

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 1 区分
 【発行日】平成21年5月7日 (2009.5.7)

【公開番号】特開2007-278862(P2007-278862A)
 【公開日】平成19年10月25日 (2007.10.25)
 【年通号数】公開・登録公報2007-041
 【出願番号】特願2006-105935(P2006-105935)
 【国際特許分類】

G 0 1 R 1/073 (2006.01)

G 0 1 R 31/26 (2006.01)

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

【F I】

G 0 1 R 1/073 E

G 0 1 R 31/26 J

H 0 1 L 21/66 B

【手続補正書】

【提出日】平成21年3月17日 (2009.3.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性及び電気絶縁性を有するシートであってこれの一方の面又は該シート内に複数の導電路を備えるシートと、該シートに配置された複数の接触子とを含む、可撓性の回路基板において、

各接触子は、一端及び他端を有する台座部であって少なくとも一部が前記シートを貫通して前記一端において前記導電路に結合された台座部を含み、

前記台座部は、前記導電路に結合された第1の座部と、該第1の座部の前記導電路の側と反対側の箇所において前記第1の座部に結合された第2の領域とを備え、

前記第1及び第2の座部は異種金属で形成されており、

前記第1及び第2の座部の結合部は前記シート内に位置されている、可撓性の回路基板。

【請求項 2】

各接触子は、さらに、被検査体に押圧される針先部を有する本体部であって前記第1の座部の側と反対側の前記第2の座部の箇所に電氣的に接続された本体部を備える、請求項1に記載の可撓性の回路基板。

【請求項 3】

前記第2の座部は、これの前記箇所において前記本体部に結合されている、請求項2に記載の可撓性の回路基板。

【請求項 4】

前記第1の座部は前記導電路と同じ材料で形成されており、前記第2の座部は前記本体部と同じ材料で形成されている、請求項3に記載の可撓性の回路基板。

【請求項 5】

前記シートは、さらに、前記導電路をサンドウィッチ状に挟む一对のシート部材を備える、請求項1に記載の可撓性の回路基板。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】回路基板

【技術分野】

【0001】

本発明は、集積回路や表示用基板のような平板状被検査体の通電試験に用いる回路基板に関する。

【背景技術】

【0002】

集積回路や表示用基板等の平板状被検査体は、プローブカードのような電氣的接続装置を用いて通電試験をされる。通電試験の際、被検査体は、その電極に電氣的接続装置の接触子を押圧され、その状態で通電される。

【0003】

この種の電氣的接続装置の1つとして、可撓性電気絶縁性のシートに複数の配線を形成したFPCのような可撓性のシート状部材の各配線に接触子を半田付けした可撓性の回路基板を用いる技術がある(特許文献1)。

【0004】

【特許文献1】特開2002-311049号公報

【0005】

上記従来技術においては、各接触子は、一端部において前記配線に結合された台座部と、該台座部の他端から前記配線の長手方向へ伸びるアーム部と、該アーム部の先端から台座部と反対の側に突出する針先部とを備える。アーム部と針先部とは、針先部の先端、すなわち針先が被検査体の電極に押圧されたとき、実質的にアーム部において弾性変形する本体部として作用する。

【0006】

そのような接触子を用いる回路基板は、針先部を被検査体に向けることができるように取り付け装置により配線基板のような支持基板に取り付けられることにより、電氣的接続装置に組み立てられる。

【0007】

上記の回路基板は、接触子が配置された接触子領域において台の取り付け面に接着され、この接触子領域の周りの外周領域の最外周縁部において配線基板の下面にリング状の押え板及び複数の止めねじにより取り付けられている。

【0008】

上記のような電氣的接続装置は、プローバのような検査装置に取り付けられた状態において、針先を被検査体の電極に押圧された状態で、適宜な接触子に通電される。これにより、通電試験が実行される。

【0009】

上記のようにオーバードライブが接触子に作用すると、接触子は、主としてアーム部において弾性変形するが、導電路と台座部との結合を破壊する曲げモーメントが台座部に作用する。

【0010】

また、一般に、シート状部材の導電路は一般に銅又はその合金で製作されているのに対し、接触子はニッケル又はその合金で製作されているから、導電路と台座部との結合力が小さい。

【0011】

このため、導電路と台座部との結合力の小さい回路基板では、曲げモーメントが台座部に作用することにより、台座部が導電路から引き剥がされて、接触子がシート状部材から

分離してしまう。その結果、電氣的接続装置が使用不能になる。

【 0 0 1 2 】

特に、上記従来技術のように、導電路と台座部との結合部が補強されることなくシート状部材の外に露出していると、小さな曲げモーメントにより接触子がシート状部材から分離してしまう。

