

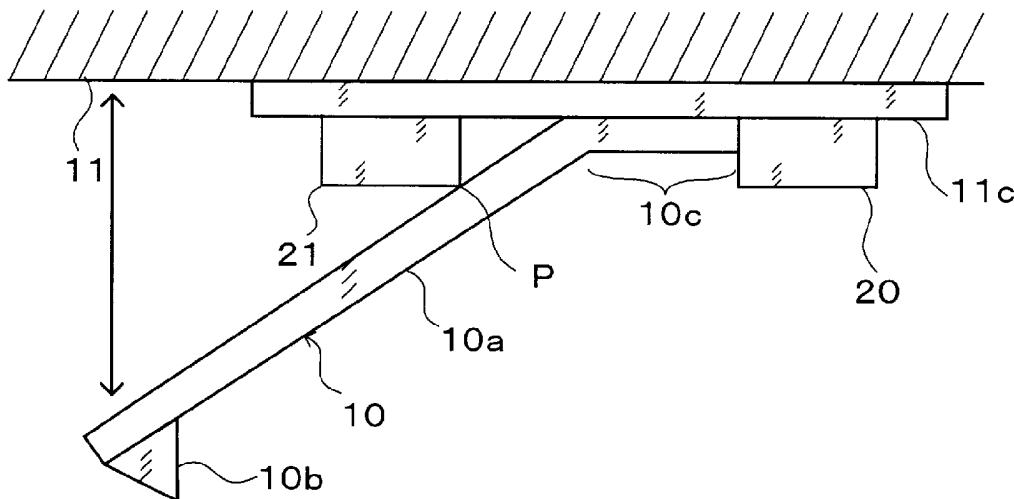


- (51) 国際特許分類:
G01R 1/073 (2006.01) H01L 21/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/304441
- (22) 国際出願日: 2006年3月8日 (08.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-064327 2005年3月8日 (08.03.2005) JP
特願2005-067155 2005年3月10日 (10.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)
[JP/JP]: 〒1078481 東京都港区赤坂五丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 保坂 久富 (HOSAKA, Hisatomi) [JP/JP]; 〒4078511 山梨県韮崎
- (74) 代理人: 金本 哲男, 外 (KANEMOTO, Tetsuo et al.);
〒1620065 東京都新宿区住吉町1-12 新宿曙橋ビル はづき国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF FORMING CONNECTION PIN, PROBE, CONNECTION PIN, PROBE CARD, AND METHOD OF PRODUCING PROBE CARD

(54) 発明の名称: 接続ピンの形成方法, プローブ, 接続ピン, プローブカード及びプローブカードの製造方法



(57) Abstract: A probe that can be easily formed, whose positions of installation and number are not limited, and where a sufficient space for movement of a contact element can be secured. The probe has a contact terminal that is made to be in contact with an object to be inspected and a beam for supporting the contact element at the forward end of the beam. The rear section of the beam of the probe is joined to a surface on the object side of a contactor. The beam of the probe is bent such that the contact terminal at the forward end is inclined to the object side.

(57) 要約: 簡単に成形でき、取付け位置や数が制限されず、なおかつ接触子の可動スペースを十分に確保できるプローブを提供する。プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有する。プローブの梁部の後部は、被検査体に対向配置されるコンタクタの被検査体側の面に接合される。プローブの梁部は、先端部の前記接触子が前記被検査体側に傾くように屈曲している。



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

明 細 書

接続ピンの形成方法, プローブ, 接続ピン, プローブカード及びプローブカードの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、本体部材とその本体部材に対向する外部部材との間で電氣的な導通を図るための接続ピンの形成方法、その形成方法によって形成される接続ピン、プローブ、被検査体の電氣的特性の検査を行うためのプローブカード及びプローブカードの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば半導体ウェハ上に形成されたIC、LSIなどの電子回路の電氣的特性の検査は、プローブ装置に装着されたプローブカードを用いて行われている。プローブカードは、通常、回路基板やコンタクタを有している。ウェハに対向するコンタクタの下面には、多数のプローブが支持されており、プローブは、例えばウェハに接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持し細長で可撓性及び弾性のある梁部から構成されている。ウェハの電氣的特性の検査は、複数のプローブの接触子を電子回路の各電極に接触させることにより行われている。

[0003] 電氣的特性の検査を適正に行うためには、複数のプローブの各接触子をウェハに対し一定の圧力で接触させる必要があり、各プローブとウェハとの間の距離に差がある場合には、それを吸収する必要がある。このため、各プローブの梁部には、十分な可撓性を持たせ、さらに接触子のウェハの方向への十分な可動を実現するために接触子の可動スペースを十分に確保する必要がある。

[0004] かかる目的を達成するために、従来は、例えば図17に示すようにコンタクタ200の下面の電極200aに高さのある支持柱201を形成し、その支持柱201にプローブ202の梁部202aを接合していた。これにより、接触子202bがコンタクタ200側に可動でき、接触子202bの可動スペースが確保されていた(特許文献1参照)。また、別の方法としては、例えば図18に示すようにコンタクタ200の下面側に凹状の掘り込み203を形成して、接触子202bの可動スペースを確保していた(特許文献2参照)。

- [0005] しかしながら、前者のようにコンタクタの支持柱にプローブを接合する場合には、コンタクタの下面における極めて狭小な領域に、高さのある支持柱をプローブの数だけ多数形成しなければならないので、各支持柱の位置や形を精度よく形成することは、技術的に非常に困難であった。また、後者のようにコンタクタに掘り込みを形成する場合には、その部分にプローブに通電する配線を設けることができないので、コンタクタ内の配線の設計の自由度がなくなり、プローブの設置位置や数が制限されていた。
- [0006] ところで、プローブカードは、プローブを支持したコンタクタの上に回路基板が重ねられている。ウェハの電気的特性の検査は、複数のプローブをウェハの電子回路の電極に接触させ、回路基板やコンタクタを通じて各プローブから電子回路の電極に検査用の電気信号を印加することにより行われている。
- [0007] 電気的特性の検査は、例えば -20°C ～ 150°C の広範囲の温度領域で行われるため、検査時に例えば熱的影響により回路基板が膨縮し、回路基板の平坦性、水平性が低下することがある。このため、回路基板とコンタクタとの電気的な接触が、回路基板又はコンタクタ面内において不安定となり、検査が適正に行われないことがあった。かかる課題を解決するために、現在例えばコンタクタと回路基板との間に、上下面にスプリング形状の相互接触要素を取り付けた基板からなる介在体を介在させることが提案されている(特許文献3参照)。
- [0008] しかしながら、上述したような複数の部材から構成される介在体を、回路基板とコンタクタとの間に取り付けた場合、プローブカード全体の構造が複雑になる。また、上述した介在体は、上下方向に幅を取るため、例えばコンタクタと回路基板とが離れ、プローブカード全体が大型化する。さらに、特定形状のスプリングを形成し、当該スプリングを基板の上下面に取り付け、さらにその基板を回路基板とコンタクタとの間の特定の位置に厳格に取り付ける必要があるため、プローブカードの製造が困難になっていた。
- 特許文献1: 日本国特開2003-215161号公報
特許文献2: 日本国特開2000-346878号公報
特許文献3: 日本国特表平10-506197号公報(第5図)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、比較的簡単な技術で取付けることができ、コンタクタの配線設計を制限せず、なおかつ接触子の可動スペースを十分に確保できるプローブなどの接続ピンの形成方法、その形成方法によって形成された接続ピン及びプローブカードを提供することをその目的とする。

また、本発明は、従来より簡単な構成で、製造し易く、小型のプローブカードと当該プローブカードの製造方法を提供することをその目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記目的を達成するための本発明は、本体部材とその本体部材に対向する外部部材との間で電氣的な導通を図るために、前記本体部材の表面の電極に接続された接続ピンの形成方法であって、本体部材の表面に凸部を形成する工程と、前記本体部材の表面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを前記外部部材側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を本体部材の表面の電極に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部を前記外部部材側に屈曲させる工程と、を有する。
- [0011] 上記接続ピンの形成方法において、前記接続ピンは、被検査体の電氣的特性を検査するためのプローブであり、前記プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有し、前記外部部材は、被検査体であり、前記本体部材は、前記被検査体に対向配置されるコンタクタであって、前記コンタクタの被検査体側の面に前記凸部を形成し、前記コンタクタの被検査体側の面の前記凸部上に前記梁部を配置し、接合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲させてもよい。
- [0012] 本発明によれば、形成されたプローブの梁部が、接触子が被検査体側に傾くように屈曲しているので、接触子とコンタクタとの間に接触子が可動する十分なスペースが確保される。また、ボンディングツールを用いてプローブをコンタクタに接合しつつ、

梁部を屈曲させるので、プローブの形成、取付けを簡単に行うことができる。さらに、前記梁部を凸部との接触点を支点として屈曲させるので、梁部の屈曲角が凸部の高さに依存し、梁部の屈曲角を一定にすることができる。この結果、コンタクタに対する接触子の高さを一定にし、例えばコンタクタに複数形成されたプローブの接触子の可動範囲を揃えることができる。

- [0013] また、上記接続ピンの形成方法において、前記コンタクタの被検査体側の面に、前記ボンディングツールにより押されたときに前記梁部の位置が後方側にずれないように前記梁部の後部の端面を押さえる他の凸部を形成する工程を有するようにしてもよい。かかる場合、梁部の位置がずれることがないので、梁部の屈曲位置やコンタクタに対する接合位置が一定になり、梁部の先端の接触子の高さも一定になる。この結果、例えばコンタクタに接合された複数のプローブにおける接触子の高さが揃えられ、各接触子の被検査体への接触を一定の圧力で一様に行うことができる。
- [0014] また、上記接続ピンの形成方法において、前記接続ピンは、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードに用いられるものであり、前記本体部材は、前記コンタクタであり、前記外部部材は、前記コンタクタの他の面との間に隙間を設けて配置された前記回路基板であり、コンタクタの他の面に前記凸部を形成し、前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させてもよい。
- [0015] 上記接続ピンの形成方法において、前記接続ピンは、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードに用いられるものであり、前記外部部材は、前記コンタクタであり、前記本体部材は、前記コンタクタの他の面との間に隙間を設けて配置された前記回路基板であり、回路基板のコンタクタ側の面に前記凸部を形成し、前記回路基板のコンタクタ側の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールをコンタクタ側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を回路基

板のコンタクタ側の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部がコンタクタ側に傾くように前記接続ピンを屈曲させてもよい。

[0016] さらに、上記接続ピンの形成方法において、前記本体部材は、電子デバイスを覆うパッケージであり、前記外部部材は、パッケージが実装される配線基板であってもよい。

[0017] 別の観点による本発明は、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有し、被検査体の電気的特性を検査するためのプローブであって、前記プローブは、被検査体に対向するコンタクタに支持されるものであり、以下の形成方法によって形成されたものである。前記形成方法は、コンタクタの被検査体側の面に凸部を形成する工程と、前記コンタクタの被検査体側の面の前記凸部上に前記梁部を配置し、接合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲させる工程とを有する。

[0018] 本発明によれば、プローブの梁部の後部がコンタクタに接合され、その梁部が接触子が被検査体側に傾くように屈曲しているので、接触子とコンタクタとの間に接触子が可動する十分なスペースを確保できる。本発明によれば、従来のようにプローブのための高い支持柱を形成したり、掘り込みを形成する必要がないので、プローブを簡単な技術で取り付けることができ、なおかつコンタクタの配線が制限されることがない。

[0019] 別の観点による本発明は、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電気的に接続される回路基板とを有するプローブカードにおいて、コンタクトと回路基板の隙間に配置され、コンタクタと回路基板を電気的に接続する接続ピンであって、以下の形成方法によって形成されたものである。前記形成方法は、コンタクタの他の面に凸部を形成する工程と、前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をコンタクタの他の面に接合しつ

