

明 細 書

発明の名称：電気的接続装置用プローブ

技術分野

[0001] 本発明は、電気的接続装置に搭載されるプローブに関する。

背景技術

[0002] 集積回路などの検査対象物を検査するため、検査対象物に接触させるプローブを備えた電気的接続装置が用いられている。電気的接続装置を用いた検査では、プローブの一方の端部に形成された接触部を検査対象物の電極端子に接触させる。プローブの他方の端部を、配線パターンを介してテストなどの検査装置に接続する。検査装置による検査では、プローブを介して検査対象物と検査装置との間で電気信号を送受信することにより、検査対象物の良否を判定することができる。

[0003] 電気的接続装置の製造においては、複数のプローブを位置合わせするために、プローブ基板に設けられた複数の接合パッドに、各プローブのフット部に形成された接合部を押し当てて接合する。接合パッドとプローブとの接合には、レーザによる熱を利用する半田付けが採用される（例えば、特許文献1参照）。

[0004] プローブは、長尺形状のフット部と、該フット部の一端側において弾性的に連結されたアーム部を有している。詳細には、アーム部はフット部の一端に直交する方向に延在する支持部材に連結されている。アーム部には、検査対象物の電極端子に接触する接触部が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-246133号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述したように、従来におけるプローブは、フット部に対してアーム部が

支持部材を介して弾性的に連結している。このため、接触部が端子に接するときの圧力によるモーメントが支持部材に作用し、支持部材が強度的に弱い場合にはアーム部が破損する可能性がある。従って、支持部材の断面積を大きくして強度を高めることが望まれる。

[0007] また、近年は検査DUT (Device Under Test)数が多くなるにつれてプローブの高密度化が求められプローブ全体が小型化傾向でありアーム部が従来よりも短くなる場合がある。この場合において、接触部が端子に接するときの圧力によるモーメントが従来よりも大きくなり、支持部材の断面積を大きくして強度を高めることが望まれる場合が考えられる。

[0008] 一方、プローブを半田付けする際には、プローブの支持部材側から接合部に向けてレーザを照射する。支持部材の断面積を大きくすると、レーザ照射時に発生する熱の多くが支持部材を通して放熱されてしまい、レーザによる半田付けの効率が低下するという問題が生じる。即ち、支持部材の強度を高めることと、レーザ照射時における放熱を回避することは二律背反であり、双方を実現することが難しいという問題があった。

[0009] 本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、フット部とアーム部との連結強度を高め、且つレーザ照射時における放熱を抑制することが可能な電氣的接続装置用プローブを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様に係る電氣的接続装置用プローブは、電氣的接続装置に用いられるプローブであって、第1の方向に延在する長尺形状をなし、プローブ基板に接合する接合部を有するフット部と、前記フット部の一端部近傍において、前記第1の方向に対して交差する方向に延在する支持部材、及び、前記支持部材の任意の点から、前記フット部の他端部ないし中心部の間の点とを連結する斜辺部材、を備えたアーム支持部と、固定端と自由端を有し、前記自由端の先端に検査対象物に接触する接触部が形成され、前記固定端が前記アーム支持部に連結されたカンチレバー構造のアーム部と、を備える。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、フット部とアーム部との連結強度を高め、且つレーザー照射時における放熱を抑制することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、第1実施例に係るプローブの側面図である。

[図2]図2は、図1に示したプローブの変形例を示す側面図である。

[図3]図3は、第2実施例に係るプローブの側面図である。

[図4]図4は、第3実施例に係るプローブの側面図である。

[図5]図5は、第1比較例に係るプローブの側面図である。

[図6]図6は、第2比較例に係るプローブの側面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。以下に示す実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置を例示するものであって、本発明の実施形態は、構成部品の材質、形状、構造、配置などを下記のものに特定するものではない。

[0014] [第1実施例]

図1は、第1実施例に係る電氣的接続装置用プローブ1（以下、「プローブ1」と略す）の側面図である。図1に示すように、プローブ1は、フット部11と、アーム支持部12と、アーム部13とを備えている。プローブ1は、紙面に直交する方向に所望の厚みを有する平板形状を有している。プローブ1は、電氣的接続装置に搭載されるものであり導電性材料で形成されている。プローブ1は、後述するように接合部11aをプローブ基板に連結し、接触部13cを検査対象物の電極端子に接触させることにより、検査対象物の電極端子とプローブ基板とを電氣的に接続する。