【 0 0 1 3 】

接触子全体を導電路と同じ金属材料製とすると、銅又はその合金の靱性（粘り強さ）がニッケル又はその合金より劣るから、接触子として機能しない。

【 0 0 1 4 】

上記とは逆に、台座部を導電路と同じ金属材料製とし、本体部をニッケル又はその合金製とすると、台座部と本体部との結合力が小さくなる。その結果、接触子が台座部と本体部との結合部においてシート状部材から分離してしまう。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、導電路と台座部との結合力を高くすると共に、シート状部材からの接触子の分離を防止することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、可撓性及び電気絶縁性を有するシートであってこれの一方の面又は該シート内に複数の導電路を備えるシートと、該シートに配置された複数の接触子とを含む、可撓性の回路基板に適用される。

【 0 0 1 7 】

そのような回路基板において、各接触子は、一端及び他端を有する台座部であって少なくとも一部が前記シートを貫通して前記一端において前記導電路に結合された台座部を含む。前記台座部は、前記導電路に結合された第1の座部と、該第1の座部の前記導電路の側と反対側の箇所において前記第1の座部に結合された第2の領域とを備える。前記第1及び第2の座部は異種金属で形成されており、またそれらの結合部は前記シート内に位置されている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

第1及び第2の座部は異種金属で形成されているから、第1の座部は導電路と同じ又は同種の金属材料で製作し、第2の座部は他の金属材料で製作することができる。これにより、導電路と台座部との結合力を高くなる。

【 0 0 1 9 】

また、オーバードライブが接触子に作用したとき、曲げモーメントが台座部に作用する。しかし、本発明においては、両座部の結合部がシート内に位置しているから、すなわちその結合部がシートの厚さ寸法内に位置しているから、台座部に作用する曲げモーメントの一部がシートに受けられて、結合部がシートにより保護される。

【 0 0 2 0 】

上記の結果、導電路と台座部との結合力を高いにもかかわらず、オーバードライブによるシートからの接触子の分離が防止される。

【 0 0 2 1 】

各接触子は、さらに、被検査体に押圧される針先部を有する本体部であって前記第1の座部の側と反対側の前記第2の座部の箇所に電氣的に接続された本体部を備えることができる。

【 0 0 2 2 】

前記第2の座部は、これの前記箇所において前記本体部に結合されていてもよい。そのようにすれば、第2の座部を本体部と同じ金属材料製とすることにより、台座部と本体部との結合力を高くすることができる。

【 0 0 2 3 】

前記第1の座部は前記導電路と同じ材料で形成されており、前記第2の座部は前記本体部と同じ材料で形成されていてもよい。そのようにすれば、台座部と本体部との結合力が高くなる。

【 0 0 2 4 】

前記シートは、さらに、前記導電路をサンドウィッチ状に挟む一対の前記シート部材を備えることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

[用語について]

【 0 0 2 6 】

本発明においては、図1において、左右方向をX方向又は左右方向といい、前後方向を前後方向又はY方向といい、上下方向を上下方向又はZ方向という。しかし、それらの方向は、被検査体を検査装置に配置する姿勢、すなわち検査装置に配置された被検査体の姿勢により異なる。

【 0 0 2 7 】

したがって、上記の方向は、実際の検査装置に応じて、X方向及びY方向が、水平面、水平面に対し傾斜する傾斜面、及び水平面に垂直の垂直面のいずれかの面内となるように決定してもよいし、それらの面の組み合わせとなるように決定してもよい。

【 実施例 】

【 0 0 2 8 】

電氣的接続装置10は、矩形をした集積回路（図示せず）の通電試験にプローブカードと同様に用いられる。集積回路は、複数の電極を有している。それらの電極は、図9に示す例では、左右方向（又は、前後方向）に間隔をおいて2列に配列されている。

【 0 0 2 9 】

図1～図13を参照するに、電氣的接続装置10は、円板状の支持基板12と、支持基板12の上面に取り付けられた板状部材14と、板状部材14の下側に配置された板状のリング状部材16と、リング状部材16の下側に配置された板ばね18と、板ばね18の下面に装着された台すなわちブロック20と、ブロック20の下側に配置されたフィルム状基板すなわち回路基板22と、ブロック20に取り付けられた複数の基準マーク部材24と、板状部材14をこの厚さ方向に貫通して前記リング状部材16に当接する複数の調整ねじ26（図2及び図3参照）とを含む。