つ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程を有する。

[0020] 別の観点による本発明は、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードにおいて、コンタクトと回路基板の隙間に配置され、コンタクタと回路基板を電氣的に接続する接続ピンであって、以下の形成方法によって形成されたものである。前記形成方法は、回路基板のコンタクタ側の面に凸部を形成する工程と、前記回路基板のコンタクタ側の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールをコンタクタ側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を回路基板のコンタクタ側の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部がコンタクタ側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程を有する。

[0021] 別の観点による本発明は、電子デバイスを覆うパッケージと、そのパッケージが実装される配線基板との間で電氣的な導通を図るために、前記パッケージの表面の電極に接続される接続ピンであって、以下の形成方法によって形成されたものである。前記形成方法は、前記パッケージと配線基板を対向配置する工程と、

パッケージの配線基板側の表面に凸部を形成する工程と、前記パッケージの表面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを前記配線基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をパッケージの表面の電極に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部を前記配線基板側に屈曲させる工程を有する。

[0022] 別の観点による本発明は、被検査体に対向配置されるコンタクタと、前記コンタクタの被検査体側の面に接合されたプローブとを有するプローブカードであって、前記プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持する梁部とを有し、前記梁部の後部が、前記コンタクタに接合され、前記梁部は、先端部の前記接触子が前記被検査体側に傾くように屈曲しており、前記コンタクタの被検査体側の面には、屈曲した前記梁部のコンタクタ側の背面に接触する凸部が形成されている。

- [0023] 本発明によれば、プローブの梁部の後部がコンタクタに接合され、その梁部は接触子が被検査体側に傾くように屈曲しているので、接触子とコンタクタとの間に接触子が可動する十分なスペースを確保できる。また、コンタクタの被検査体側の面に凸部が形成されているので、例えば梁部を、コンタクタとの間に凸部を挟むようにして配置し、接合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲させることができる。このようにプローブの形成、取付けを簡単に行うことができる。また、前記梁部を凸部との接触点を支点として屈曲させるので、梁部の屈曲角が凸部の高さに依存し、梁部の屈曲角を一定にすることができる。この結果、梁部の先端の接触子の高さを一定にし、例えばコンタクタに複数形成されたプローブの接触子の可動範囲を一様に揃えることができる。
- [0024] 前記コンタクタの被検査体側の面には、前記梁部の後部の端面を押さえる他の凸部が形成されていてもよい。
- [0025] 別の観点による本発明は、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードであって、コンタクトと回路基板との間には、隙間が形成され、前記隙間には、コンタクタと回路基板を電氣的に接続し弾性のある接続ピンが設けられ、前記接続ピンは、一端部が前記コンタクタの他の面に接合され、他端部が前記回路基板のコンタクタ側の面に押圧されて当接している。
- [0026] 本発明によれば、弾性のある接続ピンの一端部がコンタクタに接合され、他端部が回路基板に押圧されて当接しているので、例えば回路基板の平坦性、水平性が低下したときであっても、その回路基板の歪みを接続ピンの弾性により吸収し、回路基板とコンタクタとの導通を維持することができる。また、回路基板の歪みが接触ピンにより吸収されるので、コンタクタの水平性が維持され、例えばコンタクタ面内に複数支持されている各プローブによって被検査体の検査を適正に行うことができる。そして、かかる効果を、接続ピンによって実現できるので、プローブカードの構成が従来に比べて簡単になり、さらにプローブカードの製造も容易になる。また、場所も取らないの

で、プローブカードを小型化できる。

[0027] 前記接続ピンは、一端部が前記コンタクタの他の面に沿って接合し、当該接合部より他端部側が前記回路基板側に向けて屈曲していてもよい。

[0028] 前記コンタクタの他の面には、屈曲した前記接続ピンのコンタクタ側の背面に接触する凸部が形成されていてもよい。かかる場合、例えば接合用のボンディングツールを用いて接続ピンをコンタクタに接合する際に、コンタクタの他の面上にコンタクタとの間で凸部を挟むようにして接続ピンを配置し、ボンディングツールを接続ピン的一端部に押し付けて、当該接続ピン的一端部をコンタクタに接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの他端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させることができる。このように屈曲した接続ピンの形成、接合を簡単に行うことができる。また、接続ピンを凸部との接触点を支点として屈曲させるので、接続ピンの屈曲角が凸部の高さに依存し、接続ピンの屈曲角を一定にすることができる。この結果、接続ピンの形状を一定にできるので、例えばプローブカードに複数設けられる接続ピンの形状を揃えて、各接続ピンの回路基板に対する接触圧を一定にすることができる。

[0029] 前記コンタクタの他の面には、前記接続ピンの他端部側の端面を押さえる他の凸部が形成されていてもよい。かかる場合、例えばボンディングツールを接続ピン的一端部に押し付けて、コンタクタの他の面に接合する際に、接続ピンの位置が一端部側にずれることを防止できる。この結果、例えばボンディングツールによる接続ピンの屈曲位置やコンタクタに対する接合位置が一定になるので、接続ピンを一定の形状に形成できる。

[0030] 別の観点による本発明は、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードの製造方法であって、コンタクタの他の面に凸部を形成する工程と、前記コンタクタの他の面上に当該他の面との間で前記凸部を挟むようにして接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピン的一端部に押し付けて、当該接続ピン的一端部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの他端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを

屈曲させる工程と、前記回路基板を前記接続ピンの他端部に接触させる工程と、を有する。

[0031] 本発明によれば、ボンディングツールにより、接続ピンをコンタクタに接合しつつ、屈曲させるので、接続ピンの形成、取り付けを簡単に短時間で行うことができる。また、接続ピンを凸部との接触点を支点として屈曲させるので、接続ピンの屈曲角が凸部の高さに依存し、接続ピンの屈曲角を一定にすることができる。この結果、接続ピンの形状を一定にできるので、例えばプローブカードに複数設けられる接続ピンの形状を揃えて、各接続ピンの回路基板に対する接触圧を一定にすることができる。

[0032] 前記プローブカードの製造方法は、前記コンタクタの他の面に、前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が一端部側にずれないように前記接続ピン的一端部側の端面を押さえる他の凸部を形成する工程を有していてもよい。

発明の効果

[0033] 本発明によれば、簡単な技術で取り付けることができ、取付け位置や数が制限されず、なおかつ接触子の可動スペースを十分に確保できる。

また、本発明によれば、プローブカードが簡単な構成になり、小型化し、さらに製造し易くなる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]プローブ装置の構成の概略を示す縦断面の説明図である。

[図2]プローブの取付け部の構成を示す縦断面の説明図である。

[図3]コンタクタの下面に凸部を形成した状態を示す説明図である。

[図4]コンタクタの下面にプローブを配置した状態を示す説明図である。

[図5]ボンディングツールでプローブをコンタクタに接合し、屈曲させた状態を示す説明図である。

[図6]ウェハの電気的特性を検査する際にプローブとウェハが接触した状態を示す説明図である。

[図7]プローブ装置の構成の概略を示す縦断面の説明図である。

[図8]接触ピンの取付け部の構成を示す縦断面の説明図である。

[図9]コンタクタの上面に凸部を形成した状態を示す説明図である。

[図10]コンタクタの上面に接触ピンを配置した状態を示す説明図である。

[図11]ボンディングツールで接触ピンをコンタクタに接合し、屈曲させた状態を示す説明図である。

[図12]電子デバイスを封止するパッケージと配線基板の斜視図である。

[図13]接続ピンの取付け部の構成を示す縦断面の説明図である。

[図14]パッケージの表面に凸部を形成した状態を示す説明図である。

[図15]パッケージの表面に接続ピンを配置した状態を示す説明図である。

[図16]ボンディングツールで接続ピンをパッケージに接合し、屈曲させた状態を示す説明図である。

[図17]従来のプローブの取付け部の構成例を示す縦断面の説明図である。

[図18]従来のプローブの取付け部の他の構成例を示す縦断面の説明図である。

符号の説明

- [0035]
- 1 プローブ装置
 - 2 プローブカード
 - 10 プローブ
 - 10a 梁部
 - 10b 接触子
 - 10c 後部
 - 11 コンタクタ
 - 11c 接続端子
 - 20 第1の凸部
 - 21 第2の凸部
 - W ウェハ

発明を実施するための最良の形態

[0036] 以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、第1の実施の形態におけるプローブ装置1の内部の構成の概略を示す縦断面の説明図である。

[0037] プローブ装置1には、例えばプローブカード2と、被検査体としてのウェハWを載置

する載置台3が設けられている。プローブカード2は、例えば複数の接続ピンとしてのプローブ10を支持する本体部材としてのコンタクタ11と、複数の接触ピン12によってコンタクタ11と電氣的に接続される回路基板としてのプリント配線基板13と、プリント配線基板13を補強する補強部材14を備えている。プローブカード2は、カードホルダ15によってプローブ装置1に装着されている。

[0038] 補強部材14は、例えばプリント配線基板13の上面を覆うように設けられ、プリント配線基板13が熱変形するのを抑制している。コンタクタ11は、プリント配線基板13の下側に隙間を設けて配置されている。プリント配線基板13とコンタクタ11との間には、可撓性及び弾性のある複数の接触ピン12が介在され、この接触ピン12によってプリント配線基板13の接続端子13aとコンタクタ11の接続端子11aが電氣的に接続されている。接触ピン12は、例えば下部がコンタクタ11の接続端子11aに接合され、中央部付近がプリント配線基板13側に屈曲し、上部がプリント配線基板13の接続端子13aに押圧されて接触している。例えば熱膨張によりプリント配線基板13が僅かに傾いた場合に、そのプリント配線基板13の傾きが複数の接触ピン12の撓みにより吸収される。これにより、コンタクタ11の水平度が維持され、なおかつコンタクタ11とプリント配線基板13との電氣的な接続が維持される。

[0039] コンタクタ11の載置台3側の下面には、接続配線11bによって上面の接続端子11aに接続された複数の接続端子(電極)11cが形成されている。各接続端子11cには、それぞれプローブ10が接合されている。

[0040] プローブ10は、例えば図2に示すように細長で可撓性及び弾性のある梁部10aと、その梁部10aの先端部に下方に向けて支持された接触子10bを有している。梁部10aと接触子10bは、導電性のある金属によって形成され、プローブ10は、接触子10bをウェハWに接触させることにより、コンタクタ11、接触ピン12及びプリント配線基板13を介して電気信号を授受し、ウェハW上の電子回線の電氣的特性を検査できる。なお、この第1の実施の形態においては、ウェハWが外部部材に相当する。

[0041] コンタクタ11の下面の各接続端子11cには、所定距離離れた二つの凸部20、21が形成されている。この第1の凸部20と第2の凸部21との間の接続端子11cの表面には、プローブ10の梁部10aにおける後部10cが所定幅に亘って水平に接着されて

いる。梁部10aの後部10cの後端面は、第1の凸部20の内側の側面に当接している。プローブ10の梁部10aは、接続端子11cに接合した後部10cから接触子10bのある先端に向けて載置台3のある下側に屈曲している。梁部10aのコンタクタ11側の背面は、第2の凸部21に接触しており、第2の凸部21の高さにより梁部10aの屈曲角が規定されている。プローブ10は、第2の凸部21との接触点Pを支点として上方側に撓み、接触子10bを上下方向に可動できる。

[0042] 図1に示すようにコンタクタ11の外周には、例えばコンタクタ11の外周に沿って形成された第1の外周部材30が配置されている。第1の外周部材30には、コンタクタ11をプリント配線基板13側に押圧して保持する板バネ31が取り付けられている。例えば第1の外周部材30のさらに外周には、第2の外周部材32が配置されている。第2の外周部材32は、例えば第2の外周部材32の下面からプリント配線基板13を貫通し補強部材14にまで到達するボルト33によって補強部材14に固定されている。第2の外周部材32には、第1の外周部材30をプリント配線基板13側に押圧して保持する板バネ34が取り付けられている。

