明　細　書

発明の名称 ： プローブユニット

技術分野

[0001]　本発明は、所定回路構造に対して信号入出力を行うコンタクトプローブを収容するプローブユニットに関するものである。

背景技術

[0002]　従来、半導体集積回路や液晶パネルなどの検査対象の導通状態検査や動作特性検査を行う際には、検査対象と検査用信号を出力する信号処理装置との間の電気的な接続を図るコンタクトプローブと、このコンタクトプローブを複数収容するプローブホルダとを備えたプローブユニットが用いられる。

[0003]　一般に、高周波数の電気信号を入出力する場合には、挿入損失（インサーションロス）と呼ばれる信号の損失が生じる。プローブユニットにおいて、高精度に高速動作させるには、使用する周波数領域において、このインサーションロスを低減することが重要である。例えば、特許文献１には、コンタクトプローブの周囲に空気層を設けて特性インピーダンス整合する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－９８２１９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、特許文献１が開示する技術では、コンタクトプローブの中央部のインピーダンスは調整できるものの、端部、特に、検査対象と接触する側の端部の特性インピーダンスは調整できていない。

[0006]　本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、コンタクトプローブの端部であって、検査対象と接触する側の端部の特性インピーダンスを調整することができるプローブユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるプローブユニットは、長手方向の一方の端部側で、接触対象に設けられた信号用の電極と接触する第１のコンタクトプローブと、長手方向の一方の端部側で、前記接触対象に設けられたグランド用の電極と接触する第２のコンタクトプローブと、前記第１のコンタクトプローブを挿通する第１ホルダ孔と、前記第２のコンタクトプローブを挿通する第２ホルダ孔とが形成されたプローブホルダと、一端側から前記第１のコンタクトプローブの一方の端部が挿入され、他端側から前記信号用の電極が挿入される第１貫通孔と、一端側から前記第２のコンタクトプローブの一方の端部が挿入され、他端側から前記グランド用の電極が挿入される第２貫通孔とが形成された導電性のフローティングと、を備え、前記プローブホルダは、少なくとも前記第１ホルダ孔の内周面が絶縁性を有し、前記第１のコンタクトプローブの中心軸と、前記フローティングの前記第１貫通孔の中心軸とが一致した同軸構造をなすことを特徴とする。

[0008] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記第１貫通孔の最大直径は、前記第２貫通孔の最大直径よりも大きいことを特徴とする。

[0009] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記第１貫通孔の内周面には、筒状の絶縁部材が設けられ、前記絶縁部材の内周面の直径は、前記第２貫通孔の直径以下であることを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記第１貫通孔は、前記第１のコンタクトプローブの一方の端部と、前記信号用の電極とに応じた直径を有する段付き形状をなすことを特徴とする。

[0011] また、本発明にかかるプローブユニットは、上記の発明において、前記フローティングは、前記プローブホルダに対して位置決めする接続ピン、を備え、前記プローブホルダは、前記第１ホルダ孔と、前記第２ホルダ孔の一部を構成する部分ホルダ孔とが形成された絶縁性の本体部と、前記第２ホルダ

孔の一部を構成し、前記第２のコンタクトプローブを挿通する第１孔部と、前記接続ピンの一部を収容する第２孔部とを有する導電性の導電部材と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、コンタクトプローブの端部であって、検査対象と接触する側の端部の特性インピーダンスを調整することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、本発明の実施の形態１にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図2]図２は、本発明の実施の形態１にかかるプローブホルダを用いた半導体集積回路の検査時の状態を示す図である。

[図3]図３は、本発明の実施の形態１の変形例１にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図4]図４は、本発明の実施の形態１の変形例２にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図5]図５は、本発明の実施の形態１の変形例３にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図6]図６は、本発明の実施の形態２にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態２にかかるプローブユニットの要部の構成を示す斜視図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態３にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明を実施するための形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大き

さ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎず、従って、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。

[0015]（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。図１に示すプローブユニット１は、検査対象物である半導体集積回路（後述する半導体集積回路１００）の電気特性検査を行う際に使用する装置であって、半導体集積回路と半導体集積回路へ検査用信号を出力する回路基板（後述する回路基板２００）との間を電気的に接続する装置である。

