のように複雑で微細な配線構造を有するコンタクタが必要ないので、プローブカード２の製造を簡単にし、プローブカード２を短期間で安価に製造できる。

【００８６】

隣り合う凹部１００ｂは、溝１００からの距離が異なる位置に形成されたので、Ｘ方向の間隔を狭くしても凹部１００ｂが互いに干渉することがない。これにより、プローブ１１０をＸ方向に狭ピッチで配置することができ、この結果、狭ピッチの電極Ｐの検査に対応できる。

【００８７】

上記実施の形態では、平面から見て上部接触子１２０から下部接触子１２１の下端部１２１ｃまでの距離が異なる３種類のプローブ１１０が用いられていたが、３種類に限られず、２種類或いは４種類以上用いてもよい。

【００８８】

前記実施の形態において、図１６に示すようにプリント配線基板１２とプローブ支持板１１との間に接続板１５０を設けてもよい。この接続板１５０は、例えば厚みのある円盤形状を有し、ガラスにより形成される。接続板１５０には、上下方向に貫通する複数の貫通孔１５０ａが形成される。各貫通孔１５０ａには、直線状の導電部材としての金属ピン１５１が挿入されている。金属ピン１５１は、図１７に示すように貫通孔１５０ａの径よりも細く形成され、貫通孔１５０ａに対して自由に上下動できる。金属ピン１５１は、貫

通孔１５０ａよりも長く貫通孔１５０ａの上下に突出している。金属ピン１５１の下端部は、例えば貫通孔１５０ａの径よりも大きいストッパ１５１ａが形成されている。図１６に示すようにプローブ支持板１１と接続板１５０は、その外周部において、下方のプローブ支持板１１からプリント配線基板１２の内部を貫通する複数本のボルト１５２によってプリント配線基板１２に固定されている。なお、ボルト１５２の下端面は、プローブ支持部１１の下面より上方に位置している。こうして、図１７に示すように金属ピン１５１は、プローブ１１０の上部接触子１２０により下から押し上げられ、金属ピン１５１の上端部は、プリント配線基板１２の端子１２ａに接触している。これにより、プローブ１１０とプリント配線基板１２との電気的な導通が図られる。

【００８９】

この例では、接続板１５０によりプリント配線基板１２とプローブ支持板１１との間隔が広くなるので、例えば熱膨張や加工精度などの影響によりプリント配線基板１２に歪みが生じた場合でも、プリント配線基板１２とウェハＷが接触することを防止できる。これにより、プリント配線基板１２やウェハＷの破損を防止できる。また、貫通孔１５０ａ内を移動自在な金属ピン１５１を介在してプリント配線基板１２とプローブ１１０との電気的な導通を図ったので、例えば加工精度の問題でプリント配線基板１２が歪んでいる場合でも、金属ピン１５１がその歪みに追従して上下し、その金属ピン１５１の下のプローブ１１０の弾性によりその歪みを吸収できる。これにより、各プローブ１１０の下端部１２１ｃの高さが安定し、ウェハ面内の電極Ｐとプローブ１１０との接触を適正に行うことができる。

【００９０】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に相到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。例えばプローブ１０、１１０やプローブ支持板１１は、本実施の形態の形状に限られず、他の形状を有するものであってもよい。また、本発明は、被検査体がウェハＷ以外のＦＰＤ（フラットパネルディスプレイ）などの他の基板である場合にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【００９１】

