

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2010/061857 A1

PCT

(43) 国際公開日
2010年6月3日(03.06.2010)

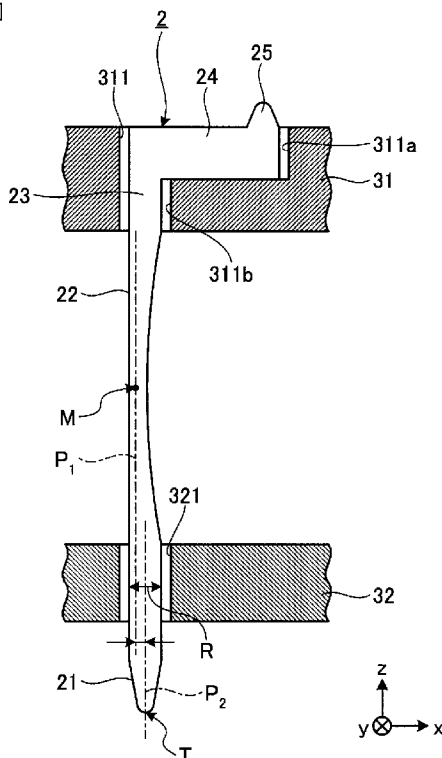
- (51) 国際特許分類:
G01R 1/073 (2006.01) G01R 1/067 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069883
- (22) 国際出願日: 2009年11月25日(25.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-299688 2008年11月25日(25.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石川 浩嗣 (ISHIKAWA, Koji) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 富永 潤(TOMINAGA, Jun) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福
- 浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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

[続葉有]

(54) Title: CONTACT PROBE, PROBE UNIT, AND METHOD OF ASSEMBLING PROBE UNIT

(54) 発明の名称: コンタクトプローブ、プローブユニットおよびプローブユニットの組立方法

[図3]



(57) Abstract: A contact probe such that the direction of deflection of the contact probe due to an externally applied load is controlled, the contact probe can be easily mounted in a unit, and the contact probe can be efficiently maintained after being mounted in the unit. The width of an elastically buckling section (22) in a predetermined direction, the elastically buckling section (22) being adapted to be elastically buckled by an externally applied load, changes along the longitudinal direction of the elastically buckling section (22), and a plane passing through a load application point (T) of a first contact section (21) in the longitudinal direction of the elastically buckling section (22) is offset so as not pass through the midpoint (M) of the elastically buckling section (22), said midpoint (M) being a point at which the width of the elastically buckling section (22) in the predetermined direction changes significantly. The contact probe is provided with an arm section (24) extended in a plate shape in the direction perpendicular to a pillar-like section including the elastically buckling section (22).

(57) 要約: 外部からの荷重によって撓みを生じる方向を制御し、ユニット化する際の組立を容易に行い、ユニット化した後のメンテナンスを効率よく行うことを可能にする。外部からの荷重によって弾性座屈する弾性座屈部22の所定方向における幅を弾性座屈部22の長手方向に沿って変化させ、弾性座屈部22の長手方向に沿って第1接触部21の荷重作用点Tを通過する平面が弾性座屈部22の所定方向における幅の変化が大きい箇所における幅の midpoint Mを通過しないようにオフセットしている。また、弾性座屈部22を含む柱状部分と直交する方向へ板状に延びた腕部24を設ける。



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

コンタクトプローブ、プローブユニットおよびプローブユニットの組立方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体集積回路や液晶パネルなどの電子部品における導通状態検査や動作特性検査を行う際に、その電子部品の電極や端子に接触して電気信号の送受信を行うコンタクトプローブ、プローブユニットおよびプローブユニットの組立方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体集積回路や液晶パネルなどの検査対象の導通状態検査や動作特性検査を行う際には、検査対象と検査用信号を出力する信号処理装置との間の電気的な接続を図るために、導電性のコンタクトプローブを複数収容するプローブユニットが用いられる。プローブユニットにおいては、近年の半導体集積回路や液晶パネルの高集積化、微細化の進展に伴い、コンタクトプローブ間のピッチを狭小化することにより、高集積化、微細化された検査対象にも適用可能な技術が進歩してきている。

[0003] コンタクトプローブ間のピッチを狭小化する技術として、例えば外部からの荷重に応じて屈曲可能な弾性を備えたワイヤー型のコンタクトプローブに関する技術が知られている。ワイヤー型のコンタクトプローブは、バネを用いたピン型のコンタクトプローブと比較して細径化が容易であるが、外部から荷重が加わった時に撓む方向が揃っていないと、隣接するコンタクトプローブ同士が接触したり被接触体との接触にバラツキが生じたりしてしまう恐れがある。このため、ワイヤー型のコンタクトプローブにおいては、荷重によって撓む方向を一様に揃えるための様々な工夫が施されている（例えば、特許文献１～４を参照）。

[0004] このうち、特許文献１、２では、プローブの形状を湾曲した形状とする技

術が開示されている。また、特許文献3では、プローブの形状をくの字状に屈曲した形状とする技術が開示されている。また、特許文献4では、直線状のコンタクトプローブの両端部を異なる2つのプレートの貫通孔へそれぞれ挿通した後、一方のプレートをコンタクトプローブの延在方向と直交する方向にシフトし、コンタクトプローブに対して初期撓みを強制的に加えることによってコンタクトプローブの撓み方向を揃える技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭52-155388号公報

特許文献2：特開2007-113972号公報

特許文献3：特開平8-304460号公報

特許文献4：特開2001-50982号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述した特許文献1～3に記載の従来技術では、コンタクトプローブが初めから湾曲または屈曲しているため、コンタクトプローブをプローブホルダへ取り付けるのに手間がかかるという問題があった。加えて、コンタクトプローブを交換するリペア作業を行うのも容易ではなく、メンテナンスを効率よく行うことができなかった。

[0007] また、上述した特許文献4に記載の従来技術では、コンタクトプローブに初期撓みを加える際にシフトするプレートの位置合わせを高い精度で行わなければならない、プローブユニットの組立に時間がかかるという問題があった。さらに、リペア作業を行う場合にはプローブユニットを分解しなければならないため、メンテナンスの効率が悪かった。

[0008] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、外部からの荷重によって撓みを生じる方向を制御することができ、ユニット化する際の組立を容易に行うことができ、ユニット化した後のメンテナンスを効率よく行うことが

できるコンタクトプローブ、プローブユニットおよびプローブユニットの組立方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るコンタクトプローブは、両端で異なる2つの回路構造とそれぞれ接触し、該2つの回路構造を電氣的に接続する導電性のコンタクトプローブにおいて、一端が先鋭化した柱状をなす第1接触部と、前記第1接触部の他端から前記第1接触部の長手方向に沿って略柱状をなして延び、この延びる方向と直交する方向のうち少なくとも一つの方向の幅は前記延びる方向に沿って変化する一方、前記一つの方向と直交する方向の幅は前記延びる方向に沿って一定であり、外部からの荷重によって弾性座屈を生じる弾性座屈部と、前記弾性座屈部が延びる方向の端部であって前記第1接触部に連なる端部とは異なる端部から前記延びる方向に沿って柱状をなして延びる接続部と、前記接続部から前記一つの方向に沿って板状をなして延びる腕部と、前記腕部の端面のうち前記第1接触部の先鋭化した一端に対して最も遠くに位置する端面から該端面と直交する方向へ突出し、先端が先鋭化した第2接触部と、を備え、前記第1接触部の先鋭化した一端を通過して前記延びる方向に平行な平面と、前記一つの方向における前記弾性座屈部の幅のうち当該方向における前記第1接触部の最大幅との差が最も大きい幅の中点を通過して前記延びる方向に平行な平面とは異なることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係るコンタクトプローブは、上記発明において、前記弾性座屈部は、前記一つの方向の幅がいたところで当該方向における前記第1接触部の最大幅より小さいことを特徴とする。

[0011] また、本発明に係るコンタクトプローブは、上記発明において、前記弾性座屈部は、前記一つの方向の幅を含む断面が、前記腕部が延びている側でくぼんだ形状をなしていることを特徴とする。

[0012] また、本発明に係るコンタクトプローブは、上記発明において、前記弾性座屈部は、前記一つの方向の幅がいたところで当該方向における前記第1

接触部の最大幅より大きいことを特徴とする。

[0013] また、本発明に係るコンタクトプローブは、上記発明において、前記弾性座屈部は、前記一つの方向の幅を含む断面が、前記腕部が延びている側で突出した形状をなしていることを特徴とする。

[0014] また、本発明に係るコンタクトプローブは、上記発明において、前記第 2 接触部は、前記腕部における前記接続部との境界を始端とするときの前記腕部の終端付近に設けられたことを特徴とする。

[0015] また、本発明に係るコンタクトプローブは、上記発明において、前記第 2 接触部は、前記腕部における前記接続部との境界を始端とするときの前記腕部の終端付近に設けられ、前記腕部は、前記終端付近で前記第 1 接触部の先鋭化した一端に最も近い端面が切り欠かれたテーパ状をなし、前記弾性座屈部は、前記一つの方向の幅を含む断面が、前記腕部が延びている側でくぼんだ形状をなしていることを特徴とする。

[0016] また、本発明に係るプローブユニットは、上記いずれかの発明に係る複数のコンタクトプローブと、各々が前記接続部を挿通するとともに前記腕部を収容する複数の第 1 保持孔を有する第 1 ホルダと、各々が前記第 1 接触部を挿通する複数の第 2 保持孔を有する第 2 ホルダと、を備えたことを特徴とする。

[0017] また、本発明に係るプローブユニットは、上記発明において、前記第 1 ホルダは、前記大径部が形成された大径ホルダと、前記大径ホルダに積層され、前記小径部が形成された小径ホルダと、を有することを特徴とする。

[0018] また、本発明に係るプローブユニットの組立方法は、上記発明に係るプローブユニットの組立方法であって、互いに対応する前記第 1 および第 2 保持孔が連通するように前記第 1 および第 2 ホルダを積層するホルダ積層工程と、前記ホルダ積層工程で前記第 2 ホルダに積層された前記第 1 ホルダが有する前記複数の第 1 保持孔の各開口面から前記第 1 接触部を先頭に前記コンタクトプローブを挿入して前記第 1 および第 2 保持孔を貫通させ、前記腕部を前記第 1 保持孔に収容するコンタクトプローブ貫通工程と、前記コンタクト