[0043] 補強部材14の上面には、例えば圧力調整機構40が設けられている。圧力調整機構40は、例えば補強部材14の上面から補強部材14を貫通しプリント配線基板13まで到達するボルト41と、第1の外周部材30の上面に固定され、ボルト41の先端部を受け止める受け部材42を複数箇所に有している。ボルト41を回すことによって、プリント配線基板13及び第1の外周部材30の高さが調整され、コンタクタ11のプローブ10とウェハWとの平行度を調整できる。補強部材14は、補強部材14の最外周の複数箇所に設けられたボルト43によってカードホルダ15に固定されている。

[0044] 載置台3は、例えば左右及び上下に移動自在に構成されており、載置したウェハWを三次元移動させ、ウェハW上の所望の位置にプローブ10の接触子10bを接触させることができる。

[0045] 次に、上述したプローブ10の形成方法について説明する。まず、コンタクタ11の各接続端子11cの表面に、例えば図3に示すように一定距離離れた一対の第1の凸部20及び第2の凸部21が形成される。この第1の凸部20と第2の凸部21は、例えばフォトリソグラフィ技術を用いて、所定の高さで所定間隔に形成される。第1の凸部

20と第2の凸部21は、例えばニッケルよりも硬い材質を用いて形成され、表面には金などのメッキが施される。

[0046] 接続端子11cの表面に第1の凸部20と第2の凸部21が形成されると、図4に示すように梁部10aが直線状で屈曲していない状態のプローブ10が接続端子11c上に配置され、プローブ10の後部10cが第1の凸部20と第2の凸部21との間の凹みの中に入れられ、梁部10aの背面が第2の凸部21に接触される。つまり、梁部10aがコンタクタ11の表面との間に第2の凸部21を挟むように配置される。

[0047] その後、図5に示すように例えばワイヤボンダの例えば超音波ボンディングツールTが載置台3側の下方からプローブ10の後部10cに押し付けられ、超音波の付加によってプローブ10の後部10cが接続端子11cに接合される。この際、超音波ボンディングツールTの押圧によって、梁部10aと第2の凸部21との接触点Pを支点として梁部10aが塑性変形して屈曲される。また、超音波ボンディングツールTが後部10cに押し付けられた時に、第1の凸部20によって梁部10aの後部10cの端面が押さえられ、梁部10aが後方側にずれることが防止される。なお、梁部10aの屈曲点から第2の凸部21までの水平方向の距離Lと第2の凸部21の高さHによって梁部10aの屈曲角が決定され、接触子10bの可動範囲が定まるので、距離Lと高さHが所望の値になるように、第2の凸部21の高さと、超音波ボンディングツールTの押圧位置が設定されている。

[0048] そして、ウェハWが載置台3上に載置され、プローブカード2によりウェハW上の電子回路の電気的特性が検査される際には、例えばウェハWがコンタクタ11側に上昇され、図6に示すようにウェハWが各プローブ10の接触子10bに押しつけられる。これにより、プローブ10の梁部10aが上方側に撓んで、接触子10bが上方側に移動し、その反発力によって接触子10bとウェハW上の表面との接触が維持される。

[0049] 以上の実施の形態によれば、プローブ10の梁部10aの後部10cをコンタクタ11に接合し、梁部10aの先端側を屈曲させたので、従来のようにコンタクタ11に掘り込みを設けたり、高い支持柱を設けなくても、比較的簡単な構成で、プローブ10の接触子10bの上下方向の可動スペースを確保できる。この結果、例えばコンタクタ11とウェハWとの平行度が低下した場合であっても、ウェハWをコンタクタ11側に押し付ける

ことによってウェハWと各接触子10bとの接触がウェハ全面において確保され、電気特性の検査を適正に行うことができる。

[0050] また、プローブ10を形成する際に、コンタクタ11の接続端子11cに所定高さの第2の凸部21を形成したので、超音波ボンディングツールTによりプローブ10の後部10cを押圧する際に、梁部10aと第2の凸部21との接触点Pを支点として梁部10aを屈曲させることができる。これにより、コンタクタ11における複数のプローブ10の梁部10aの屈曲角を一定にし、接触子10bの高さを一定にすることができる。また、接続端子11cに第1の凸部20を形成したので、超音波ボンディングツールTによる接合の際に、プローブ10の位置がずれることを防止できる。この結果、超音波ボンディングツールTの梁部10aに対する押圧位置と接合位置が一定し、梁部10aの屈曲位置が一定になるので、各プローブ10の接触子10bの高さをより厳格に揃えることができる。

[0051] なお、以上の実施の形態では、プローブ10を形成する際に、超音波ボンディングツールTで梁部10aの後部10cを押し付けて、梁部10aを屈曲させながら、梁部10aの後部10cを接続端子11cに接合していたが、先ず、超音波ボンディングツールTを梁部10aの後部10cを押し付けて、梁部10aを屈曲させつつ、梁部10aの後部10cに弱い超音波を付加し当該後部10cを接続端子11cに仮接合し、その後、超音波ボンディングツールTにより再度梁部10aの後部10cに強い超音波を付加して当該後部10cを接続端子11cに本接合してもよい。

[0052] 以上、本発明の第1の実施の形態の一例について説明したが、本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。例えば上記実施の形態では、コンタクタ11の下面に第1の凸部20と第2の凸部21を形成していたが、梁部10aの屈曲の際の支点となる第2の凸部21のみを形成するようにしてもよい。また、プローブ10以外のプローブ装置1の構成やプローブカード2の構成は、本実施の形態のものに限定されるものではなく、他の構成であってもよい。また、プローブ10の梁部10aを接続端子11cに接合するボンディングツールは、超音波を付加するものに限られず、他の種類のものであってもよい。本発明は、被検査体がウェハW以外のFPD(フラットパネルディスプレイ)、フォトマスク用のマスクレチクルなどの他の基板である場合にも適用できる。

- [0053] 次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図7は、本実施の形態にかかるプローブカードが装着されたプローブ装置101の内部の構成の概略を示す縦断面の説明図である。
- [0054] プローブ装置101には、例えばプローブカード102と、被検査体としてのウェハWを載置する載置台103が設けられている。プローブカード102は、例えば全体が略円盤状に形成されている。プローブカード102は、複数のプローブ110を支持する本体部材としてのコンタクタ111と、複数の接続ピンとしての接触ピン112によってコンタクタ111と電氣的に接続される回路基板としてのプリント配線基板113と、プリント配線基板113を補強する補強部材114を備えている。プローブカード102は、例えばカードホルダ115によってプローブ装置101に装着されている。なお、この第2の実施の形態においては、プリント配線基板113が外部部材に相当する。
- [0055] コンタクタ111は、例えば略円盤状に形成され、載置台103と対向するプローブカード102の下面側に設けられている。コンタクタ111の下面の所定の位置には、複数のプローブ110が接合されて支持されている。コンタクタ111の上面には、各プローブ110に対応する位置に複数の接続端子111aが形成され、プローブ110と接続端子111aは、コンタクタ111の内部を通る接続配線111bによって接続されている。
- [0056] プリント配線基板113は、例えば略円盤状に形成され、コンタクタ111の上側にコンタクタ111と平行になるように配置されている。プリント配線基板113は、コンタクタ111の上面との間に一定幅の隙間を設けて配置されている。プリント配線基板113とコンタクタ111との間の隙間には、弾性及び可撓性のある複数の接触ピン112が設けられている。接触ピン112は、例えば導電性のあるニッケルによって形成され、例えば長さが1.3mm、幅が0.07mm程度で厚みが0.05mm程度の板状に形成されている。接触ピン112は、例えば図8に示すように下端部112aがコンタクタ111の接続端子(電極)111aに接合され、その接合部より上端部112b側の部分がプリント配線基板113側に向けて屈曲し、上端部112bがプリント配線基板113の接続端子113aに押圧されて当接している。接触ピン112の上端部112bは、プリント配線基板113に対し接触を維持しながら、上下左右に自由に可動できる。この接触ピン112により、プリント配線電極113とコンタクタ111との電氣的な接続が維持されている。

- [0057] また、コンタクタ111の上面の接続端子111a上には、所定距離離された二つの第1の凸部120と第2の凸部121が形成されている。接触ピン112の下端部112aは、第1の凸部120と第2の凸部121との間の接続端子111aの表面に所定幅に亘って水平に接合されている。接触ピン112の下端部112a側の端面は、第1の凸部120の内側の側面に当接している。接触ピン112の傾斜部分のコンタクタ111側の背面は、第2の凸部121に支持されており、この第2の凸部121の高さにより接触ピン112の屈曲角が規定されている。接触ピン112は、第2の凸部121との接触点Pを支点として上下方向に移動することができる。
- [0058] 補強部材114は、例えばプリント配線基板113の上面を覆うように設けられ、プリント配線基板113が熱変形するのを抑制している。
- [0059] 図7に示すようにコンタクタ111の外周には、例えばコンタクタ111の外周に沿って形成された第1の外周部材130が配置されている。第1の外周部材130には、コンタクタ111をプリント配線基板113側に押圧して保持する板バネ131が取り付けられている。例えば第1の外周部材130のさらに外周には、第2の外周部材132が配置されている。第2の外周部材132は、例えば第2の外周部材132の下面からプリント配線基板113を貫通し補強部材114にまで到達するボルト133によって補強部材114に固定されている。第2の外周部材132には、第1の外周部材130をプリント配線基板113側に押圧して保持する板バネ134が取り付けられている。
- [0060] 補強部材114の上面には、例えば圧力調整機構140が設けられている。圧力調整機構140は、例えば補強部材114の上面から補強部材114を貫通しプリント配線基板113まで到達するボルト141と、第1の外周部材130の上面に固定され、ボルト141の先端部を受け止める受け部材142を複数箇所にも有している。ボルト141を回すことによって、プリント配線基板113の高さが調整され、接触ピン112とプリント配線基板113との接触圧力を調整できる。補強部材114は、補強部材114の最外周の複数箇所にも設けられたボルト143によってカードホルダ115に固定されている。
- [0061] 載置台103は、例えば左右及び上下に移動自在に構成されており、載置したウェハWを三次元移動させ、ウェハW上の所望の位置にプローブ110を接触させることができる。

- [0062] 次に、上述したプローブカード102の製造方法について説明する。まず、コンタクタ111の接続端子111a上に、例えば図9に示すように一定距離離された一对の第1の凸部120と第2の凸部121が形成される。この第1の凸部120と第2の凸部121は、例えばフォトリソグラフィ技術を用いて、所定の高さ、所定の間隔で形成される。第1の凸部120と第2の凸部121の表面には、例えば金などのメッキが施される。
- [0063] 接続端子111a上に第1の凸部120と第2の凸部121が形成されると、図10に示すように例えば直線状で屈曲していない状態の接触ピン112がコンタクタ111上に配置され、接触ピン112の下端部112a側が第1の凸部120と第2の凸部121との間の凹みの中に入れられ、接触ピン112の背面が第2の凸部121に当接される。つまり、接触ピン112がコンタクタ111の表面との間に第2の凸部121を挟むように配置される。
- [0064] その後、図11に示すように例えばワイヤボンダの例えば超音波ボンディングツールTが上方側から接触ピン112の下端部112a付近に押し付けられ、超音波の付加によって接触ピン112の下端部112aが接続端子111aに接合される。この際、超音波ボンディングツールTの押圧によって、接触ピン112と第2の凸部121との接触点Pを支点として接触ピン112が塑性変形して屈曲される。また、超音波ボンディングツールTが接触ピン112の下端部112aに押し付けられた時に、第1の凸部120によって接触ピン112の下端部112a側の端面が押さえられ、接触ピン112が後方側にずれることが防止される。
- [0065] 接触ピン112がコンタクタ111に接合され、上端部112b側が屈曲されると、プリント配線基板113がコンタクタ111の上方から近接され、プリント配線基板113の接続端子113aが接触ピン112の上端部112bに接触される。こうして、プリント配線基板113、コンタクタ111及びプローブ110間が通電可能になる。
- [0066] そして、プローブ装置101においてウェハWが載置台103上に載置され、プローブカード102によりウェハW上の電子回路の電気的特性が検査される際には、例えばウェハWが所定の温度に調整された状態で、コンタクタ111に近づけられ、各プローブ110がウェハWの表面に接触される。そして、例えばプリント配線基板113の熱膨縮により、プリント配線基板113の平坦性、水平性が低下した場合であっても、そのときのプリント配線基板113の歪みや撓みが複数の接触ピン112により吸収され、なお

