

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5344740号
(P5344740)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日(2013.8.23)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 R 1/073 (2006.01) GO 1 R 1/073 D
HO 5 K 3/00 (2006.01) HO 5 K 3/00 T

請求項の数 4 (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-188845 (P2008-188845) | (73) 特許権者 | 000243906 株式会社メイコー |
| (22) 出願日 | 平成20年7月22日 (2008.7.22) | | 神奈川県綾瀬市大上5丁目14番15号 |
| (65) 公開番号 | 特開2010-25814 (P2010-25814A) | (74) 代理人 | 100090022 弁理士 長門 侃二 |
| (43) 公開日 | 平成22年2月4日 (2010.2.4) | (72) 発明者 | 新開 昇 神奈川県横浜市青葉区あかね台1-16-66 |
| 審査請求日 | 平成23年7月11日 (2011.7.11) | 審査官 | 柳 重幸 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトプローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

検査用回路基板のランド部に立設して使用されるコンタクトプローブであって、
 ゴム弾性を有する電気絶縁性の芯体と、
 前記芯体の外周を周回して配置され、ばね弾性を有する導電性の線材を1回巻回して形成されるループ部と前記ループ部の両端にそれぞれ位置する線材の巻き始め側の端部および巻き終わり側の端部とを有する円環端子とから成り、
 前記巻き始め側の端部と前記巻き終わり側の端部が、いずれも、前記検査用回路基板の前記ランド部に固定され、
 前記円環端子は、前記ループ部を介して前記巻き始め側の端部および前記巻き終わり側の端部が配された位置とは反対側に、検査対象たる電子部品との電氣的接続点となる頂部を有し、

前記線材が巻回された前記芯体は、前記線材が略平行となるように複数並べて配設されていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項2】

前記芯体がゴムまたはエラストマ樹脂から成り、その形状が円柱体または角柱体である請求項1のコンタクトプローブ。

【請求項3】

前記線材がピアノ線である請求項1または2のコンタクトプローブ。

【請求項4】

前記線材の巻き始め側の端部と巻き終わり側の端部がはんだを用いて前記検査用回路基板の前記ランド部に固定されている請求項 1 ~ 3 のいずれかのコンタクトプローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はコンタクトプローブに関し、更に詳しくは、従来のコンタクトプローブに比べて大幅に低背化している新規構造のコンタクトプローブに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば製造ラインで製造された電子部品におけるその電子回路の電気的特性の検査は、一般にコンタクトプローブを備えた検査装置を用いて行われている。 10

そしてコンタクトプローブとしては、大きくいて次のようなタイプのものが知られている。第1のタイプは、金属管の内部中央にコイルばねを配置し、そのコイルばねの上部と下部にそれぞれ接触ピンを配置し、金属管の両端開口を部分的に閉塞して各要素部品を当該金属管の内部に保持した構造のものである。

【0003】

このタイプのコンタクトプローブは、検査用の電気信号を送受信する配線パターンが形成されているプローブ支持基板に所定の配列で組み付けられ、そして例えば上部の接触ピンを検査対象の電子部品の電極（例えばはんだボール電極）に接触させ、下部の接触ピンを検査装置の検査用回路基板のランド部に接触させ、検査装置から所定の電気信号を発信 20

【0004】

このとき、両接触ピンはコイルばねで付勢されているので、接触ピンは電子部品の電極や検査用回路基板のランド部と強く圧接されて両者の接触状態は良好に維持される。

第2のタイプは、同じく金属管の内部にコイルばねを配置し、このコイルばねの上部に接触ピンを配置して金属管の上部開口を部分的に閉塞し、そして金属管の下部開口は全面的に封止した構造のものである。

【0005】

このタイプのコンタクトプローブは、通常、検査装置の検査用回路基板に、直接、組み付けて使用される。すなわち、検査用回路基板に所定のパターンで配線されている配線回路の出入力ランド部にスルーホールを形成し、そこに上記したコンタクトプローブを挿通したのち、通常ははんだを用いてランド部に固定配置される。そして、例えば検査用回路基板の背面側から圧力を加えて上方に突出している接触ピンを電子部品の電極に接触させて使用される。 30

【0006】

その他各種のバリエーションはあるが、基本的に従来のコンタクトプローブは、コイルばねと接触ピンとそれらを内蔵し保持する金属管を必須の構成要素とする構造体になっている。したがって、コンタクトプローブの製作に際しては、これら要素の精密な機械加工、組立て作業が必要になる。

ところで、最近の電気・電子機器では急速に小型化、薄型化、軽量化、部品実装の高密度化が進んでいるのであるが、そのことに伴って、これら機器に組み込まれる電子部品では端子（電極）の微細化と端子間の狭ピッチ化が進んでいる。 40

