

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7292921号
(P7292921)

(45)発行日 令和5年6月19日(2023.6.19)

(24)登録日 令和5年6月9日(2023.6.9)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 1 R	1/067(2006.01)	G 0 1 R	1/067	C
G 0 1 R	1/073(2006.01)	G 0 1 R	1/073	D
H 0 1 L	21/66 (2006.01)	H 0 1 L	21/66	B

請求項の数 6 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-65830(P2019-65830)	(73)特許権者	000153018 株式会社日本マイクロニクス 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号
(22)出願日	平成31年3月29日(2019.3.29)	(74)代理人	100180275 弁理士 吉田 倫太郎
(65)公開番号	特開2020-165774(P2020-165774 A)	(74)代理人	100161861 弁理士 若林 裕介
(43)公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)	(72)発明者	水谷 正吾 東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号 株式会社日本マイクロニクス内
審査請求日	令和4年3月10日(2022.3.10)	審査官	永井 皓喜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多ピン構造プローブ体及びプローブカード

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検査装置と、被検査体との間を電氣的に接続するプローブカードのプローブ基板に設けられる多ピン構造プローブ体であって、

前記プローブ基板の基板電極と電氣的に接触する第1端部と、前記被検査体の電極端子と電氣的に接触する第2端部とを有し、導電性材料で形成された複数の接触部と、

前記プローブ基板の一方の面に取り付けられると共に、前記複数の接触部のそれぞれを弾力的に支持する合成樹脂材料で形成された基部と

を有し、

前記基部が、

前記プローブ基板の一方の面に取り付けられる取付部と、

それぞれの前記接触部毎に設けられ、前記取付部から一体的に連なって、当該多ピン構造プローブ体の長手方向に沿って伸びる、複数のアーム部と、

それぞれの前記アーム部の先端側に設けられ、支持する前記接触部の姿勢が前記第1端部及び前記第2端部のそれぞれの接触を保持するように、前記接触部を支持する、複数の支持部と

を有し、

それぞれの前記支持部は板状であり、それぞれの前記支持部は、一方の面に、板状である前記接触部を複数の固定部で固定して支持する

ことを特徴とする多ピン構造プローブ体。

【請求項 2】

複数の前記固定部が、前記支持部の一方の面上で、前記長手方向に対して垂直方向に並んで設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の多ピン構造プローブ体。

【請求項 3】

検査装置と被検査体の電極端子との間を電氣的に接続するプローブカードにおいて、前記検査装置と電氣的に接続する配線回路を有し、一方の面に、前記配線回路と接続する複数の基板電極とを有するプローブ基板と、前記プローブ基板の前記一方の面で、前記基板電極が配置されていない非電極領域に接着材で接着される、請求項 1 又は 2 に記載の複数の多ピン構造プローブ体とを有することを特徴とするプローブカード。

10

【請求項 4】

前記プローブ基板の前記一方の面に対して、前記多ピン構造プローブ体の基部の取付部が垂直に設けられ、前記一方の面と前記取付部との境界領域の全部又は一部に、接着材を用いて接着されることを特徴とする請求項 3 に記載のプローブカード。

【請求項 5】

前記境界領域が、前記各多ピン構造プローブ体の前記取付部の上面を含むことを特徴とする請求項 4 に記載のプローブカード。

【請求項 6】

前記プローブ基板の前記一方の面において、前記被検査体の電極端子の位置に対応する位置に、前記各基板電極が配置され、前記プローブ基板の前記一方の面に接着された前記各多ピン構造プローブ体の各接触部が、対応する前記基板電極と前記被検査体の前記電極端子とに対して電氣的に接触することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のプローブカード。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多ピン構造プローブ体及びプローブカードに関し、例えば、被検査体の通電試験等の際に、被検査体の電極端子と電氣的に接触させる多ピン構造プローブ体及びプローブカードに適用し得るものである。

【背景技術】

30

【0002】

半導体ウェハ上に複数の半導体集積回路が形成された後、検査装置を用いて、半導体ウェハ上の各半導体集積回路（被検査体）の電氣的な試験が行なわれる。

【0003】

電氣的検査の際、チャックトップ上に被検査体が載置され、チャックトップ上の被検査体が、検査装置に取り付けられたプローブカードに対して押圧される。プローブカードは、当該プローブカードの下面から各プローブの先端部が突出するように、複数のプローブを装着しており、被検査体をプローブカードに対して押圧することにより、各プローブの先端部と被検査体の対応する電極端子とを電氣的に接触させる。そして、検査装置からの電気信号を、プローブを介して被検査体に供給し、被検査体からの信号を、プローブを介して検査装置側に取り込むことで、被検査体の電氣的検査を行なうことができる。

40

【0004】

従来、プローブ基板の下面には、配線パターンと各プローブを接続させるための基板電極があり、半田材などの接合材料を用いて基板電極にプローブを接合している（特許文献 1 参照）。

【0005】

より具体的には、図 9（A）及び図 9（B）に示すように、半田材等の接合材料をレーザで熔融させて、プローブ基板 43 の基板電極 52 と電氣的接触子（プローブ）9 とを接合部位 60 で固定する方法が一般的である。このとき、プローブ間の狭ピッチ化のために、プローブ間の間隔をなるべく狭くして配置することが求められるが、隣接するプローブ

50

が互いに接触しないようにすることや、半田材等の接合部位同士が互いに接触しないようにすること等が求められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2009-63395号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、近年、集積回路の超微細化、超高集積化に伴い、半導体集積回路の電極端子間の狭ピッチ化などがより進んでおり、プローブには、更なる狭ピッチ化が要求されている。そのような要求の下、レーザで溶融した接合材料を用いると、隣接プローブの接合部位同士が接触したり、接合材料をレーザで溶融する際に、接合部位が輻射熱を受けてわずかに溶融してプローブの固定位置が変動したりしてしまうことが生じ得る。

10

【0008】

そのため、半導体集積回路の電極端子間の狭ピッチ化に対応することができる多ピン構造プローブ体及びプローブカードが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる課題を解決するために、第1の本発明は、検査装置と、被検査体との間を電氣的に接続するプローブカードのプローブ基板に設けられる多ピン構造プローブ体であって、プローブ基板の基板電極と電氣的に接触する第1端部と、被検査体の電極端子と電氣的に接触する第2端部とを有し、導電性材料で形成された複数の接触部と、プローブ基板の一方の面に取り付けられると共に、複数の接触部のそれぞれを弾性的に支持する合成樹脂材料で形成された基部とを有し、基部が、プローブ基板の一方の面に取り付けられる取付部と、それぞれの接触部毎に設けられ、取付部から一体的に連なって、当該多ピン構造プローブ体の長手方向に沿って伸びる、複数のアーム部と、それぞれのアーム部の先端側に設けられ、支持する接触部の姿勢が第1端部及び第2端部のそれぞれの接触を保持するように、接触部を支持する、複数の支持部とを有し、それぞれの支持部は板状であり、それぞれの支持部は、一方の面に、板状である接触部を複数の固定部で固定して支持することを特徴とする。