かつ接触ピン112とプリント配線基板113との接触が維持される。この結果、コンタクタ111とプリント配線基板113との間の検査用の電気信号の授受が適正に行われ、プローブ110による電気的特性の検査が適正に行われる。また、プリント配線基板113の変形に影響されず、コンタクタ111の水平度が維持されるので、コンタクト111の各プローブ110がウェハWの表面に安定して接触される。

[0067] 以上の実施の形態によれば、コンタクタ111とプリント配線基板113との間の電気的な接触と、熱的影響などによるプリント配線基板113の変形の吸収を、コンタクタ111とプリント配線基板113との間に設けられた接触ピン112により簡単な構成で実現できる。また、接触ピン112はスペースを取らないので、プローブカード102を小型化できる。

[0068] また、プローブカード102の製造プロセスにおいて接触ピン112を取り付ける際に、コンタクタ111の上面に第2の凸部121を形成し、超音波ボンディングツールTにより接触ピン112の下端部112aを押圧し、接触ピン112をコンタクタ111に接合しながら、接触ピン112と第2の凸部121との接触点Pを支点として接触ピン112を屈曲させた。こうすることにより、接触ピン112を有するプローブカード102の製造を短時間で簡単に行うことができる。また、接触ピン112の屈曲角は、第2の凸部121の高さに依存するので、複数ある接触ピン112の屈曲角を揃えて、同じ形状の接触ピン112を形成できる。それ故、各接触ピン112とプリント配線基板113との接触圧が一定になり、コンタクタ111とプリント配線基板113との接触を安定させることができる。

[0069] また、コンタクタ111の上面に第1の凸部120を形成したので、超音波ボンディングツールTによる接合の際に、接触ピン112の位置がずれることを防止できる。この結果、接触ピン112に対する超音波ボンディングツールTの押圧位置や接合位置が一定し、接触ピン112の屈曲角が一定するので、複数ある接触ピン112の形状をさらに厳格に等しくすることができる。

[0070] 以上、本発明の第2の実施の形態の一例について説明したが、本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。例えば上記実施の形態では、コンタクタ111の上面に第1の凸部120と第2の凸部121を形成していたが、接触ピン112の屈曲の際の支点となる第2の凸部121のみを形成するようにしてもよい。また、接触ピン112

がコンタクタ111側に接合されていたが、プリント配線基板113のコンタクタ111側の面に接合されてもよい。この場合、プリント配線基板113が本体部材となり、コンタクタ111が外部部材となる。また、接触ピン112以外のプローブ装置101の構成やプローブカード102の構成は、本実施の形態のものに限定されるものではなく、他の構成であってもよい。また、接触ピン112をコンタクタ111に接合する際に用いられるボンディングツールは、超音波を付加するものに限られず、他の種類のものであってもよい。本発明は、被検査体がウェハW以外のFPD(フラットパネルディスプレイ)、フォトマスク用のマスケリクルなどの他の基板である場合にも適用できる。

[0071] 以上の実施の形態では、プローブカードに設けられる接続ピンについて説明したが、本発明における接続ピンはかかるものに限定されない。例えば、本発明の第3の実施の形態として、電子デバイスを覆うパッケージの表面に接続される接続ピンであってもよい。図12は、かかる一例を示すものであり、MEMS(マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム)やCPUなどの電子デバイス150が本体部材としてのパッケージ151により封止され、そのパッケージ151の表面には、内部の電子デバイス150と配線150aにより電氣的に接続された複数の外部電極151aが設けられている。この外部電極151aには、弾性及び可撓性のある複数の接続ピン152が設けられている。各接続ピン152は、図13に示すように例えば導電性のある銅、ニッケルなどによって形成され、細長形状を有している。接続ピン152は、例えば後部152aがパッケージ151の外部電極151aに接合され、その接合部より先端部152b側の部分が外部部材としての配線基板153側に向けて屈曲している。

[0072] パッケージ151の表面の外部電極151a上には、所定距離離された二つの第1の凸部154と第2の凸部155が形成されている。第1の凸部154と第2の凸部155との間の外部電極151aの表面に、接続ピン152の後部152aの側面が接合されている。接続ピン152の後部152aの端面は、第1の凸部154の内側の側面に当接している。接続ピン152の傾斜部分のパッケージ151側の背面は、第2の凸部155上に支持されており、この第2の凸部155の高さにより接続ピン152の屈曲角が規定されている。接続ピン152は、第2の凸部155との接触点Pを支点として上下方向に移動することができる。

- [0073] 電子デバイス150のパッケージ151が配線基板153に実装される際には、パッケージ151と配線基板153が対向配置され、そのパッケージ151と配線基板153との間に、弾性のある例えば樹脂Kなどの接着剤が充填され、接続ピン152が配線基板153の接続端子153aに接合される。この接続ピン152により、配線基板153と電子デバイス150との電気的な接続が維持されている。なお、パッケージ151と配線基板153をクランプにより把持して固定し、接続ピン152をパッケージ151と配線基板153との間に挟みこむようにして、接続ピン152の先端部152bを配線基板153の接続端子153aに当接させてもよい。
- [0074] 次に、上述した接続ピン152の形成方法について説明する。まず、パッケージ151の各外部電極151aの表面に、例えば図14に示すように一定距離離された一対の第1の凸部154及び第2の凸部155が形成される。この第1の凸部154と第2の凸部155は、例えば通常のバンプの形成などと同様にフォトリソグラフィ技術を用いて、所定の高さと所定間隔に形成される。第1の凸部154と第2の凸部155は、例えば接続ピン152と同じ材質、或いはそれより硬い材質を用いて形成され、表面には金などのメッキが施される。
- [0075] その後、図15に示すように例えば直線状で屈曲していない状態の接続ピン152がパッケージ151上に配置され、接続ピン152の後部152a側が第1の凸部154と第2の凸部155との間の凹みの中に入れられ、接続ピン152の背面が第2の凸部155に当接される。つまり、接続ピン152がパッケージ151の表面との間に第2の凸部155を挟むように配置される。
- [0076] その後、図16に示すように例えばワイヤボンダの例えば超音波ボンディングツールTが上方側から接続ピン152の後部152a付近に押し付けられ、超音波の付加によって接続ピン152の後部152aが外部電極151aに接合される。この際、超音波ボンディングツールTの押圧によって、接続ピン152と第2の凸部155との接触点Pを支点として接続ピン152が塑性変形して屈曲される。また、超音波ボンディングツールTが接続ピン152の後部152aに押し付けられた時に、第1の凸部154によって接続ピン152の後部152a側の端面が押さえられ、接続ピン152が後方側にずれることが防止される。

[0077] この実施の形態によれば、パッケージ151と配線基板153が屈曲した接続ピン152を介して電氣的に接続されるので、例えばパッケージ151や配線基板153に生じた歪みを接続ピン152で吸収できる。この結果、パッケージ151と配線基板153間の断線を防止できる。

[0078] 以上、本発明の第3の実施の形態の一例について説明したが、本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。例えば上記実施の形態では、パッケージ151の表面に第1の凸部154と第2の凸部155を形成していたが、接続ピン152の屈曲の際の支点となる第2の凸部155のみを形成するようにしてもよい。また、接続ピン152を外部電極151aに接合するボンディングツールは、超音波を付加するものに限られず、他の種類のものであってもよい。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明は、簡単な構成でプローブの接触子の可動スペースを確保する際に有用である。また、本発明は、簡単な構成で、製造が容易で、なおかつ小型化のプローブカードを実現する際に有用である。

請求の範囲

- [1] 本体部材とその本体部材に対向する外部部材との間で電氣的な導通を図るために、
前記本体部材の表面の電極に接続された接続ピンの形成方法であって、
本体部材の表面に凸部を形成する工程と、
前記本体部材の表面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを前記外部部材側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を本体部材の表面の電極に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部を前記外部部材側に屈曲させる工程と、を有する。
- [2] 請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、
前記接続ピンは、被検査体の電氣的特性を検査するためのプローブであり、
前記プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有し、
前記外部部材は、被検査体であり、
前記本体部材は、前記被検査体に対向配置されるコンタクタであって、
前記コンタクタの被検査体側の面に前記凸部を形成し、
前記コンタクタの被検査体側の面の前記凸部上に前記梁部を配置し、接合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲させる。
- [3] 請求項2に記載の接続ピンの形成方法において、
前記コンタクタの被検査体側の面に、前記ボンディングツールにより押されたときに前記梁部の位置が後方側にずれないように前記梁部の後部の端面を押さえる他の凸部を形成する工程を有する。
- [4] 請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、
前記接続ピンは、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードに用いられるものであり、
前記本体部材は、前記コンタクタであり、

前記外部部材は、前記コンタクタの他の面との間に隙間を設けて配置された前記回路基板であり、

コンタクタの他の面に前記凸部を形成し、

前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる。

[5] 請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、

前記接続ピンは、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードに用いられるものであり、

前記外部部材は、前記コンタクタであり、

前記本体部材は、前記コンタクタの他の面との間に隙間を設けて配置された前記回路基板であり、

回路基板のコンタクタ側の面に前記凸部を形成し、

前記回路基板のコンタクタ側の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールをコンタクタ側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を回路基板のコンタクタ側の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部がコンタクタ側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる。

[6] 請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、

前記本体部材は、電子デバイスを覆うパッケージであり、

前記外部部材は、パッケージが実装される配線基板である。

[7] 被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有し、被検査体の電氣的特性を検査するためのプローブであって、

前記プローブは、被検査体に対向するコンタクタに支持されるものであり、

以下の形成方法によって形成されたものである。

前記形成方法は、

コンタクタの被検査体側の面に凸部を形成する工程と、

前記コンタクタの被検査体側の面の前記凸部上に前記梁部を配置し、接合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲させる工程とを有する。

- [8] プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードにおいて、コンタクトと回路基板の隙間に配置され、コンタクタと回路基板を電氣的に接続する接続ピンであって、以下の形成方法によって形成されたものである。

前記形成方法は、

コンタクタの他の面に凸部を形成する工程と、

前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程を有する。

- [9] プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードにおいて、コンタクトと回路基板の隙間に配置され、コンタクタと回路基板を電氣的に接続する接続ピンであって、以下の形成方法によって形成されたものである。

前記形成方法は、

回路基板のコンタクタ側の面に凸部を形成する工程と、

前記回路基板のコンタクタ側の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールをコンタクタ側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を回路基板のコンタクタ側の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部がコンタクタ側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程を有する。

- [10] 電子デバイスを覆うパッケージと、そのパッケージが実装される配線基板との間で電

氣的な導通を図るために、前記パッケージの表面の電極に接続される接続ピンであって、

以下の形成方法によって形成されたものである。

前記形成方法は、

前記パッケージと配線基板を対向配置する工程と、

パッケージの配線基板側の表面に凸部を形成する工程と、

前記パッケージの表面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを前記配線基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をパッケージの表面の電極に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部を前記配線基板側に屈曲させる工程を有する。

