

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3690796号
(P3690796)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月24日(2005.6.24)

(51) Int.C1.⁷

F 1

GO 1 R 1/067

GO 1 R 1/067

A

GO 1 R 1/06

GO 1 R 1/06

D

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-22873 (P2002-22873)
 (22) 出願日 平成14年1月31日 (2002.1.31)
 (65) 公開番号 特開2003-222637 (P2003-222637A)
 (43) 公開日 平成15年8月8日 (2003.8.8)
 審査請求日 平成17年1月31日 (2005.1.31)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 597121717
 株式会社コーヨーテクノス
 長野県茅野市豊平373番地
 (74) 代理人 110000121
 アイアット国際特許業務法人
 (72) 発明者 両角 和彦
 長野県茅野市豊平373番地 株式会社コーヨーテクノス内

審査官 堀 圭史

(56) 参考文献 特開平08-236180 (JP, A)
 特開2001-050982 (JP, A)
 実開昭63-195272 (JP, U)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】検査治具及びその製造方法並びに回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

検査対象の電気的特性を検査するために前記検査対象に対する電気的な接触を得るための検査治具であって、前記検査対象に導電接触するように構成された接触ピンと、該接触ピンを保持するヘッド部と、該ヘッド部に隣接配置され、前記接触ピンに対し直接若しくは間接的に導電接触する接続電極を備えた電極部と、を有し、前記電極部は、一方の表面から他方の表面まで貫通する通孔を備えた基材と、前記他方の表面側から前記通孔内に挿入された導電線と、前記他方の表面側から前記通孔内に付着され前記導電線を前記基材に固着させる封着材とを有し、前記接続電極は、前記通孔内から前記一方の表面に露出した前記導電線の端面上に突出して構成され前記接触ピンが挿通する保持孔内に存在するよう構成されたことを特徴とする検査治具。

【請求項2】

前記通孔は、前記一方の表面側に構成された第1孔部と、該第1孔部よりも大径に構成され前記他方の表面に臨む第2孔部とを有する段付き孔であり、前記封着材は、前記第2孔部の内部に導入された状態で硬化されていることを特徴とする請求項1に記載の検査治具。

【請求項3】

前記導電線は外周に絶縁被覆を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の検査治具。

【請求項4】

10

前記接触ピンは可撓性及び弾性を備え、前記ヘッド部は、前記接触ピンの先端側を保持する第1保持孔を備えた第1プレートと、前記接触ピンの基端側を前記接続電極に整合するように保持する第2保持孔を備えた第2プレートと、前記第1プレートと前記第2プレートとの間に介挿され、前記接触ピンに撓み余裕をもたらす空間を備えた中間プレートと、を有す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項に記載の検査治具。

【請求項5】

前記ヘッド部は、前記第1保持孔と前記第2保持孔とが平面方向にシフトしたシフト状態と、前記第1保持孔と前記第2保持孔とが平面的に重なる整合状態とを切換可能に構成されていることを特徴とする請求項4に記載の検査治具。

【請求項6】

前記ヘッド部を前記シフト状態に固定する固定手段を有することを特徴とする請求項5に記載の検査治具。

【請求項7】

前記ヘッド部を前記整合状態に規制する規制手段を有することを特徴とする請求項5又は請求項6に記載の検査治具。

【請求項8】

検査対象の電気的特性を検査するために前記検査対象に対する電気的な接触を得るための接触ピンと、該接触ピンを保持するヘッド部と、該ヘッド部に隣接配置され、前記接触ピンに対し直接若しくは間接的に導電接触する接続電極を備えた電極部と、を有する検査治具の製造方法であって、前記電極部の製造工程では、一方の表面から他方の表面まで貫通する通孔を設けた基材に対して、導電線を前記他方の表面側から前記通孔内に到達するように配置し、次に、前記他方の表面側から前記通孔内に封着材を付着させ硬化させて前記導電線を前記基材に固着させることにより、前記一方の表面上に前記導電線の端面が露出した状態とし、その後、前記導電線の端面上前記接触ピンが挿通する保持孔内に存在するように前記接続電極を突出させて形成したことを特徴とする検査治具の製造方法。

【請求項9】

前記通孔は、前記一方の表面側に構成された第1孔部と、該第1孔部よりも大径に構成され前記他方の表面に臨む第2孔部とを有する段付き孔であり、前記封着材は、前記第2孔部の内部に導入された状態で硬化されることを特徴とする請求項8に記載の検査治具の製造方法。

【請求項10】

前記導電線を前記通孔に挿通させる工程と、前記封着材で前記導電線を前記基材に固着した後に、前記導電線における前記一方の表面から突出した部分を除去する工程とを有することを特徴とする請求項8又は請求項9に記載の検査治具の製造方法。

【請求項11】

前記導電線における前記一方の表面から突出した部分を除去する工程では、前記部分を切断する段階と、前記一方の表面を平坦化する段階とを順次有することを特徴とする請求項10に記載の検査治具の製造方法。

【請求項12】

前記導電線は、外周に絶縁被覆を有することを特徴とする請求項8乃至請求項11のいずれか1項に記載の検査治具の製造方法。

【請求項13】

前記導電線の前記端面上に導電層を被覆して前記接続電極を形成する工程を有することを特徴とする請求項8乃至請求項12のいずれか1項に記載の検査治具の製造方法。

【請求項14】

回路基板に導電接触するように構成された接触ピンと、

該接触ピンをその軸方向に上下動可能かつ挿通可能に保持するヘッド部と、

一方の表面から他方の表面まで貫通する通孔を備えた基材と、前記通孔内に挿入された導電線と、前記他方の表面側から前記通孔内に付着され前記導電線を前記基材に固着させる封着材と、前記通孔内から前記一方の表面に露出した前記導電線の端面上に突出して構

10

20

30

40

50

成されると共に前記接触ピンが挿通する保持孔内に存在するように構成され、前記接触ピンに対し直接若しくは間接的に導電接触する接続電極と、を備えると共に、前記ヘッド部に隣接配置される電極部と、を有する検査治具を用い、