20

30

【0010】

第2の本発明は、検査装置と被検査体の電極端子との間を電氣的に接続するプローブカードにおいて、検査装置と電氣的に接続する配線回路を有し、一方の面に、配線回路と接続する複数の基板電極とを有するプローブ基板と、プローブ基板の一方の面で、基板電極が配置されていない非電極領域に接着材で接着される、第1の本発明の複数の多ピン構造プローブ体とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、被検査体の電極端子の狭ピッチ化に対応することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る多ピン構造プローブ体の構成を示す斜視図である。

【図2】実施形態に係る電氣的接続装置の構成を示す構成図である。

【図3】実施形態に係る多ピン構造プローブ体の構成を示す正面図である。

【図4】実施形態に係る多ピン構造プローブ体の構成を示す背面図である。

【図5】実施形態に係る多ピン構造プローブ体の構成を示す右側面図及び平面図である。

【図6】従来の電氣的接触子を介した通電経路を説明する説明図である。

【図7】実施形態に係る多ピン構造プローブ体を介した通電経路を説明する説明図である。

【図8】実施形態に係る多ピン構造プローブ体をプローブ基板の下面に固定する固定方法

50

を説明する説明図である。

【図 9】従来の電氣的接触子の固定方法を説明する説明図である。

【図 10】変形実施形態に係る多ピン構造プローブ体の接触子の構成を示す構成図である（その 1）。

【図 11】変形実施形態に係る多ピン構造プローブ体の接触子の構成を示す構成図である（その 2）。

【図 12】変形実施形態に係る多ピン構造プローブ体を被検査体の電極端子に接触させたときの状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(A) 主たる実施形態

以下では、本発明に係る多ピン構造プローブ体及びプローブカードの実施形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0014】

(A-1) 実施形態の構成

(A-1-1) 電氣的接続装置

図 2 は、この実施形態に係る電氣的接続装置の構成を示す構成図である。

【0015】

図 2 において、この実施形態に係る電氣的接続装置 1 は、平板状の支持部材 44 と、前記支持部材 44 の下面に保持される平板状の配線基板 41 と、前記配線基板 41 と電氣的に接続される電氣的接続ユニット 42 と、前記電氣的接続ユニット 42 と電氣的に接続すると共に複数の電氣的接触子（以下では、「プローブ」とも呼ぶ）3 を有するプローブ基板 43 とを有する。

【0016】

なお、図 2 の電氣的接続装置 1 は、主要な構成部材を図示しているが、これらの構成部材に限定されるものではなく、実際は、図 2 に図示していない構成部材を有する。また、以下では、図 2 中の上下方向に着目して、「上」、「下」を言及する。

【0017】

電氣的接続装置 1 は、例えば半導体ウェハ上に形成された半導体集積回路等を被検査体 2 とし、被検査体 2 の電氣的な検査を行なうものである。具体的には、被検査体 2 をプローブ基板 43 に向けて押圧し、プローブ基板 43 の各電氣的接触子 3 の先端部と被検査体 2 の電極端子 51 とを電氣的に接触させ、図示しないテスタ（検査装置）から被検査体 2 の電極端子 51 に電気信号を供給し、さらに被検査体 2 の電極端子 51 からの電気信号をテスタ側に与えることにより、被検査体 2 の電氣的な検査を行なう。電氣的接続装置 1 は、例えばプローブカードとも呼ばれている。

【0018】

検査対象である被検査体 2 はチャックトップ 5 の上面に載置される。チャックトップ 5 は、水平方向の X 軸方向、水平面上において X 軸方向に対して垂直な Y 軸方向、水平面（X-Y 平面）に対して垂直な Z 軸方向に位置調整が可能なものであり、さらに、Z 軸回りの方向に回転姿勢を調整可能である。被検査体 2 の電氣的検査を実施する際には、上下方向（Z 軸方向）に昇降可能なチャックを移動させて、被検査体 2 の電極端子 51 をプローブ基板 43 の各電氣的接触子 3 の先端部に電氣的に接触させるため、電氣的接続装置 1 のプローブ基板 43 の下面と、チャックトップ 5 の上面の被検査体 2 とが相対的に近づくように移動させる。

【0019】

支持部材 44 は、配線基板 41 の変形（例えば、撓み等）を抑えるものである。配線基板 41 は、例えばポリイミド等の樹脂材料で形成されたものであり、例えば略円形板状に形成されたプリント基板等である。配線基板 41 の上面の周縁部には、テスタ（検査装置）のテストヘッド（図示しない）と電氣的に接続するための多数の電極端子（図示しない）が配置されている。また、配線基板 41 の下面には、図示しない配線パターンが形成さ

10

20

30

40

50

れており、配線パターンの接続端子が、電気的接続ユニット42に設けられている複数の接続子(図示しない)の上端部と電気的に接続するようになっている。

【0020】

さらに、配線基板41の内部には配線回路(図示しない)が形成されており、配線基板41の下面の配線パターンと、配線基板41の上面の電極端子とは、配線基板41内部の配線回路を介して接続可能となっている。したがって、配線基板41内の配線回路を介して、配線基板41の下面の配線パターンの接続端子に電気的に接続する電気的接続ユニット42の各接続子と、配線基板41の上面の電極端子に接続するテストヘッドとの間で電気信号を導通させることができる。配線基板41の上面には、被検査体2の電気的検査に必要な複数の電子部品も配置されている。

10

【0021】

電気的接続ユニット42は、例えばポゴピン等のような複数の接続子を有している。電気的接続装置1の組み立て状態では、各接続子の上端部を、配線基板41の下面の配線パターンの接続端子に電気的に接続され、また各接続子の下端部を、プローブ基板43の上面に設けられたパッドに接続される。電気的接触子3の先端部が被検査体2の電極端子51に電気的に接触するので、被検査体2の電極端子51は電気的接触子3及び接続子を通じてテスター(検査装置)と電気的に接続されるので、被検査体2はテスター(検査装置)による電気的な検査が可能となる。

【0022】

プローブ基板43は、複数の電気的接触子3を有する基板であり、略円形若しくは多角形(例えば16角形等)に形成されたものである。プローブ基板43は、その周縁部をプローブ基板支持部18により支持されている。また、プローブ基板43は、例えばセラミック板で形成される基板部材431と、この基板部材431の下面に形成された多層配線基板432とを有する。

20

【0023】

セラミック基板である基板部材431の内部には、板厚方向に貫通する多数の導電路(図示しない)が形成されており、また基板部材431の上面には、パッドが形成されており、基板部材431内の導電路の一端が、当該基板部材431の上面の対応する配線パターンの接続端子と接続するように形成されている。さらに、基板部材431の下面では、基板部材431内の導電路の他端が、多層配線基板432の上面に設けられた接続端子と接続されるように形成されている。

30

【0024】

多層配線基板432は、例えばポリイミド等の合成樹脂部材で形成された複数の多層基板で形成されており、複数の多層基板の間に配線路(図示しない)が形成されたものである。多層配線基板432の配線路の一端は、セラミック基板である基板部材431側の導電路の他端と接続しており、多層配線基板432の他端は、多層配線基板432の下面に設けられた接続端子に接続されている。多層配線基板162の下面に設けられた接続端子は、複数の電気的接触子3と電気的に接続しており、プローブ基板43の複数の電気的接触子3は、電気的接続ユニット42を介して、配線基板41の対応する接続端子と電気的に接続している。