【0007】

そしてこのことは、電子部品をコンタクトプローブを備えた検査装置で検査する際に、電子部品の検査面とプローブの配列面との間隔が狭くなるという問題を生み出すことになり、そのためコンタクトプローブに対してはその低背化という問題や細径化（小型化）という問題が強く要求されるようになってきている。とりわけ、コンタクトプローブの低背化に関する要求は強い。

【0008】

このような要求に対処すべく、2本のプローブ（接触ピン）のうち第2プローブに上部 50

が固定されている摺動シャフト部の一部をコイルスプリングに内包させ、その摺動シャフト部の下部を筒形状をした第1プローブ内に摺動自在に挿入して、全体の低背化と配列時の狭ピッチ化の実現を意図した構造のコンタクトプローブが提案されている。

このコンタクトプローブは、前記した第1のタイプに属するものであるが、従来の場合と同様に、コイルスプリングを使い、また所定長さの接触ピンを2本使用しているため、従来に比べて大幅に低背化を実現することは困難であると考えられる。

【0009】

一方、前記した第2のタイプのコンタクトプローブは、接触ピンが1本であるという点で、低背化に関しては第1のタイプのものに比べて有利である。そのため、低背化と銘打って、この第2のタイプの各種コンタクトプローブが開発され、既に市販されている（非特許文献1を参照）。

しかしこれらは、いずれも、接触ピンの付勢にばねコイルを用いる構造であるため、それほど低背化を実現しているとはいえない。例えばこのタイプのコンタクトプローブの場合、プローブの底面から接触ピンの先端までの全高は、低いものでも3.5~4mm程度であるという現状にある。

【特許文献1】特開2008-128784号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、従来のコンタクトプローブが精密な機械加工を必要とするコイルばねと接触ピンが金属管内部に組み込まれた構造であることとは全く異なり、コイルばねや接触ピンを用いることがないので、その全高を1mm程度にまで低背化することができ、しかも電子部品のランド部との接触圧も適切に確保されている新規構造のコンタクトプローブの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した目的を達成するために、本発明においては、

検査用回路基板のランド部に立設して使用されるコンタクトプローブであって、

ゴム弾性を有する電気絶縁性の芯体と、

前記芯体の外周を周回して配置され、ばね弾性を有する導電性の線材を1回巻回して形成されるループ部と前記ループ部の両端にそれぞれ位置する線材の巻き始め側の端部および巻き終わり側の端部とを有する円環端子とから成り、

前記巻き始め側の端部と前記巻き終わり側の端部が、いずれも、前記検査用回路基板の前記ランド部に固定され、

前記円環端子は、前記ループ部を介して前記巻き始め側の端部および前記巻き終わり側の端部が配された位置とは反対側に、検査対象たる電子部品との電氣的接続点となる頂部を有し、

前記線材が巻回された前記芯体は、前記線材が略平行となるように複数並べて配設されていることを特徴とするコンタクトプローブ、

が提供される。

【発明の効果】

【0012】

本発明のコンタクトプローブは、検査用回路基板のランド部に立設された状態で使用されるので、全体の高さは芯体の外周に配置されている円環端子の外径で規定されている。そして、円環端子のばね力と芯体のゴム弾性の複合作用で当該円環端子の頂部（最高点）を検査対象の電子部品のランド部に圧接させて導通をとる構造になっているので、円環端子の製作に用いる線材の線径と芯体の断面の寸法形状を適切に選定することにより、その全高を、ばねコイルと接触ピンを金属管に内蔵した従来のコンタクトプローブに比べて大幅に低背化させることができる。

【0013】

また、精密機械加工によって製作されるばねコイル、接触ピン、金属管などが不要になるので、制作費を大幅に低減することができる。そして、検査用回路基板のランド部への円環端子の固定をはんだを用いて行うことにより、反復使用後におけるコンタクトプローブのリペア作業も簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明のコンタクトプローブは、検査用回路基板の出入力ランド部の上に立設させた状態で使用される。その状態の1例を図1と図1のII-II線に沿う断面図である図2に示す。

図において、コンタクトプローブA1は、ゴム弾性を有する電気絶縁性の芯体1と、この芯体1の外周に、ばね弾性を有する導電性の線材2aを1回巻きして形成したループ部2bとこのループ部2bから延在する線材の巻き始め側の端部2cと線材の巻き終わり側の端部2dとから成る円環端子2が配置された構造になっている。

【0015】

そして、線材の巻き始め側の端部2cと巻き終わり側の端部2bは、いずれも、はんだ3によって検査用回路基板4における配線回路4aのランド部4bに接合され、固定されていて、コンタクトプローブA1は、ランド部4bの上に、円環端子2の頂部2eを上にして立設されている。