プローブ貫通工程で前記複数のコンタクトプローブをそれぞれ貫通させた前記第 1 ホルダと前記第 2 ホルダとを離間し、前記第 1 および第 2 ホルダの相互の位置合わせを行って所定のホルダ固定部材へ固定するホルダ位置固定工程と、を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、外部からの荷重によって弾性座屈する弾性座屈部の所定方向における幅を弾性座屈部の長手方向に沿って変化させ、弾性座屈部の長手方向に沿って第 1 接触部の荷重作用点を通過する平面が弾性座屈部の所定方向における幅の変化が大きい箇所における幅の midpoint を通過しないようにオフセットしているため、外部から荷重が加わった時、幅が変化する方向に沿って撓ませることができる。また、弾性座屈部を含む柱状部分と直交する方向へ板状に延びた腕部を設けているため、この腕部を収容するためにホルダ側には横長の保持孔が形成されることとなり、コンタクトプローブの整列方向を容易に揃えることができるとともに、コンタクトプローブのプローブホルダへの取り付けが容易となる。加えて、コンタクトプローブを取り外す際にプローブホルダを分解する必要があるため、取り外しも容易である。したがって、外部からの荷重によってたわみを生じる方向を制御することができ、ユニット化する際の組立を容易に行うことができ、ユニット化した後のメンテナンスを効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1] 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るプローブユニットの構成を示す斜視図である。
- [図2] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るコンタクトプローブの構成を示す斜視図である。
- [図3] 図 3 は、図本発明の実施の形態 1 に係るプローブユニットの要部の構成を示す部分断面図である。
- [図4] 図 4 は、プローブホルダの上面の構成を示す平面図である。
- [図5] 図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係るプローブユニットの要部の検査時

の状態を示す図である。

[図6] 図6は、本発明の実施の形態1に係るコンタクトプローブの荷重撓み特性を示す図である。

[図7] 図7は、本発明の実施の形態1に係るプローブユニットの組立方法において、プローブをプローブホルダ積層体へ挿入する工程の概要を示す図である。

[図8] 図8は、本発明の実施の形態1に係るプローブユニット組立方法において、プローブをプローブホルダの積層体へ挿入した状態を示す図である。

[図9] 図9は、本発明の実施の形態1に係るプローブユニットの組立方法において、第1ホルダと第2ホルダを離間する工程の概要を示す図である。

[図10] 図10は、本発明の実施の形態1の第1変形例に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。

[図11] 図11は、本発明の実施の形態1の第2変形例に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。

[図12] 図12は、本発明の実施の形態1の第3変形例に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。

[図13] 図13は、本発明の実施の形態2に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。

[図14] 図14は、本発明の実施の形態2に係るプローブユニットの要部の検査時の状態を示す図である。

[図15] 図15は、本発明の別な実施の形態に係るプローブユニットの一部をなすプローブホルダの要部の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態（以後、「実施の形態」と称する）を説明する。なお、図面は模式的なものであって、各部分の厚みと幅との関係、それぞれの部分の厚みの比率などは現実のものとは異なる場合もあることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれる場合があることは勿論である。

。

[0022] (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るプローブユニットの構成を示す斜視図である。同図に示すプローブユニット 1 は、半導体集積回路や液晶パネル等の検査対象の配線パターンにおける短絡や断線の有無を検査する導通検査や検査対象に信号を入力したときの動作特性検査を行う際、検査対象と検査用の信号を生成出力する信号処理装置との電気的な接続を図る装置である。具体的には、プローブユニット 1 は、検査対象側および信号処理装置側にそれぞれ設けられた電極または端子と両端で接触する複数の導電性のコンタクトプローブ 2 と、複数のコンタクトプローブ 2 を収容して保持するプローブホルダ 3 とを備える。

[0023] 図 2 は、コンタクトプローブ 2 の構成を示す斜視図である。図 3 は、コンタクトプローブ 2 およびプローブホルダ 3 の要部の構成を示す部分断面図である。コンタクトプローブ 2 は、一端が先鋭化した角柱状をなす第 1 接触部 2 1 と、第 1 接触部 2 1 の他端から第 1 接触部 2 1 の長手方向である z 軸方向に沿って略角柱状をなして延び、この延びる方向である z 軸方向と直交する方向のうち少なくとも一つ方向である x 軸方向の幅は z 軸方向に沿って変化する一方、x 軸方向と直交する y 軸方向の幅は延びる方向に沿って一定であり、外部からの荷重によって弾性座屈を生じる弾性座屈部 2 2 と、弾性座屈部 2 2 が延びる z 軸方向の端部であって第 1 接触部 2 1 に連なる端部とは異なる端部から z 軸方向に沿って角柱状をなして延びる接続部 2 3 と、接続部 2 3 から x 軸方向に沿って板状をなして延びる腕部 2 4 と、腕部 2 4 の端面のうち第 1 接触部 2 1 の先鋭化した一端に対して最も遠くに位置する端面から該端面と直交する方向へ突出し、先端が先鋭化した第 2 接触部 2 5 と、を備え、略 L 字状の外観形状を有する。

[0024] 弾性座屈部 2 2 は、x 軸方向の幅を含む断面が、腕部 2 4 が延びている側で円弧状にくぼんだ形状をなしている。また、図 3 に示すように、弾性座屈部 2 2 の x 軸方向の幅のうち最も小さい幅（第 1 接触部 2 1 の柱状部分の x

軸方向における最大幅Rとの差が最も大きい幅) の中点Mを通過してz軸と平行な平面 P_1 は、第1接触部21の先鋭化した先端Tを通過してz軸と平行な平面 P_2 と異なっており、平面 P_1 は平面 P_2 よりも腕部24から遠くに位置している。

[0025] 以上の構成を有するコンタクトプローブ2は、ニッケル合金の電気鋳造によって形成されている。なお、コンタクトプローブ2を形成する際には、エッチング、プレス加工およびそれらの組み合わせによって形成しても構わない。また、コンタクトプローブ2の材質として、銅、鉄（ステンレス）、タングステン、ベリリウム系の合金などを用いて形成してもよい。

[0026] コンタクトプローブ2の板幅は $50\mu\text{m}$ 程度である。また、コンタクトプローブ2の長手方向の長さは、 5mm 程度である。また、腕部24の幅であって弾性座屈部22の長手方向と平行な方向の幅は $200\mu\text{m}$ 程度である。

[0027] なお、図2および図3において、第2接触部25の突出位置は、腕部24における接続部23との境界を始端とするときの腕部24の終端付近に設けられているが、本実施の形態1において、第2接触部25の突出位置はこれに限定されるものではなく、腕部24の上端面であれば任意に設定することが可能である。

[0028] プローブホルダ3は、コンタクトプローブ2の接続部23を挿通するとともに腕部24を保持する板状の第1ホルダ31と、第1ホルダ31と離間して設けられ、コンタクトプローブ2の第1接触部21を保持する板状の第2ホルダ32と、第1ホルダ31および第2ホルダ32をそれぞれ挟持して固定する二つのホルダ固定部材33、34と、を有する。第1ホルダ31と第2ホルダ32とは平行である。

[0029] 図4は、プローブホルダ3を第1ホルダ31の上方から見た平面図である。第1ホルダ31は、各々がL字断面形状を有し、接続部23を挿通するとともに腕部24を収容する複数の第1保持孔311を有する。第1保持孔311は、L字状の断面を有し、腕部24を載置して収容する大径部311aと、接続部23を挿通する小径部311bとを有する。第1保持孔311を

形成する際には、ドリル加工等によって小径部 3 1 1 b となる貫通孔を形成した後、腕部 2 4 の形状に合わせてザグリ加工を施すことによって大径部 3 1 1 a を形成する。複数の第 1 保持孔 3 1 1 は、大径部 3 1 1 a の長手方向が互いに平行な態様で各々の短手方向に沿って列をなしている。第 1 保持孔 3 1 1 のピッチは、50～150 μ m 程度である。

[0030] 第 2 ホルダ 3 2 は、各々が第 1 接触部 2 1 を挿通する円柱状をなす複数の第 2 保持孔 3 2 1 を有する。第 2 保持孔 3 2 1 の径は第 1 保持孔 3 1 1 の小径部 3 1 1 b の径と等しい。複数の第 2 保持孔 3 2 1 は、複数の第 1 保持孔 3 1 1 の小径部 3 1 1 b の位置と対応するように、一列に並べて形成される。このようにして、複数の第 1 保持孔 3 1 1 (の小径部 3 1 1 b) が複数の第 2 保持孔 3 2 1 のいずれかと上下方向に連通することとなり、この連通している第 1 保持孔 3 1 1 と第 2 保持孔 3 2 1 の組がコンタクトプローブ 2 を保持する。

[0031] ホルダ固定部材 3 3、3 4 は、第 1 保持孔 3 1 1 および第 2 保持孔 3 2 1 が列をなして並んでいる方向と直交する方向の第 1 ホルダ 3 1 および第 2 ホルダ 3 2 の端面を挟持し、この挟持した端面を固定して支持する。

[0032] 以上の構成を有するプローブホルダ 3 は、アルミナ (Al_2O_3) や窒化珪素 (Si_3N_4) 等のセラミックス、プラスチック樹脂等の絶縁性材料を用いて形成される。なお、プローブホルダ 3 を、金属等の導電性材料の表面を絶縁被膜によってコーティングしたものによって実現してもよい。

[0033] なお、図 1 や図 4 に示すコンタクトプローブ 2 の配置パターンはあくまでも一例に過ぎない。すなわち、プローブホルダ 3 の配線パターンは検査対象の電極または端子の配線パターンに応じて定められるものであり、適宜設計変更を施すことが可能である。

[0034] 図 5 は、以上の構成を有するプローブユニット 1 を用いた検査時の状態を示す図である。図 5 に示すように、第 1 接触部 2 1 は半導体集積回路 1 0 0 の電極 1 0 1 と接触する一方、第 2 接触部 2 5 は信号処理回路との電氣的な接続を確立する配線基板 2 0 0 の電極 2 0 1 と接触する。配線基板 2 0 0 は

、ポリイミドなどからなるシート状の基材の一方の表面に、ニッケル等からなる多数の配線および接続用の電極が形成されている。配線基板 200 は、第 2 接触部 25 と接触するように位置決めされた後、プローブホルダ 3 と同様の材料からなる固定部材 300 および第 1 ホルダ 31 によって挟持され、ネジ止め等によって固定されている。なお、配線基板 200 と第 1 ホルダ 31 との間に適宜スペーサを設けるようにしてもよい。