[0016] プローブユニット１は、長手方向の両端で互いに異なる二つの被接触体である半導体集積回路１００および回路基板２００の電極にそれぞれ接触し、検査用の信号を導通する導電性の信号用のコンタクトプローブ２（以下、単に「信号用プローブ２」という）と、信号用プローブ２や、後述するグランド用コンタクトプローブ４を所定のパターンにしたがって収容して保持するプローブホルダ３と、外部のグランド電極に接続するグランド用コンタクトプローブ４（以下、「グランド用プローブ４）という）と、プローブホルダ３と半導体集積回路との間のずれなどを規制するフローティング５と、プローブホルダ３およびフローティング５の周囲に設けられ、プローブホルダ３を固定して保持するベース部材６と、を備える。

[0017] 信号用プローブ２は、導電性材料を用いて形成され、半導体集積回路１００の検査を行うときにその半導体集積回路１００の検査信号が入力される電極に接触する第１プランジャ２１と、検査回路を備えた回路基板２００の検査信号を出力する電極に接触する第２プランジャ２２と、第１プランジャ２１と第２プランジャ２２との間に設けられて第１プランジャ２１および第２プランジャ２２を伸縮自在に連結するバネ部材２３とを備える。信号用プローブ２を構成する第１プランジャ２１および第２プランジャ２２、ならびにバネ部材２３は同一の軸線を有している。信号用プローブ２は、半導体集積

回路１００をコンタクトさせた際に、バネ部材２３が軸線方向に伸縮することによって半導体集積回路１００の接続用電極への衝撃を和らげるとともに、半導体集積回路１００および回路基板２００に荷重を加える。なお、以下では、信号用プローブ２において、半導体集積回路１００の電極に接触する側を先端側、半導体集積回路１００側に対して軸線方向で反対となる側を基端側とする。また、プランジャ単体で先端側および基端側を規定する場合、半導体集積回路１００と接触するプランジャにおいて、半導体集積回路１００側を先端側、半導体集積回路１００側に対して軸線方向で反対となる側を基端側とよぶ。また、回路基板２００と接触するプランジャにおいて、回路基板２００側を先端側、回路基板２００側に対して軸線方向で反対となる側を基端側とよぶ。

[0018] 第１プランジャ２１は、バネ部材２３の伸縮作用によって軸線方向に移動が可能であり、バネ部材２３の弾性力によって半導体集積回路１００方向に付勢され、半導体集積回路１００の電極と接触する。また、第２プランジャ２２は、バネ部材２３の伸縮作用によって軸線方向に移動が可能であり、バネ部材２３の弾性力によって回路基板２００方向に付勢され、回路基板２００の電極と接触する。

[0019] バネ部材２３は、第１プランジャ２１側が密着巻き部２３ａである一方、第２プランジャ２２側が粗巻き部２３ｂである。密着巻き部２３ａの端部は、第１プランジャ２１に連結している。一方、粗巻き部２３ｂの端部は、第２プランジャ２２に連結している。また、第１プランジャ２１および第２プランジャ２２とバネ部材２３とは、バネの巻き付き力によって嵌合および／または半田付けによって接合されている。

[0020] グランド用プローブ４は、信号用プローブ２と同様の構成を有している。具体的に、グランド用プローブ４は、導電性材料を用いて形成され、半導体集積回路１００の検査を行うときにその半導体集積回路１００のグランド用の電極に接触する第１プランジャ４１と、回路基板２００のグランド用の電極に接触する第２プランジャ４２と、第１プランジャ４１と第２プランジャ

４２との間に設けられて第１プランジャ４１および第２プランジャ４２を伸縮自在に連結するバネ部材４３とを備える。グランド用プローブ４を構成する第１プランジャ４１および第２プランジャ４２、ならびにバネ部材４３は同一の軸線を有している。

[0021] バネ部材４３は、第１プランジャ４１側が密着巻き部４３ａである一方、第２プランジャ４２側が粗巻き部４３ｂである。密着巻き部４３ａの端部は、第１プランジャ４１に連結している。一方、粗巻き部４３ｂの端部は、第２プランジャ４２に連結している。また、第１プランジャ４１および第２プランジャ４２とバネ部材４３とは、バネの巻き付き力によって嵌合および／または半田付けによって接合されている。

