

(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)



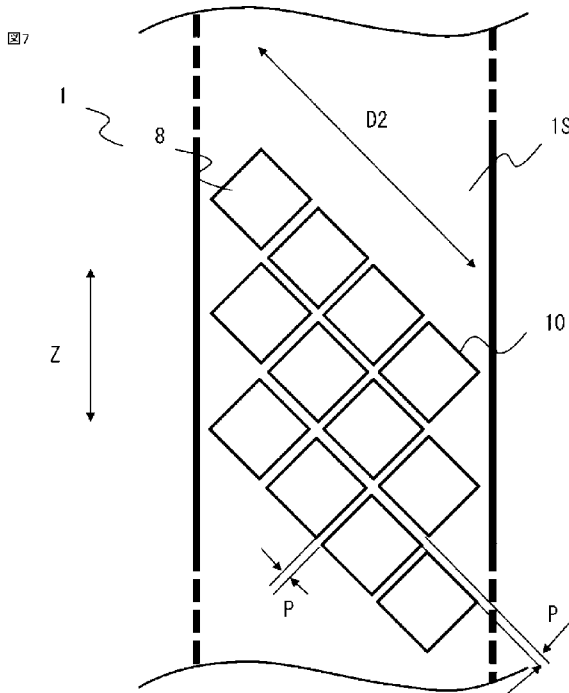
(10) 国際公開番号

WO 2024/062558 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 1/067 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/035187
- (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: 向井 英樹 (MUKAI Hideki); 〒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.

(54) Title: PROBE FOR PROBE CARD

(54) 発明の名称: プローブカード用プローブ



(57) Abstract: This probe (1) for a probe card has, on a reference surface (1SB) perpendicular to a buckling direction (X), a plurality of deformed regions (8) which are arranged with intervals therebetween, the outer edge of which is circular, oval, or polygonal, and which has a recessed shape or a protruding shape, and a framework region (9), which is provided at the boundary of adjacent deformed regions (8). A plurality of the deformed regions (8) are arranged with intervals therebetween in rows in a prescribed direction relative to the lengthwise direction (Z) of the probe, and a plurality of the rows are arranged with intervals therebetween in the lengthwise direction (Z) of the probe (1).

(57) 要約: プローブカード用プローブ(1)は、座屈方向(X)に垂直な基準面(1SB)に、外縁が円形、楕円形または多角形であるとともに、窪み形状または突出形状である、間隔をあけて配置された複数の変形領域(8)と、隣り合う複数の変形領域(8)の境界に設けられた骨組み領域(9)とを有し、複数の変形領域(8)は、プローブの長手方向(Z)に対して予め定められた方向に、複数個が間隔をあけて列として配置されており、列は、プローブ(1)の長手方向(Z)に間隔をあけて複数列配置されている。

WO 2024/062558 A1

(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, 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。

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。

[0003] 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

[0004] 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

[0005] 特許文献1に示されているプローブは、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、上記多層構造を完全に被覆する外側コーティング層を有するコンタクト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。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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を提供することを目的とする。

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] 本願に開示されるプローブカード用プローブは、座屈方向に垂直な基準面に、外縁が円形、楕円形または多角形であるとともに、窪み形状または突出形状である、間隔をあけて配置された複数の変形領域と、隣り合う前記複数の変形領域の境界に設けられた骨組み領域とを有し、前記複数の変形領域は、前記プローブの長手方向に対して予め定められた方向に、複数個が間隔をあけて列として配置されており、前記列は、前記プローブの前記長手方向に間隔をあけて複数列配置されているものである。

発明の効果

[0010] 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て機械的強度の高いプローブカード用プローブおよびプローブカード用プローブの製造方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1によるプローブカード用のプローブの概略構成を示す斜視図である。

