

(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

(43) 国際公開日
2024年3月28日(28.03.2024)



(10) 国際公開番号

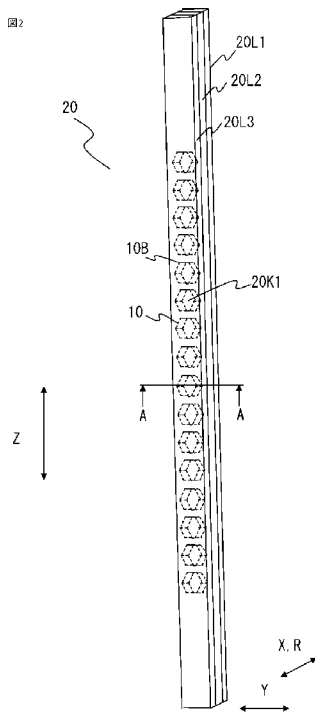
WO 2024/062560 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 1/067 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/035189
- (22) 国際出願日: 2022年9月21日(21.09.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電子材料株式会社 (JAPAN ELECTRONIC MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒6600805 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 武田 朋之 (Takeda Tomoyuki); 〒6600805 兵庫県尼崎市西長洲町2丁目5番13号 日本電子材料株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人ぱるも特許事務所 (PALMO PATENT FIRM, P.C.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS,

(54) Title: PROBE FOR PROBE CARDS

(54) 発明の名称: プローブカード用プローブ



(57) Abstract: A probe (20) for probe cards, which is to be placed in contact with electrode pads of a semiconductor device and used for supply of power, input/output of signals, and grounding when performing an operation test of individual semiconductor devices formed on a wafer (W), comprises a plurality of three-dimensionally shaped stress-distributing chambers (201K) which are embedded inside the probe (20) and have vertices (10B) and ridges (10) formed by inner wall surfaces.

(57) 要約: ウエハ (W) 上に形成された個々の半導体デバイスの動作テストを行うために、半導体デバイスの電極パッドに接触させて、電力の供給、信号の入出力、および接地を行うために使用されるプローブカード用のプローブ (20) は、プローブ (20) の内部に埋め込まれた、内壁面による稜線 (10) と頂点 (10B) とを有する立体形状の応力分散室 (201K) を複数個備える。

WO 2024/062560 A1

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：プローブカード用プローブ

技術分野

[0001] 本願は、プローブカード用プローブに関するものである。

背景技術

[0002] プローブカードは、ウエハ上に形成された個々の半導体デバイスの動作テストを行うために、半導体デバイスの電極パッドにプローブを接触させて、電力の供給、信号の入出力、および接地を行うために使用される電氣的な接続装置である。

プローブは、プローブカードの表面に設けられ、所定の押圧力で先端が半導体デバイスの電極パッドに押し付けられるように構成されている。

[0003] ウエハ上に形成される半導体デバイスの数量を増加させるためには、半導体デバイスのサイズを小さくすることが必要である。このため、半導体デバイスの電極パッドが小さく設計されるとともに、電極パッド間の距離（ピッチ）が小さく設計されている。

半導体デバイスの微小化に応じて、プローブを微細にする必要がある。しかし、プローブを微細にすると、プローブの機械的強度が弱くなるという問題がある。

[0004] このため、半導体デバイスの電極パッドとの良好な電氣的接触および機械的接触を保証するために、例えば、特許文献1では、プローブに多層金属シートを使用する構成が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表2018-501490号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1には、コアと第1の内側コーティング層との重ね合わせを含む

少なくとも1つの多層構造と、この多層構造を完全に被覆する、上記コアよりも硬度が高い材料で作られた外側コーティング層を有するプローブが開示されている。

特許文献1に示されているように、良好な電氣的接触および機械的接触を果たすためには、材質の異なる複数の層を重ね合わせた構成が好ましいが、プローブの断面の厚さを薄くするという要求に応えるには限界があり、さらなるブレークスルーが必要であった。

[0007] プローブカードを用いる検査工程では、半導体デバイスの電極パッドへの接触を確実にするために、プローブが電極パッドに接触した後に、さらにプローブカードを半導体ウエハに近づけること（オーバードライブ）によって、プローブを半導体デバイスの電極パッドに押し付けることが行われる。

このため、プローブには、所定値以上の接触圧を加えても機械的に破壊されない強度が必要とされる。プローブが破壊されないために、プローブに局部的な応力集中が生じないようにする必要がある。そして、この応力集中が生じないようにするためには、できるだけ、表面が滑らかで、傷の無いプローブが求められていた。

[0008] しかし、金属表面を滑らかにするにも限界があり、プローブの断面における厚さが薄くなるほど外力に対して変形し易くなる（機械的強度が小さくなる）という問題があった。

[0009] 本願は、上述の問題を解決する技術を開示するものであり、プローブを微細にしても、半導体デバイスの電極パッドに適切な針圧で接触し、所定値以上の接触圧を加えても破壊されない強度を備えたプローブカード用プローブを提供することを目的とする。

[0010] すなわち、本願のプローブカード用プローブは、応力集中が生じないようにするのではなく、応力集中が発生する位置を意図的に分散させる構造とすることによって大きな応力に耐えることのできる機械的強度の高いプローブカード用プローブである。

課題を解決するための手段

[0011] 本願に開示されるプローブカード用プローブは、前記プローブの内部に埋め込まれた、内壁面による稜線と頂点とを有する立体形状の応力分散室を複数個備えるものである。

発明の効果

[0012] 本願に開示されるプローブカード用プローブによれば、板厚を薄くしたとしても応力集中が発生する位置を分散させることによって機械的強度の高いプローブカード用プローブを提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1によるプローブカードを使って電子回路を検査する状態を概略的に示す図である。

[図2]実施の形態1によるプローブの斜視図である。

[図3]実施の形態1によるプローブを構成する3層の金属層の形状を示す平面図である。

[図4]図2のA-A断面図であり、プローブの長手方向Zに垂直に切断した断面図である。

[図5]実施の形態2によるプローブの斜視図である。

[図6]実施の形態2によるプローブを構成する3層の金属層の形状を示す平面図である。

[図7]図5のB-B断面図である。

[図8]実施の形態3によるプローブを長手方向Zに対して垂直に切断した断面図である。

[図9]実施の形態4によるプローブの斜視図である。

[図10]実施の形態4によるプローブを構成する3層の金属層の形状を示す平面図である。

[図11]実施の形態5によるプローブの斜視図である。

[図12A]図11のC-C断面図である。

[図12B]実施の形態5によるプローブの変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 実施の形態 1.