[0022] プローブホルダ３は、導電性材料を用いて形成され、図１の上面側に位置する第１部材３１と、下面側に位置する第２部材３２とからなる。第１部材３１および第２部材３２は、樹脂などの接着材や、ねじ止めなどによって固着されている。

[0023] 第１部材３１および第２部材３２には、信号用プローブ２およびグランド用プローブ４を収容する空間を形成するホルダ孔が形成されている。具体的に、第１部材３１には、信号用プローブ２の先端側を進退自在に収容するホルダ孔３３と、グランド用プローブ４の先端側を挿通して保持するホルダ孔３４とが形成されている。一方、第２部材３２には、信号用プローブ２の基端側を進退自在に収容するホルダ孔３５と、グランド用プローブ４の基端側を挿通して保持するホルダ孔３６とが形成されている。

ホルダ孔３３～３６の形成位置は、半導体集積回路１００の検査信号用の配線パターンに応じて定められる。また、各ホルダ孔の形状は、収容する信号用プローブ２やグランド用プローブ４の構成に応じて定められる。

[0024] ホルダ孔３３および３５は、互いの軸線が一致するように形成されている。ホルダ孔３３および３５は、ともに貫通方向に沿って一様な直径を有する孔形状をなしている。

また、ホルダ孔３４および３６は、互いの軸線が一致するように形成され

ている。ホルダ孔３４および３６は、ともに貫通方向に沿って直径が異なる段付き孔形状をなしている。すなわち、ホルダ孔３４は、プローブホルダ３の端面に開口を有する小径部３４ａと、この小径部３４ａよりも直径が大きい大径部３４ｂとからなる。

ホルダ孔３６は、プローブホルダ３の端面に開口を有する小径部３６ａと、この小径部３６ａよりも直径が大きい大径部３６ｂとからなる。

[0025] また、ホルダ孔３３の内周面には、絶縁性材料を用いて形成される絶縁部材３７が設けられる。一方、ホルダ孔３５の内周面には、絶縁性材料を用いて形成される絶縁部材３８が設けられる。絶縁部材３７および３８は、ともに貫通方向に沿って直径が異なる段付き孔形状をなしている。

絶縁部材３７は、プローブホルダ３の端面に開口を有する小径部３７ａと、この小径部３７ａよりも直径が大きい大径部３７ｂとからなる。

絶縁部材３８は、プローブホルダ３の端面に開口を有する小径部３８ａと、この小径部３８ａよりも直径が大きい大径部３８ｂとからなる。

[0026] 本実施の形態１では、絶縁部材３７および３８が形成する孔部（小径部３７ａ、３８ａおよび大径部３７ｂ、３８ｂ）が第１ホルダ孔に相当する。また、ホルダ孔３４および３６が第２ホルダ孔に相当する。

[0027] 第１プランジャ２１は、絶縁部材３７の小径部３７ａと大径部３７ｂとの境界壁面にフランジが当接することにより、信号用プローブ２のプローブホルダ３からの抜止機能を有する。また、第２プランジャ２２は、絶縁部材３８の小径部３８ａと大径部３８ｂとの境界壁面にフランジが当接することにより、信号用プローブ２のプローブホルダ３からの抜止機能を有する。

第１プランジャ４１は、ホルダ孔３４の小径部３４ａと大径部３４ｂとの境界壁面にフランジが当接することにより、グランド用プローブ４のプローブホルダ３からの抜止機能を有する。また、第２プランジャ４２は、ホルダ孔３６の小径部３６ａと大径部３６ｂとの境界壁面にフランジが当接することにより、グランド用プローブ４のプローブホルダ３からの抜止機能を有する。

[0028] フローティング５は、略板状をなす。フローティング５には、半導体集積回路１００の電極及び信号用プローブ２に応じて配置され、板面と直交する方向に貫通する貫通孔５１と、半導体集積回路１００の電極及びグランド用プローブ４に応じて配置され、板面と直交する方向に貫通する貫通孔５２と、が形成されている。貫通孔５１、５２は、それぞれ貫通方向に沿って一様な直径を有する孔形状をなす。本実施の形態１において、貫通孔５１は、第１貫通孔に相当する。また、貫通孔５２は、第２貫通孔に相当する。

