

明 細 書

発明の名称：プローブ

技術分野

[0001] 本発明は、電氣的接続装置に用いるプローブに関する。

背景技術

[0002] 集積回路などの被検査体の検査に、被検査体に接触させるプローブを有する電氣的接続装置が用いられている。電氣的接続装置を用いた検査では、プローブの一方の端部を被検査体の電極端子に接触させる。プローブの他方の端部は、電氣的接続装置の回路基板に配置された接続端子と電氣的に接続される。接続端子は、テストなどの検査装置と電氣的に接続されている。プローブを介して、被検査体と検査装置との間で信号を送受信することができる（例えば、特許文献1参照）。

[0003] プローブは、プローブ固定用の固定治具を用いて既定の位置に収納する。固定治具は、それぞれ長方形の開口部が形成された平板形状の第1ガイドプレート、及び第2ガイドプレートを備えている。

[0004] 第1ガイドプレート及び第2ガイドプレートは、初期状態において開口部が一致するように積層して配置されている。開口部は、プローブの断面よりも、若干大きいサイズとされている。

[0005] このため、初期状態においては開口部内にプローブを容易に挿入することができる。開口部内にプローブを挿入した後に、第1ガイドプレートを面方向にスライドさせる。詳細には、第1ガイドプレートを長方形をなす開口部の長辺方向、及び短辺方向に若干距離だけスライドさせる。各開口部の内面により、プローブの4つの面を拘束し、プローブを所望の位置に固定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2021-63782号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上述した第1ガイドプレート、及び第2ガイドプレートに形成される開口部は、コーナ部が直角ではなく円弧形状に形成されている。即ち、各ガイドプレートの製造時において、開口部のコーナ部を直角に形成することが難しく、余儀なく円弧形状となってしまう。

[0008] このため、第1ガイドプレートをスライドさせた場合に、プローブの4つの面を開口部の内面に正確に接触させて拘束することが難しく、プローブを正確に位置決めすることができな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、コーナ部が円弧形状とされた開口部を備えるガイドプレートを用いる場合でも、正確に位置決めすることが可能な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プローブは、長尺形状を有するフット部と、前記フット部の一端に連結され、第1の方向に延在し、第1の板厚を有する平板形状の支持部材と、一端が前記支持部材に連結され、前記フット部の長手方向に向けて延在するアーム部材と、前記アーム部材の他端に連結され、前記第1の方向に延在し、前記第1の板厚を有する平板形状の先端部材と、前記先端部材から前記第1の方向に向けて突起する接触部と、を備え、前記支持部材の外辺部、及び前記先端部材の外辺部に、前記第1の方向に沿って前記第1の板厚よりも幅狭の突起部が形成されている。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、コーナ部が円弧形状とされた開口部を備えるガイドプレートを用いる場合でも、正確に位置決め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実施形態に係るプローブの斜視図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るプローブの側面図である。

[図3]図3は、支持部材の外辺部と突起部の位置関係を示す説明図である。

[図4A]図4Aは、固定治具の2つのガイドプレートの形成されている開口部にプローブを挿入した様子を模式的に示す正面図である。

[図4B]図4Bは、固定治具の2つのガイドプレートの形成されている開口部にプローブを挿入した様子を示す側面図である。

[図4C]図4Cは、固定治具の2つのガイドプレートの形成されている開口部にプローブを挿入した様子を示す平面図である。

[図5A]図5Aは、第1ガイドプレートをスライドさせたときの、開口部内のプローブの状態を模式的に示す正面図である。

[図5B]図5Bは、第1ガイドプレートをスライドさせたときの、開口部内のプローブの状態を模式的に示す側面図である。

[図5C]図5Cは、第1ガイドプレートをスライドさせたときの、開口部内のプローブの状態を模式的に示す平面図である。

[図6]図6は、比較例に係るプローブを用いたときの、支持部材と開口部の位置関係を詳細に示す説明図である。

[図7]図7は、実施形態に係るプローブを用いたときの、支持部材と開口部の位置関係を詳細に示す説明図である。

[図8]図8は、第1変形例に係るプローブの斜視図である。

[図9]図9は、第1変形例に係るプローブの側面図である。

[図10]図10は、第2変形例に係るプローブの側面図である。

[図11]図11は、第3変形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。但し、図面は模式的なものであり、各部の寸法の比率などは、現実のものとは異なることに留意すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率の異なる部分が含まれることはもちろんである。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実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態に係るプローブの構成を示す斜視図、図2は、その側面図である。図1、図2に示すように、第1実施形態に係るプローブ100は、フット部1と、支持部材2と、2本のアーム部材3と、先端部材4を備えている。以下では、図1、図2において、フット部1の長手方向をX軸方向、プローブ100の厚さ方向をY軸方向、X-Y平面に直交する方向をZ軸方向として定義する。