[0035] 弾性座屈部 22 は、 z 軸方向に平行でありかつ x 軸方向の最小幅の midpoint M を通過する平面 P_1 が第 1 接触部 21 の先端（荷重作用点） T の x 軸方向の中心を通過する平面 P_2 よりも腕部 24 から遠くに位置しているため、第 1 接触部 21 が受ける荷重によって弾性座屈を生じ、 x 軸負の方向にさらにくぼんだ形状に変形している。このように、コンタクトプローブ 2 は一方向（図 5 の x 軸方向）にのみ撓む性質を有しているため、複数のコンタクトプローブ 2 の撓み方向を揃えるのが容易である。

[0036] 図 5 において、弾性座屈部 22 が外部からの荷重に応じて変形するのに伴い、第 1 接触部 21 は半導体集積回路 100 の電極 101 を x 軸方向に摺動する。したがって、電極 101 が酸化膜で覆われていたり、電極 101 の表面に汚れが付着したりしている場合には、これらの酸化膜または汚れを削り取ることができる。

[0037] 図 6 は、コンタクトプローブ 2 の弾性座屈変形による荷重－撓み特性を模式的に示す図である。図 6 において、コンタクトプローブ 2 の荷重－撓み特性は非線形性を有しており、撓みが大きくなるにつれて荷重の変化が少なくなる。本実施の形態 1 では、撓みによらず荷重が大きく変化しない領域 S で検査を行うことができるようにコンタクトプローブ 2 を調整する。具体的には、例えば荷重 5 g に対して 500 μm 程度のストロークを生じるように調整される。

[0038] 次に、図 7～図 9 を参照してプローブユニット 1 の組立方法の概要を説明する。まず、図 7 に示すように、互いに対応する第 1 保持孔 311 と第 2 保持孔 321 が連通するように第 1 ホルダ 31 と第 2 ホルダ 32 を厚さ方向に

積層する。その後、複数の第 1 保持孔 3 2 1 の各開口面から第 1 接触部 2 1 を先頭にコンタクトプローブ 2 を挿入して第 1 保持孔 3 1 1 および第 2 保持孔 3 2 1 を貫通させ、腕部 2 4 を大径部 3 1 1 a に埋め込んで収容する。この結果、図 8 に示すように、コンタクトプローブ 2 が第 1 保持孔 3 1 1 および第 2 保持孔 3 2 1 を貫通し、腕部 2 4 が大径部 3 1 1 a に載置された状態となる。

[0039] 続いて、図 9 に示すように、第 2 ホルダ 3 2 を第 1 ホルダ 3 1 から離間させる。その後、第 1 ホルダ 3 1 および第 2 ホルダ 3 2 の相互の位置合わせを行い、ホルダ固定部材 3 3、3 4 によって固定することにより、プローブユニット 1 が完成する。なお、図 9 では第 2 ホルダ 3 2 を動かした場合を示しているが、第 1 ホルダ 3 1 の方を動かすことによって第 2 ホルダ 3 2 から離間させるようにしてもよい。

[0040] 以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、外部からの荷重によって弾性座屈する弾性座屈部 2 2 の所定方向における幅を弾性座屈部 2 2 の長手方向に沿って変化させ、弾性座屈部 2 2 の長手方向に沿って第 1 接触部 2 1 の荷重作用点 T を通過する平面が弾性座屈部 2 2 の所定方向における幅の変化が大きい箇所における幅の midpoint M を通過しないようにオフセットしているため、外部から荷重が加わった時、幅が変化する方向に沿って撓ませることができる。また、弾性座屈部 2 2 を含む柱状部分と直交する方向へ板状に延びた腕部 2 4 を設けているため、この腕部 2 4 を収容するためにプローブホルダ 3 側には横長の第 1 保持孔 3 1 1 が形成されることとなり、コンタクトプローブ 2 の整列方向を容易に揃えることができるとともに、コンタクトプローブ 2 のプローブホルダ 3 への取り付けが容易となる。加えて、コンタクトプローブ 2 を取り外す際にプローブホルダ 3 を分解する必要がないため、取り外しも容易である。したがって、外部からの荷重によってたわみを生じる方向を制御することができ、ユニット化する際の組立を容易に行うことができ、ユニット化した後のメンテナンスを効率よく行うことができる。

[0041] また、本実施の形態 1 によれば、弾性座屈部 2 2 の形状や幅の変化、およ

び腕部 24 の形状などを調整することにより、所望の荷重－撓み特性を有するコンタクトプローブを実現することができる。

[0042] (実施の形態 1 の変形例)

図 10 は、本実施の形態 1 の第 1 変形例に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。同図に示すコンタクトプローブ 4 は、第 1 接触部 41、弾性座屈部 42、接続部 43、腕部 44、第 2 接触部 45 を備える。このうち、弾性座屈部 42 は、 x 軸方向において腕部 44 が延びている側がくぼんでおり、この x 軸方向で幅が小さくなる中央部付近は、均一な幅を有している。ここで説明した弾性座屈部 42 を除くコンタクトプローブ 4 の構成は、コンタクトプローブ 2 の構成と同じである。コンタクトプローブ 4 において、弾性座屈部 42 の x 軸方向の幅のうちもっとも小さい幅の中点 M_1 を通過して z 軸と平行な平面 P_3 は、第 1 接触部 41 の先鋭化した先端 T_1 を通過して z 軸と平行な平面 P_4 と異なっており、平面 P_3 は平面 P_4 よりも腕部 44 から遠くに位置している。

[0043] 図 11 は、本実施の形態 1 の第 2 変形例に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。同図に示すコンタクトプローブ 5 は、第 1 接触部 51、弾性座屈部 52、接続部 53、腕部 54、第 2 接触部 55 を備える。このうち、弾性座屈部 52 は、 x 軸方向において腕部 54 が延びている側と反対側が円弧状にくぼんでいる。したがって、コンタクトプローブ 5 の場合、外部から荷重が加わると、弾性座屈部 52 の長手方向の中心部が図 11 で x 軸正の方向へ撓むこととなる。ここで説明した弾性座屈部 52 を除くコンタクトプローブ 5 の構成は、コンタクトプローブ 2 の構成と同じである。コンタクトプローブ 5 においては、弾性座屈部 52 の x 軸方向の幅のうちもっとも小さい幅の中点 M_2 を通過して z 軸と平行な平面 P_5 は、第 1 接触部 51 の先鋭化した先端 T_2 を通過して z 軸と平行な平面 P_6 と異なっており、平面 P_5 は平面 P_6 よりも腕部 54 から遠くに位置している。

[0044] 図 12 は、本実施の形態の第 3 変形例に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。同図に示すコンタクトプローブ 6 は、第 1 接触部 61、弾性

座屈部 6 2、接続部 6 3、腕部 6 4、第 2 接触部 6 5 を備える。このうち、弾性座屈部 6 2 は、 x 軸方向において腕部 6 4 が延びている側が突出して長手方向の中心部の幅が第 1 接触部 6 1 の最大幅よりも大きくなっている。この場合、弾性座屈部 6 2 の x 軸方向の幅のうちもっとも大きい幅の中点 M_3 を通過して z 軸と平行な平面 P_7 は、第 1 接触部 6 1 の先鋭化した先端 T_3 を通過して z 軸と平行な平面 P_8 と異なっており、平面 P_7 は平面 P_8 よりも腕部 2 4 から近くに位置している。したがって、コンタクトプローブ 6 に外部から荷重が加わると、弾性座屈部 6 2 は x 軸正の方向へ撓む。なお、図 1 2 に示す場合、プローブホルダ 3 a の第 1 ホルダ 3 5 の第 1 保持孔 3 5 1 の径と第 2 ホルダ 3 6 の第 2 保持孔 3 6 1 の径は、弾性座屈部 6 2 の最大径よりも大きい。

[0045] 以上説明した本実施の形態 1 の第 1 ～第 3 変形例によれば、上述した実施の形態 1 と同様、外部からの荷重によって撓みを生じる方向を制御することができ、ユニット化する際の組立を容易に行うことができ、ユニット化した後のメンテナンスを効率よく行うことができる。

[0046] (実施の形態 2)

図 1 3 は、本発明の実施の形態 2 に係るコンタクトプローブの構成を示す図である。同図に示すコンタクトプローブ 7 は、第 1 接触部 7 1、弾性座屈部 7 2、接続部 7 3、腕部 7 4、第 2 接触部 7 5 を備え、略 L 字状の外観形状を有する。腕部 7 4 を除くコンタクトプローブ 7 の構成は、上記実施の形態 1 で説明したコンタクトプローブ 2 の構成と同じである。

[0047] 腕部 7 4 は、接続部 7 3 との境界を始端とするときの終端付近で第 1 接触部 7 1 の先端に最も近い端面すなわち図 1 3 の底面が切り欠かれた斜面部 7 4 a を有し、テーパ状をなしている。第 2 接触部 7 5 は、腕部 7 4 の上端面（第 1 接触部 7 1 の先端から最も遠い端面）の終端に設けられる。

[0048] コンタクトプローブ 7 においては、弾性座屈部 7 2 の x 軸方向の幅のうちもっとも小さい幅の中点 M_4 を通過して z 軸と平行な平面 P_9 は、第 1 接触部 7 1 の先鋭化した先端 T_4 を通過して z 軸と平行な平面 P_{10} と異なっており、平面

P_9 は平面 P_{10} よりも腕部74から遠くに位置している。

[0049] 図14は、以上の構成を有するコンタクトプローブ7を用いた検査時の状態を示す図である。図14において、弾性座屈部72は半導体集積回路100からの荷重に加えて、配線基板200からの荷重を受けて変形する。具体的には、第2接触部75に配線基板200の電極201との接触による荷重が加わると、腕部74が図14で時計周りに回転し、斜面部74aの底面が大径部311aの底面に近づいていく。このため、弾性座屈部72は、第1接触部71および第2接触部75が受ける荷重によって弾性座屈を生じ、x軸負の方向にさらにくぼんだ形状に変形している。このように、コンタクトプローブ7は、第1接触部71が受ける荷重のみならず、第2接触部75が受ける荷重に起因した弾性座屈変形も生じるため、上述した実施の形態1と同じ荷重を加える場合、より大きな弾性座屈変形を生じることとなる。