貫通孔５１の直径は、貫通孔５２の直径よりも大きい。なお、半導体集積回路１００の電極の大きさが異なる場合、電極の大きさと貫通孔５１間の隙間が電極の大きさと貫通孔５２間の隙間より大きければよい。フローティング５を用いることによって、コンタクトプローブに対する電極（半導体集積回路１００）の位置を容易に決めることができる。なお、ここでいう直径とは、貫通方向と直交する方向の長さをさす。

[0029] また、フローティング５には、プローブホルダ３に対する位置決めを行う複数の接続ピン５３と、プローブホルダ３およびフローティング５に対して互いに離間する方向に付勢するバネ部材５４とが設けられている。プローブホルダ３に形成された孔部に接続ピン５３を挿通し、フローティング５の貫通孔５１、５２に半導体集積回路１００の電極を収容させることによって、コンタクトプローブに対する電極の位置を容易に決めることができる。

[0030] 本実施の形態において、信号用プローブ２の特性インピーダンスが、予め設定された値（例えば５０Ω）となるように、フローティング５の配設位置やその材質等が決定される。

[0031] なお、本明細書において、信号用プローブ２の中心軸と、信号用プローブ２を収容するホルダ孔３３，３５の中心軸と、フローティング５の貫通孔５１の中心軸とは、一致している。この各中心軸が一致した構造を、同軸構造（コアキシャル構造）という。本実施の形態１では、各中心軸が、それぞれ軸Ｎと一致している。なお、ここでいう「一致」とは、製造誤差や傾斜によるずれを含んでおり、各中心軸が少なくとも一部で重なっている状態を含む

。また、プローブホルダ３が樹脂によって形成される場合においては、信号用プローブ２の中心軸、およびフローティング５の貫通孔５１の中心軸のみが一致することがある。

[0032] ベース部材６は、例えばアルミニウムやステンレス（ＳＵＳ３０４）などの金属を用いて形成される。なお、ＰＥＳ（Poly Ether Sulfone）、ＰＥＥＫ（Polyetheretherketone）を一例とするエンジニアリングプラスチックなどの樹脂、マシナブルセラミックなどの絶縁性の高強度材料によって成形されてもよいし、金属の表面が被覆されていてもよい。

[0033] 図２は、プローブユニット１における半導体集積回路１００の検査時の状態を示す図である。検査時において、信号用プローブ２は、第１プランジャ２１が、半導体集積回路１００の検査信号用の電極１０１と接触し、第２プランジャ２２が、回路基板２００の検査信号用の電極２０１と接触する。他方、グランド用プローブ４は、第１プランジャ４１が、半導体集積回路１００のグランド用の電極１０２と接触し、第２プランジャ４２が、回路基板２００のグランド用の電極２０２と接触する。半導体集積回路１００の検査時には、半導体集積回路１００からの接触荷重により、バネ部材２３、４３は長手方向に沿って圧縮された状態となる。この際、密着巻き部２３ａは蛇行し、第２プランジャ２２が傾いて、密着巻き部２３ａと第２プランジャ２２とが接触する。なお、本実施の形態１において、電極１０１、１０２の直径は同じである。

[0034] 検査時に回路基板２００から半導体集積回路１００に供給される検査用信号は、回路基板２００の電極２０１から信号用プローブ２の第２プランジャ２２、密着巻き部２３ａ、第１プランジャ２１を経由して半導体集積回路１００の電極１０１へ到達する。このように、信号用プローブ２では、第１プランジャ２１と第２プランジャ２２が密着巻き部２３ａを介して導通するため、電気信号の導通経路を最小にすることができる。したがって、検査時に粗巻き部２３ｂに信号が流れるのを防止し、抵抗およびインダクタンスを低減することができる。なお、フローティング５とグランド用プローブ４とは

、直接、またはプローブホルダ３や電極１０２を介して電気的に接続しており、フローティング５もグランドに接続している。また、接続ピン５３やバネ部材５４を介して、フローティング５とプローブホルダ３とを電気的に接続してもよい。

[0035] 一般に、交流信号を扱う電子回路においては、特性インピーダンスの異なる配線同士が接続する箇所において、異なる特性インピーダンス間の比に応じた量だけ信号が反射し、信号の伝搬が妨げられることが知られている。このことは使用する半導体集積回路１００と信号用プローブ２との関係においても同様であって、半導体集積回路１００の特性インピーダンスと、信号用プローブ２における特性インピーダンスとが大きく異なる値を有する場合には、電気信号の損失が発生するとともに、電気信号の波形が歪む。