[0015] フット部11は、長尺形状を成している。以下では、フット部11が延在する方向（図中、左右方向）を第1の方向とする。また、接触部13cの先端方向を下方、その反対側を上方とする。即ち、図面の上下方向をそれぞれ

プローブ 1 の上方、下方とする。

- [0016] フット部 1 1 には、一辺に沿って接合部 1 1 a が形成されている。接合部 1 1 a をプローブ基板（図示省略）に設けられた接合パッドに接合することにより、プローブ 1 とプローブ基板を電氣的に接続することができる。
- [0017] 接合部 1 1 a は、フット部 1 1 の上辺から上方向に突出する凸部形状に形成され、例えば、斜辺部材 1 2 b の上端部の上側に位置する。なお、接合部 1 1 a は斜辺部材 1 2 b の上端部の上側に位置するだけに限らない。また、接合部 1 1 a は複数形成されてもよい。
- [0018] フット部 1 1 と接合パッドとは、図中矢印 Y 1 の方向からレーザを照射し、半田付けによりフット部 1 1 と接合パッドとを電氣的に連結する。なお、レーザの照射方向は Y 1 方向に限られない。
- [0019] アーム支持部 1 2 は、フット部 1 1 とアーム部 1 3 とを連結することでアームを支持する。アーム支持部 1 2 は、支持部材 1 2 a と、斜辺部材 1 2 b と、接続部材 1 2 c と、底辺部材 1 2 d を有している。
- [0020] 支持部材 1 2 a は、長尺形状をなしており上端部がフット部 1 1 の一方の端部 p 1 （一端部近傍）において、ほぼ直交する方向（第 1 の方向に交差する方向）に連結されている。支持部材 1 2 a の下端部は、支持部材 1 2 a に対して直交する方向（即ち、第 1 の方向に沿う方向）に向いて延在する底辺部材 1 2 d の一端に連結されている。
- [0021] 斜辺部材 1 2 b は、支持部材 1 2 a の下方側の任意の点 p 2 と、フット部 1 1 の中心点 p 3 を連結する。即ち、斜辺部材 1 2 b の一端は支持部材 1 2 a の任意の点に連結され、他端はフット部 1 1 の中心部に連結されている。斜辺部材 1 2 b は、その中央部付近の点 p 4 の付近が狭幅とされ、点 p 4 からフット部 1 1 の接続点 p 3 に向けて幅が徐々に広がるように変化している。更に、点 p 4 から連結点 p 2 に向けて徐々に幅が広がっている。点 p 4 と、底辺部材 1 2 d の他端は、接続部材 1 2 c により連結されている。
- [0022] アーム部 1 3 は、複数のアーム 1 3 a （図では、3 本）と、各アーム 1 3 a の端部に連結された先端部材 1 3 b と、先端部材 1 3 b の下端に形成され

下方に向けて突起する接触部 13c を備えている。各アーム 13a は、第 1 の方向に沿って延在する幅狭の長尺形状を有している。各アーム 13a はそれぞれがほぼ平行に配置され、各アーム 13a の右端部は、接続部材 12c に連結されている。なお、各アーム 13a は、平行に配置されることに限らない。

[0023] 各アーム 13a の右端部は、アーム部 13 がアーム支持部 12 と連結される固定端である。アーム部 13 の左端部は、接触部 13c が形成された自由端である。即ち、アーム部 13 は、固定端と自由端を有し、自由端の先端に検査対象物に接触する接触部 13c が形成され、固定端がアーム支持部 12 に連結されたカンチレバー構造を有している。

[0024] また、接触部 13c から支持部材 12a までの第 1 の方向の長さ(以下、アーム長と示す場合がある)は、フット部 11 の第 1 の方向の長さ(以下、フット長と示す場合がある)とほぼ同一とされている。なお、アーム長はフット長とほぼ同一に限らず、フット長よりもアーム長の方が長い場合や、フット長よりもアーム長の方が短い場合が考えられる。

[0025] 上述した第 1 実施例に係るプローブ 1 は、支持部材 12a の下方の点 p2 とフット部 11 の中心点 p3 との間を斜辺部材 12b にて連結している。このため、アーム部 13 の接触部 13c が上下方向に変位し、支持部材 12a にモーメントが発生した場合でも、アーム部 13 はアーム支持部 12 により堅固に固定され、ひいては、フット部 11 とアーム部 13 との連結強度を高めることができる。