- [11] 被検査体に対向配置されるコンタクタと、前記コンタクタの被検査体側の面に接合されたプローブとを有するプローブカードであって、

前記プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持する梁部とを有し、

前記梁部の後部が、前記コンタクタに接合され、

前記梁部は、先端部の前記接触子が前記被検査体側に傾くように屈曲しており、

前記コンタクタの被検査体側の面には、屈曲した前記梁部のコンタクタ側の背面に接触する凸部が形成されている。

- [12] 請求項11に記載のプローブカードにおいて、

前記コンタクタの被検査体側の面には、前記梁部の後部の端面を押さえる他の凸部が形成されている。

- [13] プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードであって、

コンタクトと回路基板との間には、隙間が形成され、

前記隙間には、コンタクタと回路基板を電氣的に接続し弾性のある接続ピンが設けられ、

前記接続ピンは、一端部が前記コンタクタの他の面に接合され、他端部が前記回路基板のコンタクタ側の面に押圧されて当接している。

- [14] 請求項13に記載のプロブカードにおいて、
前記接続ピンは、一端部が前記コンタクタの他の面に沿って接合し、当該接合部より他端部側が前記回路基板側に向けて屈曲している。
- [15] 請求項14に記載のプロブカードにおいて、
前記コンタクタの他の面には、屈曲した前記接続ピンのコンタクタ側の背面に接触する凸部が形成されている。
- [16] 請求項15に記載のプロブカードにおいて、
前記コンタクタの他の面には、前記接続ピンの他端部側の端面を押さえる他の凸部が形成されている。
- [17] プロブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプロブカードの製造方法であって、
コンタクタの他の面に凸部を形成する工程と、
前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピン的一端部に押し付けて、当該接続ピン的一端部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの他端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程と、
前記回路基板を前記接続ピンの他端部に接触させる工程と、を有する。
- [18] 請求項17に記載のプロブカードの製造方法であって、
前記コンタクタの他の面に、前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が一端部側にずれないように前記接続ピン的一端部側の端面を押さえる他の凸部を形成する工程を有する。

補正書の請求の範囲

[2006年08月04日 (04.08.2006) 国際事務局受理]

[1] (補正後) 本体部材とその本体部材に対向する外部部材との間で電氣的な導通を図るために、前記本体部材の表面の電極に接続された接続ピンの形成方法であって、

5 本体部材の表面に凸部を形成する工程と、

前記本体部材の表面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを前記外部部材側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を本体部材の表面の電極に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部を前記外部部材

10 側に屈曲させる工程と、

前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が後方側にずれないように前記接続ピンの後部の端面を押さえる他の凸部を、前記本体部材の表面に形成する工程と、を有する。

[2] 請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、

15 前記接続ピンは、被検査体の電氣的特性を検査するためのプローブであり、

前記プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有し、

前記外部部材は、被検査体であり、

20 前記本体部材は、前記被検査体に対向配置されるコンタクタであって、

前記コンタクタの被検査体側の面に前記凸部を形成し、

前記コンタクタの被検査体側の面の前記凸部上に前記梁部を配置し、接合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接

25 触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲させる。

[3] (補正後) 請求項2に記載の接続ピンの形成方法において、

補正された用紙(条約第19条)

前記他の凸部は、前記ボンディングツールにより押されたときに前記梁部の位置が後方側にずれないように前記梁部の後部の端面を押さえるものである。

[4]請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、

- 5 前記接続ピンは、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードに用いられるものであり、
前記本体部材は、前記コンタクタであり、

前記外部部材は、前記コンタクタの他の面との間に隙間を設けて配置された前記回路基板であり、

コンタクタの他の面に前記凸部を形成し、

前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボ

- 5 ンディングツールを回路基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる。

[5]請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、

- 10 前記接続ピンは、プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードに用いられるものであり、

前記外部部材は、前記コンタクタであり、

前記本体部材は、前記コンタクタの他の面との間に隙間を設けて配置さ

- 15 れた前記回路基板であり、

回路基板のコンタクタ側の面に前記凸部を形成し、

前記回路基板のコンタクタ側の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールをコンタクタ側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を回路基板のコンタクタ側の面に接合しつつ、

- 20 前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部がコンタクタ側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる。

[6]請求項1に記載の接続ピンの形成方法において、

前記本体部材は、電子デバイスを覆うパッケージであり、

前記外部部材は、パッケージが実装される配線基板である。

- 25 [7](補正後)被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持した梁部とを有し、被検査体の電氣的特性を検査するためのプローブであって、

前記プローブは、被検査体に対向するコンタクタに支持されるものであり、

以下の形成方法によって形成されたものであり、

前記形成方法は、

コンタクタの被検査体側の面に凸部を形成する工程と、

前記コンタクタの被検査体側の面の前記凸部上に前記梁部を配置し、接
合用のボンディングツールを被検査体側から梁部の後部に押し付けて、
当該梁部の後部をコンタクタに接合しつつ、前記梁部と前記凸部との接
5 触点を支点として前記接触子が被検査体側に傾くように前記梁部を屈曲
させる工程と、

前記ボンディングツールにより押されたときに前記梁部の位置が後方側
にずれないように前記梁部の後部の端面を押さえる他の凸部を、前記コ
ンタクタの被検査体側の面に形成する工程と、を有する。

- 10 [8] (補正後) プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタ
の他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有する
プローブカードにおいて、コンタクトと回路基板の隙間に配置され、コ
ンタクタと回路基板を電氣的に接続する接続ピンであって、
以下の形成方法によって形成されたものであり、

- 15 前記形成方法は、

コンタクタの他の面に凸部を形成する工程と、

前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボ
ンディングツールを回路基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該
接続ピンの後部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前
20 記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部が回路基板側に傾
くように前記接続ピンを屈曲させる工程と、

前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が後
方側にずれないように前記接続ピンの後部の端面を押さえる他の凸部を、
前記コンタクタの他の面に形成する工程と、を有する。

- 25 [9] (補正後) プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタ
の他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有する
プローブカードにおいて、コンタクトと回路基板の隙間に配置され、コ

ンタクタと回路基板を電氣的に接続する接続ピンであって、

以下の形成方法によって形成されたものであり、

前記形成方法は、

回路基板のコンタクタ側の面に凸部を形成する工程と、

- 5 前記回路基板のコンタクタ側の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールをコンタクタ側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部を回路基板のコンタクタ側の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部がコンタクタ側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程と、
- 10 前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が後方側にずれないように前記接続ピンの後部の端面を押さえる他の凸部を、前記回路基板のコンタクタ側の面に形成する工程と、を有する。

[10] (補正後) 電子デバイスを覆うパッケージと、そのパッケージが実装される配線基板との間で電

氣的な導通を図るために、前記パッケージの表面の電極に接続される接続ピンであって、

以下の形成方法によって形成されたものであり、

前記形成方法は、

5 前記パッケージと配線基板を対向配置する工程と、

パッケージの配線基板側の表面に凸部を形成する工程と、

前記パッケージの表面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを前記配線基板側から接続ピンの後部に押し付けて、当該接続ピンの後部をパッケージの表面の電極に接合しつつ、前記接続ピ

10 ンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの先端部を前記配線基板側に屈曲させる工程と、

前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が後方側にずれないように前記接続ピンの後部の端面を押さえる他の凸部を、前記パッケージの配線基板側の表面に形成する工程と、を有する。

15 [1 1] (補正後) 被検査体に対向配置されるコンタクタと、前記コンタクタの被検査体側の面に接合されたプローブとを有するプローブカードであって、

前記プローブは、被検査体に接触させるための接触子と、当該接触子を先端部に支持する梁部とを有し、

20 前記梁部の後部が、前記コンタクタに接合され、

前記梁部は、先端部の前記接触子が前記被検査体側に傾くように屈曲しており、

前記コンタクタの被検査体側の面には、屈曲した前記梁部のコンタクタ側の背面に接触する凸部が形成され、

25 前記コンタクタの被検査体側の面には、前記梁部の後部の端面を押さえる他の凸部が形成されている。

[1 2] (削除)

[13] (補正後) プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードであって、

コンタクトと回路基板との間には、隙間が形成され、

- 5 前記隙間には、コンタクタと回路基板を電氣的に接続し弾性のある接続ピンが設けられ、

前記接続ピンは、一端部が前記コンタクタの他の面に接合され、他端部が前記回路基板のコンタクタ側の面に押圧されて当接しており、

前記接続ピンは、一端部が前記コンタクタの他の面に沿って接合し、当

- 10 該接合部より他端部側が前記回路基板側に向けて屈曲しており、

前記コンタクタの他の面には、屈曲した前記接続ピンのコンタクタ側の背面に接触する凸部と、前記接続ピンの他端部側の端面を押さえる他の凸部が形成されている。

[14] (削除)

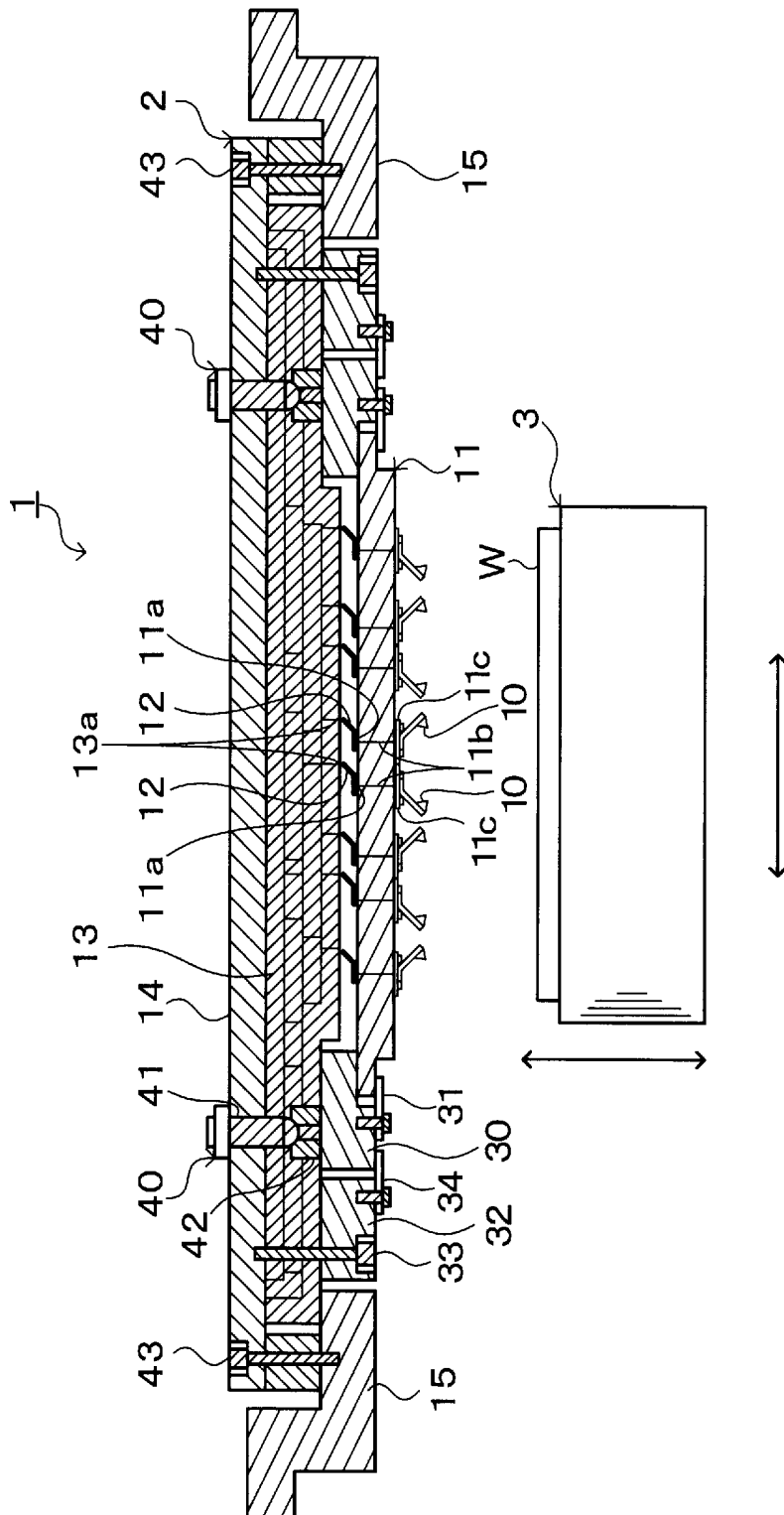
[15] (削除)

[16] (削除)