この検査治具の前記接触ピンの一方端を、前記回路基板に対して電気的かつ物理的な接触を得させ、前記接触ピンの他方端を前記電極部に物理的な接触を得させ、前記接触ピンに撓みを生じさせ、その撓みによって生じる弾性力を前記回路基板と前記接触ピンの一方端との間に作用する接触圧とすることで、前記回路基板の電気的特性を検査する検査工程、を有することを特徴とする回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は検査治具及びその製造方法並びに回路基板の製造方法に係り、特に、回路基板に設けられた導電パターンの電気的検査を行うために好適な検査治具の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、プリント回路基板等の検査対象を電気的に検査するための各種の検査装置が知られている。これらの検査装置においては、検査対象に対して導電体を導電接触させ、この導電体を通じて検査対象の電気的特性を検査するようになっている。検査内容としては、例えば、導電パターンの断線やパターン間の短絡を測定するものなどがある。

【0003】

20

上記検査装置においては、検査対象に対する電気的なコンタクトをとるために、多数の接触ピンを備えた検査治具が用いられる。この検査治具は、多くの場合、出没自在で突出する方向に弾性力が付与された接触ピンが植設されたヘッド部と、このヘッド部の各接触ピンに対して直接若しくは間接的に導電接続された多数の接続電極を配列させてなる電極部とを有する。この電極部の上記接続電極は、個々に半田等によって配線に直接に接続される場合もあり、また、回路基板で電極部を構成し、接続電極がその回路基板に設けられた配線パターンを介して回路基板上に設けられたコネクタ部に接続され、このコネクタ部に配線が接続される場合もある。いずれの場合でも、上記配線は検査装置の検査回路に導電接続される。

【0004】

30

一方、ヘッド部においては、従来、スリーブ内にコイルバネを内蔵し、スリーブから出没自在に構成されコイルバネによって押圧された接触ピンを有するプローブピンを、ヘッド部内の支持プレートに植設する場合がある。しかし、プローブピンは細径化が困難であるために、細径化によってコストが増大するとともに、検査対象の検査位置の間隔が狭くなると対応できなくなるという欠点がある。そこで、近年、支持プレートに孔を形成し、この孔内に可撓性及び弾性を有する細線状の接触ピンを挿通し、孔内において接触ピンが撓むように構成して、接触ピン自身の弾性によって検査対象と接触ピンとの間の接触圧を得るように構成したものが用いられる場合がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

40

しかしながら、上記従来の検査治具においては、多数の接続電極を有する電極部に対して多数の配線を接続する必要があるので、接続電極と配線との半田付け作業を個々に行う場合には作業に手間がかかり、人件費に起因してコスト高になるという問題点がある。

【0006】

また、電極部を回路基板で構成する場合には、多数の接続電極、コネクタ部、及び、接続電極とコネクタ部とを連絡する導電パターンを検査対象に応じて個々に設計し形成する必要があるので、回路基板の製造コストがコスト高の原因となる。

【0007】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、従来よりも簡易な構造にするとともに製造時の作業を軽減することによって、製造コストを削減することのでき

50

る新規の検査治具及びその製造方法並びにその検査治具を用いた回路基板の製造方法を提供することにある。

【0008】

上記課題を解決するために本発明の検査治具は、検査対象の電気的特性を検査するため前記検査対象に対する電気的な接觸を得るための検査治具であって、前記検査対象に導電接觸するように構成された接觸ピンと、該接觸ピンを保持するヘッド部と、該ヘッド部に隣接配置され、前記接觸ピンに対し直接若しくは間接的に導電接觸する接続電極を備えた電極部と、を有し、前記電極部は、一方の表面から他方の表面まで貫通する通孔を備えた基材と、前記他方の表面側から前記通孔内に挿入された導電線と、前記他方の表面側から前記通孔内に付着され前記導電線を前記基材に固着させる封着材とを有し、前記接続電極は、前記通孔内から前記一方の表面に露出した前記導電線の端面上に突出して構成され接觸ピンが挿通する保持孔内に存在するように構成されていることを特徴とする。10

【0009】

この発明によれば、基材の通孔内に挿入され封着材によって固着された導電線の、一方の表面に露出する端面上に接続電極が構成されていることにより、導電線をそのまま検査回路に接続することができるので、配線を接続電極に接合させるための作業が不要となり、複雑な配線パターンやコネクタを用いる必要もなくなるため、検査治具の製造コストを低減することができる。

【0010】

本発明において、前記通孔は、前記一方の表面側に構成された第1孔部と、該第1孔部よりも大径に構成され前記他方の表面に臨む第2孔部とを有する段付き孔であり、前記封着材は、前記第2孔部の内部に導入された状態で硬化されていることが好ましい。この発明によれば、通孔が第1孔部と第2孔部とを有する段付き孔となっていることにより、電極部の製造時において、大径の第2孔部から導電線を挿入する場合に、導電線が細くても、或いは、接続電極の形成ピッチが小さくても作業が容易になるとともに、小径の第1孔部において導電線の先端を支持した状態で大径の第2孔部内により多くの封着材を導入することができるので、基材に対する導電線の固着力を増大させることができる。ここで、第1孔部は前記導電線の外径とほぼ等しい内径を備えた保持孔として構成されていることが好ましい。20

【0011】

本発明において、前記導電線は外周に絶縁被覆を有することが好ましい。この発明によれば、導電線の外周に絶縁被覆を備えていることにより、導電線同士の短絡を防止することができる上に、絶縁被覆を備えた導電線をそのまま通孔内に導入してもその端面のみ露出していれば接続電極を構成することができるので、絶縁被覆のない導電線を用いた場合に較べても製造時の負担は増加しない。30