以下、実施の形態 1 によるプローブカード用プローブを、図を用いて説明する。

図 1 は、プローブカード 100 による電子回路の検査状態を概略的に示す図である。

本明細書においては、図 1 の紙面上方を「上」、同紙面下方を「下」として説明する。すなわち、プローブカード 100 から見て、検査対象側を「下」とする。また、図 1 の紙面左右方向を、座屈方向 X とし、紙面手前から奥に向かう方向およびその逆方向を、座屈方向 X に垂直な方向 Y とする。また、プローブ 20 の長手方向（図 1 の紙面の上下方向）を長手方向 Z とする。

[0015] プローブカード 100 は、半導体ウエハ W に形成された電子回路の電気的特性を検査するために用いられる装置である。プローブカード 100 は、電子回路上の電極 C にそれぞれ接触させる多数のプローブ 20 を備えている。電子回路の特性検査は、半導体ウエハ W をプローブカード 100 に近づけて、プローブ 20 の先端を電子回路上の電極 C に接触させ、プローブカード 100 の配線基板 14 のテスト接続電極 TC およびプローブ 20 を介して電極 C をテスト装置（図示しない）に導通させて行われる。

[0016] プローブカード 100 は、中空のフレーム 1 と、フレーム 1 の上端に取り付けた上部ガイド 11 と、フレーム 1 の下端に取り付けた下部ガイド 12 と、上部ガイド 11 を固定する固定板 13 と、配線基板 14 とを備える。上部ガイド 11 と下部ガイド 12 との間に、さらに中間ガイドを設けてもよい。

[0017] 上部ガイド 11 は、上下方向に貫通する複数のガイド孔 11H を有する。上部ガイド 11 の下方に設けられた下部ガイド 12 は、上下方向に貫通する複数のガイド孔 12H を有する。上部ガイド 11 に設けた複数のガイド孔 11H 群の上方は、固定板 13 に設けた開口部 13H となっている。固定板 13 の上面には、配線基板 14 が配置されている。配線基板 14 は、その下面に、プローブ 20 の上端の端子部 20t と接触する複数のプローブ接続パッド 14P を備える。

[0018] そして、複数のプローブ20が、それぞれガイド孔12Hおよびガイド孔11H内を通るように挿入されてガイドされる。プローブ20は、検査対象（半導体ウエハWに形成された電子回路）に対し垂直に配置される垂直型プローブである。

[0019] 図1の左右方向が、プローブ20の座屈方向X、すなわち、プローブカード100のオーバードライブ時にプローブ20が弾性変形する方向である。プローブ20は、細長い四角柱形状をしている。プローブ20は、直線状に上下方向に延びている。プローブ20の下端（一端）にコンタクト部20cを備える。そして、上端（他端）に端子部20tが形成されている。

[0020] プローブ20は、オーバードライブ時に、その長手方向Zの圧縮力が加えられることにより、検査対象からの反力に応じて容易に座屈方向Xに座屈変形する。コンタクト部20cが、端子部20t側に後退し、このとき、プローブ20の内部には応力が発生する。

[0021] 図2は、プローブ20の斜視図である。

図3は、プローブ20を構成する3層の金属層の形状を示す平面図である。

プローブ20は、導電性を有する金属によって構成されている。プローブ20の第一金属層20L1～第三金属層20L3は、それぞれ同じ金属の薄い層である。第一金属層20L1と第三金属層20L3とは、平板状に形成されている。そして、第一金属層20L1と第三金属層20L3との間に挟まれた第二金属層20L2には、プローブ20の長手方向Zに間隔を開けて、複数の六角柱形状の穴20Hが、プローブ20の金属層の積層方向Rに貫通して並んでいる。第一金属層20L1、第二金属層20L2、第三金属層20L3は、順に積み上げて各金属層間を溶着することによって一体化されている。

[0022] 図2では、座屈方向Xと3つの金属層の積層方向Rとは同じであるが、座屈方向を各金属層の積層方向Rに直交する方向Yとしてもよい。

[0023] 図4は、図2のA-A断面図であり、プローブ20の長手方向Zに垂直に

切断した断面図である。図4の紙面左右方向が座屈方向Xである。プローブ20の長手方向Zに垂直な断面は、第二金属層20L2に穴20Hが配置されている部分では図4のようになり、穴20Hは、その内壁と、第一金属層20L1と、第三金属層20L3とによって周囲が塞がれた空洞部20K1（応力分散室）となる。このように、空洞部20K1は、プローブ20の内部に形成されている。

[0024] ここで、空洞部20K1を設けなかった構造のプローブAと、空洞部20K1を設けたプローブ20とを比較すると、オーバードライブ量に対する針圧の関係は、空洞部20K1を設けたプローブ20の方が、針圧が小さい。

[0025] さらに、空洞部20K1によって、どのような効果を得ることができるのかについて分析した。空洞部20K1を設けなかったプローブA、六角柱形状の空洞部20K1を設けたプローブ20について、有限要素法（FEM：Finite Element Method）に基づいて、プローブの最大応力を求めた結果は、外部から力が加えられた場合、応力は、図2に示す空洞部20K1の各頂点10Bおよび空洞部20K1を構成する隣接する2面によって形成される稜線10に集中していることが分かった。

[0026] したがって、応力分散室として六角柱形状の空洞部20K1をプローブ20の長手方向Zに所定の間隔で、並べて埋め込むことによって、応力を各頂点10Bおよび各稜線10に均等に分散できる。

[0027] プローブ20の第一金属層20L1～第三金属層20L3は、いわゆるMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術を用いて作製される（プローブ中間体形成工程）。MEMS技術は、フォトリソグラフィ技術及び犠牲層エッチング技術を利用して、微細な立体的構造物を作成する技術である。フォトリソグラフィ技術は、半導体製造工程などで利用されるフォトレジストを用いた微細パターンの加工技術である。また、犠牲層エッチング技術は、犠牲層と呼ばれる下層を形成し、その上に構造物を構成する層を形成した後、犠牲層のみをエッチングによって除去することにより、立体的な構造物を作成する技術である。

[0028] 第一金属層20L1～第三金属層20L3の形成処理には、周知のめっき技術を利用することができる。例えば、陰極としての基板と、陽極としての金属片とを電解液に浸し、両電極間に電圧を印加することにより、電解液中の金属イオンを基板表面に付着させることができる。このような処理は、電気めっき処理と呼ばれ、基板を電解液に浸すウエットプロセスであることから、めっき処理後には、乾燥処理が行われ、それぞれの第一金属層20L1～第三金属層20L3を得る。この乾燥処理後、第一金属層20L1～第三金属層20L3を積み上げて溶着する。研磨処理によって下部先端となる部分を研磨し（研磨工程）、コンタクト部20cを形成する。

[0029] 実施の形態1によるプローブカード用プローブによれば、検査時にプローブ20の内部に発生する応力を、空洞部20K1の各頂点10Bおよび各稜線10に分散できるので機械的強度の維持と針圧の低減を両立できる。

[0030] 実施の形態2.

以下、実施の形態2によるプローブカード用プローブを、実施の形態1と異なる部分を中心に説明する。

図5は、プローブ20の斜視図である。

図6は、プローブ20を構成する3層の金属層の形状を示す平面図である。

図7は、図5のB-B断面図である。

実施の形態1では、3つの金属層からなる金属柱の内部に、独立した六角柱形状の複数の空洞部20K1を、長手方向Zに並べて埋め込んだプローブ20について説明した。本実施の形態2では、プローブ20の複数の空洞部20K1が、細い空洞部20K2によって相互に繋がっている。そして空洞部20K2は、プローブ20の外部に数カ所で連通している。

[0031] 空洞部20K1および空洞部20K2は、プローブ20を製造する過程において、当初は犠牲層として形成され、エッチングによって除去されて形成される。すなわち、実施の形態1では、空洞部20K1を形成するために、第一金属層20L1～第三金属層20L3を個別に製造した後、これらを溶

着する必要があった。本実施の形態2では、第二金属層20L2の全ての穴20Hを溝20M1によって接続する。さらに、いくつかの穴20Hに連通し、プローブ20の外部に開口する少なくとも2つの溝20M2を形成することによって、プローブ20を一連の工程で製造できる利点がある。

[0032] プローブ20の製造工程は、概ね次のようになる。最初に、第一金属層20L1を形成する。次に、第二金属層20L2の穴20Hおよび溝20M1、20M2となる部分以外の部分を形成する。次に、穴20Hと溝20M1、溝20M2の中に犠牲層を形成する。次に、第三金属層20L3を形成する。最後に犠牲層を溶かしてプローブ20の内部に複数の空洞部20K1と空洞部20K2とが形成される。

[0033] 実施の形態2によるプローブカード用プローブによれば、全ての工程をMEMSによる一連の工程として完結できる。したがって、実施の形態1の効果に加えて、更に機械的強度の高いプローブ20を提供できる。

[0034] 実施の形態3.