本発明は、電極間隔の狭い被検査体に対応でき、なおかつ製造が簡単で安価なプローブカードを実現する際に有用である。

【図面の簡単な説明】

【００９２】

【図１】本実施の形態における検査装置の構成の概略を示す側面図である。

【図２】プローブが係止されたプローブ支持板の縦断面図である。

【図３】プローブ支持板に複数のプローブが取り付けられた状態を示す説明図である。

【図４】プローブ支持板に形成された凹部の平面図である。

【図５】プローブ支持板に形成された凹部と貫通孔を示すプローブ支持板の平面拡大図である。

【図６】プローブが取り付けられたプローブ支持板の平面拡大図である。

【図７】湾曲部の位置が異なるプローブが係止されたプローブ支持板の縦断面図である。

【図８】図７のプローブが取り付けられたプローブ支持板の平面拡大図である。

【図９】下部接触子に２本の梁部を有するプローブが係止されたプローブ支持板の縦断面図である。

【図１０】接続板と弾性部材を備えたプローブカードの構成の概略を示す説明図である。

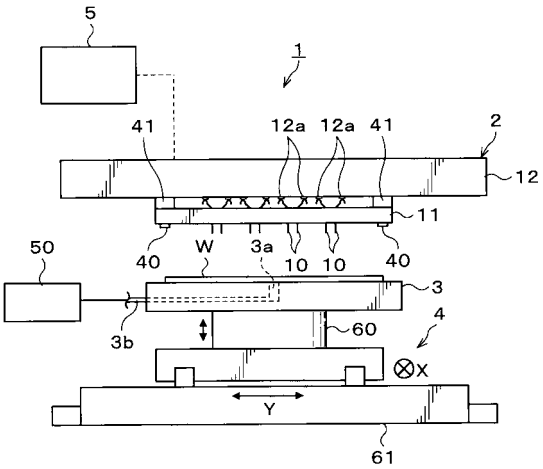
【図１１】下面に溝が形成されたプローブ支持板の構成を示す縦断面図である。

【図１２】プローブが取り付けられたプローブ支持板の縦断面図である。

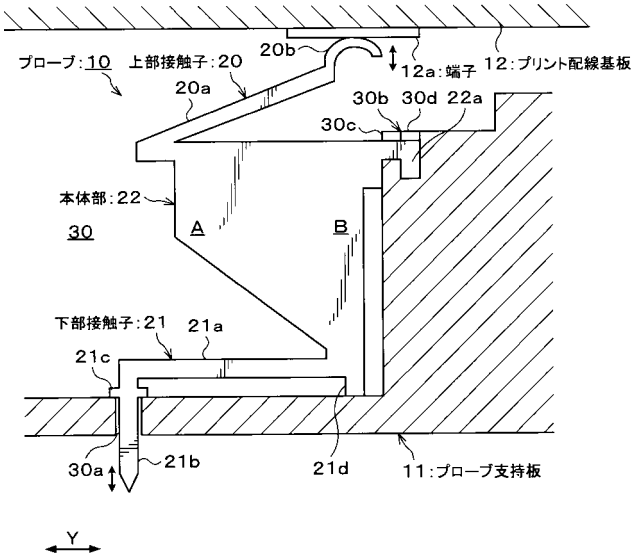
【図１３】（ａ）は、上部接触子の位置が中央のプローブを示し、（ｂ）は、上部接触子の位置が左側のプローブを示し、（ｃ）は、上部接触子の位置が右側のプローブを示す。

【図１４】プローブ支持板に形成された凹部と貫通孔を示すプローブ支持板の下面の拡大図である。
【図１５】プローブが取り付けられたプローブ支持板の下面の拡大図である。
【図１６】接続板を備えたプローブカードの構成を示す縦断面図である。
【図１７】接続板の金属ピンの取り付け位置の拡大断面図である。
【符号の説明】
【００９３】
１　検査装置
２　プローブカード
１０　プローブ
１１　プローブ支持板
１２　プリント配線基板
１２ａ　端子
２０　上部接触子
２１　下部接触子
２２　本体部
３０　溝
３０ａ　貫通孔
３０ｂ　凹部
Ｐ　電極
Ｗ　ウェハ