【0012】

また、本発明は、検査対象の電気的特性を検査するために前記検査対象に対する電気的な接觸を得るための検査治具であって、前記検査対象に導電接觸するように構成された接觸ピンと、該接觸ピンを保持するヘッド部と、該ヘッド部に隣接配置され、前記接觸ピンに対し直接に導電接觸する接続電極を備えた電極部と、を有する検査治具においては、前記接觸ピンは可撓性及び弾性を備え、前記ヘッド部は、前記接觸ピンの先端側を保持する第1保持孔を備えた第1プレートと、前記接觸ピンの基端側を前記接続電極に整合するように保持する第2保持孔を備えた第2プレートと、前記第1プレートと前記第2プレートとの間に介挿され、前記接觸ピンに撓み余裕をもたらす空間を備えた中間プレートと、を有することが好ましい。この発明によれば、接觸ピンは第1プレート、中間プレート及び第2プレートを順次挿通して前記接続電極に接觸することにより、接觸ピンの先端が検査対象に接觸すると、中間プレートに確保された撓み余裕によって接觸ピンが撓るので、検査対象と接続電極との間を弾性を持って導電接觸させることができになる。この場合、第1プレート、中間プレート及び第2プレートを接觸ピンが挿通するだけの簡易な構成とすることが可能になるので、検査治具の製造コストを低減できる。また、このように簡易な構40

成によって接触ピンを組み付け、或いは、交換することも容易になる。

【0013】

本発明において、前記ヘッド部は、前記第1保持孔と前記第2保持孔とが平面方向にシフトしたシフト状態と、前記第1保持孔と前記第2保持孔とが平面的に重なる整合状態とを切換可能に構成されていることが好ましい。この発明によれば、シフト状態では接触ピンを平面方向に撓ませることができるので、接触ピンを検査対象に接触させたときに高い柔軟性を確保することが可能になるとともに、接触ピンがヘッド部から抜けてしまうことを防止することも可能になる。また、整合状態では接触ピンをヘッド部に対して容易に装着及び取外しが可能になる。

【0014】

本発明において、前記ヘッド部を前記シフト状態に固定する固定手段を有することが好ましい。固定手段によってヘッド部がシフト状態で固定されるので、接触ピンの撓み状態が一定に保持固定されるため、検査対象に対する接触ピンの撓み特性及び弾性特性を安定化させることができるとともに、接触ピンと接続電極との間の接触状態を安定化させることも可能になる。

【0015】

本発明において、前記ヘッド部を前記整合状態に規制する規制手段を有することが好ましい。この発明によれば、規制手段によってヘッド部が整合状態に規制されるので、接触ピンや第1保持孔及び第2保持孔が小径であったり接触ピンの間隔が狭小であったりしても、接触ピンの装着及び取外しを容易に行うことが可能になる。なお、ヘッド部をシフト状態に規制する規制手段を設けることも好ましい。

【0016】

次に、本発明の検査治具の製造方法は、検査対象の電気的特性を検査するために前記検査対象に対する電気的な接觸を得るために接触ピンと、該接触ピンを保持するヘッド部と、該ヘッド部に隣接配置され、前記接触ピンに対し直接若しくは間接的に導電接觸する接続電極を備えた電極部と、を有する検査治具の製造方法であって、前記電極部の製造工程では、一方の表面から他方の表面まで貫通する通孔を設けた基材に対して、導電線を前記他方の表面側から前記通孔内に到達するように配置し、次に、前記他方の表面側から前記通孔内に封着材を付着させ硬化させて前記導電線を前記基材に固着させることにより、前記一方の表面上に前記導電線の端面が露出した状態とし、その後、導電線の端面上接觸ピンが挿通する保持孔内に存在するように接続電極を突出させて形成したすることを特徴とする。

【0017】

この発明によれば、一方の表面上に接続電極を備えた電極部を容易に形成することができると同時に、電極部から導電線が他方の表面からそのまま引き出された構造となるので、配線を別途電極部に接続する必要がなくなることとなり、その結果、電極部の製造時の作業量及び製造コストを大幅に低減することが可能になる。

【0018】

本発明において、前記通孔は、前記一方の表面側に構成された第1孔部と、該第1孔部よりも大径に構成され前記他方の表面に臨む第2孔部とを有する段付き孔であり、前記封着材は、前記第2孔部の内部に導入された状態で硬化されることが好ましい。ここで、第1孔部は前記導電線の外径とほぼ等しい内径を備えた保持孔として設けられることが好ましい。

【0019】

本発明において、前記導電線を前記通孔に挿通させる工程と、前記封着材で前記導電線を前記基材に固着した後に、前記導電線における前記一方の表面から突出した部分を除去する工程とを有することが好ましい。この発明によれば、導電線を通孔に挿通させることにより、導電線が通孔から脱出しにくくなるので、導電線を通孔内に保持することが容易になり、製造作業（封着材を塗布し、硬化させる作業など）を簡単に行うことが可能になる。

【0020】

本発明において、前記導電線における前記一方の表面から突出した部分を除去する工程では、前記部分を切断する段階と、前記一方の表面を平坦化する段階とを順次有することが好ましい。この発明によれば、導電線の上記部分を切断した後に一方の表面を平坦化する（例えば研削加工或いは研磨加工を行う）ことによって、簡単に導電線の端面を基材の一方の表面と面一に構成することが可能になるので、コストを低減できると同時に、ヘッド部との適合性を高めることができ、接触ピンと接続電極との間の確実な導電接触状態を担保することができる。

【0021】

本発明において、前記導電線は、外周に絶縁被覆を有することが好ましい。この発明によれば、外周に絶縁被覆を有する導電線を用いることによって、基材の他方の表面から引き出された部分における隣接する導電線間の短絡を防止することが可能になる上に、絶縁被覆のない導電線を用いる場合に較べて何ら製造時の困難性や手間が生じないという利点がある。