40

【0025】

(A-1-2) 電気的接触子

次に、この実施形態に係る電気的接触子3の構成を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0026】

プローブ基板43の下面側には、図1に例示する複数の多ピン構造プローブ体30が設けられている。図1に示すように、多ピン構造プローブ体30は、大別して、合成樹脂材料で形成される基部10と、導電性材料で形成される複数の接触部20とを有している。

【0027】

後述するように、多ピン構造プローブ体30の基部10には、複数(図1では2個)の

50

接触部 20 のそれぞれを弾性的に支持する複数の荷重部 100 が設けられており、1組の荷重部 100 及び接触部 20 が1個の電氣的接触子 3 として機能する。

【0028】

換言すると、多ピン構造プローブ体 30 は、複数の電氣的接触子 3 を互いに置換させた状態で有しており、1個の多ピン構造プローブ体 30 をプローブ基板 43 の下面側に固定することで、複数の電氣的接触子 3 を安定的にプローブ基板 43 の下面側に固定することができる。

【0029】

なお、図 1 では、1個の多ピン構造プローブ体 30 が2個の電氣的接触子 3 を有する場合を例示するが、1個の多ピン構造プローブ体 30 は、3個以上の電氣的接触子 3 を有する

10

【0030】

多ピン構造プローブ体 30 の各接触部 20 は、プローブ基板 43 の下面に設けられている基板電極 52 と、被検査体 2 の電極端子 51 との間で通電する通電部位として機能する。

【0031】

多ピン構造プローブ体 30 の基部 10 は、プローブ基板 43 の下面側に取り付けられると共に、複数の接触部 20 のそれぞれを弾性的に支持する荷重部位として機能する。具体的には、電氣的接触子 3 の接触部 20 と被検査体 2 の電極端子 51 とが接触のときに、電氣的接触子 3 は下側から上側に向けて作用するコンタクト荷重（すなわち、被検査体 2 側からプローブ基板 43 側に向けて作用する荷重）を受けるが、基部 10 は、弾性変形を行

20

【0032】

上述したように、多ピン構造プローブ体 30 は、互いに離間させて配置した複数の荷重部 100 を有しており、各荷重部 100 に接触部 20 が取り付けられる。したがって、1組の荷重部位及び接触部 20 が1個の電氣的接触子 3 として機能する。

【0033】

換言すると、1個の多ピン構造プローブ体 30 が複数の電氣的接触子 3 を有するものとみることができ、さらに、1個の電氣的接触子 3 が、合成樹脂材料で形成された荷重部（荷重部位）100 と、導電性材料で形成された接触部（通電部位）20 とを、それぞれ別々の要素で形成されているとみることができ

30

【0034】

[基部]

基部 10 は、プローブ基板 43 の下面側に固定される取付部 11 と、当該取付部 11 の下方に、互いに離間させて配置した板状の複数（図 1 では例えば2個）の荷重部 100 を有する。さらに、各荷重部 100 は、土台部 12、上側アーム部 13、下側アーム部 14、支持部 15 を有する。

【0035】

基部 10 は、耐熱性を有する高強度の合成樹脂材料（例えば、エンジニアリングプラスチック）で形成されたものである。基部 10 を形成する材料は、耐熱性を有する高強度の合成樹脂材料であれば、特に限定されるものではなく、様々な合成樹脂材料を広く適用することができる。例えば、ポリカーボネート、ポリイミド等を材料としたものを用いることができる。また、基部 10 を形成する合成樹脂材料は、絶縁性を有するものとしてもよいし、導電性を有するものとしてもよい。この実施形態では、絶縁性を有する合成樹脂材料で基部 10 を形成した場合を例示して説明する。なお、基部 10 の一部又は全部の表面に絶縁性材料を被膜することで、基部 10 を絶縁性の部材として機能させるようにしてもよい。

40

【0036】

取付部 11 は、プローブ基板 43 の下面側に取り付けられる部分であり、例えば略立方体又は略直方体等のようにブロック状に形成されている。なお、取付部 11 の形状は、特に限定されるものではなく、複数の荷重部 100 を形成することができる形状であれば特

50

に限定されない。

【 0 0 3 7 】

土台部 1 2 は、取付部 1 1 の下側から一体的に連なって形成された部分であり、上側アーム部 1 3 と下側アーム部 1 4 を支持する部分である。図 3 に示すように、土台部 1 2 は略台形に形成されている場合を例示している。これは、土台部 1 2 の上底部 1 2 1 の長さ（図 3 中の左右方向の長さ）を、土台部 1 2 の下底部 1 2 2 の長さよりも大きくすることで、プローブ基板 4 3 の下面に固定されている基部 1 0 の弾性を保持できるようにするためであるが、基部 1 0 の弾性を保持することができるのであれば、土台部 1 2 の形状は限定されない。

【 0 0 3 8 】

上側アーム部 1 3 及び下側アーム部 1 4 は、図 3 に示すように、接触部 2 0 を支持している支持部 1 5 を、弾性的に支持する弾性支持部材である。被検査体 2 の電極端子 5 1 と電氣的接触子 3 とが接触する際、上側アーム部 1 3 及び下側アーム部 1 4 は、接触部 2 0 と支持部 1 5 との上下動を許容するための部材である。

【 0 0 3 9 】

上側アーム部 1 3 は、例えば直線状の棒材として形成されている。上側アーム部 1 3 の基端部 1 3 1 は、土台部 1 2 と一体的に形成されており、上側アーム部 1 3 の先端部 1 3 2 は、わずかに円弧状（上に凸の円弧状）に湾曲して支持部 1 5 と一体的に形成されている。

【 0 0 4 0 】

下側アーム部 1 4 も、上側アーム部 1 3 と同様に、例えば直線状の棒材として形成されており、下側アーム部 1 4 の基端部 1 4 1 が、土台部 1 2 と一体的に形成されており、下側アーム部 1 4 の先端部 1 4 2 が、わずかに円弧状（下に凸の円弧状）に湾曲して支持部 1 5 と一体的に形成されている。

【 0 0 4 1 】

上側アーム部 1 3 及び下側アーム部 1 4 を上述した構成とすることで、電氣的接触子 3 が下側から上側に向けたコンタクト荷重を受けると、上側アーム部 1 3 及び下側アーム部 1 4 は弾性変形し、被検査体 2 の電極端子 5 1 に対する低針圧化を図ることができる。

【 0 0 4 2 】

支持部 1 5 は、通電部位として機能する接触部 2 0 を安定的に支持する通電部材支持部である。支持部 1 5 の接続部 1 5 1 は、上側アーム部 1 3 の先端部 1 3 2 及び下側アーム部 1 4 の先端部 1 4 2 と一体的に接続している。

【 0 0 4 3 】

支持部 1 5 の上方には、基板電極 5 2 に接触部 2 0 の上端部 2 0 1 が接触する際に、基板電極 5 2 に対する上端部 2 0 1 のスクラブ動作を補正するスクラブ補正部 1 5 3 が設けられている。スクラブ補正部 1 5 3 の上部は平坦に形成されているので、接触部 2 0 の上端部 2 0 1 と基板電極 5 2 とが接触する際に、スクラブ補正部 1 5 3 も基板電極 5 2 に当接可能となるので、基板電極 5 2 に対する接触部 2 0 の上端部 2 0 1 の接触を補正することができる。