[0036] また、特性インピーダンスの相違に起因して接続箇所において生じる信号反射の割合は、信号用プローブ２の電気的な長さ（電気信号の周期に対する伝搬経路の長さ）が大きくなるにつれて大きくなることが知られている。すなわち、本実施の形態１にかかるプローブユニット１の場合は、半導体集積回路１００の高速化、すなわち高周波数化に伴って大きくなる。従って、高周波数で駆動する半導体集積回路１００に対応したプローブユニット１を作製する際には、信号用プローブ２の特性インピーダンスの値を半導体集積回路１００のものと一致させる、インピーダンス整合を精度良く行うことが重要となる。

[0037] 本実施の形態１では、信号用プローブ２やプローブホルダ３の構造を変更するのではなく、第１プランジャ２１の周囲に導電性材料からなるフローティング５を配置することによって、信号用プローブ２の先端部、特に、信号用プローブ２と電極１０１との接触部分の特性インピーダンスの値を調整する構成を採用している。かかる構成を採用することで、信号用プローブ２の構造については従来のものを流用しつつ、特性インピーダンスを調整することが可能となる。

[0038] 以上説明したように、本実施の形態１では、信号用プローブ２の先端部の

周囲に導電性のフローティング５を配置し、外部のグランドとはグランド用プローブ４を介して接続するようにした。この際、信号用プローブ２の中心軸と、信号用プローブ２を収容する孔部の中心軸と、フローティング５の貫通孔５１の中心軸とが一致した同軸構造が形成されている。本実施の形態１によれば、導電性のフローティング５を用いて同軸構造としたので、コンタクトプローブの端部であって、検査対象と接触する側の端部の特性インピーダンスを調整することができる。

[0039] （実施の形態１の変形例１）

図３は、本発明の実施の形態１の変形例１にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。変形例１にかかるプローブユニットは、上述したフローティング５に代えてフローティング５Ａを備える。そのほかの構成についてはプローブユニット１と同じ構成であるため、説明を省略する。フローティング５Ａは、貫通孔５１の内周面に、絶縁部材５５が設けられる。絶縁部材５５は、ポリテトラフルオロエチレン（Polytetrafluoroethylene：ＰＴＦＥ）等の絶縁性材料を用いて形成され、筒状をなしている。絶縁部材５５の外周の直径は、貫通孔５１の直径と同じである。また、絶縁部材５５の内周の直径は、電極１０１の最大径よりも大きく、かつ貫通孔５２の直径以下である。なお、絶縁部材に代えて絶縁性の皮膜としてもよい。

[0040] 本変形例１では、フローティング５Ａの貫通孔５１に絶縁部材５５を設けることによって、半導体集積回路１００の電極１０１を絶縁部材５５に挿入して、半導体集積回路１００が位置決めされる。本変形例１によれば、上述した実施の形態１の効果を得るとともに、貫通孔５２による電極１０２の位置決めに加え、絶縁部材５５による電極１０１の位置決めを行うことが可能となる。

[0041] なお、本変形例１において、絶縁部材５５を設ける貫通孔５１は、フローティング５Ａに形成されるすべての貫通孔であってもよいし、一部の貫通孔のみであってもよい。

[0042] （実施の形態１の変形例２）

図４は、本発明の実施の形態１の変形例２にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。変形例２にかかるプローブユニットは、上述したフローティング５に代えてフローティング５Ｂを備える。そのほかの構成についてはプローブユニット１と同じ構成であるため、説明を省略する。フローティング５Ｂは、上述した貫通孔５１に代えて貫通孔５１Ａが形成されている。なお、その他の構成は、フローティング５と同じである。

[0043] 貫通孔５１Ａは、貫通方向に沿って径が異なる段付き孔形状をなしている。すなわち、貫通孔５１Ａは、信号用プローブ２が挿入される側の端面に開口を有する小径部５１ａと、半導体集積回路１００の電極１０１が挿入される側の端面に開口を有し、小径部５１ａよりも径が大きい大径部５１ｂとからなる。