ここで、芯体の材料としては電気絶縁性でかつゴム弾性を有する材料が用いられ、具体的には各種の天然ゴムや合成ゴム、シリコンゴム、NBRのようなエラストマ樹脂が好適である。

【0016】

そしてこの芯体は、長さLで直径Dの柱状体(図1, 2の場合)を横向きにした状態でランド部4bの上に配置されている。その場合、長さLは、直径Dの大小との関係もあるが、例えば軸方向の斜上方から外力が加わっても柱状体が横倒しを起こさない程度の長さに設定されている。柱状体としては、図で示したような円柱体や、また断面3角形の3角柱体、断面4角形の直方体などの角柱体を用いることができる。

【0017】

円環端子2は、ある長さの線材2aを1回巻きして形成され、中央にループ部2b、その両端にある長さの巻き始め側の端部2c、巻き終わり側の端部2dを有している。用いる線材としては、ばね弾性を有し、かつ導電性を備えているものであれば何であってもよいが、例えばピアノ線、タンゲステン線、リン青銅線の線材は細くても大きなばね弾性を示すので好適であり、とりわけピアノ線は音階との関係で線径が0.01mm程度の細線から1mm程度のもので各種線径のものがあ、しかもそれらはいずれも長期に亘って優れたばね弾性を発揮し続けるので好適である。

【0018】

芯体を円環端子2の外周に配置するためには、まず所定線径(d)の線材2aを1回巻きして所望する内径のループ部2bを形成する。しかしこのままではばね弾性で線材は元の状態に戻ってしまうので、一旦所定温度で焼きなましを行ってループ形状を固定する。ついで、このループ部2bの内径とほぼ同じかまたは若干小径である外径の例えばゴムの円柱体を当該ループ部に挿通したのち、その円柱体を所定長さ(L)に切断する。

【0019】

そしてこの構造体を検査用回路基板4のランド部4bの上に置き、線材の巻き始め側の端部2cと巻き終わり側の端部2dをランド部4bにはんだ付けすることにより、図1と図2で示したように、コンタクトプローブA1がランド部4bの上に立設される。

このとき、用いる線材の線径(d)、形成するループ部の内径(D)を適宜に選定することにより、立設されたコンタクトプローブA1の高さや、ループ部2bを垂直方向に押しつぶすときに発生するばね力(反発力)の大きさを任意の値に設定することができる。

【0020】

また、配線回路4aの線幅(ランド部4bの幅)、配線回路間のピッチ(ランド部間の

10

20

30

40

50

ピッチ)に応じて、線材の線幅(d)、ループ部の内径(D)、更には芯体の長さ(L)を適切に選定することにより、配線回路の狭ピッチ化にも対応することも可能である。

例えば検査用回路基板における配線回路4aの線幅5000μm、線間ピッチ1000μmである場合、直径(D)2.0mm、長さ(L)1.0mmの芯体と、線径(d)0.1mmのピアノ線を用い、ループ部の内径(D)1.9mmで形成した円環端子を組合せることにより、全高が2.1mmのコンタクトプローブA1を製作することができる。

【0021】

このコンタクトプローブA1は図3で示した態様で使用される。

コンタクトプローブA1が実装されている検査用回路基板4を上下動可能な試験台5に載置する。そしてコンタクトプローブA1における円環端子2の頂部2eと、検査対象である電子部品6のランド部6aの中心と位置合わせをする。

10

この状態を維持したまま、電子部品6を図3の矢印で示したように降下させるかまたは試験台5を上昇させて、円環端子2のループ部2bと電子部品6のランド部6aを圧接する。その結果、ループ部2bの頂部2eを電氣的接続点とした状態で電子部品6と検査用回路基板4の間では導通関係が形成されて検査作業が可能となる。

【0022】

このとき、円環端子2のループ部2bは高さ方向に圧縮変形し、また芯体も下方へ圧縮される。そしてループ部2bは、その端部2c、2dが配線回路のランド部4bにはんだ付けで固定されているので、ループ部2bには上方へのばね力が発生してループ部2bは電子部品のランド部6aに圧接し続け、電子部品のランド部6aと検査用回路基板のランド部2bとの導通関係は安定した状態で確保される。

20

【0023】

また径方向に圧縮して下方へ変形した芯体1も、そのゴム弾性を発揮してループ部2bを上方に押し上げて導通関係の確保に寄与する。その場合、芯体1の長さ(L)は適切な長さに設定されているので、この過程で芯体1が横倒れを起こして、円環端子2が電子部品のランド部6aから離れてしまう(断線する)という事態は発生しない。

このように作用するコンタクトプローブA1は、その全高を2mm程度にまで低背化することができるので、電子部品の検査箇所と試験台との間隙が狭い隙間である場合であっても、その隙間にこのコンタクトプローブA1を挿入して検査試験を実施することができる。具体的には、1mm程度の間隙まで検査は可能である。