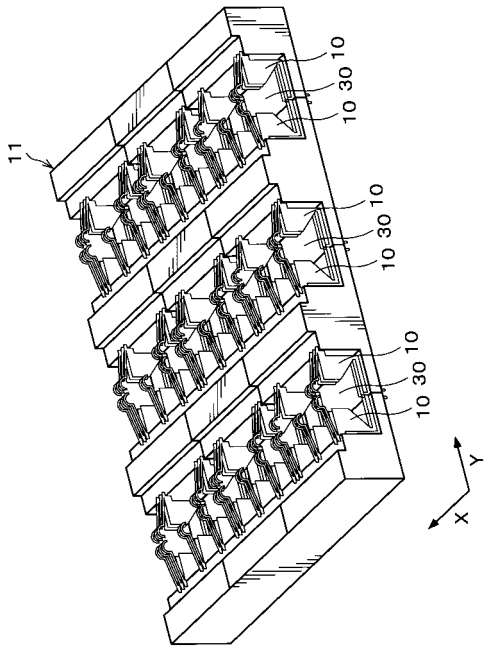
【図１】



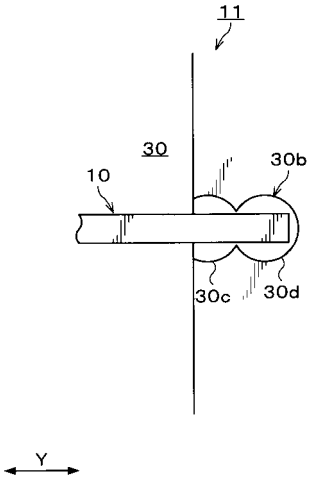
【図２】



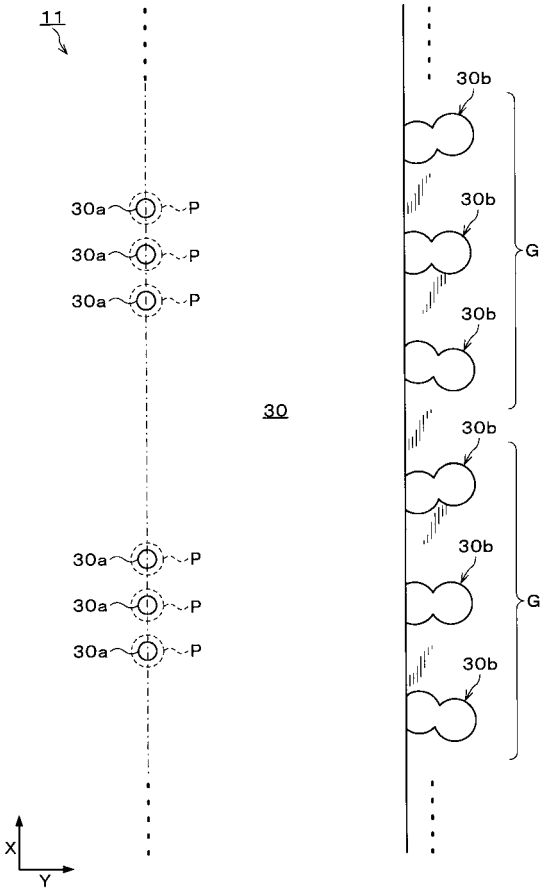
【図３】


11
10
30
10
10
30
10
10
30
10
Y
X

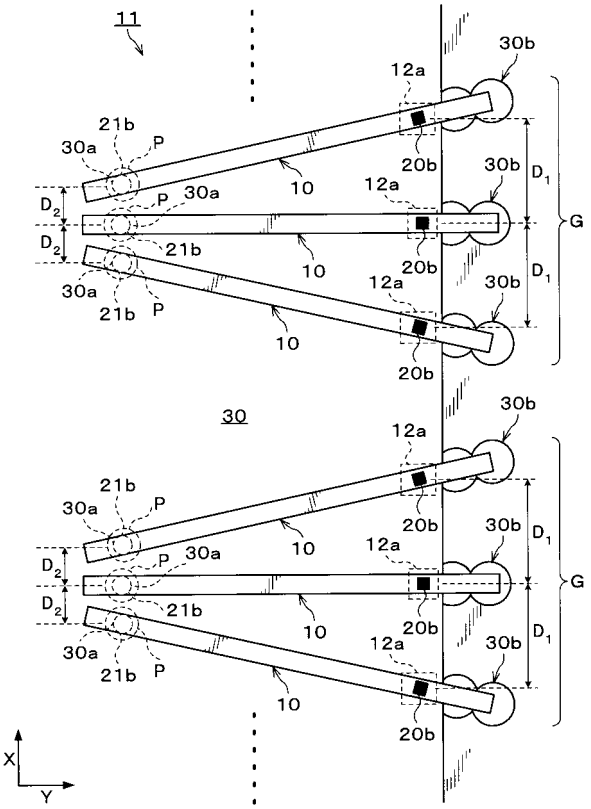
【図４】


11
30
10
30b
30c
30d
Y

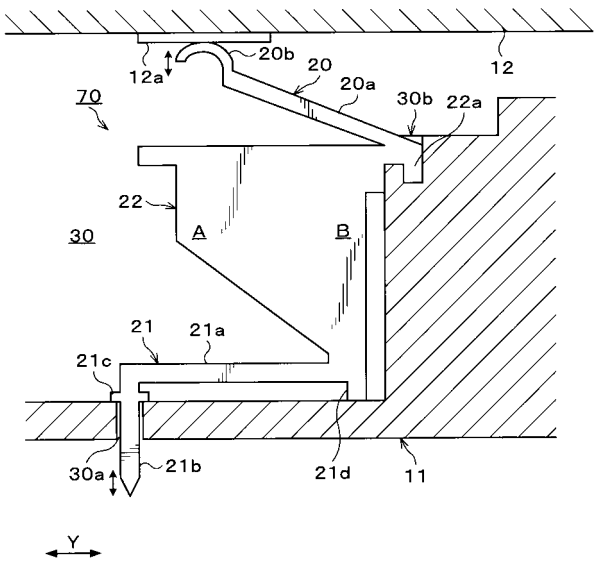
【図５】


11
30a