【0022】

本発明において、前記導電線の前記端面上に導電層を被覆して前記接続電極を形成する工程を有することが好ましい。この発明によれば、導電線の端面上にさらに適宜の素材で構成される導電層を被覆することにより、接触ピンと接続電極との間の導電接触性を高め安定させる（接触抵抗の低減と安定化を図る）ことが可能になる。次に、本発明の回路基板の製造方法は、回路基板に導電接触するように構成された接触ピンと、該接触ピンをその軸方向に上下動可能かつ挿通可能に保持するヘッド部と、一方の表面から他方の表面まで貫通する通孔を備えた基材と、前記通孔内に挿入された導電線と、前記他方の表面側から前記通孔内に付着され前記導電線を前記基材に固着させる封着材と、前記通孔内から前記一方の表面に露出した前記導電線の端面上に突出して構成されると共に前記接触ピンが挿通する保持孔内に存在するように構成された前記接触ピンに対し直接若しくは間接的に導電接触する接続電極と、を備えると共に、前記ヘッド部に隣接配置される電極部と、を有する検査治具を用い、この検査治具の前記接触ピンの一方端を、前記回路基板に対して電気的かつ物理的な接触を得させ、前記接触ピンの他方端を前記電極部に物理的な接触を得させ、前記接触ピンに撓みを生じさせ、その撓みによって生じる弾性力を前記回路基板と前記接触ピンの一方端との間に作用する接触圧とすることで、前記回路基板の電気的特性を検査する検査工程、を有することを特徴とする。この発明によれば、回路基板の製造方法において、製造コストを低減した検査治具を用いた検査工程を採用できる。

【0023】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る検査治具の実施形態について詳細に説明する。図1は、検査治具100の全体構成を示す部分断面図である。検査装置100は、検査対象（例えばプリント回路基板）に導電接触するための接触ピン110と、複数のプレートが積層された構造を有するヘッド部120と、ヘッド部120の背後に配置された電極部130とを有する。

【0024】

接触ピン110は可撓性及び弾性を有する導電ワイヤであり、タングステン、Cu-Be合金、Cu-Ag合金等の金属ワイヤで構成されることが好ましい。この接触ピン110は、検査対象に接触すべき先端部110aと、電極部130の後述する接続電極に接触すべき基端部110bとを有する。ここで、上記先端部110a及び基端部110bを除いた外周にウレタン樹脂等で構成される絶縁被覆を有することが好ましい。

【0025】

ヘッド部120は上記接触ピン110を保持するものである。ヘッド部120には、上記第1プレートに相当するAプレート121及びBプレート122と、上記中間プレートに相当するCプレート123及びDプレート124と、上記第2プレートに相当するEプレート125とが積層されている。ここで、Aプレート121及びBプレート122は、固

10

20

30

40

50

定手段（固定ネジなど）126によって相互に固定され一体化されている。また、Cプレート123、Dプレート124及びEプレート125は、固定手段（固定ネジなど）127によって相互に固定され一体化されている。さらに、上記Aプレート121～Eプレート125までは、保持手段（一对の固定ネジと、これらの固定ネジに螺合する雌ネジを備えた筒体などで構成される。）128によって積層状態に保持されている。

【0026】

また、ヘッド部120においては、第1プレート（Aプレート121及びBプレート122）と、中間プレート（Cプレート123及びDプレート124）及び第2プレート（Eプレート125）との平面方向の位置決めを行う位置決めピン129が設けられている。この位置決めピン129は、上記各プレート121, 122, 123, 124, 125に設けられた孔に挿通された状態で各プレート121, 122, 123, 124, 125を平面方向に固定している。

10

【0027】

電極部130は、ベース基板131と、このベース基板131に対して挿入され固着された導電線132と、導電線132の先端にてベース基板131の表面上に形成された接続電極とを備えている。ベース基板131は上記Eプレート（第2プレート）125に対して固定手段（固定ネジなど）134によって固定されている。

【0028】

ベース基板131にはスペーサ141が接続され、このスペーサ141は支持板142に接続されている。ベース基板131から引き出された多数の導電線132は、図示しない検査装置の本体に接続可能に構成されたコネクタ143に接続されている。

20

【0029】

なお、図1は検査治具100の各部を模式的に示すものであり、各部の寸法を適宜変えて表しているとともに、接触ピン110、導電線132などは一部のみを図示し他は省略している。

【0030】

図2は、検査治具100の電極部130の拡大部分断面図である。絶縁性のベース基板131には、一方の表面131A側に小径の第1孔部131aを有し、他方の表面131B側に第1孔部131aよりも大径の第2孔部131bを有する、段付き孔としての通孔が形成されている。また、他方の表面131B側からは導電線132が挿入され、その先端の端面は、一方の表面131Aとほぼ面一になる位置に配置されている。導電線132は、銅等の導電体で構成された芯材132aと、この芯材132aの外周を被覆する絶縁被覆132bとを有している。導電線132としては公知のエナメル線を用いることができる。さらに、他方の表面131Bから第2孔部131b内には紫外線硬化樹脂等で構成される封着材135が充填され、ベース基板131と導電線132とを固着している。

30

【0031】

ここで、封着材135としては、ベース基板131と導電線132とを固着させることのできるものであれば如何なるものであっても構わない。但し、製造を容易にするためには、第2孔部131b内に容易に導入できる流動性を有し、その後、硬化させることのできるものであることが好ましい。また、静電容量を低減するためには絶縁性素材で構成されていることが望ましい。

40

【0032】

ベース基板131の一方の表面131A上には、上記導電線132の端面上に接続電極を構成する導電層133が形成されている。この導電層133は、例えば、導電線132の端面上にNi層とAu層とが積層されたものなどで構成できる。

【0033】

図3は、図2に示す部位とは異なる部位の拡大部分断面図である。上記の導電層133は、図1に示すヘッド部120を挿通する接触ピン110の基端部110bが接触するよう、接触ピン110の配列と合致した位置に形成される。したがって、検査対象に応じて接触ピン110の間隔が狭い場合においては、図3に示すように他方の表面131B側に

50

隣接して設けられた複数の第2孔部131b同士が相互に繋がった構造となつてもよい。したがつて、例えば、一つの検査治具100において、上記接触ピン110の配列態様に応じて配列される接続電極(導電層133)の配列態様に応じて、図2に示すように一本の導電線132のみを収容する独立した第2孔部131bが配列されている場所と、図3に示すように複数隣接する導電線132を収容する大きな孔部が存在する場所とが併存(混在)していても構わない。