以下、実施の形態3によるプローブカード用プローブを、実施の形態1と異なる部分を中心に説明する。

図8は、プローブ20を長手方向Zに対して垂直に切断した断面図である。

本実施の形態では、空洞部20K1をプローブ20本体とは異なる物質で封止する例を説明する。図4に示すように、実施の形態1で説明した空洞部20K1であった部分に、周囲のプローブ20本体部よりも柔らかい物質を収容する。収容する物質としては、例えば、Au等の金属、又は樹脂などが挙げられる。Au等を収容する場合は、実施の形態2で説明した第二金属層20L2を形成した後に空洞部20K1にAuの層を形成し、その後、第三金属層20L3を形成して封止する。樹脂の場合も同様である。

[0035] 実施の形態3によるプローブカード用プローブによれば、実施の形態2と同様に全ての工程をMEMSによる一連の工程として完結できる。したがって、実施の形態1の効果に加えて、更に機械的強度の高いプローブ20を提

供できる。

[0036] また、穴20Hに收容する金属としてAu等を使用した場合は、プローブの導電性を向上しつつ、実施の形態1と同様の効果を奏する。樹脂を收容した場合は、プローブ20の座屈変形時の柔軟性を増すことができる。

[0037] 実施の形態4.

以下、実施の形態4によるプローブカード用プローブを、実施の形態1と異なる部分を中心に説明する。

図9は、プローブ20の斜視図である。

図10は、プローブ20を構成する3層の金属層の形状を示す平面図である。

[0038] プローブ20が、三層の金属層によって形成されている点は実施の形態1と同じである。本実施の形態によるプローブ20と、実施の形態1によるプローブ20とは、第二金属層20L2の構成が異なる。第二金属層20L2の座屈方向Xに垂直な方向Yの両面には、プローブ20の内側に向かって窪んだ切り欠き部20CTが、プローブ20の長手方向Zに、交互に設けられている。

[0039] プローブ20の製造工程は、概ね次のようになる。最初に、第一金属層20L1を形成する。次に、第一金属層20L1の上に、第二金属層20L2の切り欠き部20CTとなる部分以外の部分を形成する。次に、切り欠き部20CTに犠牲層を形成する。次に、第二金属層20L2の上に第三金属層20L3を形成する。最後に犠牲層を溶かしてプローブ20の内部に複数の空洞部20K3が形成される。この空洞部20K3は、プローブ20の外部に開口している。

[0040] 実施の形態3と同様に、空洞部20K3の中に、樹脂又は、プローブ20本体よりも柔らかく電氣的に低抵抗である金属を收容して空洞部20K3を封止してもよい。この場合、実施の形態3と同様の効果を奏する。

[0041] 実施の形態5.

以下、実施の形態5によるプローブカード用プローブを、実施の形態1と

異なる部分を中心に説明する。

図11は、プローブ20の斜視図である。

図12Aは、図11のC-C断面図である。

図12Bは、プローブ20の変形例を示す断面図である。

図11に示すように、プローブ20は、電気的な抵抗率の異なる2種類の金属によって構成されている。1つは、銅、金、銀(Cu、Au、Ag)等の抵抗率が低い金属からなる低抵抗部Lを構成する内側の金属である。低抵抗部Lは、導電性が高く耐電流性能の向上のために機能する。もう1つは、パラジウムコバルト(PdCo)合金等の、低抵抗部Lよりも抵抗率が高く、導電性が低いが、機械的強度が高くバネ性のある高抵抗部Hを構成する外側の金属である。高抵抗部Hは、プローブ20の機械的強度を維持するために機能する。

[0042] 図12A、図12Bに示すように、プローブ20の高抵抗部Hは、低抵抗部Lの周囲を取り囲んでいる。そして高抵抗部Hだけに注目すると、高抵抗部Hの座屈方向Xの両側の内壁には、それぞれ複数の四角柱形状の窪み20Rが形成されている。窪み20R(応力分散室)は、プローブ20の長手方向Zに沿って等間隔に形成されている。

[0043] 図12Bのように、小さな窪み20Rを複数列、プローブ20の長手方向Zに沿って配置してもよい。そして、窪み20Rの中は、低抵抗部Lである。したがって、低抵抗部Lだけに注目すると、低抵抗部Lは、座屈方向Xの両面からそれぞれ座屈方向Xに突出する複数の突出部LTを備えている。上述のように、プローブ20の内部に働く応力は、プローブ20の中に形成された各頂点10Bおよび各稜線10に集中する。そこで、機械的強度が高くバネ性のある高抵抗部Hの内側に複数の窪み20Rを均等に設けることによって、プローブ20の座屈変形時に内部に作用する応力の均等な分散を図ることができる。

[0044] 本願は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定

の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本願に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