【 0 0 3 0 】

支持基板12は、これの中央を厚さ方向（上下方向）に貫通する貫通穴28を有し、テスターに接続される複数のテスターランド30（図2参照）を上面の周縁部に有し、複数の接続ランド32（図5及び図13参照）を貫通穴28と外周縁との間の領域の下面に周方向に間隔をおいて有している。貫通穴28は、円形の平面形状を有する。

【 0 0 3 1 】

支持基板12は、また、それぞれがテスターランド30と接続ランド32とを一対一の形に接続する複数の配線（導電路）を内部に有している。そのような支持板12は、ガラス入りエポキシ樹脂やセラミック材から製造された配線基板とすることができる。

【 0 0 3 2 】

板状部材14は、貫通穴28より大きい円板状の形状を有しており、また板状部材14を貫通して支持基板12に螺合された複数のねじ部材34により、貫通穴28を閉塞する状態に、すなわち支持基板12と平行に支持基板12の上面に取り付けられている。

【 0 0 3 3 】

板状部材14は、支持基板12の補強板として作用するように、ステンレスのような金属材料で製作されている。このため、板状部材14は、完全な板である必要はなく、後に説明する板ばね18のように、平坦な中央部と、この中央部から仮想円の周方向に間隔をおいてその仮想円の半径方向へ伸びる複数の延在部と、これらの延在部の先端に連結され

て仮想円の周方向へ伸びる外周部とにより板状の形状を有するものであってもよい。

【 0 0 3 4 】

図 6 に示すように、リング状部材 1 6 も、ステンレスのような金属材料、特に熱膨張率の小さい金属材料で貫通穴 2 8 の直径寸法よりやや小さい外径寸法を有する板状リングの形に形成されており、また支持基板 1 2 の貫通穴内に位置されている。

【 0 0 3 5 】

リング状部材 1 6 は、板状部材 1 4 をこの厚さ方向に貫通してリング状部材 1 6 に螺合された複数の取り付けねじ 3 6 により、支持基板 1 2 及び板状部材 1 4 と平行に板状部材 1 4 の下面に取り付けられている。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、板ばね 1 8 は、平坦な中央領域 3 8 と、中央領域 3 8 から仮想円の周方向に間隔をおいてその仮想円の半径方向へ伸びる複数の板状領域 3 9 と、板状領域 3 9 の周りに一体的に続くリング状の周縁領域 4 0 とを有している。

【 0 0 3 7 】

中央領域 3 8 と板状領域 3 9 とは、星印 (*) 状の形状を有している。板状領域 3 9 の数は、4 つ、6 つ、8 つ等の適宜な値とすることができる。図示の例では、板状領域 3 9 の数は 4 つであり、したがって中央領域 3 8 と板状領域 3 9 とは中央領域 3 8 で交差する十字状の形状を有している。

【 0 0 3 8 】

板ばね 1 8 は、熱膨張率がステンレスのそれより小さい、タングステン、モリブデン、それらの合金及びセラミック材料を含むグループから選択された材料で製作されている。

【 0 0 3 9 】

板ばね 1 8 の厚さ寸法は、0 . 1 mm ~ 0 . 2 5 mm 程度とすることができる。板ばね 1 8 の厚さ寸法が、0 . 1 mm を超えると、板ばね自体の剛性が大きくなりすぎ、0 . 2 5 mm 未満であると、板ばね自体のばね性が小さくなりすぎる。その結果、板ばね 1 8 の厚さ寸法が上記範囲内であれば、後に説明するオーバードライブによる板ばね 1 8 のたわみ量が最適な値となり、板ばね 1 8 の不規則な撓みが防止される。

【 0 0 4 0 】

板ばね 1 8 は、それぞれが弧状をした複数のばね押え 4 2 と、ばね押え 4 2 を下方から貫通してリング状部材 1 6 に螺合された複数のねじ部材 4 4 とにより、周縁領域 4 0 においてリング状部材 1 6 の下面に支持基板 1 2 と平行に組み付けられている。

【 0 0 4 1 】

図示の例では、ばね押え 4 2 は、それらで板ばね 1 8 の周縁領域 4 0 に類似のリングを形成するように、組み合わされている。しかし、リング状をした単一のばね押えであってもよい。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、リング状部材 1 6 及びばね押え 4 2 の内周面は、それぞれ、板ばね 1 8 の板状領域 3 9 と外周領域 4 0 との境界に対応する箇所を、板ばね 1 8 の外周の接線方向及び上下方向へ伸びる平面領域 4 6 及び 4 8 とされている。