【 0 0 4 4 】

[接触部]

接触部 2 0 は、例えば、銅、白金、ニッケル等の導電性材料で形成されている。例えば、接触部 2 0 は板状部材を加工して形成されたものであり、接触部 2 0 の厚さは、基部 1 0 の厚さよりも薄く、例えば数十 μm 程度とすることができる。

【 0 0 4 5 】

接触部 2 0 は、プローブ基板 4 3 の下面に設けられた基板電極 5 2 と、被検査体 2 の電極端子 5 1 との間で通電する通電部位として機能する。接触部 2 0 の上端部 2 0 1 は、プローブ基板 4 3 の下面に設けられている配線パターンの基板電極 5 2 と接触させる部分である。接触部 2 0 の下端部 2 0 2 の下方先端には、被検査体 2 の電極端子 5 1 と接触させる先端接触部 2 0 3 が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

接触部 2 0 は、その上端部 2 0 1 が基板電極 5 2 に接触し、下端部 2 0 2 の先端接触部 2 0 3 が被検査体 2 の電極端子 5 1 に接触するので、検査時における通電経路の経路長を、従来の電氣的接触子を用いたときの通電経路の長さよりも短くすることができる。

【 0 0 4 7 】

[電氣的接触子の間隔]

図 5 (A) は、実施形態に係る多ピン構造プローブ体 3 0 の電氣的接触子 3 の間隔を説明する説明図である。図 5 (A) は、図 3 の右側面図である。

【 0 0 4 8 】

多ピン構造プローブ体 3 0 は、合成樹脂材料で形成した荷重部位と導電性材料で形成した通電部位とをそれぞれ異なる材料で形成することができるので、荷重部位と通電部位とを別工程で形成することができる。

10

【 0 0 4 9 】

荷重部位として機能する基部 1 0 に関しては、例えば、合成樹脂材料で形成された板状部材又はブロック状部材を加工することなどにより形成することができる。したがって、例えば板状又はブロック状の合成樹脂部材を加工することにより、互いに離間させた荷重部 1 0 0 を形成することができる。より具体的には、荷重部 1 0 0 (電氣的接触子 3) の間隔長 (ピッチ幅) X は、被検査体 2 の電極端子間のピッチ幅に応じて形成することができ、さらに各荷重部 1 0 0 の厚さ Y は、被検査体 2 の電極端子 5 1 の大きさやコンタクト荷重の大きさ等に応じて形成することができる。

20

【 0 0 5 0 】

[電氣的接触子の組み立て]

図 5 (B) は、この実施形態に係る電氣的接触子 3 の組み立て方法の一例を示す図である。図 5 (B) は、図 3 の多ピン構造プローブ体 3 0 を上から見たときの図である。

【 0 0 5 1 】

図 5 (B) に示すように、板状の支持部 1 5 の一方の面 (接触部 2 0 を取り付ける側の面) には、接触部 2 0 を固定するための 1 又は複数の固定部 1 5 2 が設けられている。例えば、支持部 1 5 の一方の面には、突起状に形成された 2 個の固定部 1 5 2 が設けられており、また接触部 2 0 には、各固定部と嵌合する 2 個の嵌合部 2 1 が設けられており、支持部 1 5 の各固定部 1 5 2 と、接触部 2 0 の各嵌合部 2 1 とを嵌合させることで、基部 1 0 の支持部 1 5 に接触部 2 0 を取り付けることができる。

30

【 0 0 5 2 】

また、2 個の突起である固定部 1 5 2 は、接触部 2 0 の X 軸 (図 3 の左右方向の軸) に対して垂直な Y 軸 (図 3 の上下方向の軸) と平行になるような位置に配置されることが望ましく、又接触部 2 0 の 2 個の嵌合部 2 1 も、支持部 1 5 の一方の面における各固定部 1 5 2 の位置に対する位置に設けられている。これにより、基部 1 0 に取り付ける接触部 2 0 の姿勢を安定に保持することができる。その結果、被検査体 2 の電極端子 5 1 と電氣的接触子 3 とを接触させる際に、被検査体 2 の電極端子 5 1 への接触部 2 0 の位置合わせも良好とすることができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、図 5 (B) に示すように、板状の支持部 1 5 の厚さは、取付部 1 1、土台部 1 2、上側アーム部 1 3 及び下側アーム部 1 4 の厚みよりもわずかに薄く形成されている。したがって、支持部 1 5 に接触部 2 0 を取り付けたときでも、電氣的接触子 3 における、接触部 2 0 の取付領域の厚さを抑えることができる。換言すると、基部 1 0 の支持部 1 5 に接触部 2 0 を取り付けても、電氣的接触子 3 自体の厚さを略同じ厚さにできる。その結果、被検査体 2 の電極端子 5 1 間のピッチ幅が狭小であっても、確実な接触が可能となる。

40

【 0 0 5 4 】

なお、図 5 (B) は、基部 1 0 の支持部 1 5 に接触部 2 0 を取り付け方の一例であり、それぞれ材料が異なる基部 1 0 の支持部 1 5 と接触部 2 0 とを合わせることができる方法であれば、これに限定されるものではない。

50

【 0 0 5 5 】

[多ピン構造プローブ体の固定方法]

次に、この実施形態に係る多ピン構造プローブ体 3 0 のプローブ基板 4 3 の下面側への固定方法（接合方法）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 5 6 】

この実施形態の多ピン構造プローブ体 3 0 は、荷重部位としての基部 1 0 と、通電部位としての接触部 2 0 とをそれぞれ異なる材料で別部材としているので、プローブ基板 4 3 の下面の基板電極 5 2 と、被検査体 2 の電極端子 5 1 との相対的な位置関係を従来のそれと異なるようにすることができる。

【 0 0 5 7 】

そこで、以下では、プローブ基板 4 3 の下面側における多ピン構造プローブ体の配置位置を説明した上で、多ピン構造プローブ体 3 0 の固定方法を説明する。

【 0 0 5 8 】

< 多ピン構造プローブ体の配置 >

図 9 (A) に示すように、例えば、従来のカンチレバー型プローブの電気的接触子 9 は、その取付部 9 1 と基板電極 5 2 とが電気的に接続できるようにして設けているので、プローブ基板 4 3 の基板電極 5 2 を、電気的接触子 9 の取付部 9 1 の位置に対応させるように配置している。

【 0 0 5 9 】

これに対して、この実施形態の多ピン構造プローブ体 3 0 は、荷重部位としての基部 1 0 と、通電部位としての接触部 2 0 とをそれぞれ異なる部材としており、各電気的接触子 3 のうち接触部 2 0 の部材のみを、基板電極 5 2 及び被検査体 2 の電極端子 5 1 に電気的に接触させるようにできる。

【 0 0 6 0 】

例えば図 8 (A) に例示するように、被検査体 2 の電極端子 5 1 の上方に、プローブ基板 4 3 の基板電極 5 2 が配置され、接触部 2 0 の姿勢を上下方向に保持させることができれば、電気的検査の際、各電気的接触子 3 のうち接触部 2 0 の部材のみを介して、基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 とに電気的に接続させることができる。