[0050] 以上説明した本発明の実施の形態2によれば、腕部74がテーパ形状をなしているため、第2接触部75が外部から荷重を受けた場合にモーメントが発生し、弾性座屈部72を変形させることができる。したがって、上述した実施の形態1と同様の効果に加え、荷重が加わった時のストロークを一段と大きくすることができる。

[0051] なお、本実施の形態2においても、弾性座屈部の形状を適宜変更することができる。ただし、本実施の形態2においては、腕部74の形状に鑑みて、荷重が加わった時に弾性座屈部が腕部74から遠ざかる方向に撓むような構成とすることが望ましい。

[0052] ここまで、本発明を実施するための最良の形態として、実施の形態1、2を詳述してきたが、本発明は上述した2つの実施の形態によって限定されるべきものではない。

[0053] 図15は、本発明の別な実施の形態に係るプローブユニットを構成するプローブホルダの要部の構成を示す図である。同図に示すプローブホルダ8は、コンタクトプローブ2の接続部23を挿通するとともに腕部24を保持する板状の第1ホルダ81と、第1ホルダ81と離間して設けられ、コンタク

トプローブ２の第１接触部２１を保持する板状の第２ホルダ８２とを備える。第１ホルダ８１および第２ホルダ８２は、二つのホルダ固定部材３３、３４（図１を参照）によって固定されている。

[0054] 第１ホルダ８１は、各々が板状をなす第３ホルダ８３と第４ホルダ８４が厚さ方向に積層されてなる。第１ホルダ８１は、Ｌ字断面形状を有し、コンタクトプローブ２の接続部２３を挿通するとともにその腕部２４を収容する第１保持孔８１１を有する。第１保持孔８１１は、各々が第３ホルダ８３の厚さ方向に貫通し、腕部２４を収容する複数の大径部８３１と、各々が第４ホルダ８４の厚さ方向に貫通し、大径部８３１よりも径が小さく、複数の大径部８３１のいずれかと連通し、接続部２３を挿通する複数の小径部８４１とからなる。複数の第１保持孔８１１は、複数の第１保持孔３１１と同様に列状をなして形成されている（図４を参照）。

[0055] 第２ホルダ８２は、各々が第１接触部２１を挿通する円柱状をなす複数の第２保持孔８２１を有する。第２保持孔８２１の径は、小径部８４１の径と等しい。複数の第２保持孔８２１は、複数の小径部８４１の位置と対応するように、一列に並べて形成される。

[0056] 以上の構成を有するプローブホルダ８を適用した場合にも、上記同様の効果を得ることができる。加えて、Ｌ字断面形状をなす第１保持孔８１１が二つのストレート孔（大径部８３１、小径部８４１）によって構成されるため、孔加工が容易になる。

[0057] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含みうるものであり、特許請求の範囲により特定される技術的思想を逸脱しない範囲内において種々の設計変更等を施すことが可能である。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、半導体集積回路や液晶パネルなどの電子部品における導通状態検査や動作特性検査を行う際に有用である。

符号の説明

[0059] １ プローブユニット

2、4、5、6、7 コンタクトプローブ
3、3 a、8 プローブホルダ
2 1、4 1、5 1、6 1、7 1 第 1 接触部
2 2、4 2、5 2、6 2、7 2 弾性座屈部
2 3、4 3、5 3、6 3、7 3 接続部
2 4、4 4、5 4、6 4、7 4 腕部
2 5、4 5、5 5、6 5、7 5 第 2 接触部
3 1、3 5、8 1 第 1 ホルダ
3 2、3 6、8 2 第 2 ホルダ
8 3 第 3 ホルダ
8 4 第 4 ホルダ
3 3、3 4 ホルダ固定部材
7 4 a 斜面部
1 0 0 半導体集積回路
1 0 1、2 0 1 電極
2 0 0 配線基板
3 0 0 固定部材
3 1 1、3 5 1、8 1 1 第 1 保持孔
3 1 1 a、8 3 1 大径部
3 1 1 b、8 4 1 小径部
3 2 1、3 6 1、8 2 1 第 2 保持孔

請求の範囲

- [請求項1] 両端で異なる2つの回路構造とそれぞれ接触し、該2つの回路構造を電氣的に接続する導電性のコンタクトプローブにおいて、
- 一端が先鋭化した柱状をなす第1接触部と、
- 前記第1接触部の他端から前記第1接触部の長手方向に沿って略柱状をなして延び、この延びる方向と直交する方向のうち少なくとも一つの方向の幅は前記延びる方向に沿って変化する一方、前記一つの方向と直交する方向の幅は前記延びる方向に沿って一定であり、外部からの荷重によって弾性座屈を生じる弾性座屈部と、
- 前記弾性座屈部が延びる方向の端部であって前記第1接触部に連なる端部とは異なる端部から前記延びる方向に沿って柱状をなして延びる接続部と、
- 前記接続部から前記一つの方向に沿って板状をなして延びる腕部と、
- 前記腕部の端面のうち前記第1接触部の先鋭化した一端に対して最も遠くに位置する端面から該端面と直交する方向へ突出し、先端が先鋭化した第2接触部と、
- を備え、
- 前記第1接触部の先鋭化した一端を通過して前記延びる方向に平行な平面と、前記一つの方向における前記弾性座屈部の幅のうち当該方向における前記第1接触部の最大幅との差が最も大きい幅の中点を通過して前記延びる方向に平行な平面とは異なることを特徴とするコンタクトプローブ。
- [請求項2] 前記弾性座屈部は、
- 前記一つの方向の幅がいたところで当該方向における前記第1接触部の最大幅より小さいことを特徴とする請求項1記載のコンタクトプローブ。
- [請求項3] 前記弾性座屈部は、

前記一つの方向の幅を含む断面が、前記腕部が延びている側でくぼんだ形状をなしていることを特徴とする請求項 2 記載のコンタクトプローブ。

[請求項4] 前記弾性座屈部は、

前記一つの方向の幅がいたところで当該方向における前記第 1 接触部の最大幅より大きいことを特徴とする請求項 1 記載のコンタクトプローブ。

[請求項5] 前記弾性座屈部は、

前記一つの方向の幅を含む断面が、前記腕部が延びている側で突出した形状をなしていることを特徴とする請求項 4 記載のコンタクトプローブ。

[請求項6] 前記第 2 接触部は、

前記腕部における前記接続部との境界を始端とするときの前記腕部の終端付近に設けられたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項記載のコンタクトプローブ。

[請求項7] 前記第 2 接触部は、

前記腕部における前記接続部との境界を始端とするときの前記腕部の終端付近に設けられ、

前記腕部は、

前記終端付近で前記第 1 接触部の先鋭化した一端に最も近い端面が切り欠かれたテーパ状をなし、

前記弾性座屈部は、

前記一つの方向の幅を含む断面が、前記腕部が延びている側でくぼんだ形状をなしていることを特徴とする請求項 1 記載のコンタクトプローブ。

[請求項8] 請求項 1 ～ 7 のいずれか一項記載の複数のコンタクトプローブと、

各々が前記接続部を挿通する小径部と、前記腕部を収容する大径部とからなる複数の第 1 保持孔を有する第 1 ホルダと、

各々が前記第 1 接触部を挿通する複数の第 2 保持孔を有する第 2 ホルダと、

を備えたことを特徴とするプローブユニット。

[請求項9]

前記第 1 ホルダは、

前記大径部が形成された大径ホルダと、

前記大径ホルダに積層され、前記小径部が形成された小径ホルダと

、

を有することを特徴とする請求項 8 記載のプローブユニット。

[請求項10]

請求項 8 または 9 記載のプローブユニットの組立方法であって、

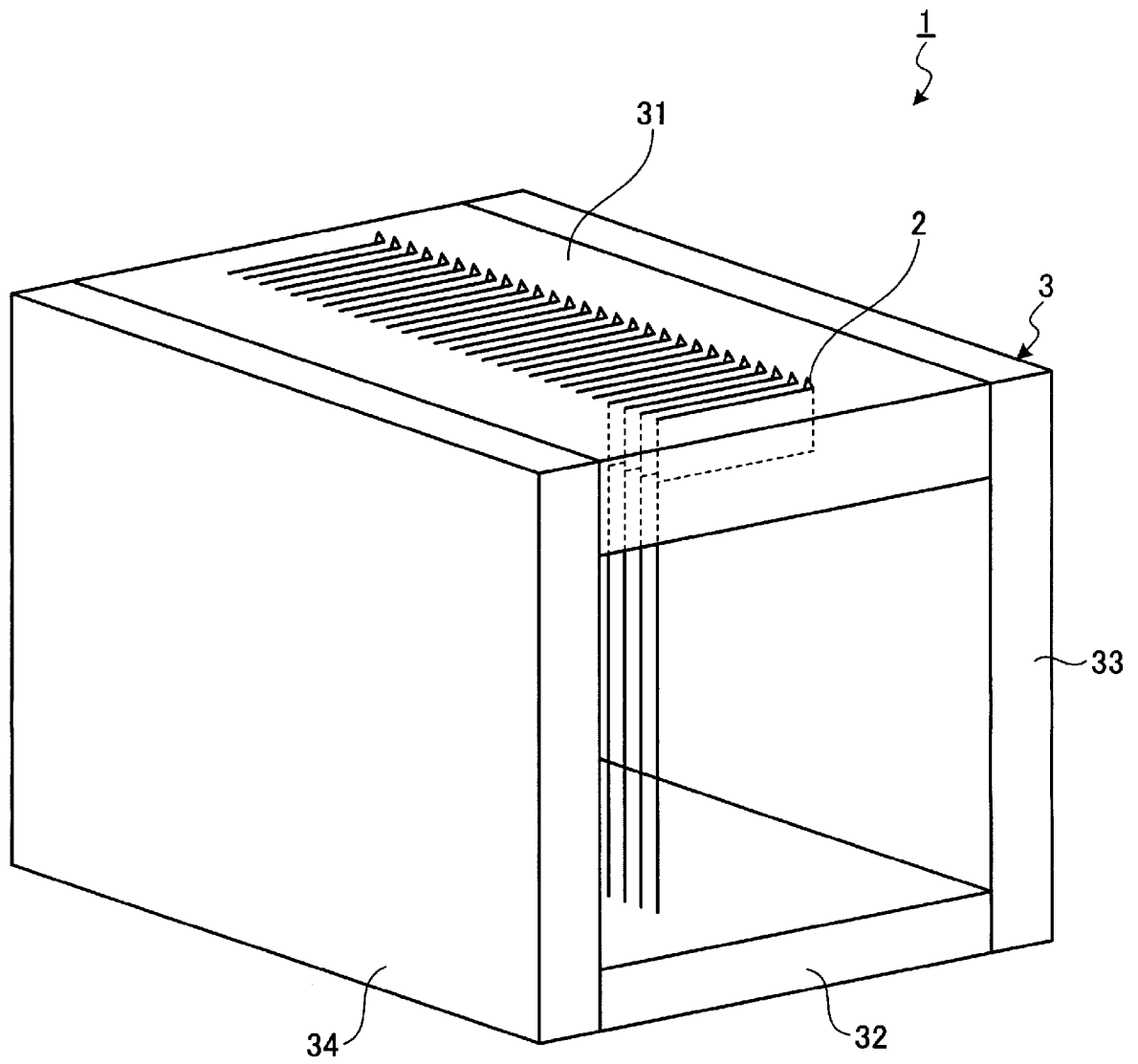
互に対応する前記第 1 および第 2 保持孔が連通するように前記第 1 および第 2 ホルダを積層するホルダ積層工程と、