P
30a
P
30a
P
30
30a
P
30a
P
30a
P
30b
30b
30b
30b
30b
30b
G
G
X
Y

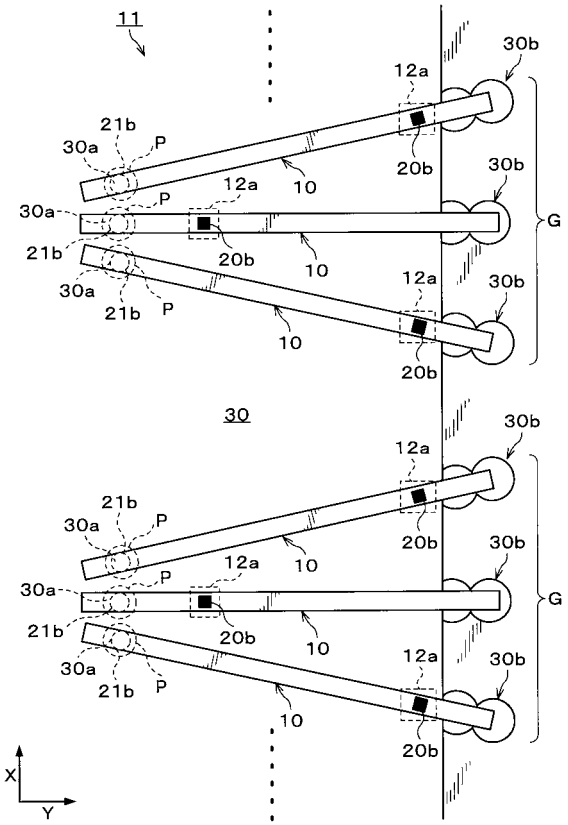
【図６】


11
30b
12a
21b
30a
P
20b
10
30b
12a
D1
D2
P
30a
G
D2
21b
10
20b
D1
30a
12a
30b
21b
P
10
20b
30
30b
12a
21b
30a
P
20b
10
30b
12a
D1
D2
P
30a
G
D2
21b
10
20b
D1
30a
12a
30b
21b
P
10
20b
X
Y