[0015] プローブ100は、全体が厚さ t_1 （第1の板厚）の導電性を有する平板で形成されている。プローブ100の材質は、例えばNi-B（ニッケルボロン）合金である。

[0016] 図1、図2に示すように、フット部1はX軸方向に延在する長尺形状を成しており、フット部1の一端側には、フット部1の長手方向に対して直交するZ軸方向に延在する支持部材2の一端が連結されている。即ち、Z軸方向は、支持部材2が延在する第1の方向である。

[0017] 支持部材2の他端側には、X軸方向に延在する2本のアーム部材3の一端が連結されている。各アーム部材3の他端にはZ軸方向に延在する先端部材4が連結されている。先端部材4の、Z軸方向の先端には、接触部6が形成されている。接触部6の材質は、例えばRh（ロジウム）である。

[0018] プローブ100は、先端部材4に形成された接触部6を被検査体の電極端子に接触させることにより、被検査体を検査する。

[0019] 先端部材4の外辺部4aには、Z軸方向に沿って延在する突起部5Aが形成されている。支持部材2の外辺部2aについても同様に、Z軸方向に沿って延在する突起部5Bが形成されている。即ち、突起部5Aと5Bは互いに平行に配置されている。また、各突起部5A、5Bの表面（外側の面）は滑らかな平面形状に形成されている。各突起部5A、5BのY軸方向の幅 t_2

は、プローブ100の厚さ t_1 （第1の板厚）よりも狭幅とされている。突起部5A、5Bは、例えば接触部6と同一の R_h （ロジウム）で形成することができる。

[0020] 図3は、支持部材2の外辺部2aと突起部5Bの位置関係を示す説明図である。図3に示すように、外辺部2aの中心と、突起部5Bの中心は中心線CLで一致している。従って、突起部5BのY軸方向の側面5B1、5B2は、支持部材2との間の段差による空間領域Q1、Q2が形成されている。空間領域Q1、Q2が形成されていることにより、後述する円弧形状のコーナ部R1と、支持部材2及び先端部材4と、の干渉を回避することができる。

[0021] 突起部5A、5Bの中心と接触部6の中心とは、X軸方向に向かう中心線で略一致する。突起部5A、5BのY軸方向の幅 t_2 と接触部6のY軸方向の幅が略一致する。即ち、接触部6の厚さ方向の中心は、突起部5A、5Bの厚さ方向の中心と一致している。

[0022] 次に、プローブ固定用の固定治具を用いて、プローブ100を位置決めする操作について説明する。図4A～図4Cは固定治具にプローブを挿入した様子を模式的に示す説明図であり、図4Aは側面図、図4BはI-I断面図、図4Cは平面図である。図5A～図5Cは第2ガイドプレートに対して第1ガイドプレートをスライドさせた様子を模式的に示す説明図であり、図5Aは側面図、図5BはII-II断面図、図5Cは平面図である。

[0023] 図4A、図4Bに示すように固定治具は、第1ガイドプレート21及び第2ガイドプレート22を有しており、各ガイドプレート21、22は積層して配置されている。また、初期状態において図4Cに示すように、第1ガイドプレート21に形成されている開口部31と、第2ガイドプレート22に形成されている開口部32は、平面視（Z軸方向）で一致している。

[0024] 図4Cに示すように、各開口部31、32は長方形をなしており、4つのコーナ部は円弧状に形成されている。各開口部31、32は、プローブの断面積よりも若干大きいサイズとされている。従って、初期状態においては

、図4 A、図4 Bに示すように、開口部3 1、3 2内にプローブ1 0 0を無理なく挿入することが可能である。

[0025] プローブ1 0 0を位置決めする際には、図4 A～図4 Cに示した状態から、第1ガイドプレート2 1を第2ガイドプレート2 2に対してスライドさせる。具体的には、第1ガイドプレート2 1をX軸方向にスライドさせることにより、図5 Aに示すように開口部3 1の側面3 1 aと突起部5 Bが接触し、プローブ1 0 0はX軸方向（図5 Aにおける右方向）に移動する。このため、開口部3 2の側面3 2 aが突起部5 Aに接触する。その結果、プローブ1 0 0はX軸方向に拘束される。即ち、プローブ1 0 0をX軸方向に位置決めすることができる。