前記ホルダ積層工程で前記第 2 ホルダに積層された前記第 1 ホルダが有する前記複数の第 1 保持孔の各開口面から前記第 1 接触部を先頭に前記コンタクトプローブを挿入して前記第 1 および第 2 保持孔を貫通させ、前記腕部を前記第 1 保持孔に収容するコンタクトプローブ貫通工程と、

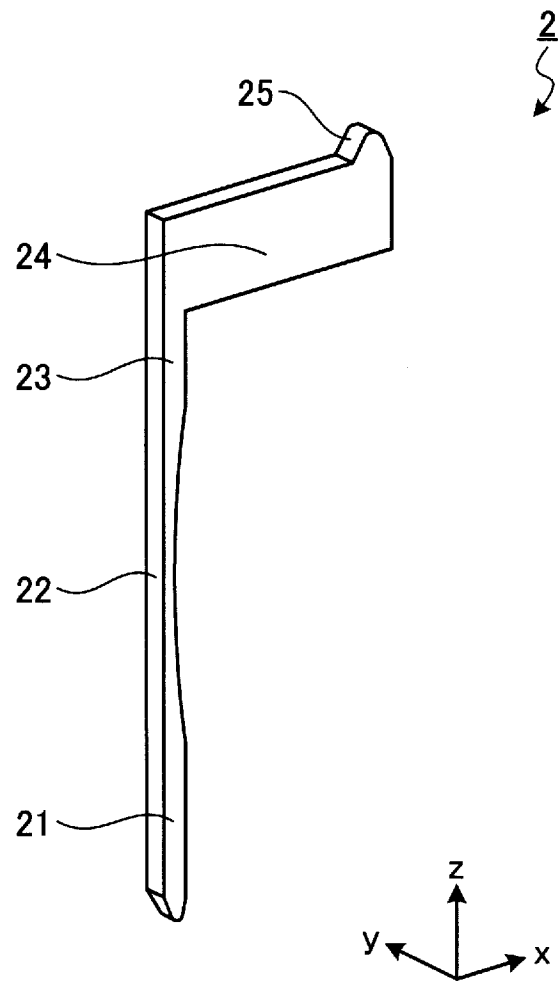
前記コンタクトプローブ貫通工程で前記複数のコンタクトプローブをそれぞれ貫通させた前記第 1 ホルダと前記第 2 ホルダとを離間し、前記第 1 および第 2 ホルダの相互の位置合わせを行って所定のホルダ固定部材へ固定するホルダ位置固定工程と、

を有することを特徴とするプローブユニットの組立方法。

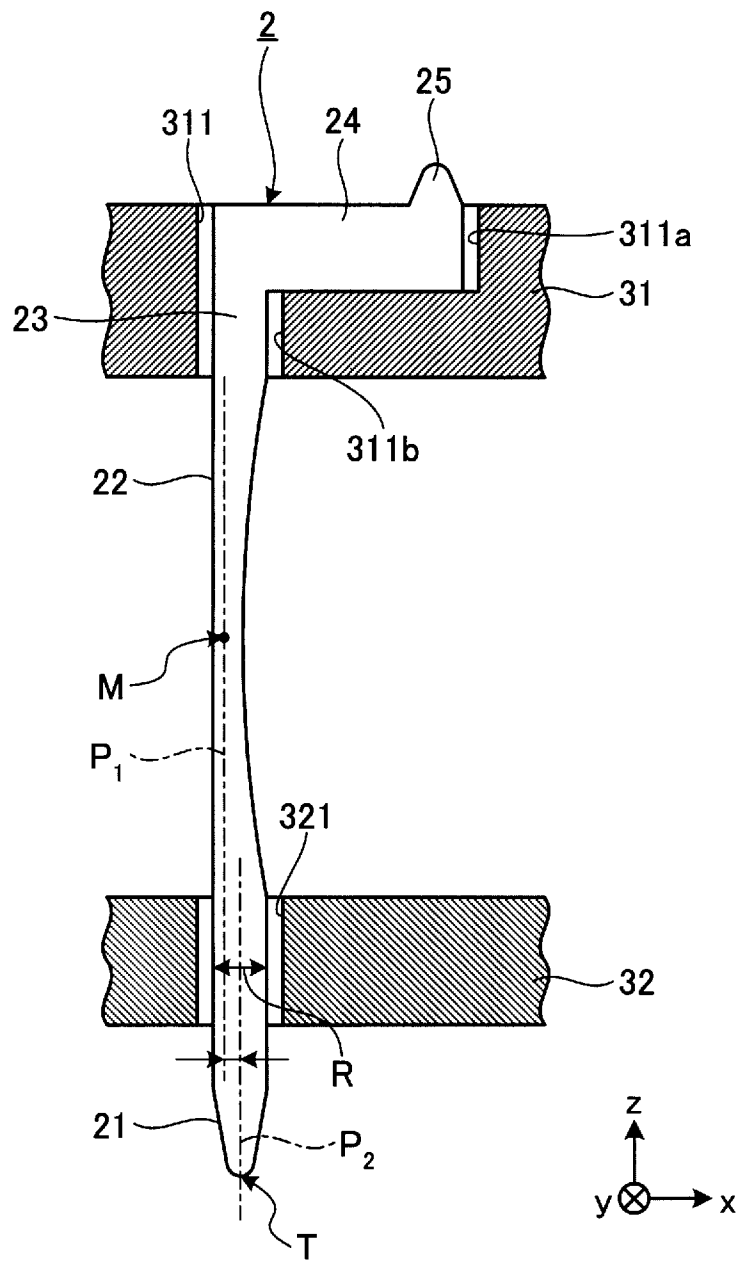
[図1]



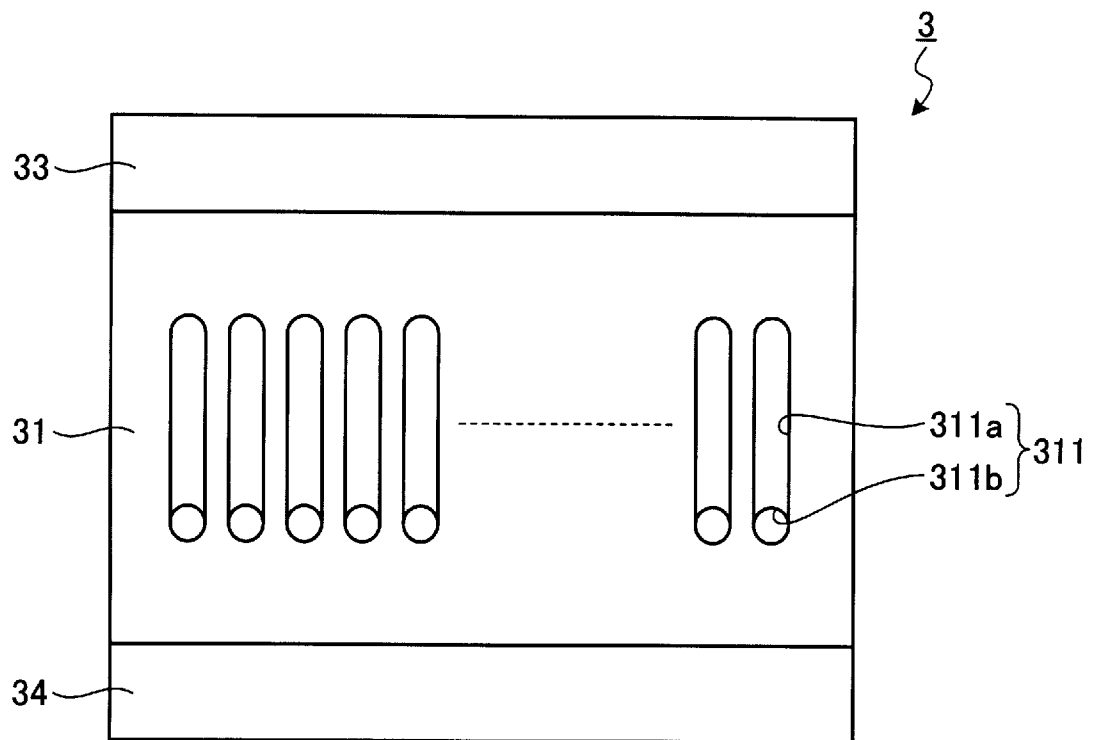
[図2]