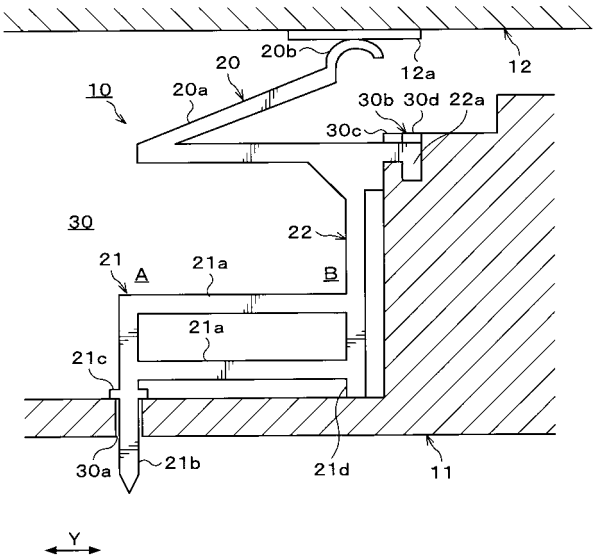
【図７】



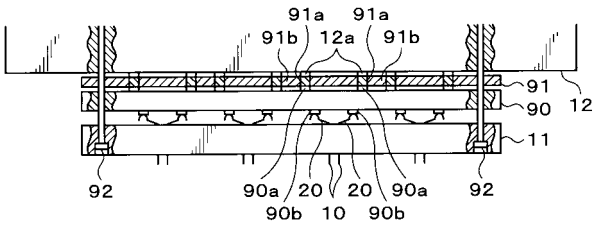
【図８】



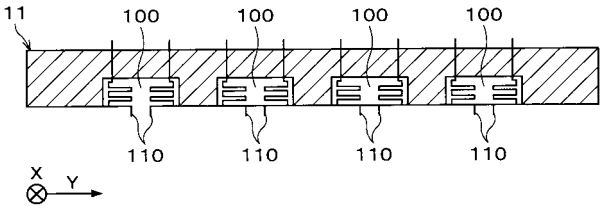
【図９】



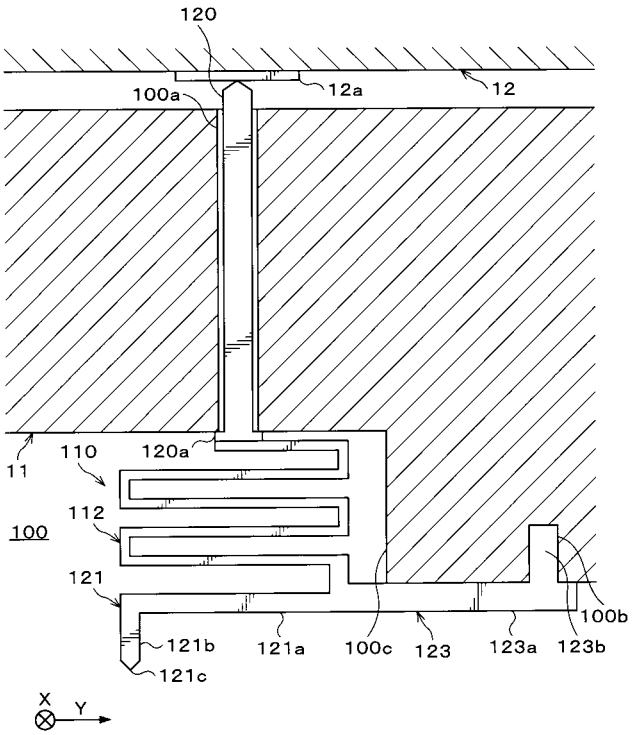
【図１０】



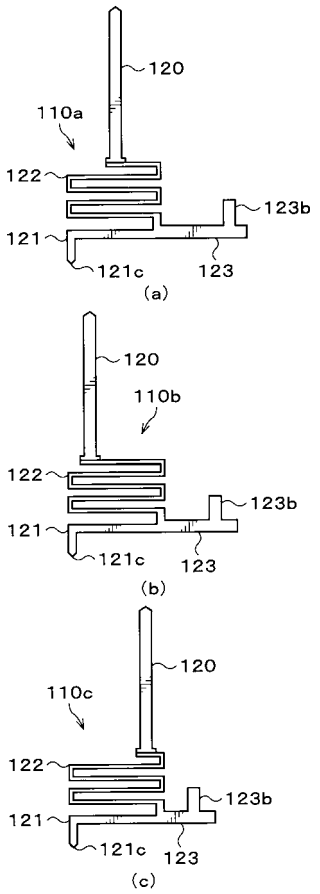
【図１１】



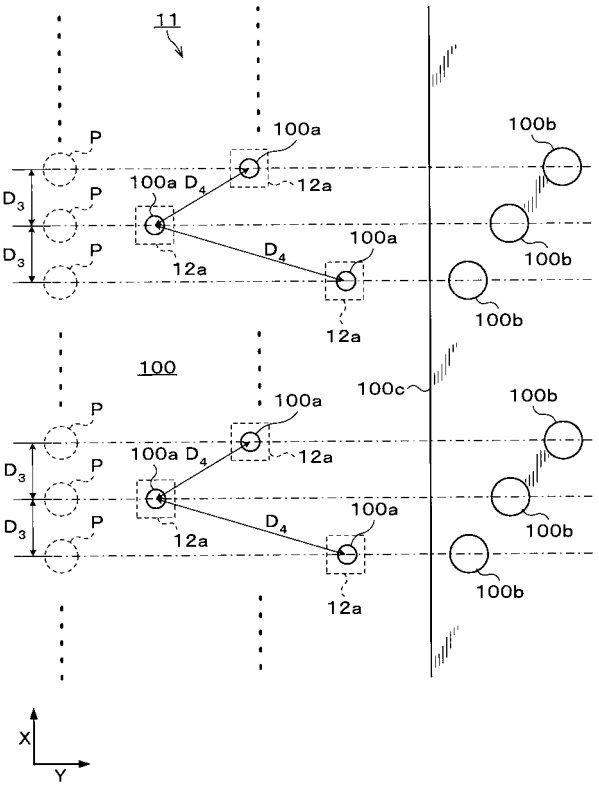
【図１２】



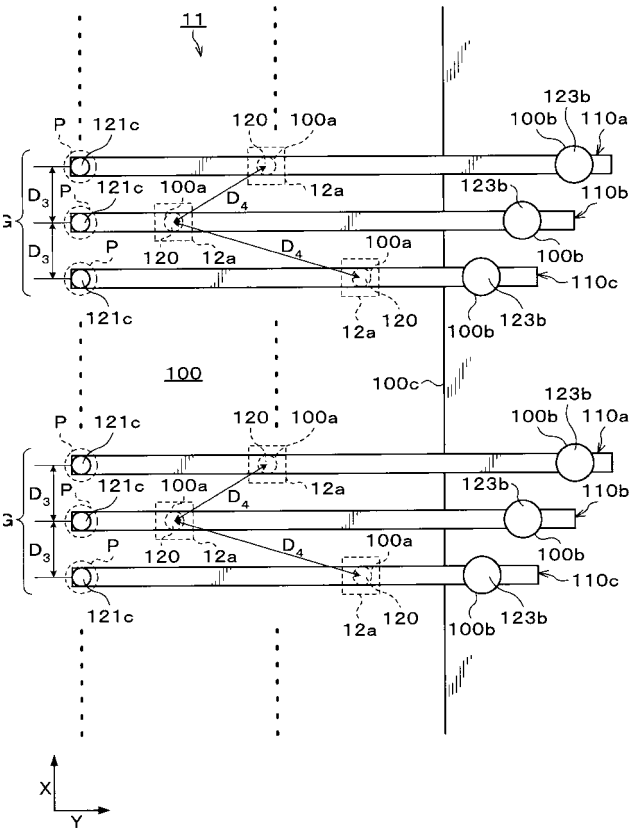
【図１３】