符号の説明

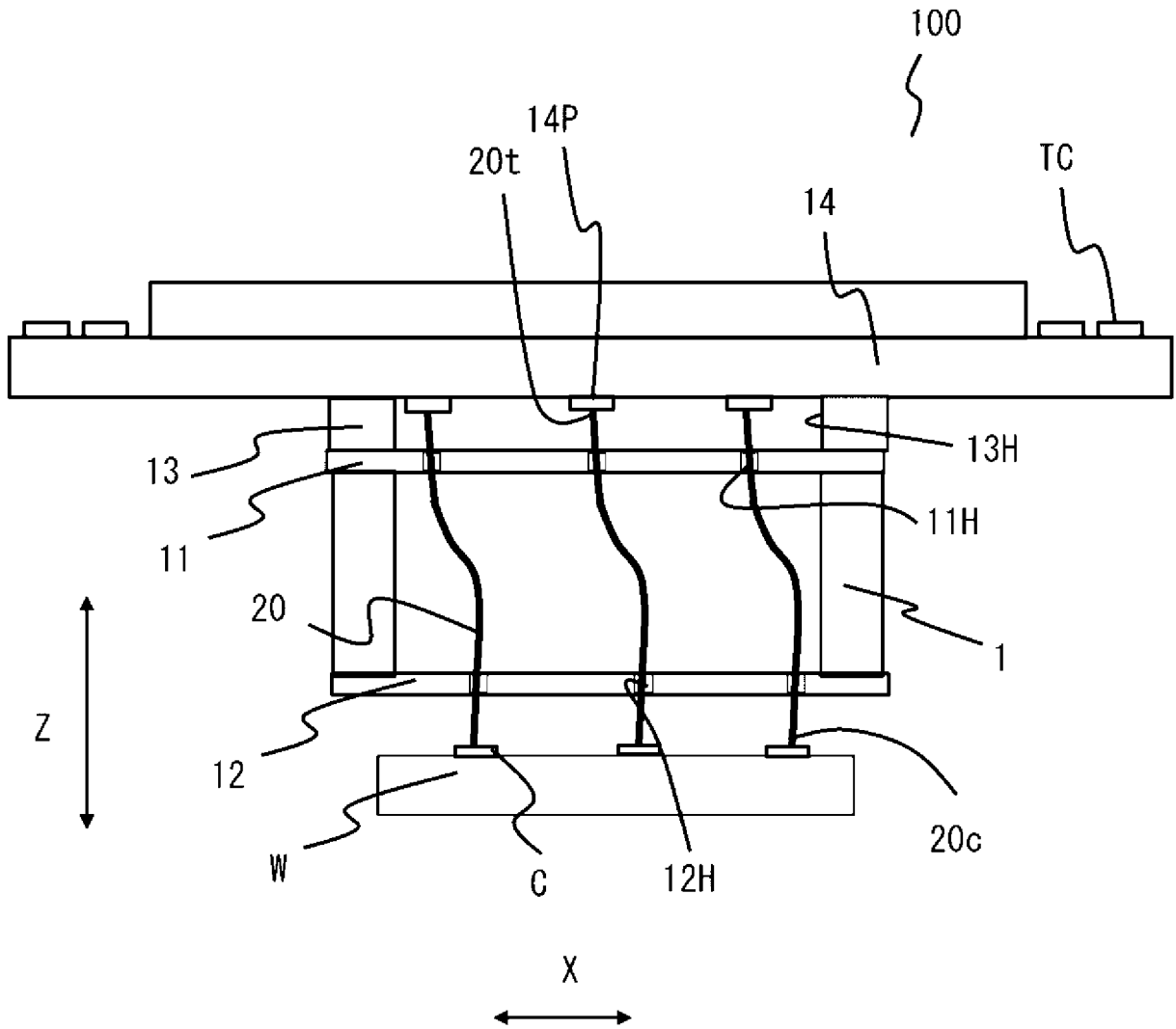
[0045] 100 プロブカード、1 フレーム、10 稜線、10B 頂点、11 上部ガイド、11H ガイド孔、12 下部ガイド、12H ガイド孔、13 固定板、13H 開口部、14 配線基板、14P プロブ接続パッド、20 プロブ、20c コンタクト部、20H 穴、20K1, 20K2, 20K3 空洞部、20M1, 20M2 溝、20R 窪み、20t 端子部、C 電極、H 高抵抗部、20CT 切り欠き部、L 低抵抗部、H 高抵抗部、20L1 第一金属層、20L2 第二金属層、20L3 第三金属層、LT 突出部、R 積層方向、TC テスタ接続電極、W 半導体ウエハ、X 座屈方向、Y 座屈方向Xに直交する方向、Z 長手方向。

請求の範囲

- [請求項1] プローブカード用プローブであって、
前記プローブは、前記プローブの内部に埋め込まれた、内壁面による稜線と頂点とを有する立体形状の応力分散室を複数個備えるプローブカード用プローブ。
- [請求項2] 前記プローブの長手方向に間隔を開けて並ぶ複数個の前記応力分散室を複数列備える請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項3] 前記プローブは、電氣的に低抵抗である金属層からなる低抵抗部と、前記低抵抗部の外側に、前記低抵抗部よりも電氣的に高抵抗であり、バネ性を有する高抵抗部とを備え、
前記応力分散室は、前記高抵抗部に形成されている請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項4] 前記応力分散室は、前記プローブの外側面に開口している請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項5] 前記応力分散室には、周囲の金属よりも電氣的に低抵抗である金属が収容されている請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項6] 前記応力分散室には、樹脂が収容されている請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項7] 前記応力分散室には、前記低抵抗部と同じ金属が収容されている請求項3に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項8] 前記応力分散室は、空洞である請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項9] 全ての前記応力分散室は、前記プローブの外部に連通している請求項8に記載のプローブカード用プローブ。

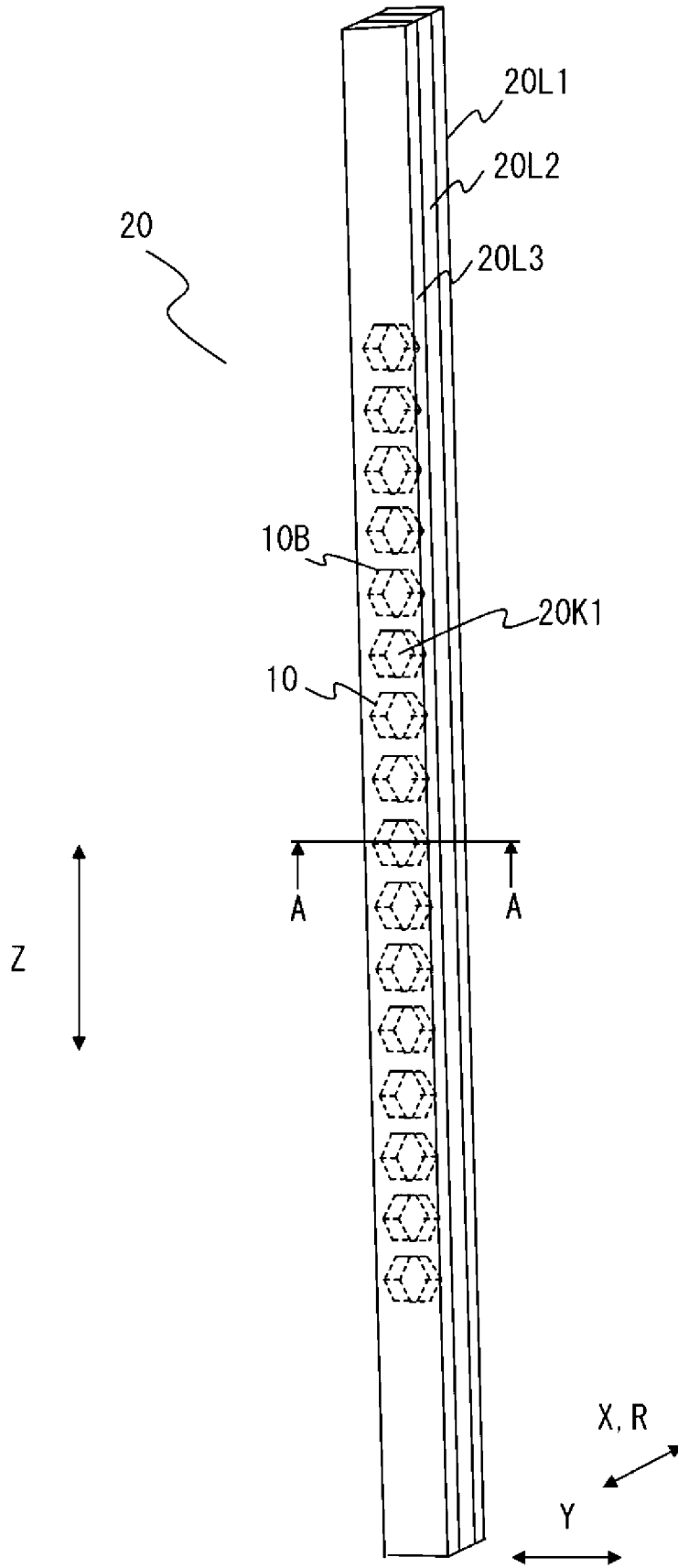
[図1]