30

【0024】

図4に、本発明の別のコンタクトプローブの例A2を示す。このコンタクトプローブA2では、円環端子2が線材の巻き始め側の端部2cと巻き終わり側の端部2dを同一方向に揃えてループ部2bが形成されている。

なお、上記したコンタクトプローブA1、A2は、いずれも、図1で示したように、1本の配線回路(1箇所のランド部)に1個のコンタクトプローブを実装して使用しているのであるが、例えば図5で示したように、芯体1として1本の長尺な柱状体を用い、当該芯体の外周に複数の円環端子2を配置して、例えば前記したコンタクトプローブA2が集積されている構造体を製作し、これを検査用回路基板の上に配列しているランド部を跨いだ状態で配置して各コンタクトプローブA2を各ランド部に実装してもよい。この場合は、電子部品のランド部と円環端子の頂部の圧接時に、芯体1が横倒れを起こす心配が確実に取り除かれる。

40

【0025】

図6に本発明の別のコンタクトプローブA3の例を示す。

このコンタクトプローブA3は、芯体1が長尺な柱状体であり、円環端子2が線材を渦巻状に巻回して形成した複数のループ部2bから成り、この円環端子2が芯体1の外周に配置されたタイプのものである。そしてループ部2bの巻き始め側の端部2cと巻き終わり側の端部2dを配線回路のランド部4bにはんだ付けすることによって全体は当該ランド部の上に立設されている。

【0026】

50

この場合も、芯体 1 を長尺にしているので、電子部品のランド部と円環端子の頂部との圧設時に芯体 1 が横倒れする心配は取り除かれる。

なお、このコンタクトプローブ A 3 の場合は、円環端子が線材を渦巻状に巻回して形成されているので、この渦巻ピッチを適切に調整してかつ全体の長さを比較的長くしておけば、円環端子に芯体を挿通しなくてもそのまま横倒れを起こさない円環端子として使用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明のコンタクトプローブは、従来のコンタクトプローブに比べて大幅に低背化しているので、最近、検査対象との間隔が 2 ~ 4 mm 程度にまで狭くなっている例えば顕微鏡下の発光素子の検査用プローブとして使用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明のコンタクトプローブ A 1 を検査用回路基板に実装した状態を示す部分切欠斜視図である。

【図 2】図 1 の I I - I I 線に沿う断面図である。

【図 3】コンタクトプローブ A 1 で電子部品を検査している状態を示す断面図である。

【図 4】本発明の別のコンタクトプローブ A 2 を示す断面図である。

【図 5】長尺なコンタクトプローブ A 2 を検査用回路基板に実装した状態を示す部分切欠斜視図である。

20

【図 6】本発明の更に別のコンタクトプローブ A 3 を検査用回路基板に実装した状態を示す部分切欠斜視図である。

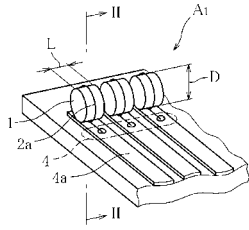
【符号の説明】

【0029】

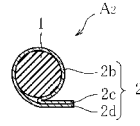
- 1 芯体
- 2 円環端子
- 2 a 線材
- 2 b ループ部
- 2 c 線材の巻き始め側の端部
- 2 d 線材の巻き終わり側の端部
- 3 はんだ
- 4 検査用回路基板
- 4 a 配線回路
- 4 b ランド部
- 5 試験台
- 6 電子部品
- 6 a 電子部品のランド部

30

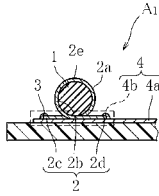
【図 1】



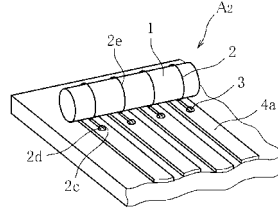
【図 4】



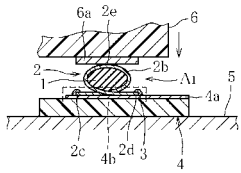
【図 2】



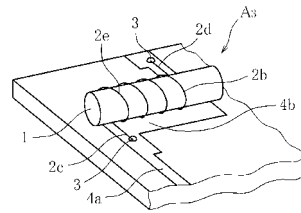
【図 5】



【図 3】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 242145 (JP, A)
特開2000 - 268901 (JP, A)
特開2002 - 093494 (JP, A)
特開2003 - 202352 (JP, A)
特開2004 - 212287 (JP, A)
特開2006 - 153529 (JP, A)
特開2006 - 292719 (JP, A)
米国特許第05476398 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 1/06 - 1/073
H05K 3/00