【 0 0 6 1 】

そうすると、多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 を基板電極 5 2 と接続させる必要はなく、プローブ基板 4 3 の下面側において、基板電極 5 2 が配置されていない非電極領域（すなわち、プローブランド等が施されていない領域）に、多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 を固定して、多ピン構造プローブ体 3 0 を立設させることができる。

【 0 0 6 2 】

< 固定方法 >

図 9 (B) に示すように、従来、プローブ基板 4 3 の下面側に電気的接触子 9 を固定する際、半田材等の接合材料を用いて、1 個の電気的接触子 9 の取付部 9 1 を、対応する基板電極 5 2 の面上（図 9 (B) では下面上）に接合して固定している。また、電気的接触子 9 を 1 個ずつ、対応する基板電極 5 2 に固定している。

【 0 0 6 3 】

このとき、1 個の電気的接触子 9 の両側面に、基板電極 5 2 の面と接合可能に接合材料を配置してレーザー等で接合材料を溶融して、電気的接触子 9 と基板電極 5 2 の面とを固定する。

【 0 0 6 4 】

しかし、被検査体 2 の電極端子 5 1 間の狭ピッチ化に対応させるため、電気的接触子 9 の間隔や基板電極 5 2 の間隔も狭ピッチで配置する必要があり、さらに隣接する接合部位 6 0 同士が接触しないようにする必要がある。

【 0 0 6 5 】

さらに、ある電気的接触子 9 の側面に設けた接合材料をレーザー等で溶融する際に、これに隣接する電気的接触子 9 の接合部位 6 0 が輻射熱でわずかに軟化してしまい、当該電気

10

20

30

40

50

的接触子 9 の位置が変動してしまうことも生じ得る。

【 0 0 6 6 】

これに対して、この実施形態は、1つの構造体で、複数の電氣的接触子 3 を有する多ピン構造プローブ体 3 0 を、プローブ基板 4 3 の下面に固定する。これにより、互いに離間した複数（例えば 2 個）の電氣的接触子 3 を同時に固定することができる。

【 0 0 6 7 】

ここで、この実施形態に係る多ピン構造プローブ体 3 0 のプローブ基板 4 3 の下面側への固定方法を説明する。

【 0 0 6 8 】

[ステップ 1]

図 8 (B) に示すように、プローブ基板 4 3 の下面において、多ピン構造プローブ体 3 0 を取り付け位置に、多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 の上面を接触させる。

【 0 0 6 9 】

このとき、プローブ基板 4 3 の下面において、当該多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 の位置は、基板電極 5 2 が配置されていない領域であって、かつ、当該多ピン構造プローブ体 3 0 の各接触部 2 0 の上端部 2 0 1 の位置が基板電極 5 2 の位置と対応する位置となるようにする。

【 0 0 7 0 】

[ステップ 2]

多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 をプローブ基板 4 3 の下面と接触させた状態で、プローブ基板 4 3 の下面と多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 とが接触する位置に接着材を設置する。そして、接着材を硬化させる。これにより、接着材が硬化した接合部 7 0 により、多ピン構造プローブ体 3 0 をプローブ基板 4 3 の下面に固定する。

【 0 0 7 1 】

ここで、接着材は、半田材や、合成樹脂材料でなる接着剤や、金属や合成樹脂材料を含有した接着材等を用いることができる。接着剤は、樹脂製の接着剤としてもよいし、熱や光（例えば紫外線等）で硬化する接着剤であってもよい。また、多ピン構造プローブ体 3 0 をプローブ基板 4 3 に接合させることができれば、ろう付けで接合するようにしてもよい。さらに、接着剤は、絶縁性、耐熱性、耐湿性（耐水性）の全部又はいずれかの機能を持つ接着剤が望ましい。

【 0 0 7 2 】

接着材を塗布する位置は、当該接着材を用いて、多ピン構造プローブ体 3 0 をプローブ基板 4 3 の下面に固定する接合部の位置とすることができる。例えば、図 8 (A) 及び図 8 (B) に示すように、プローブ基板 4 3 の下面と、当該下面に対して垂直方向に立設する 1 つの構造体である多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 の両側面との境界領域の全部又は一部とすることができる。これにより、接着材を用いて接合する際に、プローブ基板 4 3 に対して立設した状態で、多ピン構造プローブ体 3 0 をプローブ基板 4 3 の下面に固定することができる。

【 0 0 7 3 】

ここで、図 8 (B) と図 9 (B) を用いて、多ピン構造プローブ体 3 0 の複数の電氣的接触子 3 の間隔長（ピッチ幅） X と、従来の複数の電氣的接触子 9 の間隔長（ピッチ幅） $X 1$ とを比較すると、多ピン構造プローブ体 3 0 のピッチ幅 X は、従来の電氣的接触子 9 のピッチ幅 $X 1$ よりも小さくすることができる。

【 0 0 7 4 】

これは、従来は、接合部位 6 0 の接触を回避するために電氣的接触子 9 のピッチ幅 $X 1$ を、ある程度間隔長を確保した上で、複数の電氣的接触子 9 を固定する必要があるのに対して、この実施形態では、1 個の多ピン構造プローブ体 3 0 をプローブ基板 4 3 に固定することで、複数の電氣的接触子 3 を同時に固定することができるためである。このように、この実施形態によれば、複数の電氣的接触子 3 を有する多ピン構造プローブ体 3 0 をプローブ基板 4 3 の下面に固定することにより、電氣的接触子 3 の狭ピッチ化を実現するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 0 7 5 】

なお、接着材を用いて、プローブ基板 4 3 の下面に多ピン構造プローブ体 3 0 を固定する方法は、上述した方法に限定されない。例えば、プローブ基板 4 3 の下面に、接着材を塗布し、その接着材の上に多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 の上面を設けるようにしてもよい。つまり、多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 の上面と、プローブ基板 4 3 の下面とが、接着材を介して接合されるようにしてもよい。この場合、多ピン構造プローブ体 3 0 の取付部 1 1 の両側面に接合部 7 0 が現れないようにすることができる。したがって、複数の多ピン構造プローブ体 3 0 を設ける際に、隣接する多ピン構造プローブ体 3 0 の接合部 7 0 同士の接触を回避することができる。

10

【 0 0 7 6 】

[通電経路]

以下では、実施形態の電氣的接触子 3 を用いたときの被検査体 2 の電極端子 5 1 と基板電極 5 2 との間の通電経路と、従来の電氣的接触子を用いたときの前記通電経路とを比較しながら説明する。

【 0 0 7 7 】

図 6 は、従来の電氣的接触子 9 を被検査体 2 の電極端子 5 1 に接触させたときの状態を示す図であり、図 7 は、この実施形態に係る電氣的接触子 3 を被検査体 2 の電極端子 5 1 に接触させたときの状態を示す図である。

【 0 0 7 8 】

図 6 に示すように、従来の電氣的接触子 9 を、被検査体 2 の電極端子 5 1 及び基板電極 5 2 に電氣的に接触させて、被検査体 2 の電氣的検査を行なう場合、電氣的接触子 9 を介した基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 との間の通電経路は、R 2 1 及び R 2 2 のようになる。