【 0 0 4 3 】

図 7 に示すように、ブロック 2 0 は、回路基板 2 2 を取り付け取り付け面 5 0 と取り付け面 5 0 の周りに続く中間面 5 1 と中間面 5 1 の周りに続く複数の斜面 5 2 とにより形成された截頭多角錐形の下向き面を有する下部ブロック部 5 4 と、上端面を板ばね 1 8 への被取り付け面 5 6 とする角柱状の上部ブロック部 5 8 とを備える。

【 0 0 4 4 】

図示の例では、取り付け面 5 0 と中間面 5 1 と被取り付け面 5 6 とは平行の面であり、また下部ブロック部 5 4 の下向き面は截頭八角錐形の形状を有している。

【 0 0 4 5 】

ブロック 2 0 は、板ばね 1 8 の中央領域 3 8 を矩形の組み付け板 6 0 と上部ブロック部 5 8 とによりサンドイッチ状に挟んだ状態に、及び下部ブロック部 5 4 が支持基板 1 2 の

下方へ突出した状態に、上部ブロック部 5 8 において複数のねじ部材 6 2 により板ばね 1 8 の中央領域 3 8 の下面に組み付けられている。ブロック 2 0 の取り付け面 5 0 は、試験すべき集積回路の形状に類似した矩形の形状を有している。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、下部ブロック部 5 4 の下端部の取り付け面 5 0 は、これの周りの中間面 5 1 よりわずかに下方に突出している。そのような下部ブロック部 5 4 の下端部は、取り付け面 5 0 に開口する凹所 6 4 と、凹所 6 4 の周りを伸びる下向きの溝 6 6 とが形成されている。

【 0 0 4 7 】

図 8 ~ 図 1 3 に示すように、回路基板 2 2 は、ポリイミドのような電気絶縁性のシート 7 0 の内部に帯状をした複数の配線すなわち導電路 7 2 を形成し、各導電路 7 2 に接触子 7 4 を装着している。このため、回路基板 2 2 は可撓性を有する。シート 7 0 は、3 つのシート部材 7 0 a , 7 0 b 及び 7 0 c で構成されている。

【 0 0 4 8 】

回路基板 2 2 は、接触子 7 4 が配置された矩形の接触子領域 7 6 と、接触子領域 7 6 の周りの外側領域 7 8 とを有する。外側領域 7 8 は、接触子領域 7 6 の周りに一体的に続く中間領域 8 0 と、中間領域 8 0 の周りに間隔をおいて中間領域 8 0 から針先領域 7 6 を中心とする仮想円の半径方向へ伸びる複数の延在部 8 2 とを備える。

【 0 0 4 9 】

各導電路 7 2 は、接触子 7 4 が配置された接触子領域 7 6 内から外側領域 7 8 を上記仮想円の半径方向外方へ伸びている。各導電路 7 2 の外側端部には、シート部材 7 0 b 及び 7 0 c を貫通して上方に突出する接続パンプ 8 4 (図 1 3 参照) が設けられている。図示の例では、各導電路 7 2 は、銅、ニッケル、銅の三層構造とされている。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、プレート 8 6 は、接触子領域 7 6 の平坦性を維持するように、接触子領域 7 6 に対応する箇所に埋め込まれている。これにより、接触子領域 7 6 は、プレート 8 6 の厚さと中間面 5 1 に対する取り付け面 5 0 の突出量との和に相当する分だけ、中間面 5 1 から下方に突出されている。プレート 8 6 は、セラミック板、ステンレス板等の適宜な材料で製作される。

【 0 0 5 1 】

シート部材 7 0 a 及び 7 0 b は導電路 7 2 を共同して挟んでおり、シート部材 7 0 b 及び 7 0 c はプレート 8 6 を共同して包み込んでいる。

【 0 0 5 2 】

上記のようなシート 7 0 、導電路 7 2 及びプレート 8 6 は、フォトリソグラフィ技術、電気メッキ技術、樹脂の塗布技術、電気鋳造技術等を利用して、シート部材 7 0 a の一方の面に複数の導電路 7 2 を形成し、次いでシート部材 7 0 b をシート部材 7 0 a の導電路 7 2 の側に形成し、プレート 8 6 をシート部材 7 0 b の接触子領域 7 6 に対応する箇所に配置し、シート部材 7 0 c をシート部材 7 0 b のプレートの側に形成することにより、製作することができる。