[0026] また、支持部材 12a の幅(断面積に相当)は従来のプローブとほぼ同等の幅とされている。従って、半田付けのため図 1 の矢印 Y1 の方向からレーザを照射した際に、レーザ照射による熱が支持部材 12a を経由して放熱されることを抑制でき、レーザによる半田付けの効率を向上させることが可能になる。即ち、フット部 11 とアーム部 13 との連結強度を高め、且つレーザ照射時における放熱を抑制することが可能になる。

[0027] 斜辺部材 12b の両端部において斜辺部材 12b の中央部(点 p4)から

両端側に向かうにつれて広幅になるように形成される。即ち、斜辺部材 1 2 b は、中央部から接続点 p 3 に向かうにつれて、幅が徐々に広がっている。このため、プローブ 1 を DUT にコンタクトさせた際に生じる斜辺部材 1 2 b の両端部にかかる応力を分散させることができる。従って、プローブ 1 の破損を抑制させることができる。

[0028] 接合部 1 1 a を凸形状に形成することによって、接合領域をフット部 1 1 よりも少なくすることができるので、比較的少量の半田で接合させることができる。従って、レーザ照射の熱が放熱されたとしてもレーザ出力を高めることなく半田を十分に溶かすことができる。更に、接合部 1 1 a を斜辺部材 1 2 b の上側に位置させることによって、検査時における斜辺部材 1 2 b にかかる応力を効率よく接合部 1 1 a へ伝えることができる。

[0029] なお、第 1 実施例に係るプローブ 1 では、アーム部 1 3 が 3 本のアーム 1 3 a を備える例について示したが、アーム 1 3 a の本数は 3 本に限定されない。例えば図 2 に示すように、アーム 1 3 a を 5 本設ける構成としてもよい。

[0030] [第 2 実施例]

次に、第 2 実施例について説明する。図 3 は第 2 実施例に係るプローブ 2 の構成を示す側面図である。第 2 実施例に係るプローブ 2 は、前述した第 1 実施例に係るプローブ 1 と対比して、支持部材 1 2 a が、第 1 支持部材 1 2 a1 と、第 2 支持部材 1 2 a2 から構成されている点で相違している。

[0031] 第 1 支持部材 1 2 a1 は、フット部 1 1 の右側の端部近傍（一端部近傍）において、斜め方向（第 1 の方向に交差する方向）に連結されており、第 2 支持部材 1 2 a2 は、第 1 支持部材 1 2 a1 に対して一定の角度を有して連結されている。それ以外は、前述した第 1 実施例に係るプローブ 1 と同様である。第 2 実施例に係るプローブ 2 においても、前述した第 1 実施例に係るプローブ 1 と同様に、フット部 1 1 とアーム部 1 3 との連結強度を高め、且つレーザ照射時における放熱を抑制することが可能になる。

[0032] [第 3 実施例]

次に、第3実施例について説明する。図4は第3実施例に係るプローブ3の構成を示す側面図である。第3実施例に係るプローブ3は、前述した第1実施例に係るプローブ1と対比して、斜辺部材12bの一方の端部がフット部11の左側端部の点p5に連結されている点で相違している。即ち、斜辺部材12bは、フット部11の他端部に連結されている。

[0033] 第3実施例に係るプローブ3においても、前述した第1実施例に係るプローブ1と同様に、フット部11とアーム部13との連結強度を高め、且つレーザー照射時における放熱を抑制することが可能になる。

[0034] 図5、図6は、第1比較例、第2比較例に関するプローブの構成を示す側面図であり、以下上述した第1～第3実施形態と、比較例1、2を対比して説明する。

[0035] 図5に示すように、第1比較例に係るプローブ101は、アーム支持部12に設けられる接続部材12cの端部とフット部11とを連結する連結部材18を備えている。但し、連結部材18は、フット部11の左端部（他方の端部）ないし中心部の間の任意の点で連結していない。

[0036] 図6に示すように、第2比較例に係るプローブ102は、前述した第1実施例に係るプローブ1と対比して、アーム支持部12とフット部11とを連結する斜辺部材12bを備えていない点で相違する。