[0026] 更に、第1ガイドプレート2 1をY軸方向にスライドさせることにより、図5 Bに示すように開口部3 1の側面3 1 bと支持部材2及び先端部材4の側面が接触し、プローブ1 0 0はY軸方向（図5 Aにおける左方向）にスライドする。このため、開口部3 2の側面3 2 bが支持部材2及び先端部材4の側面に接触する。その結果、プローブ1 0 0はY軸方向に拘束される。即ち、プローブ1 0 0をY軸方向に位置決めすることができる。

[0027] 即ち、図5 Cに示すように、開口部3 1が開口部3 2に対してX軸方向及びY軸方向に向けて若干距離だけスライドすることにより、プローブ1 0 0をX-Y平面上において位置決めすることができる。

[0028] 次に、図6、図7を参照して、突起部5 B、支持部材2、及び開口部3 2の位置関係について説明する。図6は、図1、図2に示した突起部5 A、5 Bを備えていないプローブ1 0 1（比較例）を用いたときの位置関係を示す説明図である。図6に示すように、プローブ1 0 1がX軸方向（図中左方向）にスライドすることにより、支持部材2の外辺部2 aと、開口部3 1の内面3 1 cが面接触する。更にこの状態からプローブ1 0 1をY軸方向（図中上方向）にスライドさせると、開口部3 1のコーナ部R 1が円弧形状に形成されていることにより、支持部材2の側面2 bとコーナ部R 1が干渉する。このため、側面2 bと、開口部3 1の内面3 1 cは面接触できず、空間Sが

生じてしまう。その結果、プローブ101を正確な位置に位置決めすることができない。

[0029] 図7は、図1、図2に示したプローブ100（本実施形態）を用いたときの位置関係を示す説明図である。図7に示すように、プローブ100がX軸方向（図中左方向）にスライドすることにより、支持部材2の外辺部2aに形成された突起部5Bと、開口部31の内面31cが面接触する。また、突起部5Bの側方には、空間領域Q1、Q2が形成されていることにより、プローブ100をY軸方向（図中上方向）にスライドさせた場合でも、支持部材2の側面2bと、コーナ部R1が干渉することを回避できる。このため、支持部材2の側面2bと、開口部31の内面31cを確実に面接触させることができ、ひいてはプローブ100を正確な位置に位置決めすることが可能になる。

[0030] なお、図7では支持部材2に形成された突起部5Bと開口部31、32との関係について説明したが、先端部材4に形成された突起部5Aについても同様である。従って、開口部31、32のコーナ部R1が円弧状に形成されている場合であっても、支持部材2及び先端部材4の側面を確実に開口部31、32の内面に接触させることができる。

[0031] このように、本実施形態に係るプローブ100は、長尺形状を有するフット部1と、フット部1の一端に連結され、第1の方向（Z軸方向）に延在し、厚さ t_1 （第1の板厚）を有する平板形状の支持部材2と、一端が支持部材2に連結され、フット部1の長手方向に向けて延在するアーム部材3と、アーム部材3の他端に連結され、第1の方向に延在し、第1の板厚を有する平板形状の先端部材4と、先端部材4から第1の方向に向けて突起する接触部6と、を備える。支持部材2の外辺部2a、及び先端部材4の外辺部4aに、第1の方向に沿って第1の板厚よりも幅狭の突起部5A、5Bが形成されている。

[0032] 従って、第1ガイドプレート21をスライドさせてプローブ100を拘束する際に、プローブ100の支持部材2及び先端部材4を、各ガイドプレー

ト 2 1、2 2 の開口部 3 1、3 2 の内面に対して確実に面接触させることができる。このため、コーナ部が円弧形状とされた開口部 3 1、3 2 を備えるガイドプレート 2 1、2 2 を用いる場合でも、正確にプローブ 1 0 0 を位置決めすることが可能になる。

[0033] また、本実施形態では、接触部 6 を形成する材料と、突起部 5 A、5 B を形成する材料を同一（例えば、Rh）としているので、フォトリソグラフィを用いてパターン形成することにより、突起部 5 A、5 B を簡易な方法で生成することが可能になる。

[0034] 本実施形態では、各突起部 5 A、5 B の表面（開口部 3 1、3 2 の内面と接触する面）が滑らかな平面形状に形成されているため、各突起部 5 A、5 B と、各開口部 3 1、3 2 の内面を確実に面接触させることができ、プローブ 1 0 0 の位置決め精度を向上させることが可能になる。

[0035] また、図 3 に示したように、Y 軸方向において、支持部材 2 の中心と突起部 5 B の中心が一致し、先端部材 4 の中心と突起部 5 A の中心が一致しているので、空間領域 Q 1 を左右で同程度に確保することができ、プローブ 1 0 0 の位置決め精度をより一層向上させることが可能になる。