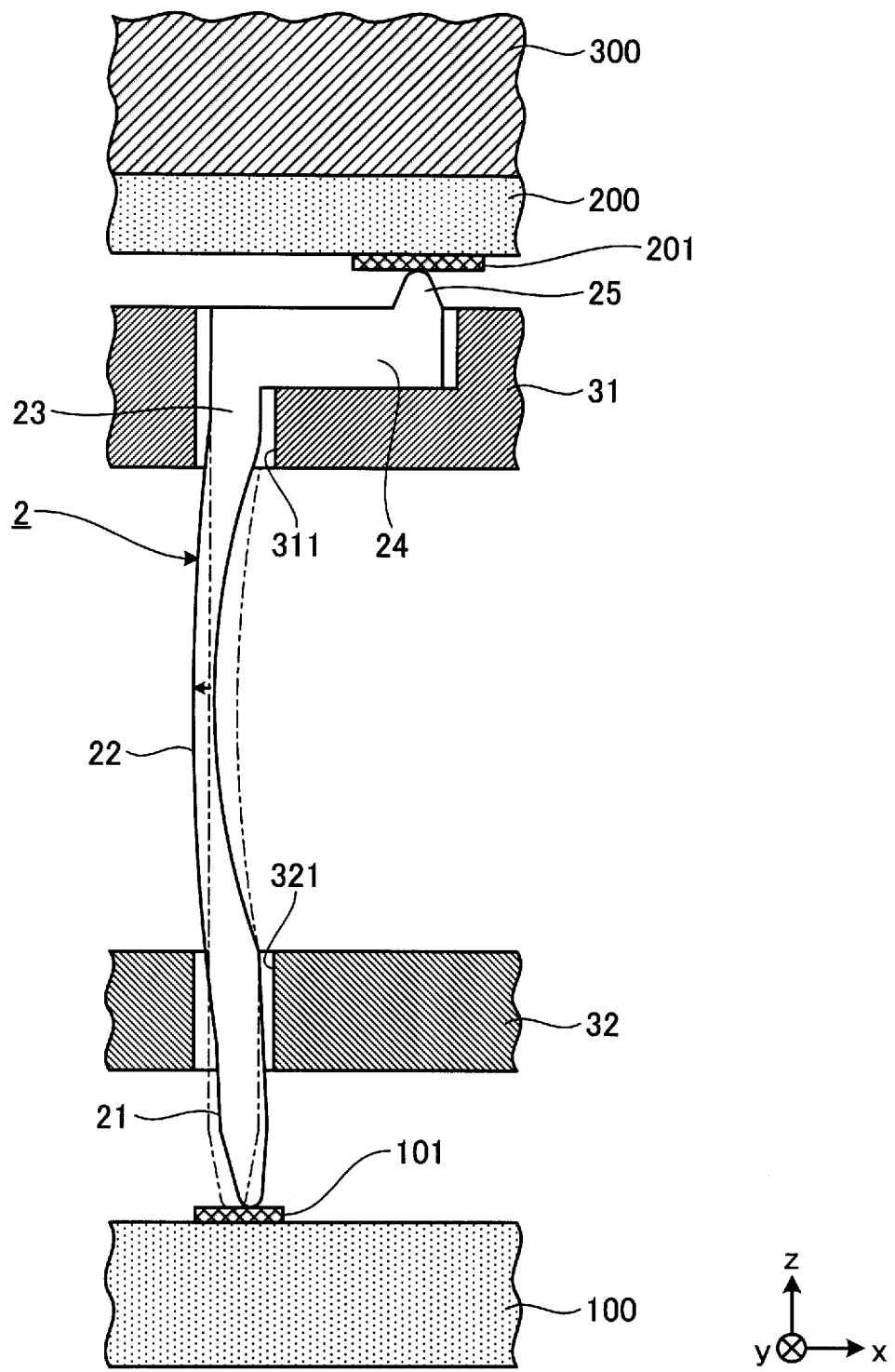
[図3]



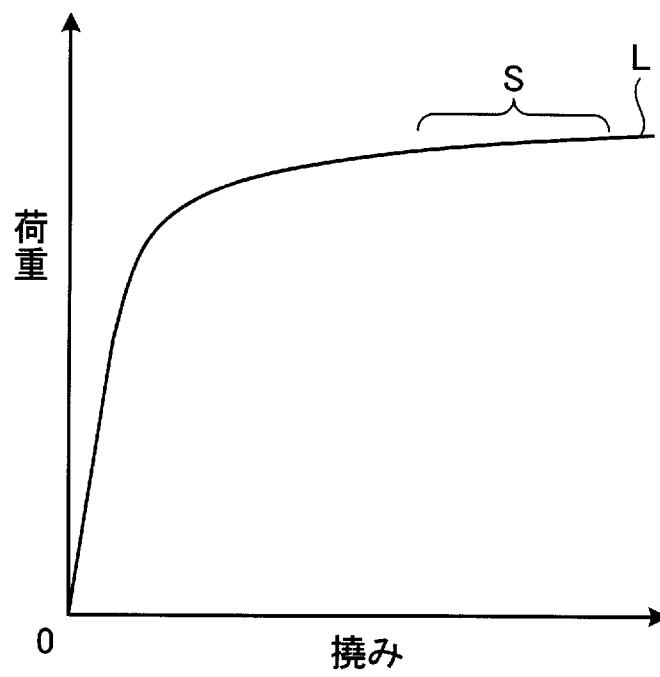
[図4]



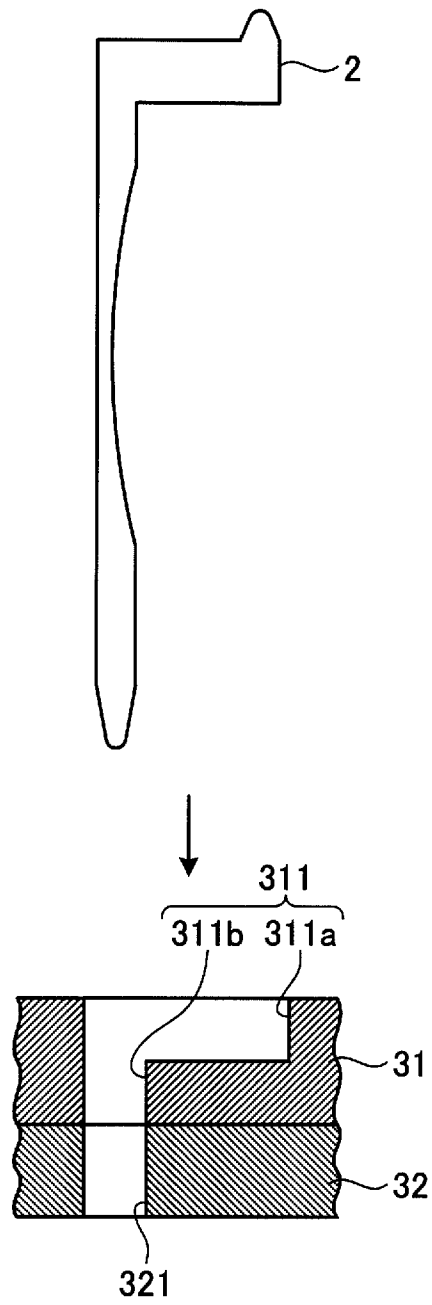
[図5]



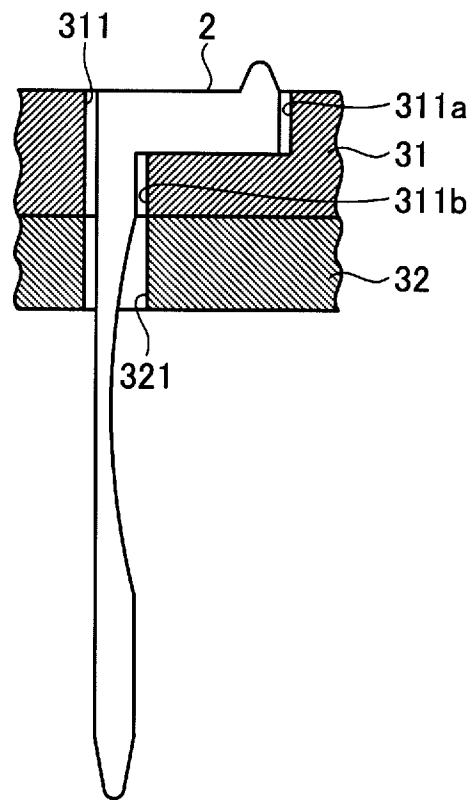
[図6]



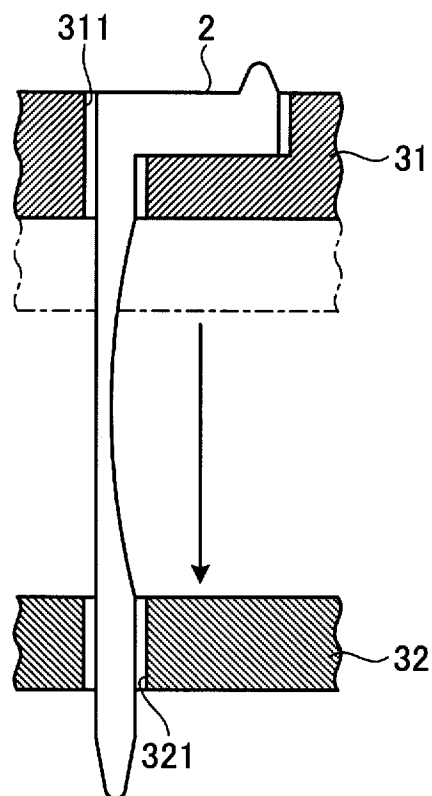
[図7]