[0044] また、貫通孔５１Ａの内周面には、絶縁部材５６が設けられる。絶縁部材５６は、ポリテトラフルオロエチレン（Polytetrafluoroethylene：ＰＴＦＥ）等の絶縁性材料を用いて形成され、筒状をなしている。絶縁部材５６の外周の直径は、貫通孔５１Ａの直径と同じく、部分的に異なっている。また、絶縁部材５６の内周の直径は、電極１０１の最大径よりも大きく、かつ貫通孔５２の直径以下である。なお、絶縁部材に代えて絶縁性の皮膜としてもよい。また、絶縁部材５６の内周の直径を、外周の直径に合わせて部分的に異ならせてもよい。

[0045] 本変形例２では、フローティング５Ｂの貫通孔５１Ａを段付き形状にして、絶縁部材５６を設けることによって、第１プランジャ２１の先端部の直径や、半導体集積回路１００の電極１０１の形状に応じた特性インピーダンスの調整を行うことができる。本変形例２によれば、上述した実施の形態１の効果を得るとともに、第１プランジャ２１と電極１０１との接触部分における特性インピーダンスを一段と高精度に調整することが可能となる。

[0046]（実施の形態１の変形例３）

図５は、本発明の実施の形態１の変形例３にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。変形例３にかかるプローブユニットは、

上述したフローティング５に代えてフローティング５Ｃを備える。そのほかの構成についてはプローブユニット１と同じ構成であるため、説明を省略する。フローティング５Ｃは、上述した貫通孔５１に代えて貫通孔５１Ｂが形成されている。なお、その他の構成は、フローティング５と同じである。

[0047] 貫通孔５１Ｂは、貫通方向に沿って径が異なる段付き孔形状をなしている。すなわち、貫通孔５１Ｂは、信号用プローブ２が挿入される側の端面に開口を有する小径部５１ｃと、半導体集積回路１００の電極１０１が挿入される側の端面に開口を有し、小径部５１ｃよりも直径が大きい大径部５１ｄとからなる。貫通孔５１Ｂでは、大径部５１ｄの直径が、最大直径となる。大径部５１ｄの直径は、貫通孔５２の直径以上にしてもよいし、貫通孔５２の直径よりも小さくしてもよい。フローティング５Ｃに対して位置決めするための電極に応じて、大径部５１ｄの直径を適宜変更することができる。なお、大径部を直線状に示したが、電極の形状に沿って径を変化させてもよい。

[0048] 本変形例３では、フローティング５Ｃの貫通孔５１Ｂを段付き形状にすることによって、第１プランジャ２１の先端部の直径や、半導体集積回路１００の電極１０１の最大径に応じた特性インピーダンスの調整を行うことができる。本変形例３によれば、上述した実施の形態１の効果を得るとともに、第１プランジャ２１と電極１０１との接触部分における特性インピーダンスを一段と高精度に調整することが可能となる。

[0049]（実施の形態２）

図６は、本発明の実施の形態２にかかるプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図であって、プローブユニット１Ａにおける半導体集積回路１００の検査時の状態を示す図である。本実施の形態２にかかるプローブユニット１Ａは、上述したプローブユニット１のプローブホルダ３に代えてプローブホルダ３Ａを備える。そのほかの構成についてはプローブユニット１と同じ構成であるため、説明を省略する。

[0050] プローブホルダ３Ａは、絶縁性材料を用いて形成され、図６の上面側に位置する第１部材３１Ａと、下面側に位置する第２部材３２Ａとからなる。第

１部材３１Ａおよび第２部材３２Ａは、樹脂などの接着材や、ねじ止めなどによって固着されている。また、第１部材３１Ａには、グランド用プローブ４の先端側を挿通して保持する導電部材７が設けられている。本実施の形態２において、第１部材３１Ａおよび第２部材３２Ａは、本体部を構成する。

[0051] 第１部材３１Ａおよび第２部材３２Ａには、信号用プローブ２、グランド用プローブ４および導電部材７を収容する空間を形成するホルダ孔が形成されている。具体的に、第１部材３１Ａには、信号用プローブ２の先端側を挿通して保持するホルダ孔３３Ａと、導電部材７を収容する孔部３ａと、グランド用プローブ４を挿通するホルダ孔３４Ａと、が形成されている。一方、第２部材３２Ａには、信号用プローブ２の基端側を進退自在に収容するホルダ孔３５Ａと、グランド用プローブ４の基端側を挿通して保持するホルダ孔３６とが形成されている。