【 0 0 5 3 】

各接触子 7 4 は、対応する導電路 7 2 に接合されてシート部材 7 0 a の下方へ突出する台座部 8 8 と、台座部 8 8 の下端に一体的に続く本体部 9 0 とを含む。

【 0 0 5 4 】

台座部 8 8 は、対応する導電路 7 2 の接合部と同種の金属材料 (例えば、銅) で形成された第 1 の座部 8 8 a と、第 1 の座部 8 8 a の下端に接合された第 2 の座部 8 8 b とを備える。

【 0 0 5 5 】

第 1 の座部 8 8 a は、この後端面において対応する導電路 7 2 に接合されている。第 2 の座部 8 8 b は、本体部 9 0 と同じ金属材料 (例えば、ニッケル) で本体部 9 0 と一体的に製作されている。

【 0 0 5 6 】

本体部 9 0 は、第 2 の座部 8 8 b の下端から水平に伸びるアーム部 9 0 a と、アーム部 9 0 a の先端から下方に突出する針先 9 0 b とを備える。

【 0 0 5 7 】

上記のような接触子 7 4 は、例えば、フォトリソグラフィ技術、電気メッキ技術、電気鋳造技術等を利用して、第 1 の座部 8 8 a、第 2 の座部 8 8 b、アーム部 9 0 a 及び針先 9 0 b を、その順番で又は逆の順番で順次形成することにより、製作することができる。

【 0 0 5 8 】

上記のように製作された接触子 7 4 は、シート部材 7 0 a の一部を除去した後に、導電性接着剤により第 1 の座部 8 8 a の上端面において対応する導電路 7 2 に接合される。これにより、各接触子 7 4 は、本体部 9 0 がシート 7 0 から下方へ離間した状態に、シート 7 0 に片持ち梁状に支持される。

【 0 0 5 9 】

しかし、シート 7 0、導電路 7 2 及び接触子 7 4 を、フォトリソグラフィ技術、電気メッキ技術、樹脂の塗布技術、電気鋳造技術等を利用して、一貫して製作してもよい。これによっても、各接触子 7 4 はシート 7 0 に片持ち梁状に支持される。

【 0 0 6 0 】

上記の場合、針先 9 0 b、アーム部 9 0 a、第 2 の座部 8 8 b、シート部材 7 0 a、第 1 の座部 8 8 a、導電路 7 2、シート 7 0 b 及びシート部材 7 0 c の順に製作することができる。プレート 8 6 は、シート部材 7 0 c を形成するに先立ってシート部材 7 0 b に配置すればよい。

【 0 0 6 1 】

上記のように回路基板 2 2 を製作すれば、導電路 7 2 と第 1 の座部 8 8 a、第 1 の座部 8 8 a と第 2 の座部 8 8 b、第 2 の座部 8 8 b とアーム部 9 0 a、及びアーム部 9 0 a と針先 9 0 b のそれぞれの結合強度が大きくなる。

【 0 0 6 2 】

また、第 1 の座部 8 8 a が導電路 7 2 の接合部と同種の金属材料であり、第 2 の座部 8 8 b が本体部 9 0 と同じ金属材料であると、第 1 の座部 8 8 a と導電路 7 2 との結合強度、及び第 2 の座部 8 8 b と本体部 9 0 との結合強度がより大きくなる。

【 0 0 6 3 】

第 1 及び第 2 の座部 8 8 a 及び 8 8 b の接合面は、図 1 2 に示すように、シート部材 7 0 a 内とされている。これにより、両座部 8 8 a 及び 8 8 b の接合面がシート部材 7 0 a により包囲されるから、台座部 8 8 に曲げモーメントが作用しても、その曲げモーメントによる第 1 及び第 2 の座部 8 8 a 及び 8 8 b の分離が防止される。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 及び図 1 2 に示すように、回路基板 2 2 は、接触子領域 7 6 及び中間領域 8 0 がブロック 2 0 の取り付け面 5 0 に対向され、延在部 8 2 の一部が斜面 5 2 に対向された状態に、少なくとも接触子領域 7 6 において、凹所 6 4 に貯留されている接着剤 9 2 により取り付け面 5 0 に接着されている。