[0036] また、突起部 5 A、5 B の中心と接触部 6 の中心とは、X 軸方向に向かう中心線で略一致することで、被検査素子に接触部 6 がコンタクトした際にかかる応力を Z 軸方向へ安定して伝えることができる。例えば、突起部 5 A、5 B がプローブ 1 の母材よりも硬い部材で形成されている場合には、突起部 5 A、5 B の配置が接触部 6 の X 軸方向の中心軸からずれていると、検査の実行時において作用する応力によって X 軸方向へ湾曲する場合が考えられる。突起部 5 A、5 B の中心と接触部 6 の中心とを X 軸方向に向かう中心線で略一致させることで、母材に生じるコンタクト時に作用する応力の X 軸方向の偏りを抑制することができ、コンタクト時に生じる X 軸方向の湾曲を抑制することができる。

[0037] なお、第 1 実施形態では、図 1、図 2 に示した形状のプローブを例に挙げて説明したが、本発明に係るプローブは、図 1、図 2 に示した形状に限定さ

れるものではない。例えば、アーム部材 3 を 3 本以上備えるプローブに対しても適用することが可能である。

[0038] [第 1 変形例]

次に、第 1 変形例について説明する。図 8 は第 1 変形例に係るプローブ 100A の斜視図、図 9 はその側面図である。図 8、図 9 に示すプローブ 100A は、図 1、図 2 に示したプローブ 100 と対比して、接触部 6 と突起部 5A が連結している点で相違している。

[0039] 上述したように、接触部 6 及び突起部 5A は同一の材料、例えば Rh で形成されている。従って、フォトリソグラフィにより接触部 6 と突起部 5A を同時に形成することができ、製造時の労力及びコストを軽減することが可能である。

[0040] [第 2 変形例]

図 10 は第 2 変形例に係るプローブ 100B の側面図である。図 10 に示すプローブ 100B は、図 2 に示したプローブ 100 と対比して、先端部材 4 の外辺部 4a に形成される突起部 5A が短く形成されている。このような構成においても前述した第 1 実施形態と同様に、コーナ部が円弧形状とされた開口部 31、32 を備えるガイドプレート 21、22 を用いる場合でも、正確にプローブ 100B を位置決めすることが可能になる。また、突起部 5A を形成するための材料を削減することができ、コストダウンを図ることが可能になる。

[0041] [第 3 変形例]

図 11 は第 3 変形例に係るプローブ 100C の側面図である。図 11 に示すプローブ 100C は、図 2 に示したプローブ 100 と対比して、支持部材 2 の外辺部 2a に形成される突起部 5B が断続的に形成されている。このような構成においても前述した第 1 実施形態と同様に、コーナ部が円弧形状とされた開口部 31、32 を備えるガイドプレート 21、22 を用いる場合でも、正確にプローブ 100B を位置決めすることが可能になる。また、突起部 5B を形成するための材料を削減することができ、コストダウンを図るこ

とが可能になる。

[0042] 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ろう。

符号の説明

- [0043]
- 1 フット部
 - 2 支持部材
 - 2 a 外辺部
 - 2 b 側面
 - 3 アーム部材
 - 4 先端部材
 - 4 a 外辺部
 - 5 A、5 B 突起部
 - 6 接触部
 - 2 1 第1ガイドプレート
 - 2 2 第2ガイドプレート
 - 3 1、3 2 開口部
 - 1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B、1 0 0 C プローブ
 - Q 1、Q 2 空間領域
 - R 1 コーナ部

請求の範囲

- [請求項1] 長尺形状を有するフット部と、
前記フット部の一端に連結され、第1の方向に延在し、第1の板厚を有する平板形状の支持部材と、
一端が前記支持部材に連結され、前記フット部の長手方向に向けて延在するアーム部材と、
前記アーム部材の他端に連結され、前記第1の方向に延在し、前記第1の板厚を有する平板形状の先端部材と、
前記先端部材から前記第1の方向に向けて突起する接触部と、
を備え、
前記支持部材の外辺部、及び前記先端部材の外辺部に、前記第1の方向に沿って前記第1の板厚よりも幅狭の突起部が形成されている
プローブ。
- [請求項2] 前記接触部の厚さ方向の中心は、前記突起部の厚さ方向の中心と一致している
請求項1に記載のプローブ。
- [請求項3] 前記突起部は、前記接触部と同一の材質で形成されている
請求項1または2に記載のプローブ。
- [請求項4] 前記先端部材に形成される突起部は、前記接触部と連結している
請求項3に記載のプローブ。
- [請求項5] 前記突起部は、前記第1の方向に向けて断続的に形成されている
請求項1または2に記載のプローブ。