[図2]実施の形態1によるプローブのオーバードライブ量と、針圧の関係を示す図である。

[図3]実施の形態1によるプローブのオーバードライブ量と、プローブに作用する応力の関係を示す図である。

[図4]実施の形態1による窪みを多く設けた場合の骨組み領域を示す断面図である。

[図5A]実施の形態1による電鋳によるプローブの製造工程を示す図である。

[図5B]実施の形態1による電鋳によるプローブの製造工程を示す図である。

[図6]実施の形態1によるプレスによるプローブの製造方法を示す図である。

[図7]実施の形態2によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図である。

[図8]実施の形態2によるプローブの変形領域を設ける面を示す図である。

[図9]実施の形態3によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図であ

る。

[図10]実施の形態4によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図である。

[図11]実施の形態5によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図である。

[図12]実施の形態5の変形例を示す図である。

[図13]実施の形態6によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図である。

[図14]実施の形態7によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図である。

[図15A]実施の形態8によるプローブの座屈方向Xに垂直な面の要部拡大図である。

[図15B]図15AのB-B断面図である。

[図16]実施の形態9によるプローブの部分的な断面形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 実施の形態1.

以下、図面に従って実施の形態1によるプローブカード用プローブを説明する。なお、以下の図面において、同一または相当部分には同一の符号を付ける。

図1は、プローブカード用のプローブ1の構造体を示す斜視図である。

図2は、プローブ1のオーバードライブ量と、針圧の関係を示す図である。

図3は、プローブのオーバードライブ量と、プローブに作用する応力との関係を示す図である。

図4は、変形領域8及び骨組み領域9の部分的な断面図である。

[0013] プローブ1は、いわゆる垂直プローブと呼ばれるプローブであって、上側の第1のガイド板2と下側の第2のガイド板3によってほぼ垂直に保持されている。プローブ1の先端部分4は、半導体デバイスの電極パッド5に接触するように第2のガイド板3によって案内されている。プローブ1の後端部

分6（図1の紙面上側）は、プローブカードの回路基板につながる電極（図示せず）に接続されるように第1のガイド板2によって案内されている。

[0014] プローブ1は、導電部材の薄い金属板によって作られ、このプローブ1の中央部分7の座屈方向Xに垂直な少なくとも一方の面1S（表面又は裏面）には、複数の変形領域8と骨組み領域9とが形成されている。座屈方向Xとは、いわゆるプローブカードのオーバードライブ時にプローブ1が湾曲する方向である。

変形領域8とは、プローブカードの元の平面である基準面1SBが変形され、窪みが形成されている領域を指している。

また、骨組み領域9とは、複数の変形領域8の間を結合する領域を示している。また、変形領域8と骨組み領域9との間の境界を稜線10として表している。

[0015] 図1では、変形領域8として、元の平面である基準面1SBに四角柱の形の窪みを設けた例を示している。したがって、変形領域8をプローブ1の座屈方向Xに見ると、その外縁は四角形である。また、骨組み領域9は、変形領域8間の平面の部分が該当している。変形領域8は、プローブ1の長手方向Zに対して、予め定められた方向D1に、それぞれ間隔Pを開けて複数個を1列とし、これをプローブ1の長手方向に複数列配置している。間隔Pは、骨組み領域9の幅である。本実施の形態1では、方向D1は、プローブ1の長手方向Zに対して垂直方向としている。

[0016] ここで、変形領域8を何も設けなかった構造のプローブと、変形領域8を表面側および裏面側に設けた構造のプローブとを比較すると、次の結果を得ることができた。すなわち、表面に変形領域8を設けなかったプローブの測定結果をAとし、変形領域8を設けたプローブ1の特性の測定結果をBとして表して、プローブ1の先端部分4が電極パッド5に接触した後に、さらに荷重を加えてプローブ1を電極パッド5に押し付ける状態（オーバードライブ状態）において、オーバードライブ量に対する針圧の関係は、図2に示すようになった。また、オーバードライブ量に対する応力（力）の関係は、図3に示