【0034】

図4及び図5は、上記電極部130を形成するための方法を示すものである。まず、図4に示すように、ベース基板131に第1孔部131a及び第2孔部131bを有する通孔を設ける。この各孔部131a, 131bの形成方法は任意であり、結果的にベース基板131に設けられればよい。たとえばドリルなどを用いて穿孔することによって形成されてもよく、或いは、合成樹脂等を材料として射出成形により一体に形成されてもよい。前者の場合には、まず、他方の表面131B側から第2孔部131bをベース基板131の厚さ範囲の途中まで穿孔し、その後、第2孔部131bの底部を貫くように第1孔部131aを形成する。このように各孔部131a, 131bを段付き形状にすると、第1孔部131aが貫通する深さを小さくすることができるので、小径の第1孔部131aを容易にかつ精度よく形成することができる。

【0035】

次に、導電線132を、他方の表面131B側から各孔部131a, 131bに挿通させる。この場合、より大径の第2孔部131bから導電線132を挿入することになるので、導電線132のベース基板131に対する挿通作業を容易に行なうことが可能になる。ここで、導電線132をより容易に挿通させるには、第2孔部131bから第1孔部131aに向けて徐々に開口断面が縮小する方向に傾斜したテーパ部131c(図示点線)を形成することが好ましい。ここで、このテーパ部131cは、図2及び図3にも点線で示してある。なお、この工程において導電線132を一方の表面131A側から導入しても構わない。いずれにしても、この実施形態では、導電線132を通孔に挿通させて導電線132を一方の表面131Aから(好ましくは20cm程度以上)突出させることにより、導電線132を何らかの部材を用いて保持しなくても導電線132が通孔によって保持されることとなるため、以下に記述する作業を容易に行なうことができる。

【0036】

次に、図5に示すように、光(紫外線)硬化樹脂等で構成される未硬化の封着材135を他方の表面131B上に塗布若しくは滴下し、第2孔部131b内に封着材135を導入する。ここで、第2孔部131bは封着材135を溜めるための凹部として機能する。そして、光(紫外線)照射を行つて封着材135を硬化させることにより、ベース基板131と導電線132とを固着させる。その後、ベース基板131の一方の表面131Aから突出する導電線132の部分を切断工具10を用いるなどして除去する。図示例の場合には、切断工具10は、ベース基板131の一方の表面131Aに沿つて摺動可能なガイド体と、このガイド体に固定された切断刃11とを備えたものである。切断工具10のガイド体を一方の表面131Aに沿つて摺動させていくと、切断刃11の刃先11aは導電線132を次々と切断していく。このようにすると、導電線132の端面は、ベース基板130の一方の表面131A上に露出することになる。

【0037】

その後、公知の研削盤や研削工具等を用いて一方の表面131Aを研削し、一方の表面131Aを平坦化する。この場合、バフ等を用いて一方の表面131Aを研磨してもよい。この平坦化によって、導電線132の上記端面は、一方の表面131Aとほぼ面一になる。

【0038】

さらに、一方の表面131Aにメッキ処理などを施すことによって、導電線132の端面上にのみ選択的に上記の導電層133を形成する。このようにすると、接続電極を構成する導電層133を、後述するEプレート125の保持孔125b内にのみ存在するよう

10

20

30

40

50

に容易に形成することができる。上記のように導電層 133 を Au / Ni の積層体で構成する場合には、例えば、Ni の無電解メッキと Au の無電解メッキとを順次行えばよい。

【0039】

図6は、上記検査治具100のヘッド部120の拡大部分断面図である。Aプレート121には、ヘッド部120の外面側に小径の保持孔121aが形成され、反対側に保持孔121aよりも大径の挿通孔121bが形成されることによって、表裏を貫通する段付き孔が形成されている。また、Bプレート122にも、Aプレート121側に小径の保持孔122aが形成され、反対側に保持孔122aよりも大径の挿通孔122bが形成されることによって、表裏を貫通する段付き孔が形成されている。ここで、上記保持孔121a, 122aは上記第1保持孔に相当するものである。

10

【0040】

また、Cプレート123及びDプレート124には、上記Aプレート121及びBプレート122の段付き孔に対応した位置に、さらに大径の開口部123a及び124aが形成されている。さらに、Eプレート125には、Dプレート124側に挿通孔125aが形成され、反対側に小径の保持孔125b(上記第2保持孔に相当する。)が形成されることにより、表裏を貫通する段付き孔が形成されている。なお、上記の保持孔125bにおける挿通孔125a側の部分は、やや径が大きな導入部125cが形成されている。これは、接触ピン110をAプレート121側から導入する際に、基端部110bを保持孔125b内に容易に挿入できるようにするためである。

【0041】

上記Aプレート121、Bプレート122及びEプレート125に挿通孔121b, 122b, 125aが形成されている理由は、小径の保持孔121a, 122a, 125bを容易に形成できるようにしつつ、各プレート121, 122, 125の厚さを或る程度確保するためである。また、Bプレート122の挿通孔122b、Cプレート123及びDプレート124の開口部123a, 124a、及び、Eプレート125の挿通孔125aは、接触ピン110がヘッド部120内において撓むことのできるようにするための、撓み余裕を確保するための空間を形成するものである。さらに、上記第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)の保持孔121a及び122aは、接触ピン110の先端部110aを図示しない検査対象の検査位置に位置決めするための保持孔であり、第2プレートであるEプレート125の保持孔125bは、接触ピン110の基端部110bを図2及び図3に示す電極部130の接続電極(導電層133)に接触するように位置決めするための保持孔である。

20

【0042】

なお、図6には、接触ピン110が他の接触ピンから充分に離反した位置にある状態を仮想的に示しているが、実際には、隣接する接触ピンとの間隔が小さくなると、隣接する開口部123a, 124a同士が相互に繋がった状態となり、さらに間隔が小さくなると、隣接する挿通孔122b, 125a同士もまた相互に繋がった状態となる。また、さらに極端に上記間隔が小さくなると、隣接する挿通孔121b同士もまた相互に繋がった状態となることもある。