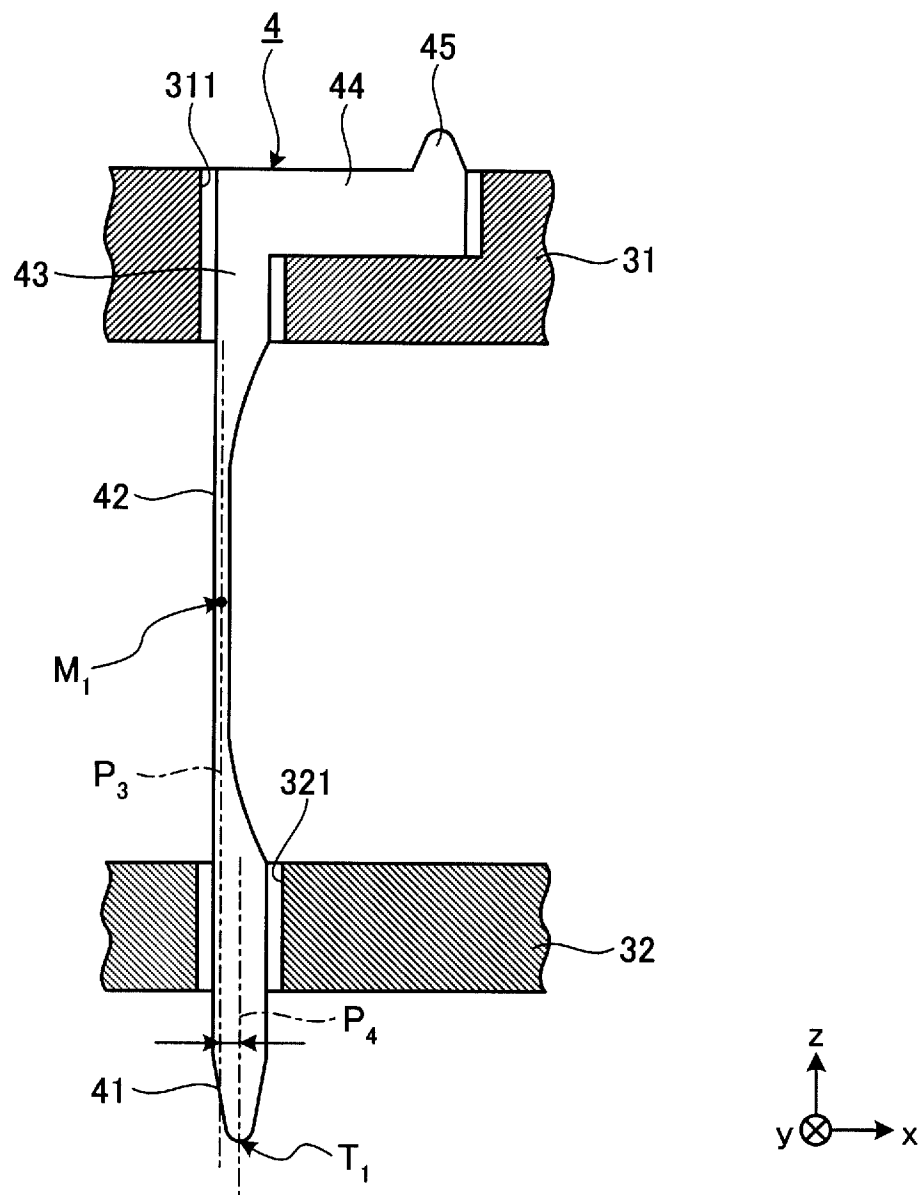


[図8]

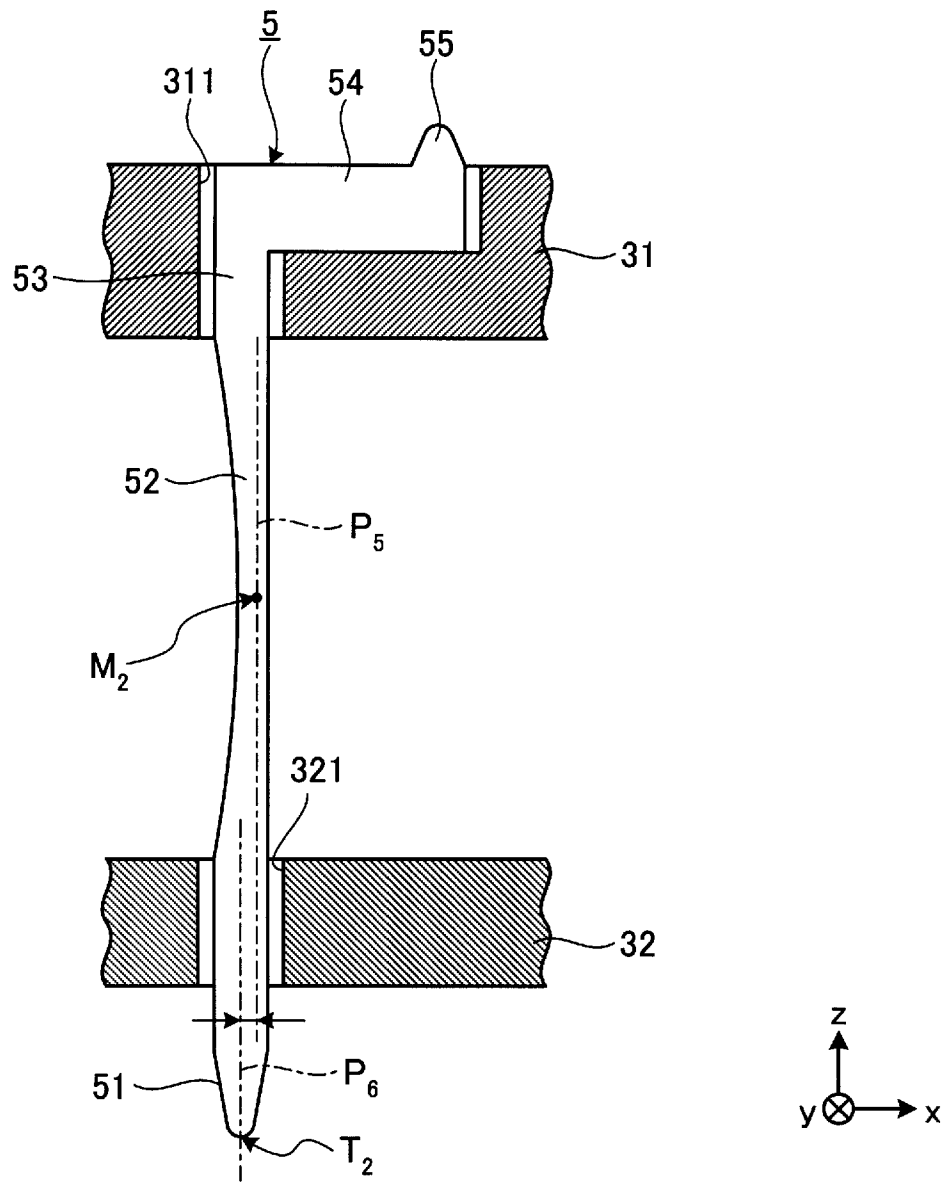


[図9]