【 0 0 6 5 】

接触子領域 7 6 及びその周囲の中間領域 8 0 は、それぞれ、ブロック 2 0 への接着時に取り付け面 5 0 及びその周りの中間面 5 1 に押圧される。これにより、凹所 6 4 内の余分な接着剤が接触子領域 7 6 の周囲の領域（中間領域 8 0 の少なくとも一部の領域）に押し出されるから、回路基板 2 2 は、接触子領域 7 6 の周囲の領域においても、取り付け面 5 0 の周りの領域（中間面 5 1 の少なくとも一部の領域）に接着される。その結果、図 1 2 に示すように、回路基板 2 2 は、接触子領域 7 6 がその周りの箇所より下方に突出した状態に維持される。

【 0 0 6 6 】

上記のように接触子領域 7 6 及びその周りの領域が取り付け面 5 0 及びその周りの領域

に接着されていると、接触子領域 7 6 及びその周りの領域がブロック 2 0 に安定に支持されるから、接触子 7 4 が支持基板 1 2 に対し安定する。

【 0 0 6 7 】

回路基板 2 2 は、また、接続パンプ 8 4 が図 1 3 に示すように接続ランド 3 2 に押圧された状態に、シリコンゴムのように弾性を有する板状のゴムリング 9 4 と、ステンレスのようにある程度の剛性を有する板状の押えリング 9 6 と、複数のねじ部材 9 8 とにより、支持基板 1 2 の下面に取り付けられている。

【 0 0 6 8 】

支持基板 1 2 に対する回路基板 2 2 の位置決めは、支持基板 1 2 から下方に伸びて、回路基板 2 2、ゴムリング 9 4 及び押えリング 9 6 を貫通して下方に突出する複数の位置決めピン 1 0 0 により行われる。各位置決めピン 1 0 0 は、支持基板 1 2 に安定に支持されている。

【 0 0 6 9 】

回路基板 2 2 が上記のようにブロック 2 0 及び支持基板 1 2 に装着された状態において、各接触子 7 4 は、その針先 9 0 b が被検査体の対応する電極と対向するように整列されており、また導電路 7 2、接続パンプ 8 4、接続ランド 3 2、支持基板 1 2 内の配線等を介して支持基板 1 2 のテスターランド 3 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 7 0 】

各基準マーク部材 2 4 は、下部ブロック 5 4 の斜面 5 2 から下方に突出するピン部材であり、また上部において下部ブロック 5 4 に安定に支持されている。図示の例では、三組の基準マーク部材 2 4 が設けられている。各組の基準マーク部材 2 4 は、接触子領域 7 6 及び中間領域 8 0 を間にして対向されている。

【 0 0 7 1 】

各基準マーク部材 2 4 の下端面は取り付け面 5 0 と平行の面であり、また各基準マーク部材 2 4 の下端面の高さ位置は接触子 7 4 の高さ位置より上方に後退されている。

【 0 0 7 2 】

各基準マーク部材 2 4 の下部は、回路基板 2 2 の延在部 8 2 において、隣り合う導電路 7 2 の間を貫通して、回路基板 2 2 の下方に突出されている。これにより、延在部 8 2 における隣り合う導電路 7 2 の間隔が中間領域 8 0 のそれより広いから、基準マーク部材 2 4 が導電路 7 2 の形成位置に影響を及ぼさない。

【 0 0 7 3 】

図 9 に示すように、各基準マーク部材 2 4 は、基準マーク 1 0 2 を下端面に有している。各基準マーク 1 0 2 は、接触子領域 7 6 を間にして対向する基準マーク部材 2 4 の基準マーク 1 0 2 と共同して、電氣的接続装置 1 0 における両基準マーク 1 0 2 の間に位置する針先 9 0 b の位置を表す。

【 0 0 7 4 】

基準マーク 1 0 2 は、光学的特性が周囲と異なる。基準マーク 1 0 2 は、図示の例では丸印の中心であるが、ドット、十字状の交差部等、とすることができる。

【 0 0 7 5 】

各基準マーク 1 0 2 は、予めマーク層を基準マーク部材 2 4 の下面に電気メッキや塗料の塗布等の適宜な手法により形成しておき、電氣的接続装置 1 0 が完成した後に、針先 9 0 b の位置を測定し、その測定結果に応じてマーク層の対応する箇所をレーザ光により除去することにより、形成することができる。そのようにすれば、電氣的接続装置 1 0 の組み立て精度に依存されることなく、基準マーク 1 0 2 を正確に形成することができる。

【 0 0 7 6 】

ブロック 2 0、基準マーク部材 2 4、ばね押え 4 2、組み付け板 6 0、位置決めピン 1 0 0 は、適宜な材料、好ましくは電気絶縁性の金属材料で製作される。