【0043】

上記ヘッド部120は、図7に示すように、第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)を、中間プレート(Cプレート123及びDプレート124)並びに第2プレート(Eプレート125)に対して平面方向にシフト(スライド)させることができるように構成されている。ここで、第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)と中間プレート(Cプレート123及びDプレート124)を相互に固定し、これらが第2プレート(Eプレート125)に対してシフト可能となるように構成してもよい。図7(a)は、上記保持孔121a, 122aの軸線と保持孔125bの軸線とが平面的にほぼ重なる位置にある状態(以下、単に「整合状態」という。)にある場合を示し、図7(b)は、上記保持孔121a, 122aの軸線と保持孔125bの軸線とが平面的にシフトした(ずれた)位置にある状態(以下、単に「シフト状態」という。)を示す。

40

50

【0044】

上記整合状態にするには、図1に示す位置決めピン129をヘッド部120から抜き取った状態で、第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)を中間プレート(Cプレート123及びDプレート124)及び第2プレート(Eプレート125)に対して平面方向(図示左方向)にスライドさせる。このとき、図7(a)に示すように整合状態になったときに、保持手段128の頭部128aが第1プレート(Aプレート121)の内側面121cに規制されることにより、それ以上スライドさせることができなくなる。この頭部128a及び内側面121cは、第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)と第2プレート(Eプレート125)とが整合状態になる位置でそれ以上の移動を規制する規制手段を構成する。

10

【0045】

図7(a)に示す整合状態では、接触ピン110をAプレート121側或いはEプレート125側から抜き取ることが可能になる。また、逆に、接触ピン110をAプレート121或いはEプレート125側から挿入することも可能になる。この場合、図1に示す電極部130をヘッド部120から取り外すことなく接触ピン110を装着したり取り外したりするためには、Aプレート121側から接触ピン110を挿入したり抜き取ったりすればよい。

【0046】

次に、上記の整合状態にあるヘッド部120において、第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)を第2プレート(Eプレート125)に対して上記とは反対方向(図示右方向)にスライドさせることにより、保持孔121a, 122aを保持孔125bに対して平面方向(図示右方向)にシフトさせると、図7(b)に示すシフト状態となる。この場合、保持手段128の頭部128aが第1プレート(Aプレート121)の上記とは反対側の内側面121dに当接したときに、正規のシフト状態になるように、頭部128と内側面121dとからなる規制手段を設けることが好ましい。そして、この状態で位置決めピン129をヘッド部120に挿入することにより、ヘッド部120をシフト状態で固定することができる。すなわち、ヘッド部120を貫く図示の縦孔とこれに嵌合する位置決めピン129は、ヘッド部120をシフト状態にて固定する固定手段を構成する。

20

【0047】

図7(b)に示すシフト状態では、保持孔121a, 122aと保持孔125bとが平面方向にシフトした状態となっていることにより、上記保持孔121a, 122a, 125bによって保持される接触ピン110は図示のように強制的に同じ方向に撓んだ状態となる。この状態では、接触ピン110の先端部110aが検査対象に接触して図示下方に押圧されると、接触ピン110は容易にその撓み量を増大させることができるので、検査対象からの押圧による先端部110aの移動量を吸収することができるようになるとともに、その撓みによって生ずる弾性力を検査対象と先端部110aとの間に作用する接触圧として与えることができるようになる。また、このシフト状態では接触ピン110が一方向(すなわち第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)が第2プレート(Eプレート125)に対してシフトした方向)に撓んだ状態となるように強制されるので、先端部110aが検査対象に接触して押圧されても、その撓み方向自体が変化することはないことから、接触ピン110の基端部110bと電極部130の接続電極との間の接触状態の変化を抑制することができる。ここで、複数の接触ピン110は全て同方向(上記シフト方向)に撓るので、各接触ピン110間の弾性特性のばらつきを低減することができる。さらに、シフト状態では、撓んだ状態の接触ピン110の弾性力によって接触ピン110自身がヘッド部120内に保持されることにより、接触ピン110が第1プレート(Aプレート121)側に抜け落ちることを防止できるという効果もある。

30

【0048】

なお、検査対象の回路基板によっては、検査位置にスルーホールが形成されている場合があり、この場合には、細径の上記接触ピン110では確実に導電接触を得ることができ

40

50

ないときがある。このようなときには、図8に示すようにヘッド部120にプローブピン150を取り付けておく。このプローブピン150は、スリープ151内にコイルバネ等で構成される弾性部材152を内蔵させ、接触プローブ153と、接続ピン154とをスリープ151の両端部から突出するように取り付けたものである。接触プローブ153は、スルーホールよりも大径の頭部を備えている。接触プローブ153と接続ピン154とは、弾性部材152の弾性力によってスリープ151から突出する方向であって相互に反対の向きにそれぞれ付勢されるように構成されているとともに、相互に導電接続されている。

【0049】

上記プローブピン150を収容するヘッド部120には、上記の整合状態(図8(a)に示す状態)と、上記のシフト状態(図8(b)に示す状態)とのいずれにおいてもプローブピン150を収容可能な構造、例えば図示例のようにAプレート121及びBプレート122にシフト方向に余裕のある収容孔121e, 122e、が形成されている。この場合、図示のように収容孔121eにおいてシフト状態のときのみプローブピン150と係合する抜け止め部121fを設けることなどによって、整合状態では第1プレート(Aプレート121)側からプローブピン150を抜き取ったり挿入したりすることができるよう、シフト状態ではプローブピン150が外れないように構成することが望ましい。

【0050】

図9(a)は、ヘッド部120が上記整合状態にあるときの第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)及び第2プレート(Eプレート125)の拡大部分断面図であり、図9(b)は、ヘッド部120が上記シフト状態にあるときの第1プレート(Aプレート121及びBプレート122)及び第2プレート(Eプレート125)の拡大部分断面図である。本実施形態の接触ピン110は、上記先端部110a及び基端部110bを除いて絶縁被覆110cを外周に設けてある。この場合、接触ピン110を第1プレート(Aプレート121)側から挿入及び抜き取りする場合には、絶縁被覆110cの形成された部分が上記保持孔121a, 122aを挿通することができるよう構成する必要がある。このとき、絶縁被覆110cの形成されていない先端部110aの境界位置が、少なくとも図9(b)に示すシフト状態において第1プレート(より具体的にはBプレート122)の保持孔122aよりも奥側に位置するよう構成することが好ましい。このようにすると、シフト状態において接触ピン110が図示上方にずれようとしたときでも、先端部110aの境界位置に存在する絶縁被覆110cの端部が保持孔122aの内側の開口縁に引っ掛けかり、それ以上の接触ピン110の位置ずれや抜けが防止されるという利点がある。この場合、絶縁被覆110cの端部が保持孔122aの開口縁に引っ掛けた状態で接触ピン110の基端部110bが第2プレート(Eプレート125)の保持孔125bから抜け出ないように構成されていることが望ましい。