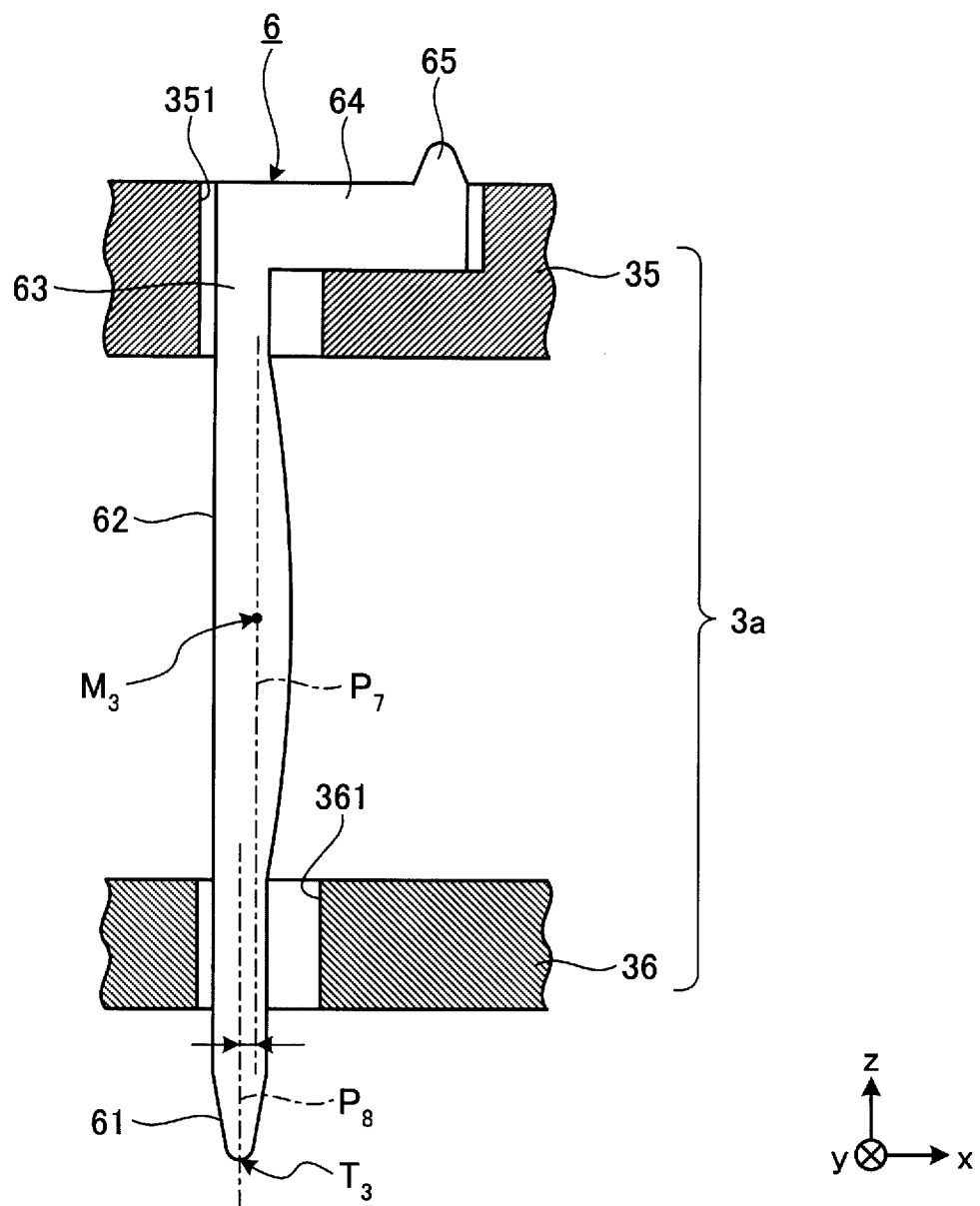




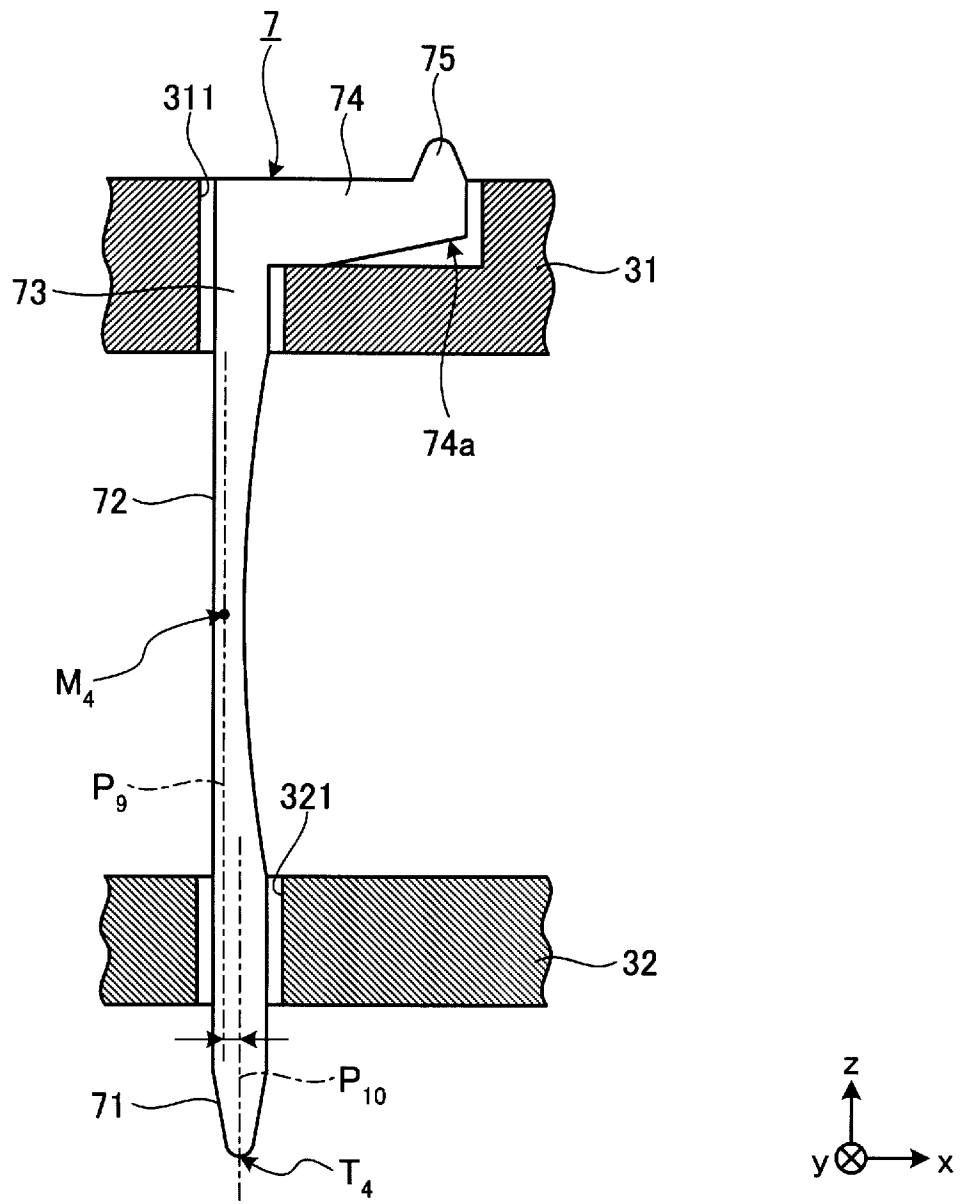
[図11]



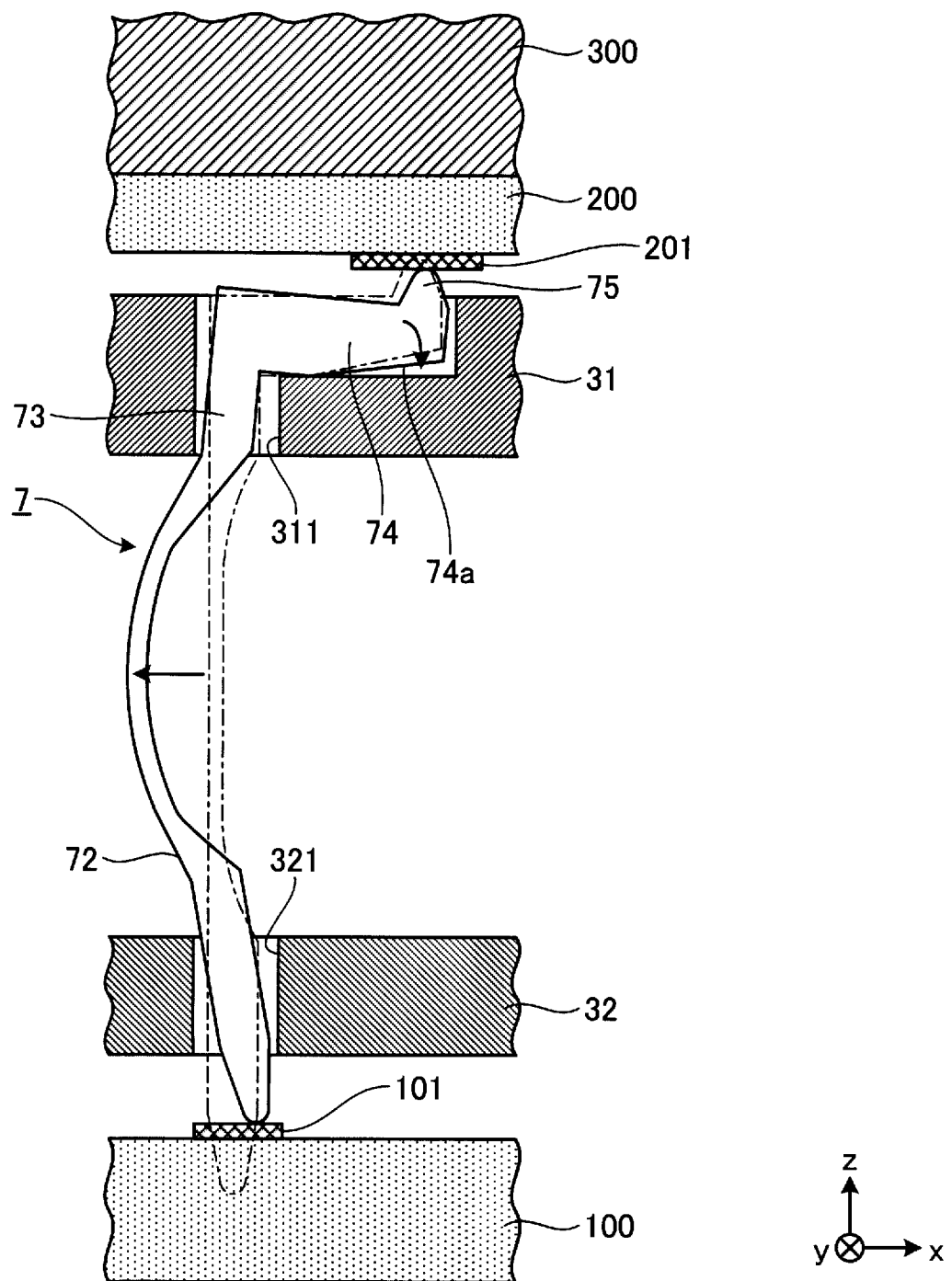
[図12]



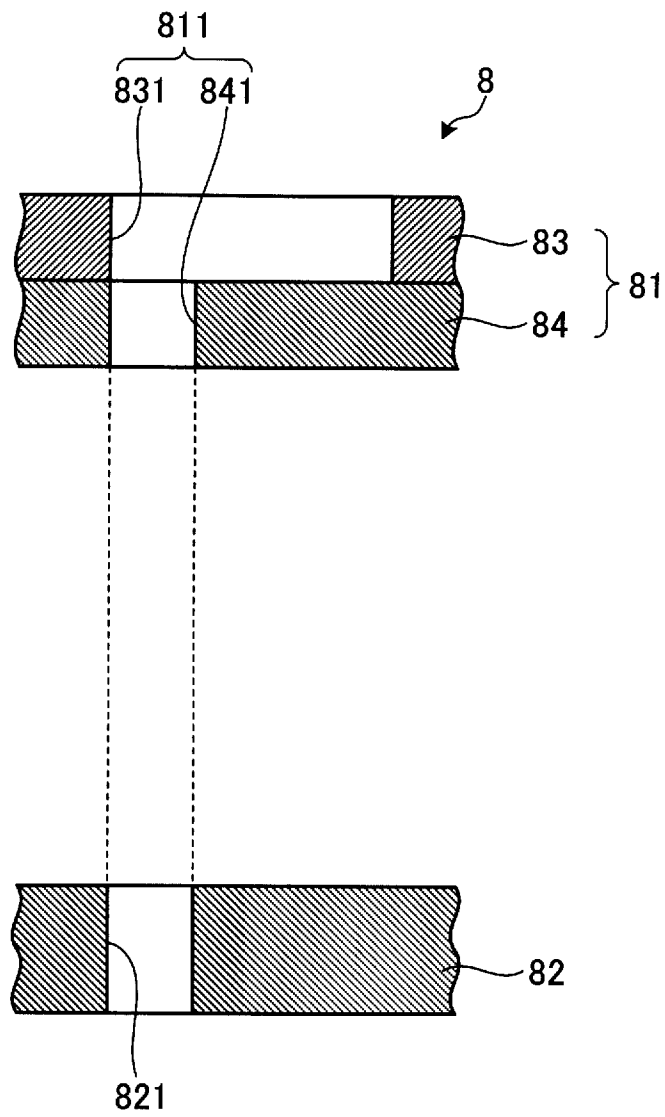
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R1/073(2006.01) i, G01R1/067(2006.01) i

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)

G01R1/073, G01R1/067

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y A	JP 2001-74779 A (Nihon Micronics Inc.), 23 March 2001 (23.03.2001), paragraphs [0013], [0015] to [0016], [0026] to [0052]; fig. 5 to 10 (Family: none)	1-6, 8, 10 7, 9
Y A	JP 11-344508 A (Japan Electronic Materials Corp.), 14 December 1999 (14.12.1999), paragraphs [0010] to [0025], [0035]; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-6, 8, 10 7, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* 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
10 December, 2009 (10.12.09)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2009 (22.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069883

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 11-125646 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 May 1999 (11.05.1999), paragraphs [0048], [0052] to [0054]; fig. 4 to 5, 9 to 11 & US 6144212 A	8, 10 9

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)i, G01R1/067 (2006.01)i

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. G01R1/073, G01R1/067

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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
Y A	JP 2001-74779 A (株式会社日本マイクロニクス) 2001.03.23, 段落 0013, 0015-0016, 0026-0052, 図 5-10 (ファミリーなし)	1-6, 8, 10 7, 9
Y A	JP 11-344508 A (日本電子材料株式会社) 1999.12.14, 段落 0010-0025, 0035, 図 1, 2, 4 (ファミリーなし)	1-6, 8, 10 7, 9
Y A	JP 11-125646 A (三菱電機株式会社) 1999.05.11, 段落 0048, 0052-0054, 図 4-5, 9-11 & US 6144212 A	8, 10 9

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

の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

1 0 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 0 9

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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 説志

2 S

3 2 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8