ホルダ孔３３Ａおよび３５Ａは、互いの軸線が一致するように形成されている。

ホルダ孔３４Ａおよび３６は、互いの軸線が一致するように形成されている。

ホルダ孔３４Ａは、貫通方向に沿って一様な径を有する孔形状をなしている。

また、ホルダ孔３３Ａ、３５Ａおよび３６は、ともに貫通方向に沿って径が異なる段付き孔形状をなしている。すなわち、ホルダ孔３３Ａは、プローブホルダ３の端面に開口を有する小径部３３ａと、この小径部３３ａよりも径が大きい大径部３３ｂとからなる。

ホルダ孔３５Ａは、プローブホルダ３の端面に開口を有する小径部３５ａと、この小径部３５ａよりも径が大きい大径部３５ｂとからなる。

[0052] 図７は、本発明の実施の形態２にかかるプローブユニットの要部（導電部材７）の構成を示す斜視図である。導電部材７は、導電性材料からなり、プローブホルダ３Ａの上面の一部を構成する。導電部材７は、中空円盤状をなす導電性の円盤部７１と、円盤部７１の一部の側面から延出する導電性の延

出部７２とを有する。

[0053] 円盤部７１には、第１プランジャ４１が挿通可能な第１孔部７１ａが形成されている。第１孔部７１ａは、段付き形状をなす中空空間を形成し、段部に第１プランジャ４１のフランジが当接する。

[0054] 延出部７２には、接続ピン５３およびバネ部材５４をそれぞれ収容する第２孔部が形成されている。具体的に、第２孔部は、接続ピン５３を収容する第１収容部７２ａと、バネ部材５４を収容する第２収容部７２ｂとを有する。例えば、検査時に、第１孔部７１ａの内壁の一部と、第１プランジャ４１の一部とが接触することによって、導電部材７とグランド用プローブ４とが電気的に接続される。また、接続ピン５３やバネ部材５４を介して、フローティング５と導電部材７とを電気的に接続してもよい。

[0055] 本実施の形態２では、ホルダ孔３３Ａおよび３５Ａが第１ホルダ孔に相当する。また、ホルダ孔３４Ａおよび３６、ならびに第１孔部７１ａが形成する孔部が、第２ホルダ孔に相当する。なお、ホルダ孔３４Ａおよび３６は、部分ホルダ孔に相当する。

[0056] 本実施の形態２では、第１部材３１Ａおよび第２部材３２Ａを絶縁性とし、導電部材７を介してグランド用プローブ４とフローティング５とを接続するようにした。本実施の形態２によれば、上述した実施の形態１の効果を得るとともに、導電部材７とグランド用プローブ４との電気的な接続を確保することが可能となる。

[0057] なお、実施の形態２では、第１孔部７１ａが段付き形状をなすものとして説明したが、第１孔部７１ａの直径をホルダ孔３４Ａの直径よりも小さくして、第１孔部７１ａとホルダ孔３４Ａとによって段部を形成するようにしてもよいし、ホルダ孔３４Ａが段部を有するようにしてもよい。

[0058] また、実施の形態２において、導電部材７に代えて導電性の皮膜としてもよい。この皮膜は、例えば膜厚が数ミクロンの皮膜や、メッキである。

[0059] （実施の形態３）

図８は、本発明の実施の形態３にかかるプローブユニットの要部の構成を

示す部分断面図であって、プローブユニット１Ｂにおける半導体集積回路１００の検査時の状態を示す図である。本実施の形態３にかかるプローブユニット１Ｂは、上述したプローブユニット１のベース部材６に代えてベース部材６Ａを備える。そのほかの構成についてはプローブユニット１と同じ構成であるため、説明を省略する。なお、本実施の形態３では、フローティング５にアース電位接続用の導電ピン８１が取り付けられ、プローブホルダ３にアース電位接続用の導電ピン８２が取り付けられている。導電ピン８１、８２は、例えば導電性のネジによって構成される。