【0051】

実際には、上述のようにシフト状態で撓んだ接触ピン110がヘッド部120から抜け落ちることはほとんどないが、接触ピン110がヘッド部120に対して大きく位置ずれを起こすと、接触ピン110の基端部110bが保持孔125bから抜けてしまうことにより、検査時において接触ピン110が検査対象によって押し込まれても基端部110bが接続電極(導電層133)に接触しなくなる危険性が生ずるため、上記絶縁被覆110cの端部による保持孔125bの開口縁に対する引っ掛けかりは非常に有効である。

【0052】

尚、本発明の検査治具は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記実施形態では、電極部130において導電線132の端面上に導電層133を形成することによって接続電極を構成しているが、接続電極を導電線132の露出した端面自体によって構成しても構わない。

【0053】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

以上、説明したように本発明によれば、製造時の労力を著しく低減することができるので、検査治具の製造コストを大幅に削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る検査治具の実施形態の全体構成を模式的に示す部分断面図である。

【図2】 本実施形態の検査治具の電極部の構造を示す拡大部分断面図である。

【図3】 図2に示す場所とは異なる場所の電極部の構造、或いは異なる検査治具における電極部の構造を示す拡大部分断面図である。

【図4】 電極部の製造工程を示す概略説明図である。

【図5】 電極部の製造工程を示す概略説明図である。

【図6】 ヘッド部の構造を示す拡大断面図である。

【図7】 ヘッド部の整合状態を示す部分断面図(a)及びシフト状態を示す部分断面図(b)である。

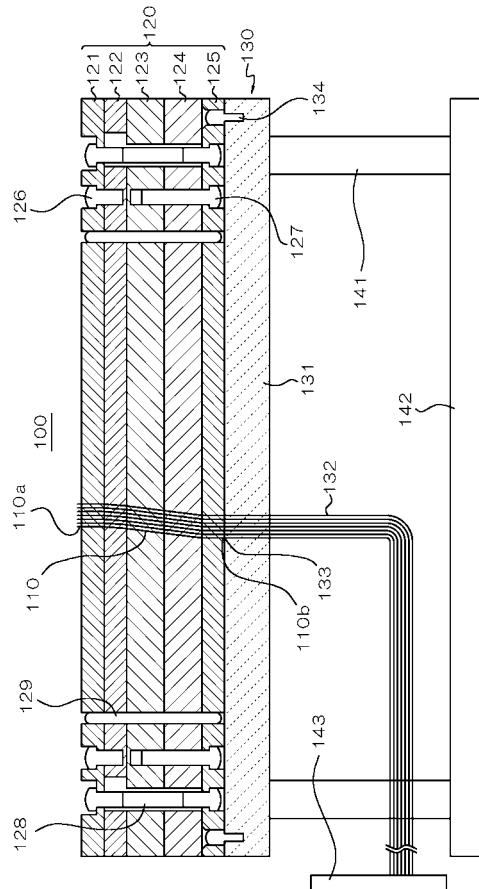
【図8】 ヘッド部におけるプローブピンを装着した部分の整合状態を示す部分断面図(a)及びシフト状態を示す部分断面図(b)である。

【図9】 第1プレート及び第2プレートの整合状態における拡大部分断面図(a)及びシフト状態における拡大部分断面図(b)である。

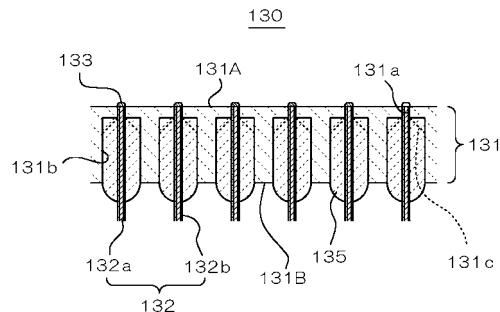
【符号の説明】

100・・・検査治具、110・・・接触ピン、120・・・ヘッド部、121～125
 Aプレート、122～Bプレート、123～Cプレート、124～Dプレート、125～Eプレート、126～127
 128～130・・・固定手段、129～131・・・保持手段、130～133
 131a～131c・・・位置決めピン、132a～132b・・・電極部、133～135
 131a～131c・・・ベース基板、131a～131b・・・第1孔部、131b～131c・・・第2孔部、132～133・・・導電線、133～135・・・導電層