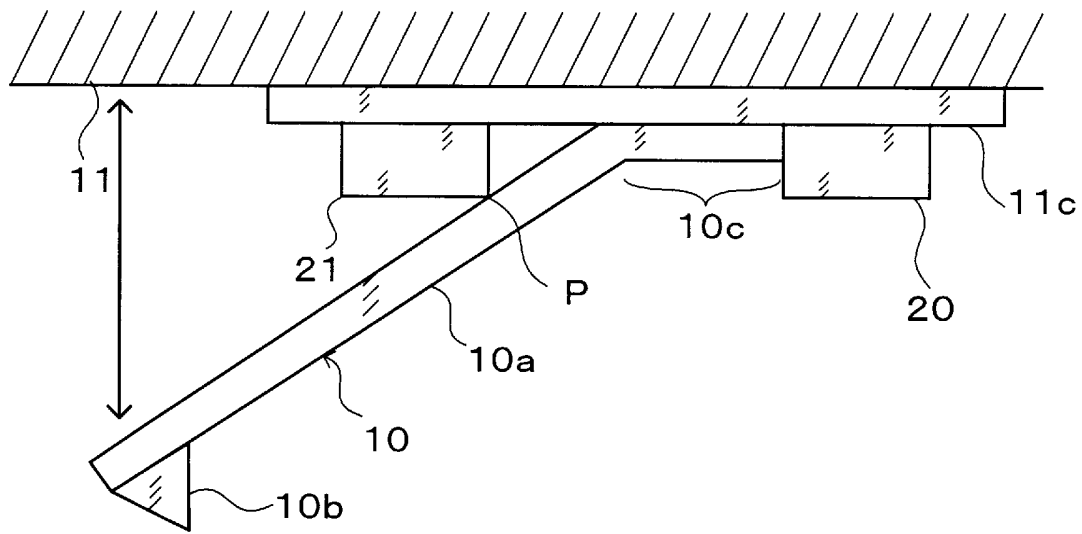
- [17] (補正後) プローブを一の面に支持するコンタクタと、コンタクタの他の面と対向しコンタクタと電氣的に接続される回路基板とを有するプローブカードの製造方法であって、
- 5 コンタクタの他の面に凸部を形成する工程と、
- 前記コンタクタの他の面の前記凸部上に接続ピンを配置し、接合用のボンディングツールを回路基板側から接続ピンの一端部に押し付けて、当該接続ピンの一端部をコンタクタの他の面に接合しつつ、前記接続ピンと前記凸部との接触点を支点として前記接続ピンの他端部が回路基板側に傾くように前記接続ピンを屈曲させる工程と、
- 10 前記回路基板を前記接続ピンの他端部に接触させる工程と、
- 前記ボンディングツールにより押されたときに前記接続ピンの位置が一端部側にずれないように前記接続ピンの一端部側の端面を押さえる他の凸部を、前記コンタクタの他の面に形成する工程と、を有する。
- 15

[18] (削除)

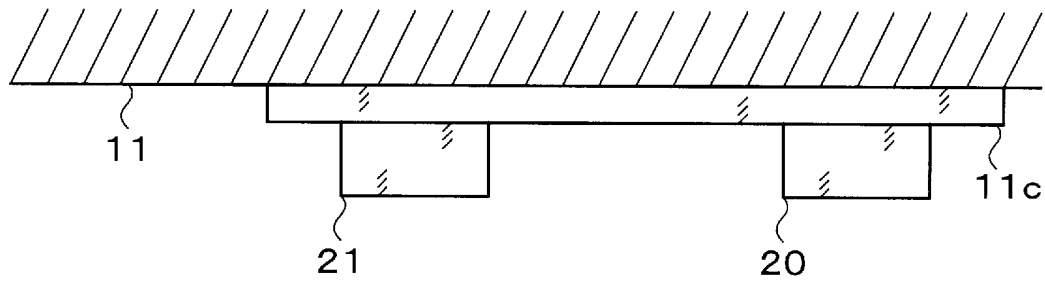
[図1]



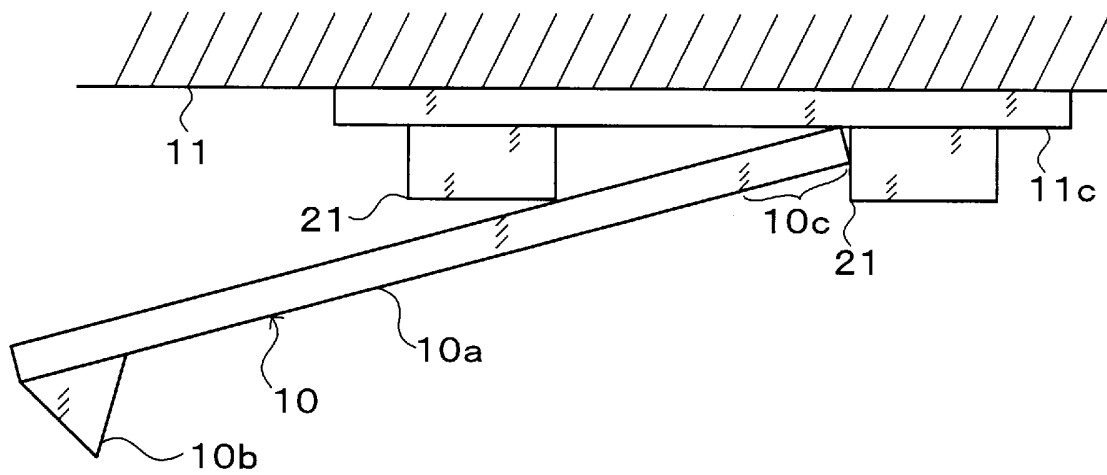
[図2]



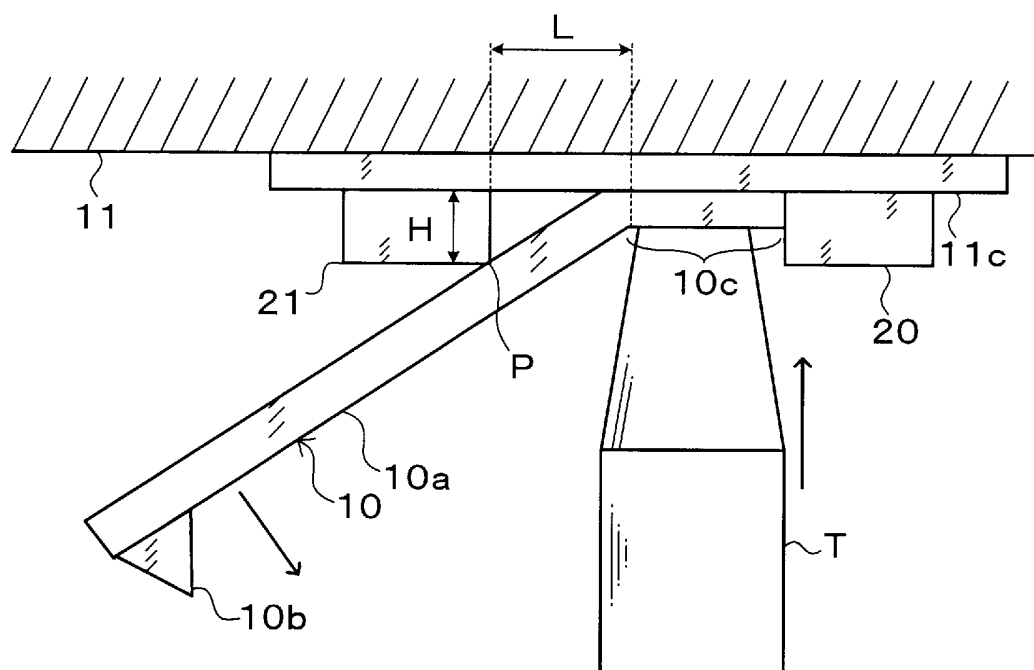
[図3]



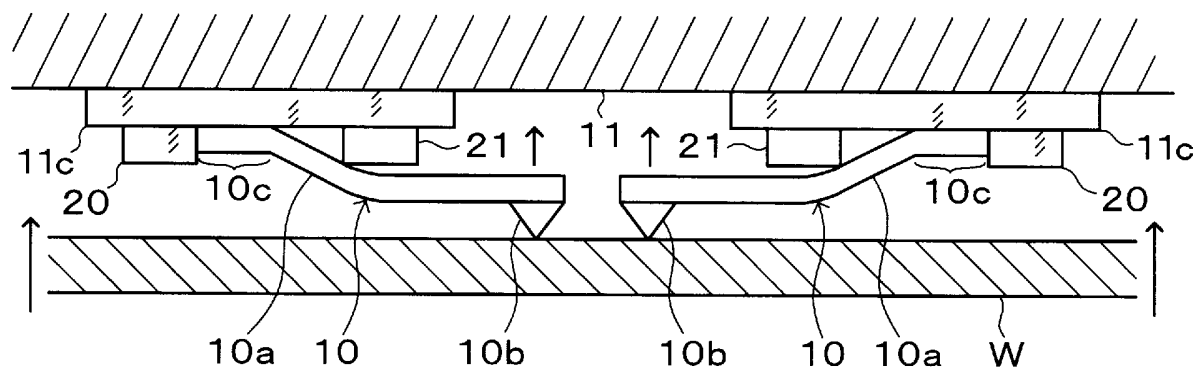
[図4]



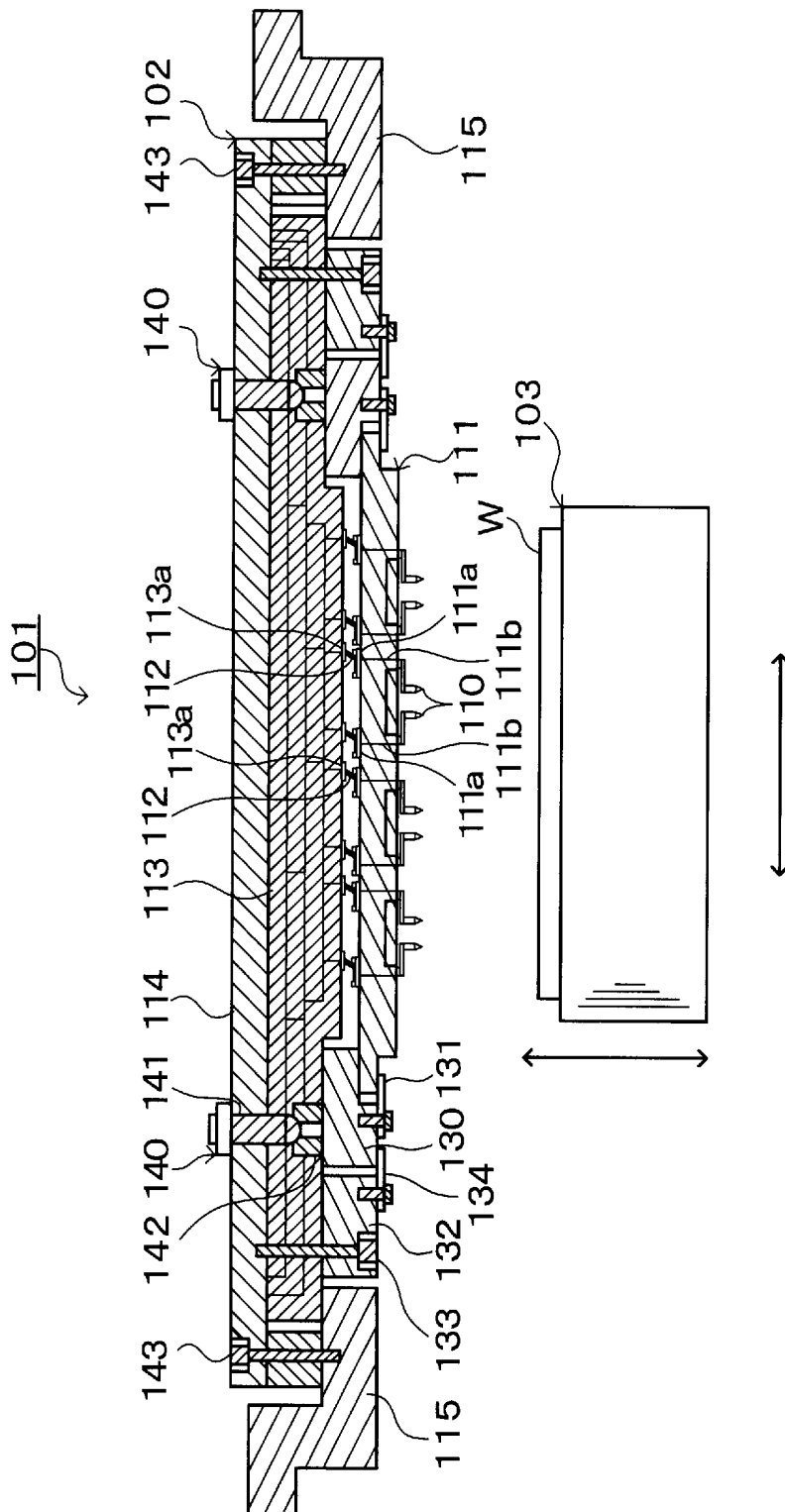
[図5]