図1



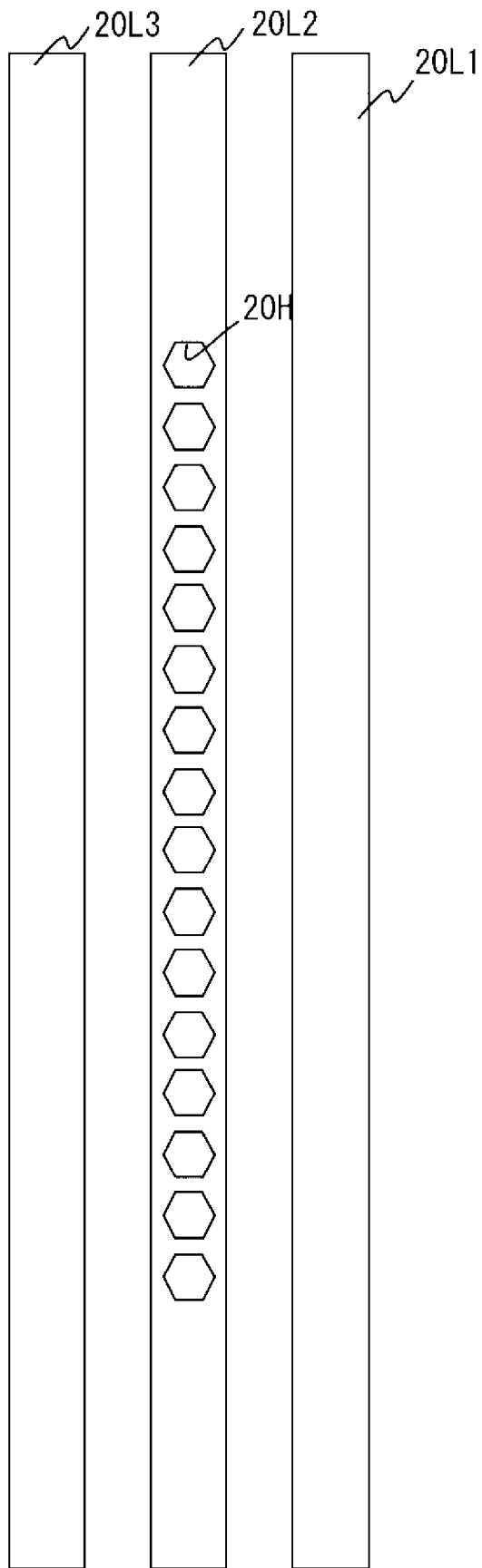
[図2]

図2



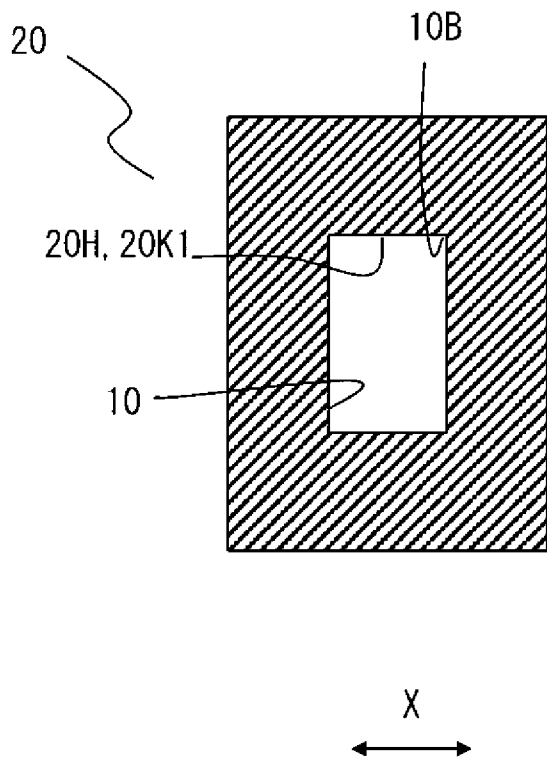
[図3]

図3



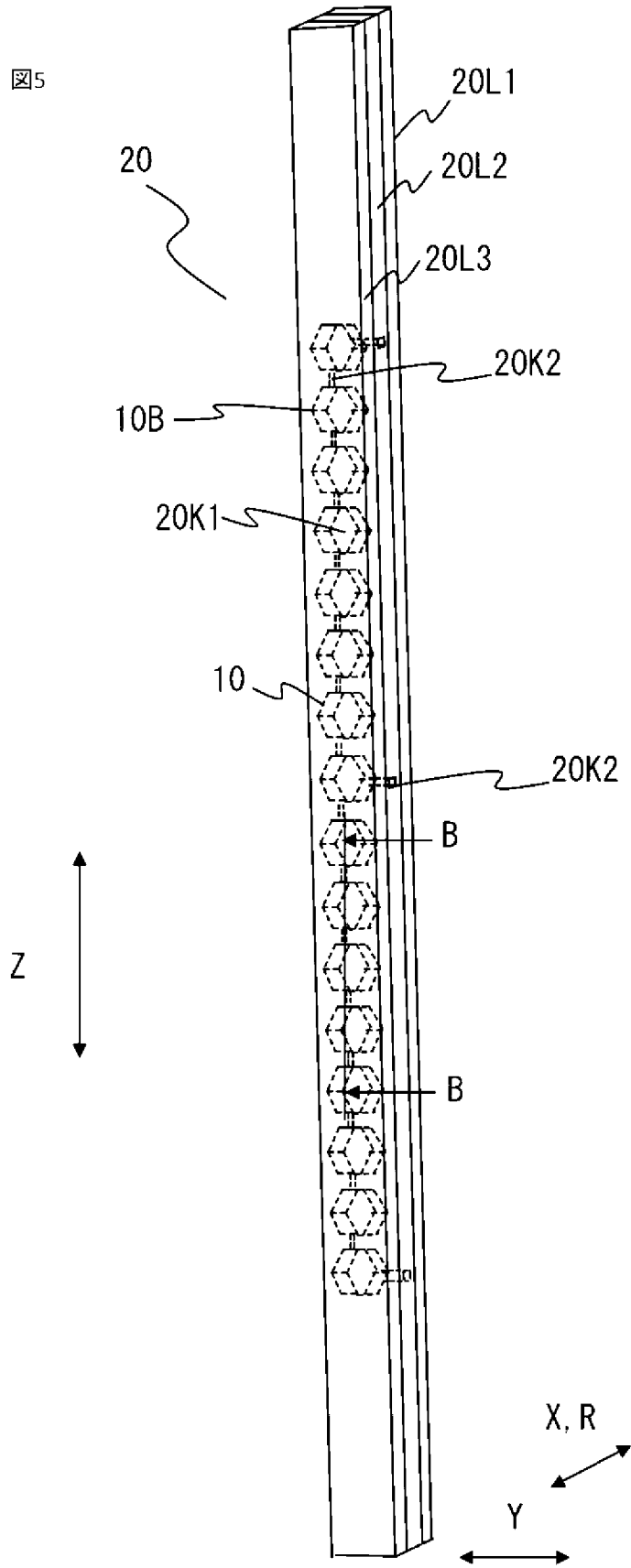
[図4]