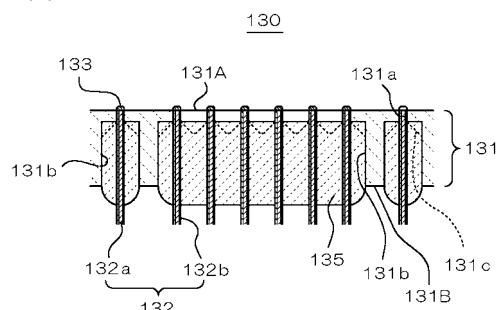
【図1】



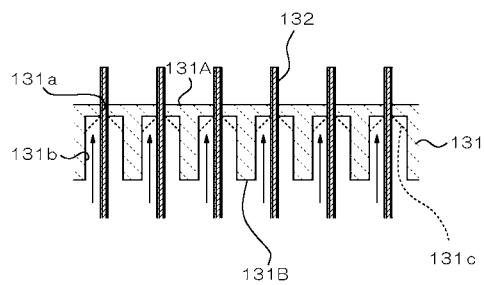
【図2】



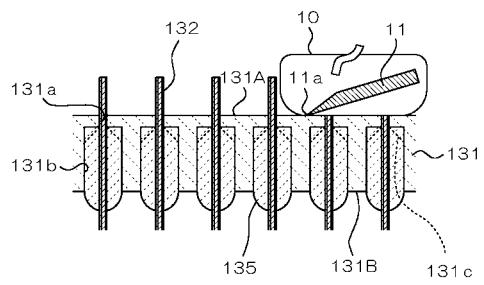
【図3】



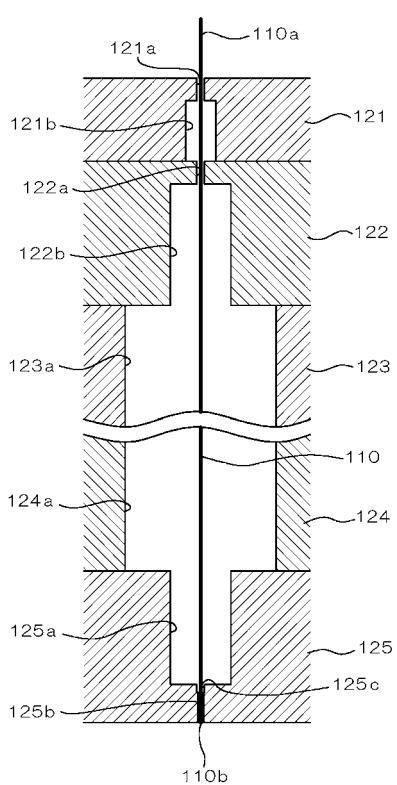
【図4】



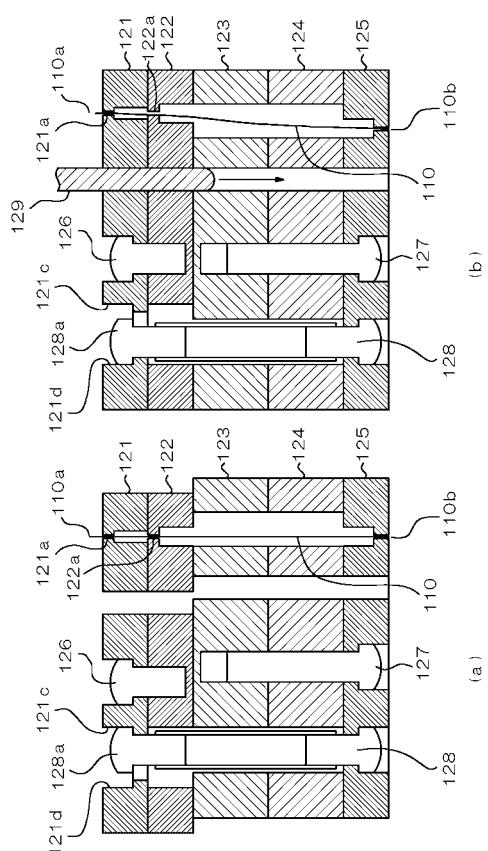
【図5】



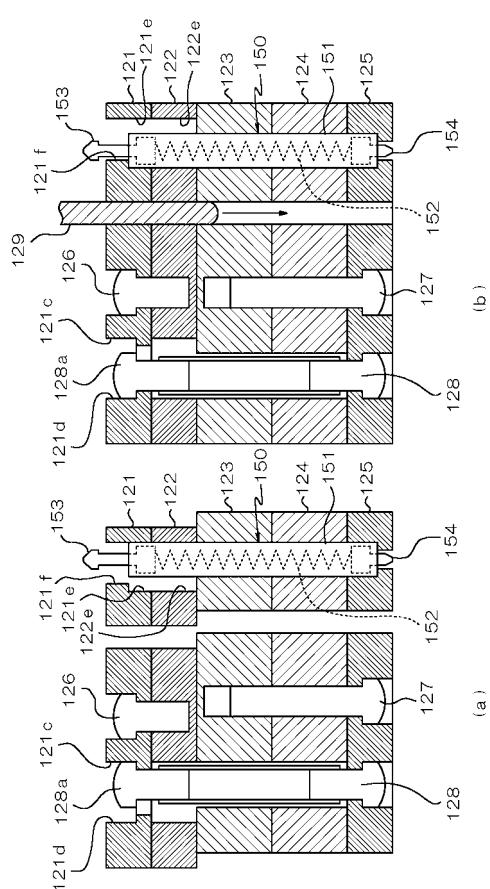
【図6】



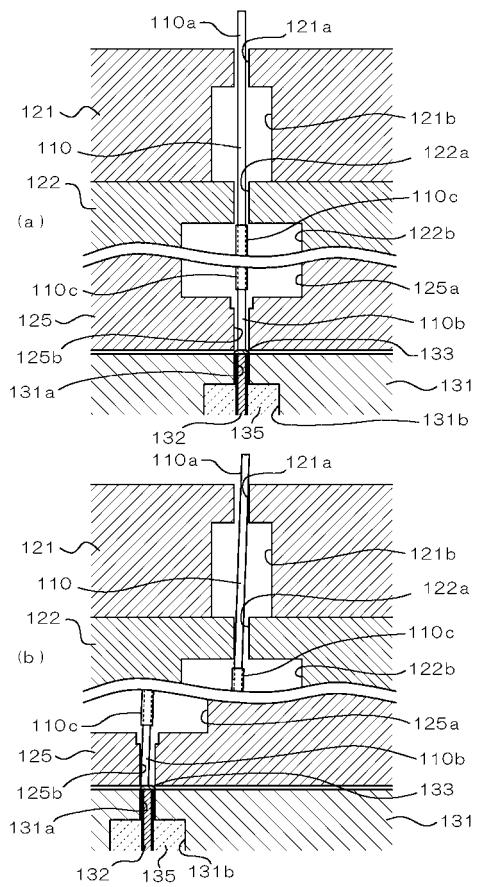
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷ , D B名)

G01R 1/06-073

G01R 31/28-3193

G01R 31/02

H01R 9/03-113/00