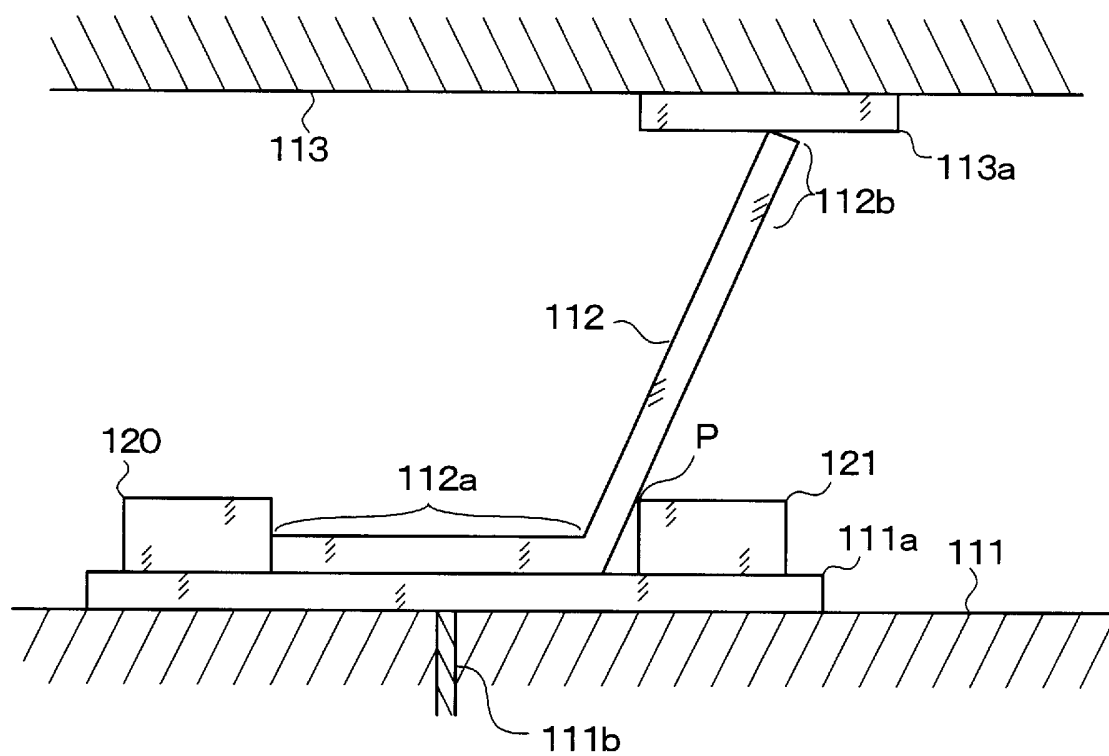
[図6]



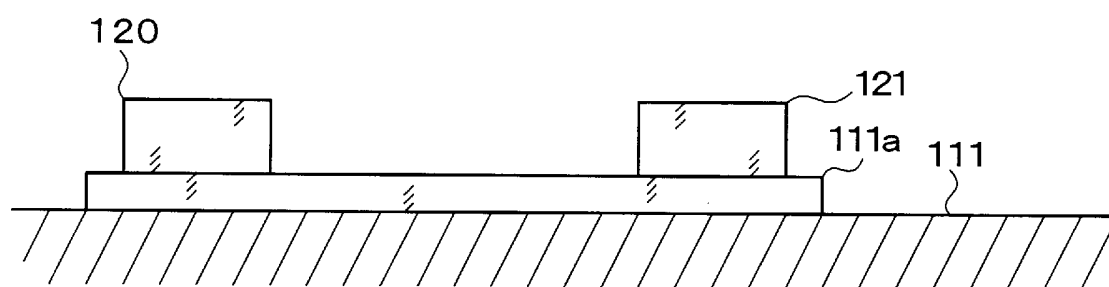
[図7]



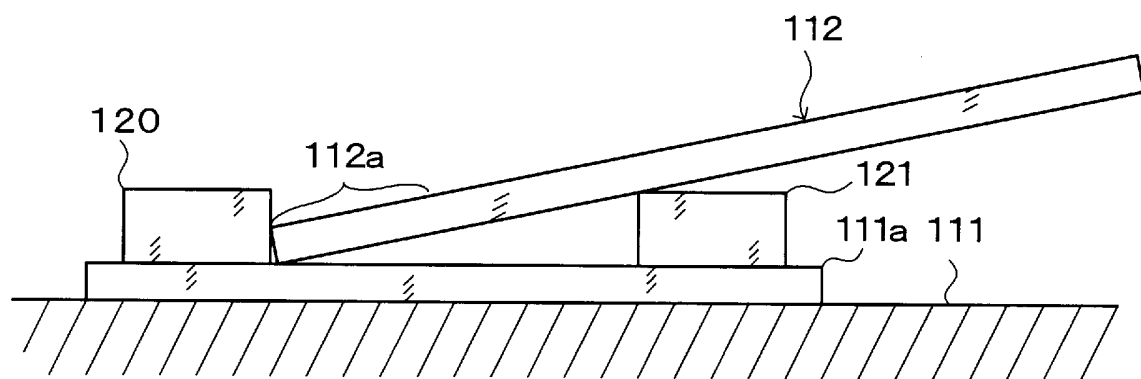
[図8]



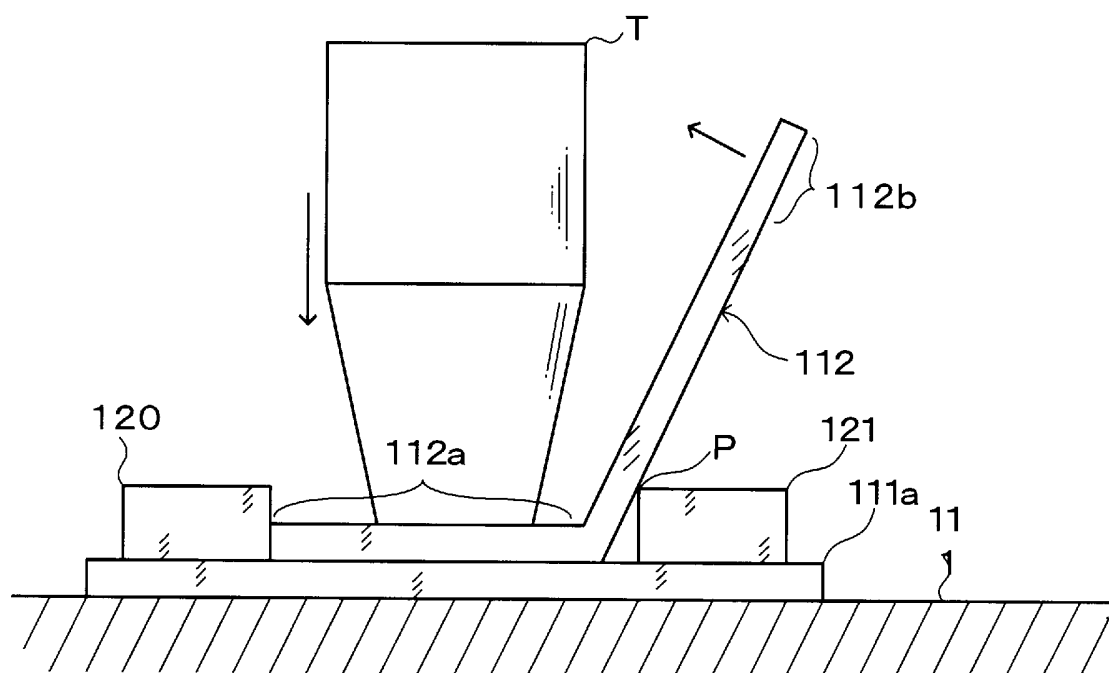
[図9]



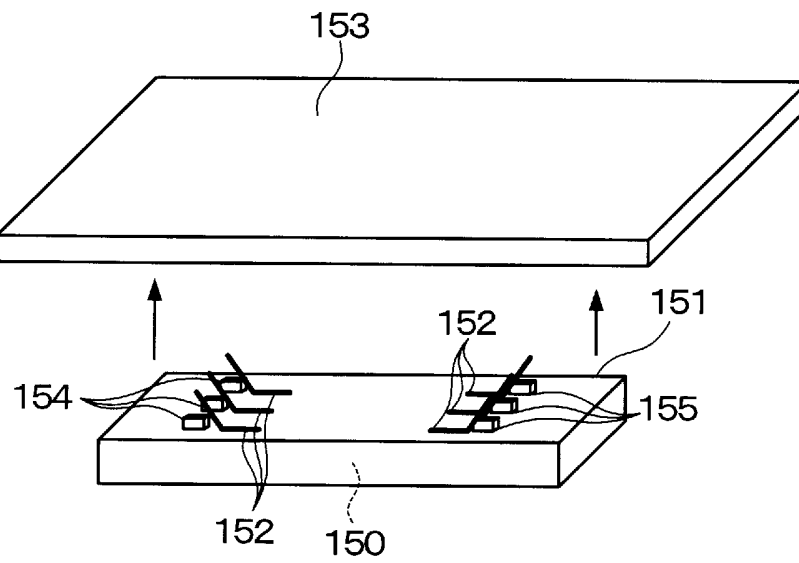
[図10]



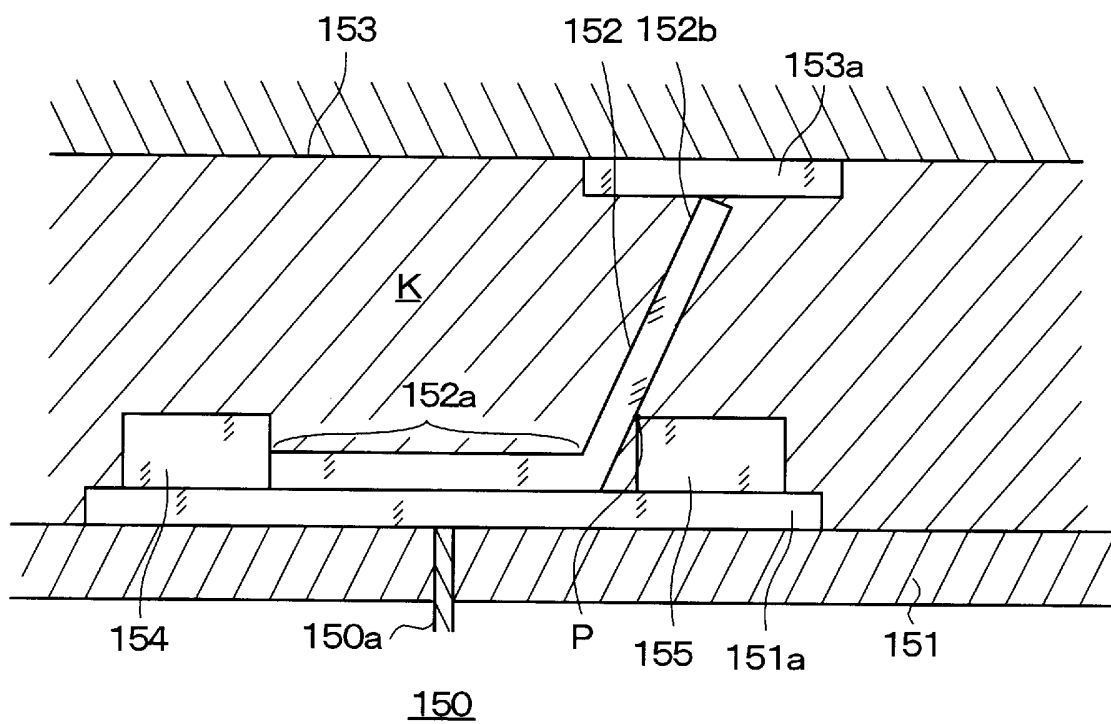
[図11]