[0037] レーザ照射による熱は、フット部11を介して接合部11aから支持部材12aまで移動する。即ち、レーザー照射による熱の放熱を抑制させるには連結部材18とフット部11との連結部分を支持部材12aから十分に離間させることが求められる。一方、連結部材18は上下方向に延在しているため、連結部材18を支持部材12aから離間させるにつれてアーム部13のアーム長が短くなる。近年プローブ小型化の要望がありプローブサイズに制限がある場合には、連結部材18を用いると十分な針圧を確保するためのアーム長を確保することが困難である。

[0038] また、図5、図6に示す第1、第2比較例では、斜辺部材12bを備えていない。このため、フット部11とアーム部13との連結強度を高めること

ができず、接触部 1 3 c が端子に接するときの圧力によるモーメントが支持部材 1 2 a に作用し、支持部材 1 2 a とアーム部 1 3 との連結部分が破損するなどの問題が生じる。

[0039] 第 1 ～第 3 実施例のプローブ 1、2、3 は、斜辺部材 1 2 b を備えることにより、斜辺部材 1 2 b とフット部 1 1 との連結部分を支持部材 1 2 a から十分に離間させる点と、アーム長を十分に確保する点を両立させることが可能である。

[0040] 本願の第 1 ～第 3 実施形態では、フット部 1 1 の一端部（図 1 の p 1）近傍において、第 1 の方向に対して交差する方向に延在する支持部材 1 2 a、及び、支持部材 1 2 a の任意の点（図 1 の p 2）から、フット部 1 1 の他端部ないし中心部の間の接続点（図 1 の p 3）とを連結する斜辺部材 1 2 b を備えたアーム支持部 1 2 を備えている。アーム支持部 1 2 が斜辺部材 1 2 b を備えることにより、アーム部 1 3 の接触部 1 3 c が上下方向に変位し、支持部材 1 2 a にモーメントが発生した場合でも、アーム部 1 3 はアーム支持部 1 2 により堅固に固定される。また、アーム支持部 1 2 が斜辺部材 1 2 b を備えることにより、支持部材 1 2 a の幅（断面積に相当）は従来のプローブとほぼ同等の幅とすることができる。よって、半田付けのため図 1 の矢印 Y 1 の方向からレーザを照射した際に、レーザ照射による熱が支持部材 1 2 a を経由して放熱されることを抑制でき、レーザによる半田付けの効率を向上させることが可能になる。即ち、フット部 1 1 とアーム部 1 3 との連結強度を高め、且つレーザ照射時における放熱を抑制することが可能になる。

[0041] 本発明は上記の実施の形態によって記載したが、この発明の一部をなす論述及び図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなるう。

符号の説明

[0042] 1、2、3 プローブ（電氣的接続装置用プローブ）

1 1 フット部

- 1 1 a 接合部
- 1 2 アーム支持部
 - 1 2 a 支持部材
 - 1 2 a1 第1支持部材
 - 1 2 a2 第2支持部材
 - 1 2 b 斜辺部材
 - 1 2 c 接続部材
 - 1 2 d 底辺部材
- 1 3 アーム部
 - 1 3 a アーム
 - 1 3 b 先端部材
 - 1 3 c 接触部

請求の範囲

- [請求項1] 電氣的接続装置に用いられるプローブであって、
第1の方向に延在する長尺形状をなし、プローブ基板に接合する接合部を有するフット部と、
前記フット部の一端部近傍において、前記第1の方向に対して交差する方向に延在する支持部材、及び、前記支持部材の任意の点から、前記フット部の他端部ないし中心部の間の点とを連結する斜辺部材、を備えたアーム支持部と、
固定端と自由端を有し、前記自由端の先端に検査対象物に接触する接触部が形成され、前記固定端が前記アーム支持部に連結されたカンチレバー構造のアーム部と、
を備えた電氣的接続装置用プローブ。
- [請求項2] 前記斜辺部材は、前記フット部の中心部に連結されている
請求項1に記載の電氣的接続装置用プローブ。
- [請求項3] 前記斜辺部材は、前記フット部の他端部に連結されている
請求項1に記載の電氣的接続装置用プローブ。
- [請求項4] 前記斜辺部材は、中央部から前記フット部の接続点に向かうにつれて、幅が徐々に広がっている
請求項1～3のいずれか1項に記載の電氣的接続装置用プローブ。