図4



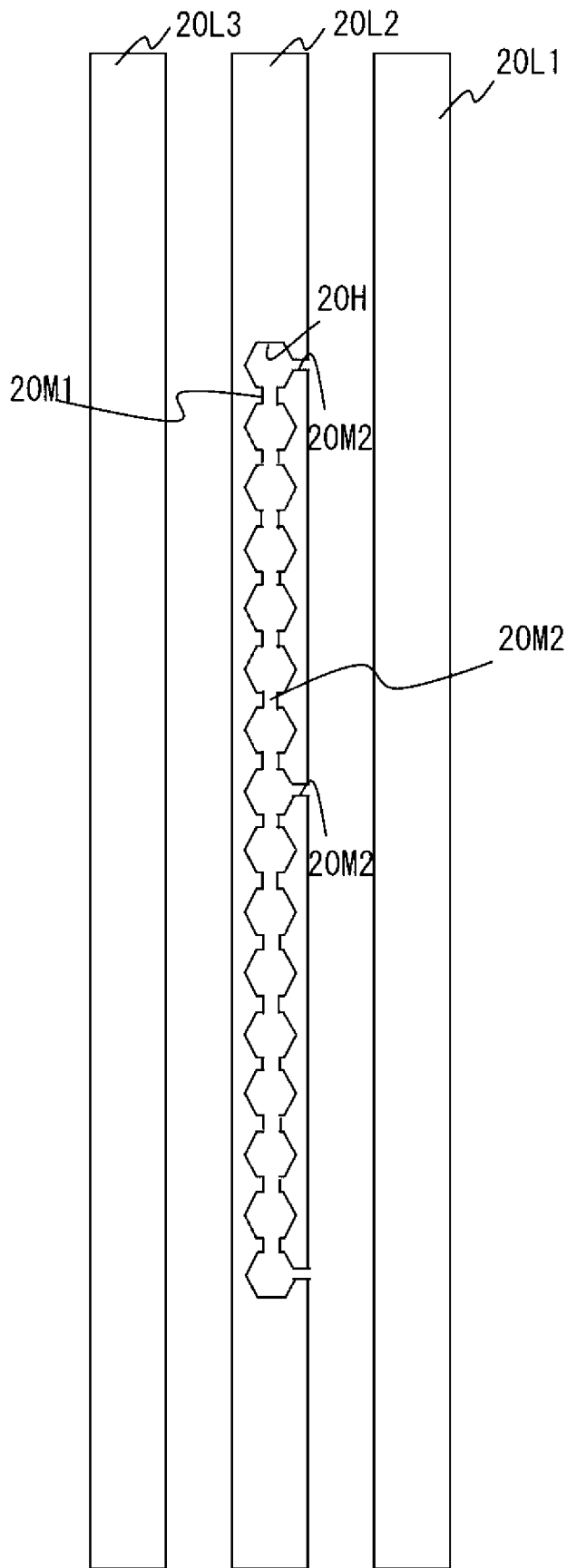
[図5]

図5



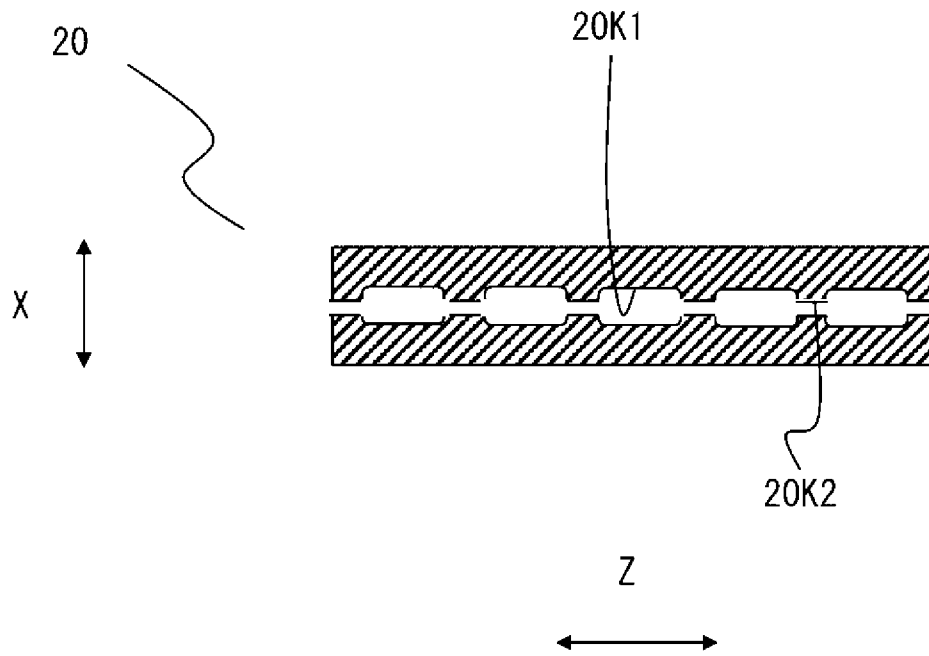
[図6]

図6



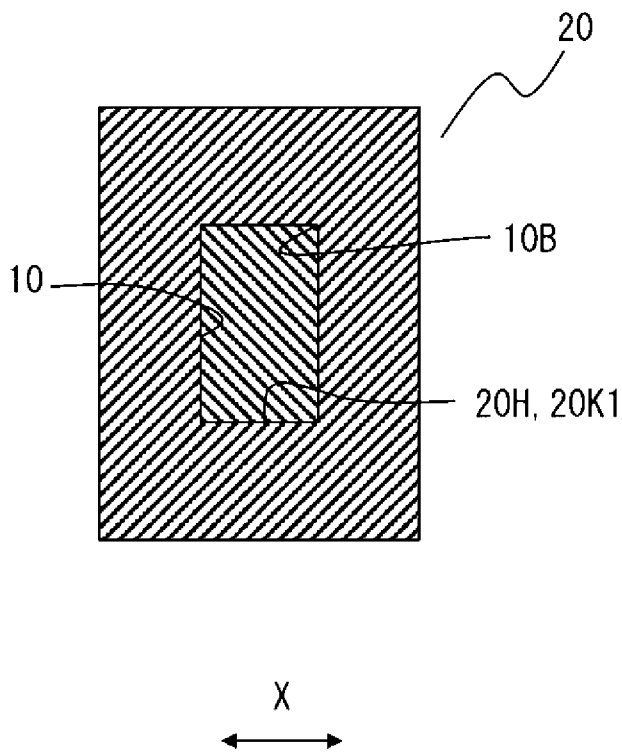
[図7]

図7



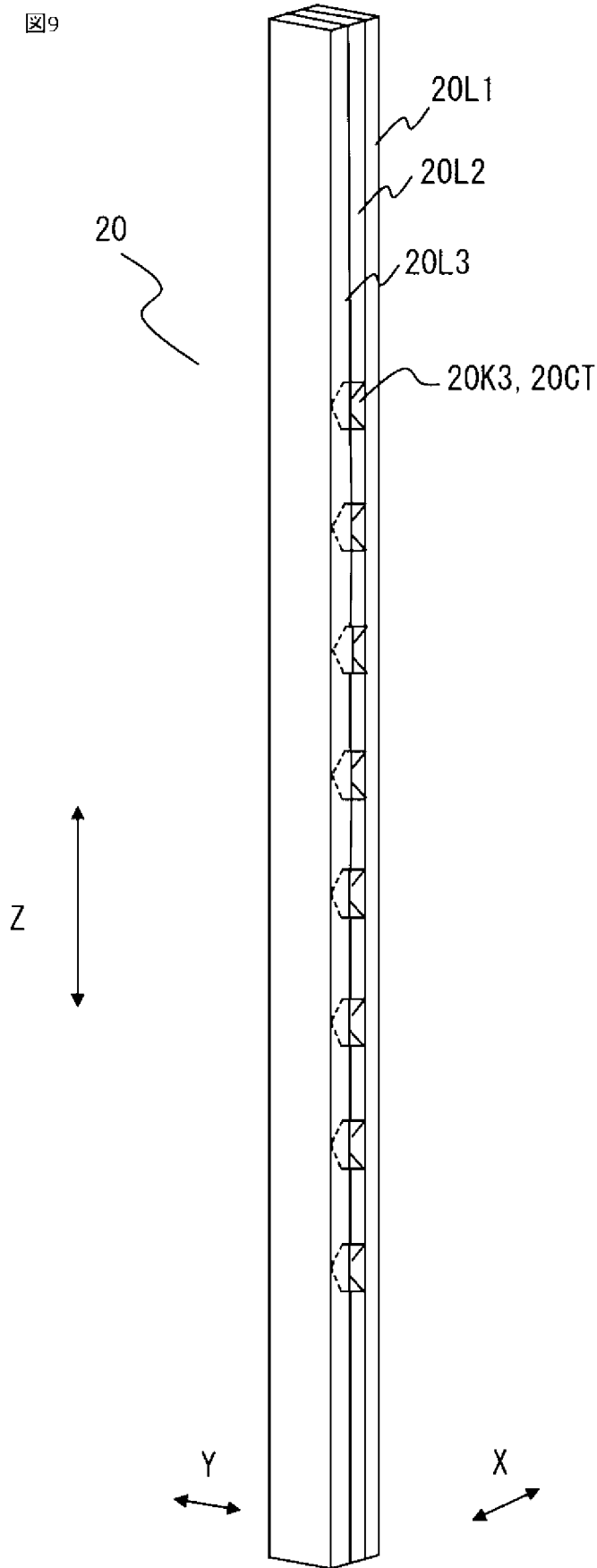
[図8]