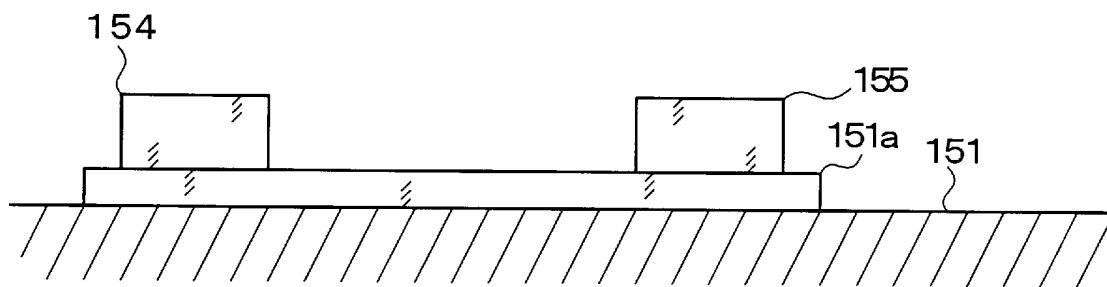
[図12]



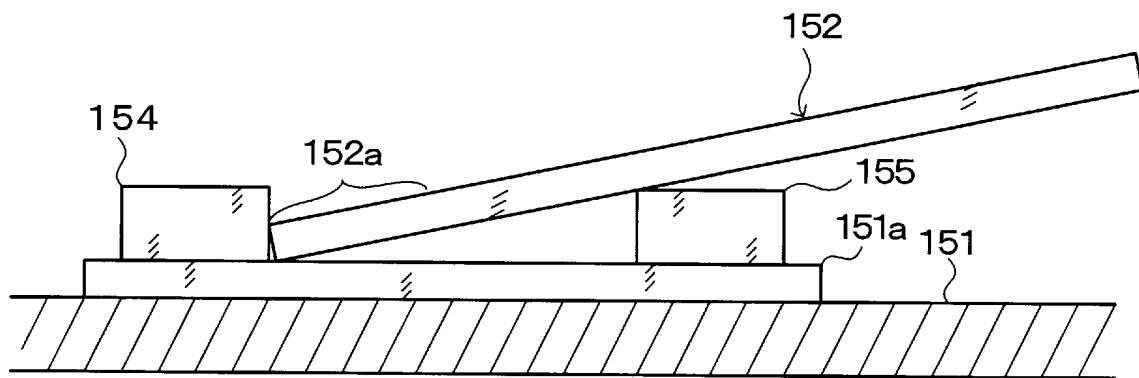
[図13]



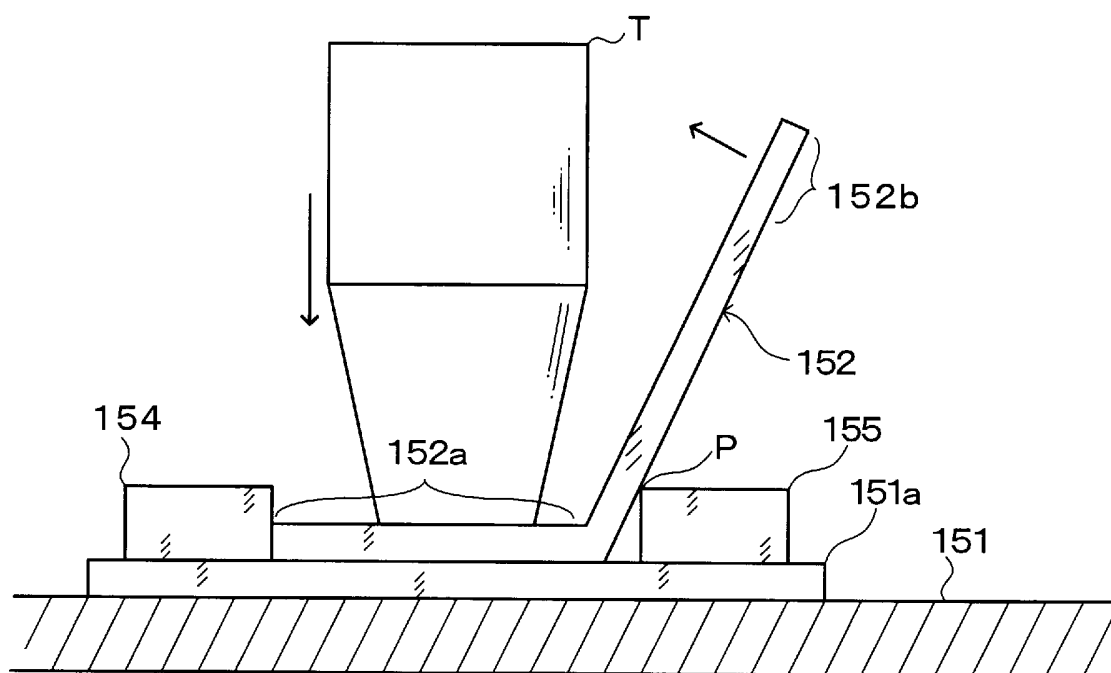
[図14]



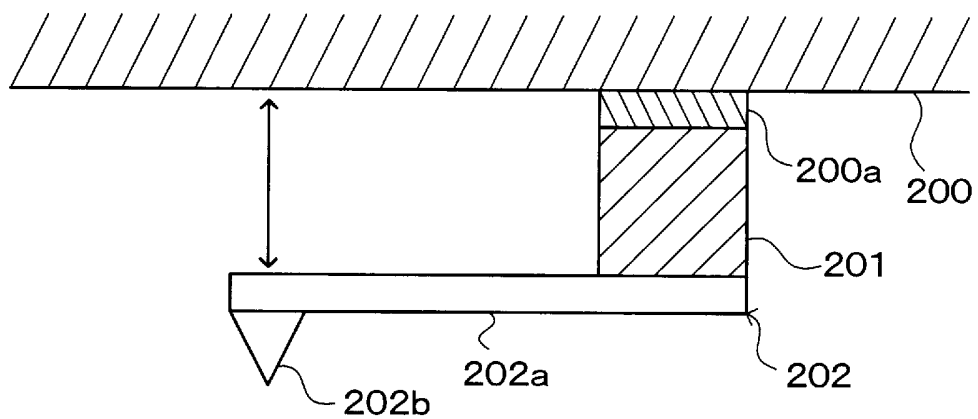
[図15]



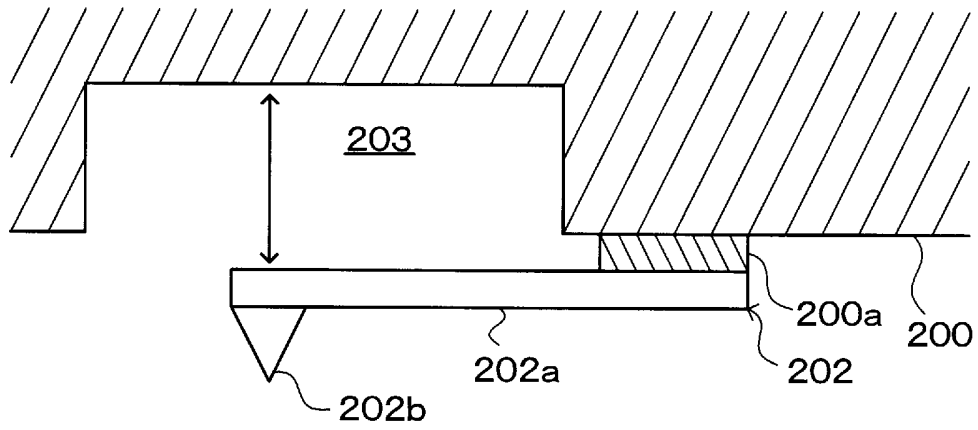
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304441

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R1/073(2006.01) , H01L21/66(2006.01)				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R1/06-1/073, H1L21/64-21/66, G01R31/26-31/27				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X Y A	JP 2004-117215 A (Nippon Denshi Zairyo Kabushiki Kaisha), 15 April, 2004 (15.04.04), Full text; all drawings (Family: none)	11 1-2, 4-10, 15, 17 3, 12, 16, 18		
X Y A	JP 2004-356467 A (Nihon Micronics Inc.), 16 December, 2004 (16.12.04), Par. Nos. [0041] to [0044]; Fig. 6 (Family: none)	13-14 4, 8, 15, 17 16, 18		
Y A	JP 8-201429 A (NEC Kansai, Ltd.), 09 August, 1996 (09.08.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 4-10, 15, 17 3, 12, 16, 18		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 31 May, 2006 (31.05.06)		Date of mailing of the international search report 06 June, 2006 (06.06.06)		
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer		
Facsimile No.		Telephone No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/304441

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-215161 A (Tokyo Electron Ltd.), 30 July, 2003 (30.07.03), Full text; all drawings & US 2005/0162179 A1 & WO 2003/062836 A1	1-2, 4-10, 15, 17 3, 12, 16, 18
Y	JP 2004-340617 A (Nihon Micronics Inc.), 02 December, 2004 (02.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	5, 9
Y	JP 2000-77477 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; all drawings & US 6221749 B1 & EP 0987749 A2	6, 10
A	JP 11-258269 A (Fujitsu Ltd.), 24 September, 1999 (24.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-18
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 24968/1990 (Laid-open No. 115866/1991) (Kabushiki Kaisha Anritsu), 02 December, 1991 (02.12.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01R1/073(2006. 01), H01L21/66(2006. 01)			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01R1/06-1/073, H01L21/64-21/66, G01R31/26-31/27			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X Y A	JP 2004-117215 A（日本電子材料株式会社）2004. 04. 15, 全文, 全図（ファミリーなし）	11 1-2, 4-10, 15, 17 3, 12, 16, 18	
X Y A	JP 2004-356467 A（株式会社日本マイクロニクス）2004. 12. 16, 段落【0041】－【0044】, 図6（ファミリーなし）	13-14 4, 8, 15, 17 16, 18	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 3 1 . 0 5 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 0 6 . 0 6 . 2 0 0 6	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 中村 直行 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	2 S 3 3 0 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 8-201429 A (関西日本電気株式会社) 1996. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2, 4-10, 15, 17 3, 12, 16, 18
Y A	JP 2003-215161 A (東京エレクトロン株式会社) 2003. 07. 30, 全文, 全図 & US 2005/0162179 A1 & WO 2003/062836 A1	1-2, 4-10, 15, 17 3, 12, 16, 18
Y	JP 2004-340617 A (株式会社日本マイクロニクス) 2004. 12. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5, 9
Y	JP 2000-77477 A (新光電気工業株式会社) 2000. 03. 14, 全文, 全図 & US 6221749 B1 & EP 0987749 A2	6, 10
A	JP 11-258269 A (富士通株式会社) 1999. 09. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	日本国実用新案登録出願 2-24968 号(日本国実用新案登録出願公開 3-115866 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (アンリツ株式会社) , 1991. 12. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18