20

【 0 0 7 9 】

これに対して、図 7 に示すように、電氣的接触子 3 を用いて被検査体 2 の電氣的検査を行う場合、電氣的接触子 3 を介した基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 との間の通電経路は、R 1 のようになる。

【 0 0 8 0 】

ここで、この実施形態の電氣的接触子 3 は、荷重部位としての基部 1 0 と、通電部位としての接触部 2 0 とをそれぞれ異なる材料で別部材としたので、プローブ基板 4 3 の下面の基板電極 5 2 と、被検査体 2 の電極端子 5 1 との相対的な位置関係を従来のそれと異なるようにすることができる。

30

【 0 0 8 1 】

例えば、従来のカンチレバー型プローブの電氣的接触子 9 は、その取付部 9 1 と基板電極 5 2 とが電氣的に接続できるようにして設けているので、プローブ基板 4 3 の基板電極 5 2 を、電氣的接触子 9 の取付部 9 1 の位置に対応させるように配置している（図 6 参照）。

【 0 0 8 2 】

これに対して、この実施形態の電氣的接触子 3 は、通電部位としての接触部 2 0 と、荷重部位としての基部 1 0 とをそれぞれ異なる部材としており、電氣的接触子 3 のうち接触部 2 0 の部材のみを、基板電極 5 2 及び被検査体 2 の電極端子 5 1 に電氣的に接触させるようにできる。

40

【 0 0 8 3 】

例えば図 7 に例示するように、接触部 2 0 の姿勢を上下方向に保持できるのであれば、被検査体 2 の電極端子 5 1 の上方に、基板電極 5 2 を配置させることができる。そうすると、電氣的接触子 3 を用いて被検査体 2 の電氣的検査を行なう場合、電氣的接触子 3 のうち接触部 2 0 の部材のみを、基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 とに電氣的に接続させることができるので、通電経路 R 1 の経路長を短くすることができる。

【 0 0 8 4 】

50

つまり、従来の電氣的接触子 9 は、その全体が導電性材料で形成されているため、電氣的接触子 9 を介した基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 との間の通電経路 R 2 1 及び R 2 2 の経路長は比較的長くなる。これに対して、この実施形態の電氣的接触子 3 を介した基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 との間の通電経路 R 1 の経路長を比較的短くすることができる。

【 0 0 8 5 】

また、通電経路 R 1 の経路長が、従来の通電経路 R 2 1 及び R 2 2 のそれよりも短くなるため、通電経路 R 1 上の抵抗値を、従来の通電経路上の抵抗値（すなわち、通電経路 R 2 1 及び R 2 2 の抵抗値の合計（合成抵抗値））よりも低くすることができる。その結果、基板電極 5 2 と被検査体 2 の電極端子 5 1 との間に大電流（大きな値の電流）を流す

10

【 0 0 8 6 】

さらに、電氣的接触子 3 は、荷重部位と通電部位との機能を分別して形成することができるので、低針圧化を図るために、荷重部位として機能する基部 1 0 の断面積を小さくしたり、電流最大化を図るために、通電部位として機能する接触部 2 0 の断面積を小さくしたりすることができる。特に、電流最大化を図るために、例えば、図 1 に例示する接触部 2 0 の X 軸方向（図 1 中の左右方向）の長さを大きくして幅広にしたり、板状の接触部 2 0 の厚さを増大したりしてもよい。これにより、検査時に、電氣的接触子 3 に大電流を流すことが可能となる。なお、被検査体 2 の電極端子 5 1 間の狭ピッチ化に対応するため、電氣的接触子 3 の板厚（若しくは接触部 2 0 の板厚）の増大には制限が生じ得るが、その場合でも接触部 2 0 の幅広化は有効となる。

20

【 0 0 8 7 】

また、電氣的接触子 3 は、通電部位の接触部 2 0 とは別に、荷重部位の基部 1 0 を設けているので、接触部 2 0 の断面積の増大とは別に、基部 1 0 の断面積を小さくすることができる。その結果、検査時に被検査体 2 の電極端子 5 1 に対する荷重を抑制する低針圧化を図ることができる。

【 0 0 8 8 】

（ A - 2 ）実施形態の効果

上述したように、この実施形態によれば、1つの多ピン構造プローブ体が複数の電氣的接触子の構造を有しているので、多ピン構造プローブ体を配線基板に固定することで、電極端子間の狭ピッチ化した半導体集積回路に対応させることができる。

30

【 0 0 8 9 】

また、この実施形態によれば、多ピン構造プローブ体が、荷重部位としての基部と、通電部位としての接触部とをそれぞれ別々に設計できるので、複数の電氣的接触子間の離間長の調整などを考慮して、複数の電氣的接触子構造を有する多ピン構造プローブ体の設計や構築を簡単にすることができる。そのため、被検査体の電極端子間の狭ピッチ化に対応可能に、1つの多ピン構造体プローブ体における電氣的接触子の間の距離長を小さくすることができる。

【 0 0 9 0 】

さらに、この実施形態によれば、複数の電氣的接触子を有する多ピン構造プローブ体を配線基板に固定することで、複数の接触子の一括固定が可能となるので、生産性向上に寄与できる。

40

【 0 0 9 1 】

したがって、1つの構造体である多ピン構造プローブ体をプローブ基板の下面に固定しても、1つの多ピン構造プローブ体の複数の電氣的接触子の間に接合部位がないので、接合部位同士の接触を抑制できる。さらに、ある接合部位をレーザーで溶融する際に、輻射熱により隣接する接合部位が軟化してしまうことに起因する隣接する電氣的接触子の位置の変動も抑制できる。

【 0 0 9 2 】

（ B ）他の実施形態

50

上述した実施形態においても種々の変形実施形態について言及したが、本発明は、以下のような変形実施形態にも対応できる。

【0093】

(B-1) 上述した実施形態では、電氣的接触子3の基部10が、弾性支持部として、2本のアーム部(上側アーム部13及び下側アーム部14)を有する場合を例示した。しかし、弾性支持部は、図10に例示するように、1本のアーム部13Aであってもよい。また図示しないが、弾性支持部が、3本以上のアーム部を有するようにしてもよい。

【0094】

図10に例示するように、電氣的接触子3Aの基部10Aが、1本のアーム部13Aを有することにより、基板電極52と接触部20を電氣的に接続させる際に、電氣的接触子3Aの弾性力を柔軟にすることができる。つまり、基板電極52に対する接触部20の上下方向(図10のY軸方向)、左右方向(図10のX軸方向)のスクラブ動作を大きくすることができる。その結果、基板電極52に対して接触部20の上端部201を確実に接触させることができる。

10

【0095】

(B-2) 図11は、変形実施形態に係る多ピン構造プローブ体の接触子の構成を示す構成図である。図12は、変形実施形態に係る多ピン構造プローブ体を被検査体の電極端子に接触させたときの状態を示す図である。

【0096】

図11及び図12に例示する電氣的接触子3Bにおいて、基部10Bの支持部15Bは、スクラブ補正部材155を有する。スクラブ補正部材155は、基部10Bの取付部11側の方に伸びた湾曲アーム部材とすることができる。なお、スクラブ補正部材155は、図12に例示するものに限定されるものではない。