すようになった。

[0017] 図2に示すように、オーバードライブ量が $70\ \mu\text{m}$ の時の針圧は、窪み形状の変形領域8の無いプローブでは $1.72\ \text{gf}$ であったのに対して、窪み形状の変形領域8を設けたプローブ1では $1.19\ \text{gf}$ であった。また、図3に示すように、オーバードライブ量が $110\ \mu\text{m}$ の時の最大応力は、窪みの無いプローブでは $670\ \text{MPa}$ であったのに対して、窪み形状の変形領域8を設けたプローブ1では $891\ \text{MPa}$ であって、プローブとしての機械的特性を満足できる状態であることが確認された。

[0018] 最大応力が大きくなった要因を検討したところ、構造上の特異点としては、プローブ1の表面積の相違が考えられる。

すなわち、プローブ1の表面に四角柱の窪み形状の変形領域8を設けることによって表面積が増加している。四角い平面を陥没させた窪みの形状（すなわち、四角柱形の陥没形状を表している）の場合、四角柱形の頂部の表面積は、元の表面を押し下げただけであるので、面積に変化はない。これに対して、陥没によって生じた内壁面の部分の面積が増加している。

[0019] 図1では、プローブの表裏に設けられた窪みの寸法は、一辺が $20\ \mu\text{m}$ の四角形で、表面側の窪み深さを $3.5\ \mu\text{m}$ とし、裏面側の窪みの深さを $2.5\ \mu\text{m}$ としている。このサイズの窪みを表面側および裏面側にそれぞれ、 429 個設けている。これによって、表面側では、 $120120\ \mu\text{m}^2$ の面積が増加し、裏面側では $85800\ \mu\text{m}^2$ の面積が増加している。陥没による窪みの内壁面の面積の分について表面積が増加することになる。ここで、大きな窪みは、プローブ1の厚さに影響するため、表面積を大きくするには、小さな窪みを数多く設けることによって達成することが望ましい。この窪み形状の大きさおよび配置を設計することによって、表面積を任意に変化させることができる。

[0020] さらに、変形領域8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。窪みの無い（表面が滑らかな形状）プローブA、四角柱の形状の窪みをマトリクス状に配置したプローブB、四角柱の形状の窪みを千

鳥配置したプローブC、円形の窪みを千鳥配置したプローブDについて、有限要素法（FEM: Finite Element Method）に基づいて、プローブの針圧および最大応力を求めた結果は、表1に表すとおりであった。

[0021] [表1]

表1

FEM結果

	プローブA 窪み形状なし	プローブB 四角柱の窪み	プローブC 四角柱の窪みを千鳥配置	プローブD 球形の窪みを千鳥配置
表面積増加量 [μ m ²]	基準	+205920	同左	+169260
針圧 [g f]	1.72	1.19	1.18	1.18
最大応力 [MP a]	670	891	899	1164

[0022] この表1に示すとおり、プローブAの場合には、オーバードライブが70 μ mの時には針圧が1.72 g fであり、オーバードライブが110 μ mの時には最大応力670 MP aであった。これに対して、同じ条件で、プローブBでは、針圧が1.19 g f、最大応力が891 MP aであり、プローブCでは、針圧が1.18 g f、最大応力が899 MP aであり、プローブDでは、針圧が1.18 g f、最大応力が1164 MP aであった。

[0023] また、プローブA、プローブB、プローブCおよびプローブDについて、応力コンター図（コンター図とは、計算結果を等高線表示した図）を作成したところ、プローブAでは、最大応力670 MP aでほぼ均一に分布している状態となっていた。プローブBでは、変形領域8の底面の平面部において74 MP a、骨組み領域9において668 MP aとなり、最大応力は891 MP aであった。プローブCでは、変形領域8の底面の平面部において74 MP a、骨組み領域9において674 MP aとなり、最大応力は899 MP aであった。プローブDでは、変形領域8の底面の球面部において97 MP a、骨組み領域9において873 MP aとなり、最大応力は1164 MP a