【 0 0 7 7 】

上記のように電氣的接続装置 1 0 に組み立てられた状態において、支持基板 1 2 に対する接触子領域 7 6 の平行度が調整される。

【 0 0 7 8 】

この平行度調整は、リング状部材 1 6 への取り付けねじ 3 6 のねじ込み量を小さくした状態で、接触子領域 7 6 が支持基板 1 2 と平行になるように板状部材 1 4 への調整ねじ 2 6 のねじ込み量を調整し、その後、調整ねじ 2 6 がリング状部材 1 6 の上面に当接した状態に、取り付けねじ 3 6 をリング状部材 1 6 にねじ込むことにより、行うことができる。このため、支持基板 1 2 に対する接触子領域 7 6 の平行度を容易に調整することができる。

【 0 0 7 9 】

接触子領域 7 6 は、これが取り付け面 5 0 に接着されているから、上記の平行度調整時に、支持基板 1 2 に対しブロック 2 0 と共に確実に変位する。

【 0 0 8 0 】

電氣的接続装置 1 0 は、接触子領域 7 6 が被検査体の配置領域の上方となり、かつ各接触子 7 4 の針先 9 0 b が被検査体の電極と対向する状態に、検査装置に組み付けられ、支持基板 1 2 のテスターランド 3 0 を通電試験用の電気回路に接続される。これにより、各接触子 7 4 は通電試験用の電気回路に電氣的に接続される。

【 0 0 8 1 】

電氣的接続装置 1 0 は、これが検査装置に装着された状態において、検査装置に対する接触子 7 4 の針先 9 0 b の位置決めのために基準マーク 1 0 2 を測定される。

【 0 0 8 2 】

この測定の際、基準マーク 1 0 2 が接触子 7 4 以外の基準マーク部材 2 4 の下端面に形成されているから、異物が針先 9 0 b に残存するか否かにかかわらず、及び基準マーク 1 0 2 の近傍の光学的特性の影響を受けることなく、針先位置を高精度にかつ確実に測定することができる。

【 0 0 8 3 】

基準マーク 1 0 2 は、下端面が接触子領域 7 6 を間にして離間した少なくとも一組の基準マーク部材 2 4 の基準マーク 1 0 2 を測定すればよい。これにより、検査装置の座標における接触子 7 4 の二次元位置を正確に測定することができる。

【 0 0 8 4 】

しかし、下端面が接触子領域 7 6 を間にして離間した三組の基準マーク部材 2 4 の基準マーク 1 0 2 を測定すれば、検査装置の座標における接触子 7 4 の二次元位置をより正確に測定することができる。

【 0 0 8 5 】

通電試験時、電氣的接続装置 1 0 と被検査体とが相寄る方向に相対的に移動される。これにより、各接触子 7 4 がその針先 9 0 b を被検査体の対応する電極に押圧されて、オーバードライブが接触子 7 4 に作用する。

【 0 0 8 6 】

各接触子 7 4 の針先 9 0 b が被検査体の電極に押圧されると、オーバードライブにより、片持ち梁状の接触子 7 4 がアーム部 9 0 a においてわずかに弧状に弾性変形すると共に、板ばね 1 8 が弾性変形する。

【 0 0 8 7 】

電氣的接続装置 1 0 は、オーバードライブが接触子 7 4 に作用したとき、以下のような技術的メリットを奏する。

【 0 0 8 8 】

回路基板 2 2 の接触子領域 7 6、中間領域 8 0、及び延在部 8 2 に一部が、それぞれ、ブロック 2 0 の取り付け面 5 0、中間面 5 1、及び斜面 5 2 の一部に対向されており、しかも各基準マーク部材 2 4 の下端面の高さ位置が接触子 7 4 の高さ位置より上方とされているから、針先 9 0 b が被検査体の電極に押圧されたとき、基準マーク部材 2 4 が被検査体に接触しない。

【 0 0 8 9 】

接触子 7 4 が電極に押圧されると、板ばね 1 8 は回路基板 2 2 の接触子 7 4 の配置領域

である中央領域の反力体として作用する。その結果、板ばね 18 は、回路基板 22 及びブロック 20 によりわずかに弾性変形されて、接触子領域 76 がオーバードライブにより上方に平行に変位することを許す。これにより、電極への接触子 74 の押圧力が均一になる。

【0090】

ブロック 20 は回路基板 22 の接触子領域 76 の変形を板ばね 18 に確実に伝達し、貫通穴 28 は板ばね 18 がリング状部材 16 の側へ容易に弾性変形することを許す。これにより、板ばね 18 及び回路基板 22 の弾性変形が安定化し、各接触子 74 は電極により接触しやすくなる。