[0060] ベース部材６Ａには、外部のアース電位に接続するアース導線８３、８４を挿通する貫通孔６１、６２が形成されている。

ここで、アース導線８３は、導電ピン８１に接続している。また、アース導線８４は、導電ピン８２に接続している。

[0061] 本実施の形態３では、プローブホルダ３とフローティング５とを、直接アース電位に接続するようにした。本実施の形態３によれば、上述した実施の形態１の効果を得るとともに、特に、フローティング５を直接アース電位に接続することによって、一層正確な検査を実施することができる。

[0062] なお、ここで説明したコンタクトプローブの構成はあくまでも一例に過ぎず、従来知られているさまざまな種類のプローブを適用することが可能である。例えば、上述したようなプランジャとコイルばねとで構成されるものに限らず、パイプ部材を備えるプローブ、ポゴピン、中実の導電性部材、導電性のパイプ、またはワイヤを弓状に撓ませて荷重を得るワイヤープローブや、電気接点同士を接続する接続端子（コネクタ）でもよいし、これらのプローブを適宜組み合わせてもよい。

産業上の利用可能性

[0063] 以上のように、本発明にかかるプローブユニットは、コンタクトプローブの端部であって、検査対象と接触する側の端部の特性インピーダンスを調整するのに適している。

符号の説明

[0064] １、１Ａ、１Ｂ　プローブユニット

２　コンタクトプローブ（信号用プローブ）

３、３Ａ　プローブホルダ

４　コンタクトプローブ（グランド用プローブ）

５、５Ａ、５Ｂ、５Ｃ　フローティング

６、６Ａ　ベース部材

７　導電部材

２１、４１　第１プランジャ

２２、４２　第２プランジャ

２３、４３、５４　バネ部材

２３ａ、４３ａ　密着巻き部

２３ｂ、４３ｂ　粗巻き部

５１、５２　貫通孔

５３　接続ピン

７１　円盤部

７１ａ　第１孔部

７２　延出部

７２ａ　第１収容部

７２ｂ　第２収容部

１００　半導体集積回路

１０１、１０２、２０１、２０２　電極

２００　回路基板

請求の範囲

[請求項1] 長手方向の一方の端部側で、接触対象に設けられた信号用の電極と接触する第１のコンタクトプローブと、

長手方向の一方の端部側で、前記接触対象に設けられたグランド用の電極と接触する第２のコンタクトプローブと、

前記第１のコンタクトプローブを挿通する第１ホルダ孔と、前記第２のコンタクトプローブを挿通する第２ホルダ孔とが形成されたプローブホルダと、

一端側から前記第１のコンタクトプローブの一方の端部が挿入され、他端側から前記信号用の電極が挿入される第１貫通孔と、一端側から前記第２のコンタクトプローブの一方の端部が挿入され、他端側から前記グランド用の電極が挿入される第２貫通孔とが形成された導電性のフローティングと、

を備え、

前記プローブホルダは、少なくとも前記第１ホルダ孔の内周面が絶縁性を有し、

前記第１のコンタクトプローブの中心軸と、前記フローティングの前記第１貫通孔の中心軸とが一致した同軸構造をなす

ことを特徴とするプローブユニット。

[請求項2] 前記第１貫通孔の最大直径は、前記第２貫通孔の最大直径よりも大きい

ことを特徴とする請求項１に記載のプローブユニット。

[請求項3] 前記第１貫通孔の内周面には、筒状の絶縁部材が設けられ、

前記絶縁部材の内周面の直径は、前記第２貫通孔の直径以下である

ことを特徴とする請求項２に記載のプローブユニット。

[請求項4] 前記第１貫通孔は、前記第１のコンタクトプローブの一方の端部と、前記信号用の電極とに応じた直径を有する段付き形状をなす

ことを特徴とする請求項１～３のいずれか一つに記載のプローブユ

ニット。

[請求項5] 前記フローティングは、

前記プローブホルダに対して位置決めする接続ピン、

を備え、

前記プローブホルダは、

前記第１ホルダ孔と、前記第２ホルダ孔の一部を構成する部分ホルダ孔とが形成された絶縁性の本体部と、

前記第２ホルダ孔の一部を構成し、前記第２のコンタクトプローブを挿通する第１孔部と、前記接続ピンの一部を収容する第２孔部とを有する導電性の導電部材と、

を備えることを特徴とする請求項１～４のいずれか一つに記載のプローブユニット。