であった。

[0024] この結果から、プローブA、プローブB、プローブCおよびプローブDに、外部から力が加えられた場合、応力は、変形領域8と骨組み領域9との境界の稜線10に集中していると推定される。また、変形領域8の底面を平面形状または球面形状とすることによって、変形領域8と骨組み領域9との境界の稜線10に応力が集中することになる。

このことは、変形領域8を多角柱の窪みで形成した場合には、多角形の各頂点に応力集中が生じることになることから、外力が加えられた場合には、応力が各頂点に分散することになることを表している。

[0025] したがって、変形領域8を円錐形状または角錐形状の窪みによって形成すれば、外周の各頂点だけでなく、円錐あるいは角錐の頂点も含めて、応力を分散することができる。

この場合には、変形領域8と骨組み領域9との境界の稜線10に生じる応力集中を軽減できることになる。

[0026] なお、稜線10が多角形の場合、各頂点に応力集中が生じるが、角数が多いほど各頂点が個々に負担する応力集中は小さくなる。

このことから、窪みの周縁が円形の場合、その周縁に応力が分散されることになるため、プローブDとして説明したように、変形領域8として球形の窪み形状を設ける構造が、応力を最も分散する構造となって、機械強度の高い構造のプローブとなると推定される。

[0027] 次に、図1に示したプローブ1の製造方法について説明する。

プローブ1の製作方法としては、三通りの方法がある。まず第1の製作方法は、電鋳による製造方法である。

図5A、図5Bは、電鋳によるプローブ1の製造工程を示す図である。

基板41の表面に導電層42による窪み形状に対応する突出形状を形成し、その後、導電層42の表面に、プローブ1の部材となる金属層43を設けることによって、変形領域8を形成するものである。この金属層43の形成は、例えば電鋳によって行うことができる。その後、表面を平たんに加工し、

マスクを設けて、エッチングを行い目標とするプローブを作成する。その後、導電層42を取り除くことによって、基板41からプローブ1を取り外す。

[0028] 第2の製作方法は、プレスによる製造方法である。

図6は、プレスによるプローブ1の製造方法を示す図である。

それぞれ窪み形状に対応する面を有する第1の金型51と第2の金型52によって、金属板53を両側からプレスして、表面に窪み形状の変形領域8を形成するものである。

この場合は、電鍍によって金属層を形成することに比べて、製作時間を短縮することができるという効果がある。

[0029] なお、実施の形態1において、変形領域8を窪み形状にした構造について説明したが、この形状を突出形状としても同様の効果を得ることができる。製造方法は、それぞれの窪みと突起が反転するだけである。

[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7は、プローブ1の座屈方向Xに垂直な面1Sの要部拡大図であり、変形領域8の他の配置例を示す図である。

図8は、プローブ1の変形領域8を設ける面を示す図である。

実施の形態1と同様に、変形領域8は、プローブ1の座屈方向Xに垂直な面1Sの少なくとも一方に設ける。

[0031] 変形領域8は、プローブ1の長手方向Zに対して、予め定められた方向D2に、それぞれ間隔Pを開けて複数個を1列とし、これをプローブ1の長手方向Zに複数列配置している。ここでは、方向D2は、プローブ1の長手方向Zに対して斜め方向としている。

[0032] それぞれの変形領域8は、座屈方向Xに見たときに、その稜線10（外縁）が四角形である。したがって、実際の形状は、四角柱、四角錐、四角錐台などの形状の窪みまたは突出部となる。そして、変形領域8の4角形の稜線

10の対向する二辺が、予め定められた方向D2に平行となり、他の二辺が方向D2に垂直となる向きに配置されている。方向D2に垂直な方向に並んで隣り合う変形領域8同士の間隔も間隔Pと同じである。なお、本実施の形態2では、変形領域8は、プローブ1の長手方向Zにも真っ直ぐに、等間隔に並んでいる。なお、円錐台、楕円錐台、多角錐台の変形領域8の形状は、基準面1SBに向かって断面積が漸増する形状である。