【0091】

オーバードライブが接触子 74 に作用したときの板ばね 18 の不規則な撓みは、ブロック 20 が板ばね 18 の星印状又は十字状の交差部に取り付けられていること、リング状部材 16 及びばね押え 42 の内周面が板ばね 18 の外周面の接線方向及び上下方向に伸びる平面領域 46 及び 48 を板ばね 18 の板状領域 39 と周縁領域 40 との境界部に対応する各箇所にあること等により、確実に防止されて、電極への接触子 74 の押圧力がより均一になる。

【0092】

両座部 88a, 88b の結合部がシート 70 内に位置しているから、すなわちその結合部がシート 70 の厚さ寸法内に位置しているから、台座部 88 に作用する曲げモーメントの一部がシート 70 に受けられて、結合部がシート 70 により保護される。その結果、導電路 72 と台座部 88 との結合力が大きいにもかかわらず、オーバードライブによるシート 70 からの接触子の分離が防止される。

【0093】

台座部 88 は、本体部 90、特に接触子 74 の先端をシート 70 から大きく離間させている。このため、オーバードライブにより、本体部 90 がシート 70 に接触し難いし、シート 70 が被検査体に接触し難く、それらの結果接触子 74 が被検査体の電極に確実に接触する。

【0094】

熱膨張率がステンレスのそれより小さい材料製の板ばね 18 を用いると、被検査体の加熱又は冷却にともなう板ばね 18 の熱伸縮、ひいては針先位置の変位が小さい。その結果、針先の損傷や、被検査体の電極に対する針先の接触不良が防止される。

【0095】

板ばね 18 が 0.1mm ~ 0.25mm の厚さ寸法を有していると、オーバードライブによる板ばね 18 のたわみ量が最適な値となり、板ばね 18 の不規則な撓みがより確実に防止される。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明は、上記実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない限り、種々に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図 1】本発明に係る回路基板を用いた電気的接続装置の一実施例を示す分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示す電気的接続装置の平面図である。

【図 3】図 2 における 3 - 3 線に沿って得た断面図である。

【図 4】図 1 に示す電気的接続装置の底面図である。

【図 5】図 1 に示す電気的接続装置において回路基板、ゴムリング及び押えリングを除去した状態の底面図である。

【図 6】リング状部材、板ばね及びばね押えの一実施例を示す分解斜視図である。

【図 7】ブロックの一実施例を示す斜視図である。

【図 8】回路基板をブロックに取り付けた状態を示す斜視図である。

【図 9】回路基板の接触子領域及びその周囲を拡大して示す底面図である。

【図 10】回路基板の一実施例を示す平面図である。

【図 11】図 9 における 11 - 11 線に沿って得た断面図である。

【図 12】回路基板の接触子領域及びその周囲の拡大断面図である。

【図 13】支持基板への回路基板の取り付け状態を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

【0098】

- 10 電氣的接続装置
- 12 支持基板
- 14 板状部材
- 16 リング状部材
- 18 板ばね
- 20 ブロック
- 22 回路基板
- 24 基準マーク部材
- 26 調整ねじ
- 28 貫通穴
- 30 テスターランド
- 32 接続ランド
- 34 ねじ部材
- 36 取り付けねじ
- 38 板ばねの中央領域
- 39 板ばねの板状領域
- 40 板ばねの周縁領域
- 42 ばね押え
- 44 ねじ部材
- 46, 48 平面領域
- 50 ブロックの取り付け面
- 51 ブロックの中間面
- 52 ブロックの斜面
- 54 下部ブロック部
- 56 ブロックの被取り付け面
- 58 上部ブロック部
- 60 組み付け板
- 62 ねじ部材
- 64 ブロックの凹所
- 66 ブロックの溝
- 70 シート
- 70 a, 70 b, 70 c シート部材
- 72 導電路
- 74 接触子
- 76 回路基板の接触子領域
- 78 回路基板の外側領域
- 80 回路基板の中間領域
- 82 回路基板の延在部
- 84 接続バンプ
- 86 プレート
- 88 接触子の台座部
- 88 a, 88 b 第 1 及び第 2 の座部

- 9 0 接 触 子 の 本 体 部
- 9 0 a アーム部
- 9 0 b 針先
- 9 2 接 着 剤
- 9 4 ゴミリング
- 9 6 押えリング
- 1 0 0 位置決めピン
- 1 0 2 基準マーク