図8



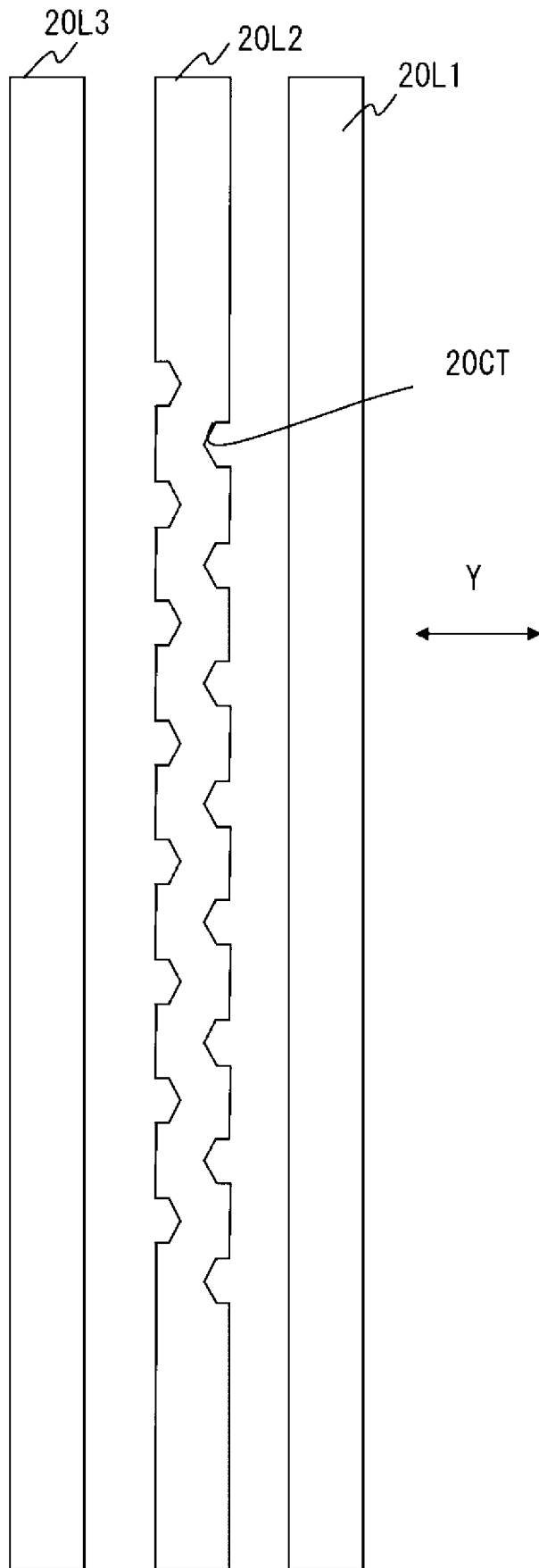
[図9]

図9



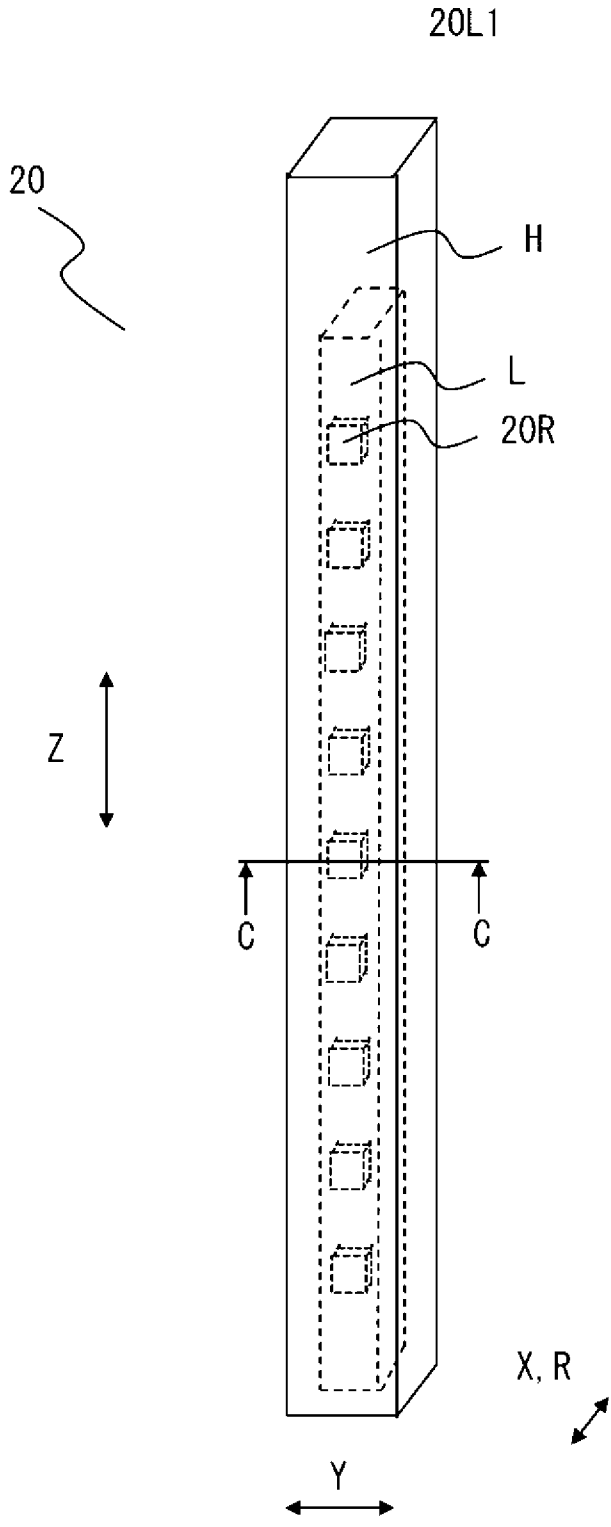
[図10]

図10



[図11]

図11



[図12]