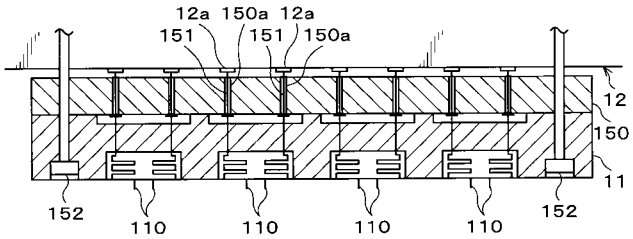
【図１４】



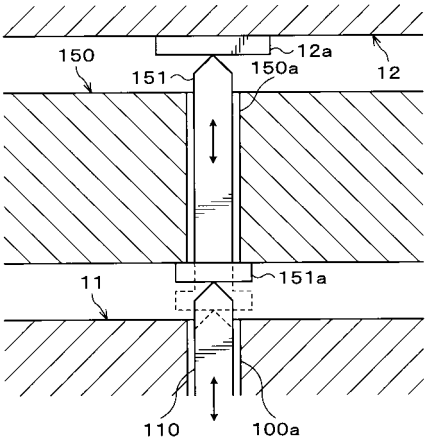
【図１５】



【図１６】


12a
150a
12a
151
151
150a
12
150
11
152
110
110
110
110
152

【図１７】


150
12a
151
150a
12
151a
11
110
100a

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2G003 AG04 AG08 AG10 AG12 AH04 AH05 AH07
2G011 AA15 AA16 AB01 AB06 AB08 AD01 AE03 AF07
4M106 AA01 BA01 DD04 DD10