20

【0097】

コンタクト荷重を受けて、上側アーム部13及び下側アーム部14が弾性的に変形しながら、基板電極52に対して接触部20の上端部201が接触する。このとき、湾曲したスクラブ補正部材155のガイド部156が、必要に応じて基板電極52に接しながら接触部20の上端部201を基板電極52に案内して、上端部201が基板電極52に接触する。さらにこのとき、スクラブ補正部材155の湾曲支持部157が、プローブ基板43の下面に弾性的に接するので、より低針圧を図ることができる。

30

【符号の説明】

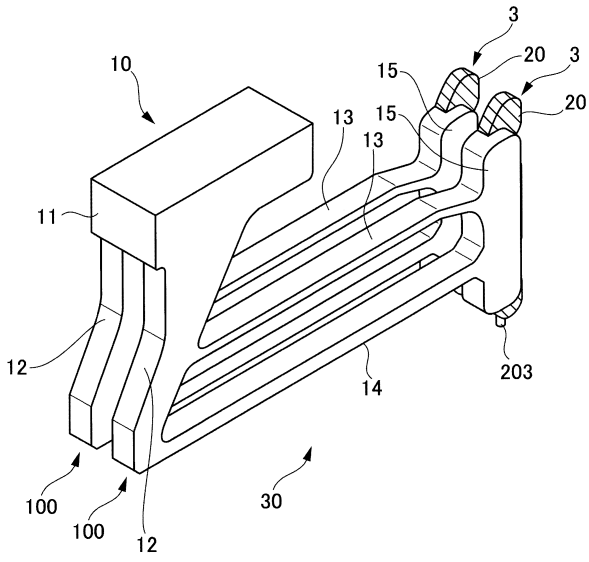
【0098】

1...電氣的接続装置、2...被検査体、3、3A、3B...電氣的接触子、10、10A、10B...基部、
30...多ピン構造プローブ体、100...荷重部、11...取付部、12...土台部、13...上側アーム部、13A...アーム部、14...下側アーム部、15、15B...支持部、151...接続部、152...固定部、153...スクラブ補正部、155...スクラブ補正部材、18...プローブ基板支持部、20...接触部、201...上端部、202...下端部、203...先端接触部、
51...電極端子、52...基板電極、70...接合部、
4...プローブカード、41...配線基板、42...電氣的接続ユニット、43...プローブ基板、431...基板部材、432...多層配線基板、44...支持部材、5...チャックトップ。

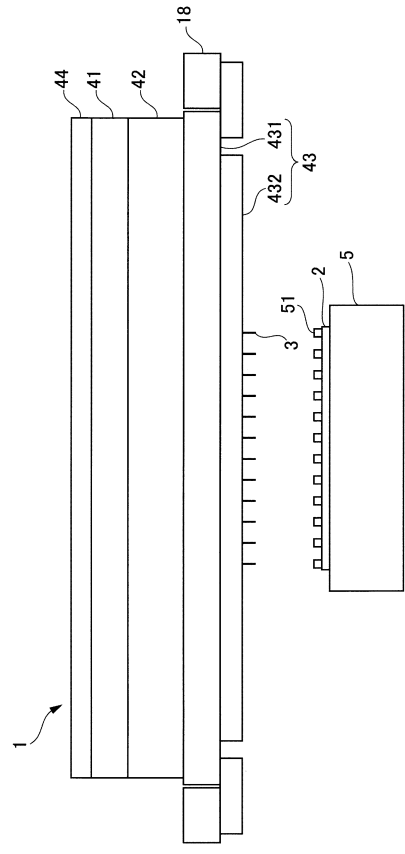
40

【図面】

【図 1】



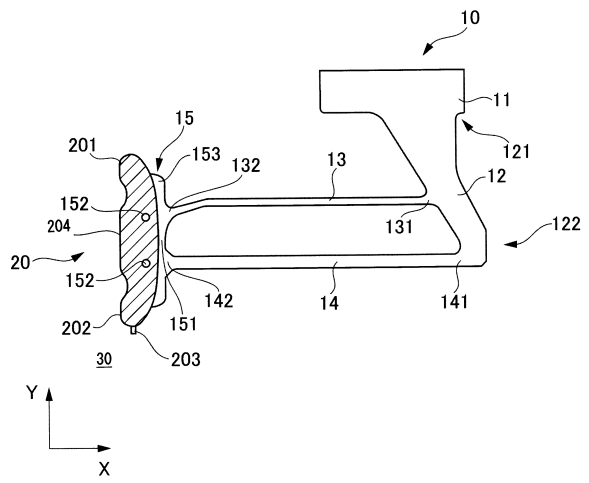
【図 2】



10

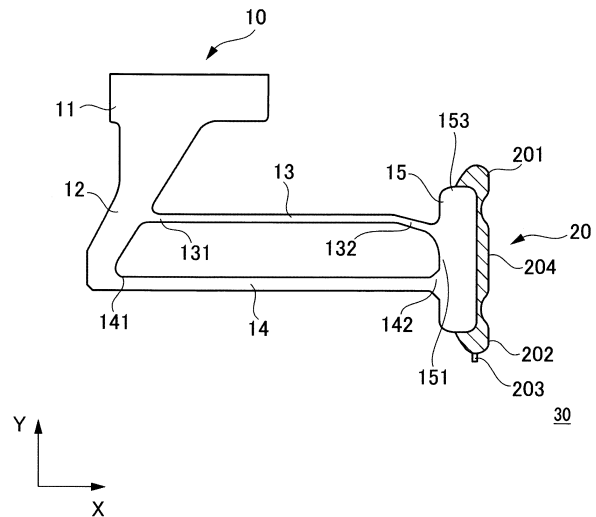
20

【図 3】



30

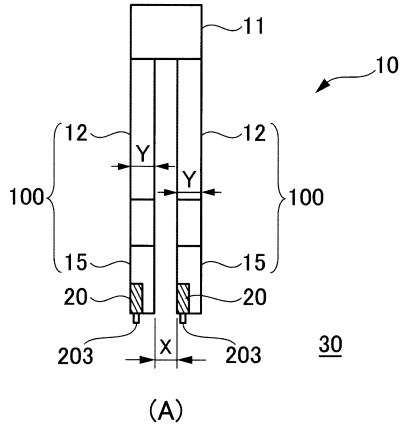
【図 4】



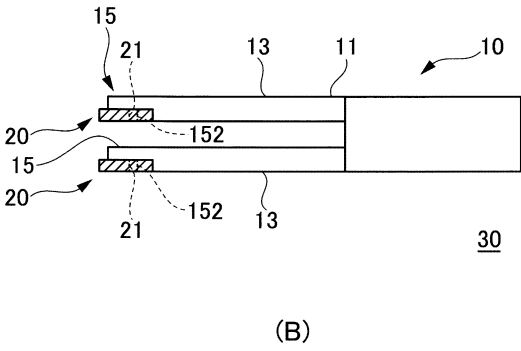
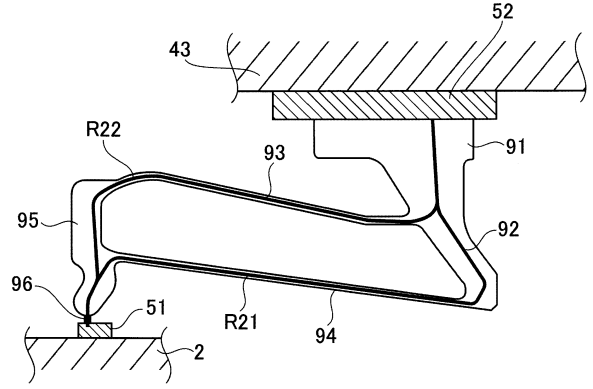
40