図12A

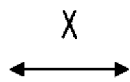
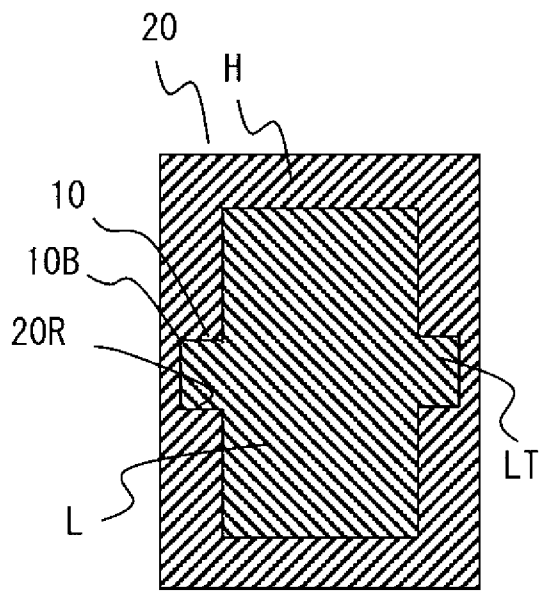
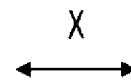
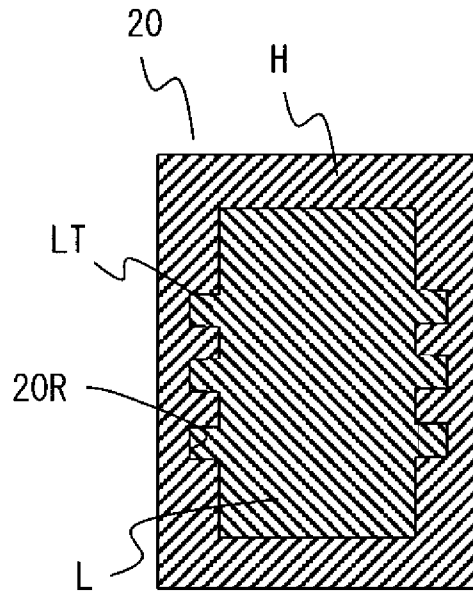


図12B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/035189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01R 1/067</i> (2006.01) FI: G01R1/067 G		
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		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	WO 2007/029791 A1 (NHK SPRING CO., LTD.) 15 March 2007 (2007-03-15) paragraphs [0026]-[0038], fig. 1-8	1-2, 8
Y		5-6
A		3-4, 7, 9
X	US 2009/0315578 A1 (STAR TECHNOLOGIES, INC.) 24 December 2009 (2009-12-24) paragraphs [0022]-[0029], fig. 1-5	1-2, 4, 8
Y		5-6
X	US 2019/0064215 A1 (LEENO INDUSTRIAL INC.) 28 February 2019 (2019-02-28) paragraphs [0041]-[0043], fig. 5	1-2, 4, 8
Y		5-6
X	JP 2018-515752 A (TECHNOPROBE S.P.A.) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0041]-[0062], fig. 1-5	1-2, 4, 6
Y		6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 11 November 2022		Date of mailing of the international search report 22 November 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/035189

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2015/0015287 A1 (JOHNSTECH INTERNATIONAL CORP.) 15 January 2015 (2015-01-15) paragraph [0132], fig. 24	5
A	JP 2014-510283 A (FORMFACTOR INC.) 24 April 2014 (2014-04-24) paragraph [0035], fig. 10	1-9
E, X	WO 2022/196399 A1 (JAPAN ELECTRONIC MATERIALS CORP.) 22 September 2022 (2022-09-22) paragraphs [0013]-[0045], fig. 1-14	1-4, 6, 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/035189

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2007/029791	A1	15 March 2007	EP 1923708 A1 paragraphs [0026]-[0038], fig. 1-8	
				US 2009/0183898 A1	
				KR 10-2008-0044332 A	
				CN 101258409 A	
				TW 200716988 A	
				JP 2007-78371 A	

US	2009/0315578	A1	24 December 2009	TW 201000912	A

US	2019/0064215	A1	28 February 2019	KR 10-2019-0021693	A
				CN 109425765	A
				TW 201913109	A

JP	2018-515752	A	14 June 2018	WO 2016/156003 A1 specification, p. 9, line 20 to p. 14, line 7, fig. 1-5	
				US 2018/0024166 A1	
				KR 10-2017-0132222 A	
				CN 107430151 A	
				TW 201640123 A	

US	2015/0015287	A1	15 January 2015	WO 2015/006625 A2	
				CN 105358991 A	
				TW 201512678 A	

JP	2014-510283	A	24 April 2014	WO 2012/128907 A2 paragraph [0059], fig. 10	
				US 2012/0242363 A1	
				SG 193914 A1	
				KR 10-2014-0019799 A	
				TW 201303182 A	

WO	2022/196399	A1	22 September 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 1/067(2006.01)i FI: G01R1/067 G		
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（IPC）） G01R1/06-1/073		
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 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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
X	WO 2007/029791 A1 (日本発条株式会社) 15.03.2007 (2007 - 03 - 15) [0026] ~ [0038], 図1~8	1-2, 8
Y		5-6
A		3-4, 7, 9
X	US 2009/0315578 A1 (STAR TECHNOLOGIES INC.) 24.12.2009 (2009 - 12 - 24) [0022] ~ [0029], 図1~5	1-2, 4, 8
Y		5-6
X	US 2019/0064215 A1 (LEENO INDUSTRIAL INC.) 28.02.2019 (2019 - 02 - 28) [0041] ~ [0043], 図5	1-2, 4, 8
Y		5-6
X	JP 2018-515752 A (テクノプローベ エス. ピー. エー.) 14.06.2018 (2018 - 06 - 14) [0041] ~ [0062], 図1~図5	1-2, 4, 6
Y		6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 11.11.2022	国際調査報告の発送日 22.11.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 小川 浩史 2S 9114 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	US 2015/0015287 A1 (JOHNSTECH INTERNATIONAL CORPORATION) 15.01.2015 (2015 - 01 - 15) [0132], 図24	5
A	JP 2014-510283 A (フォームファクター, インコーポレイテッド) 24.04.2014 (2014 - 04 - 24) [0035], 図10	1-9
E, X	WO 2022/196399 A1 (日本電子材料株式会社) 22.09.2022 (2022 - 09 - 22) [0013] ~ [0045], 図1~14	1-4, 6, 8

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/035189

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2007/029791 A1	15.03.2007	EP 1923708 A1 [0026]-[0038], FIGs. 1-8 US 2009/0183898 A1 KR 10-2008-0044332 A CN 101258409 A TW 200716988 A JP 2007-78371 A	
US 2009/0315578 A1	24.12.2009	TW 201000912 A	
US 2019/0064215 A1	28.02.2019	KR 10-2019-0021693 A CN 109425765 A TW 201913109 A	
JP 2018-515752 A	14.06.2018	WO 2016/156003 A1 明細書第9頁第20行~第 14頁第7行, 図1~図5 US 2018/0024166 A1 KR 10-2017-0132222 A CN 107430151 A TW 201640123 A	
US 2015/0015287 A1	15.01.2015	WO 2015/006625 A2 CN 105358991 A TW 201512678 A	
JP 2014-510283 A	24.04.2014	WO 2012/128907 A2 [0059], FIG. 10 US 2012/0242363 A1 SG 193914 A1 KR 10-2014-0019799 A TW 201303182 A	
WO 2022/196399 A1	22.09.2022	(ファミリーなし)	