50

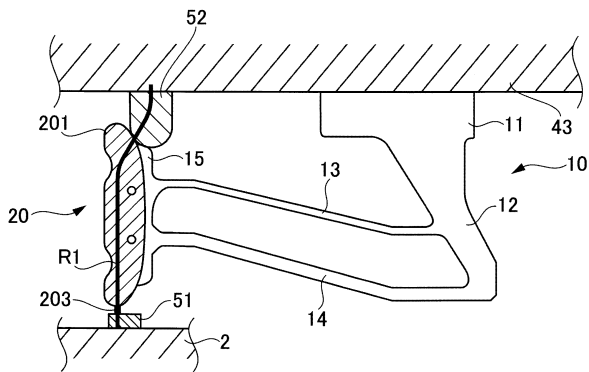
【 図 5 】



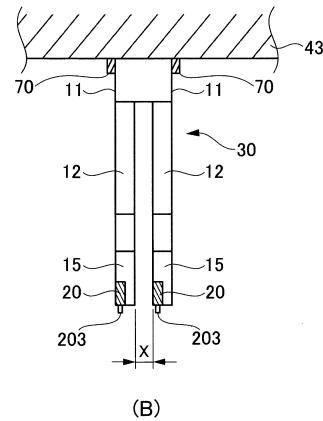
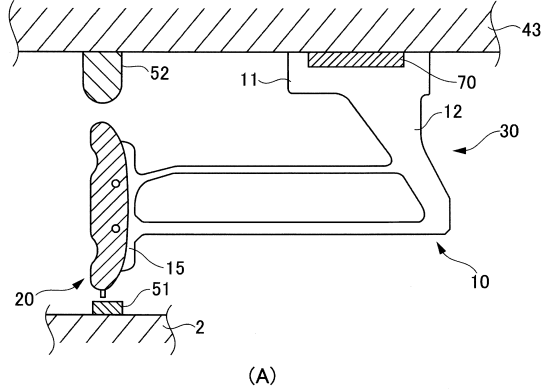
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

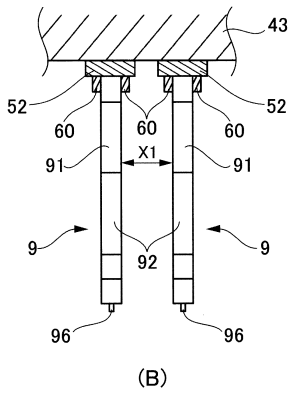
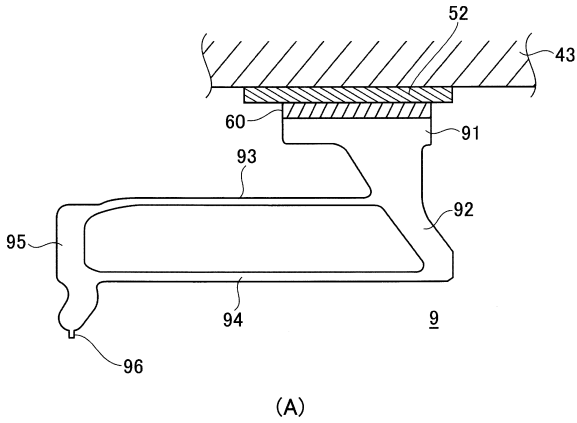
20

30

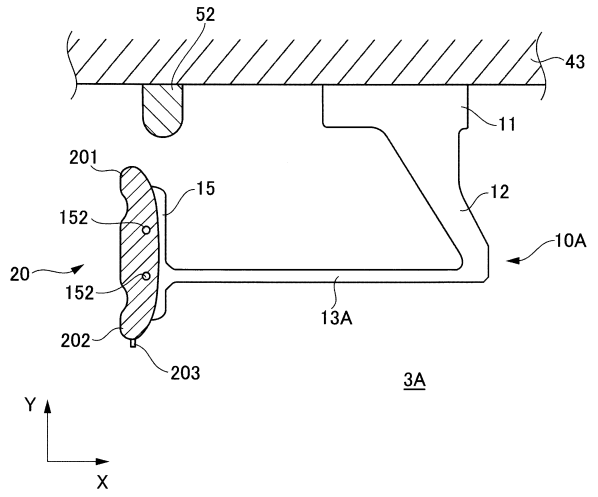
40

50

【 図 9 】



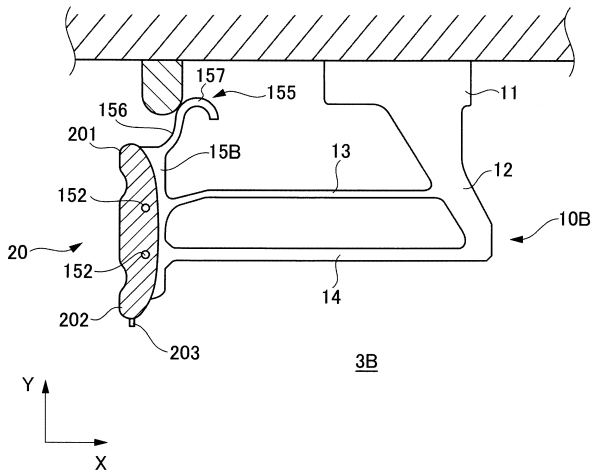
【 図 1 0 】



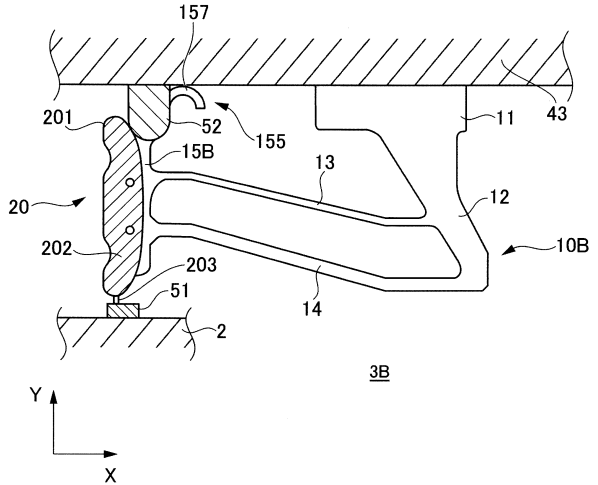
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-300170(JP,A)
特開平9-232481(JP,A)
特表2005-518105(JP,A)
特表2002-501177(JP,A)
特開2010-266248(JP,A)
国際公開第2011/024303(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01R 1/06
G01R 31/26
G01R 31/28
H01L 21/66