[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、実施の形態1と同様に、同じ形状の変形領域8を規則的に配置することにより、応力の規則的な分散が図られ、機械強度の高いプローブカード用プローブを提供できる。

[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9は、プローブ1の座屈方向Xに垂直な面1Sの要部拡大図であり、変形領域8の他の配置例を示す図である。

[0035] 変形領域8は、プローブ1の長手方向Zに対して、予め定められた方向D1に、それぞれ間隔Pを開けて複数個を1列とし、これをプローブ1の長手方向Zに複数列配置している。ここでは、方向D1は、プローブ1の長手方向Zに対して垂直方向としている。

[0036] それぞれの変形領域8は、座屈方向Xに見たときに、その稜線10（外縁）が円形（楕円形的一种）である。したがって、実際の形状は、円柱、円錐、円錐台、球面などの形状の窪みまたは突出部となる。そして、プローブ1の長手方向Zに隣り合う変形領域8の間隔も上記間隔Pと同じである。

[0037] 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1、2と同様に、同じ形状の変形領域8を規則的に配置することにより、応力の規則的な分散が図られ、機械強度の高いプローブカード用プローブを提供できる。

[0038] 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2と異なる部分を中心に説明する。

図10は、プローブ1の座屈方向Xに垂直な面1Sの要部拡大図であり、変形領域8の他の配置例を示す図である。

実施の形態2と同様に、変形領域8は、座屈方向Xに垂直な面1Sの少なくとも一方に設ける。

[0039] 変形領域8は、プローブ1の長手方向Zに対して、予め定められた方向D2に、それぞれ間隔Pを開けて複数個を1列とし、これをプローブ1の長手方向Zに複数列配置している。ここでは、方向D2は、プローブ1の長手方向Zに対して斜め方向としている。

[0040] それぞれの変形領域8は、座屈方向Xに見たときに、その稜線10（外縁）が四角形である。したがって、実際の形状は、四角柱、四角錐、四角錐台などの形状の窪みまたは突出部となる。そして、変形領域8の4角形の稜線10（外縁）の対向する二辺が、予め定められた方向D2に平行となり、他の二辺が方向D2に垂直となる向きに配置されている。方向D2に垂直な方向に隣り合う変形領域8同士の間隔も間隔Pと同じである。実施の形態2との違いは、実施の形態2では、変形領域8は、プローブ1の長手方向Zにも真っ直ぐに、等間隔に並んでいたが、本実施の形態4では、変形領域8は、プローブ1の長手方向Zには真っ直ぐに並んでいない。

[0041] 図10に示すように、第一列L1、第二列L2、第三列L3、及び第四列L4は、それぞれ4個（実際にはもっと多い）の変形領域からなるが、第一列L1の変形領域8と第二列L2の変形領域8とは、方向D2に沿って互い違いに配置されている。第二列L2と第三列L3の各変形領域についても同様である。そして第一列L1の全ての変形領域8の中心Sは、第二列L2のいずれの変形領域8の中心Sともプローブ1の長手方向Zには真っ直ぐに並んでいない。

[0042] 変形領域8をこのように配置すると、第N列目の先頭から2個目以降の変形領域8の稜線10を構成する一辺であって、第N+1列目の変形領域8の

稜線 10 と対向する第 N 列目の変形領域 8 の一辺は、第 N + 1 列目の 2 個の変形領域 8 の稜線 10 を構成するそれぞれの一辺と平行に対向することになる。すなわち、2 個の変形領域 8 の角部 K が近接して隣り合うことになる。なお、隣り合う変形領域 8 の間の間隔が全て同じであることは実施の形態 2 と同じである。

[0043] 実施の形態 4 によるプローブカード用プローブによれば、応力が集中する変形領域 8 の角部 K が 2 つずつ近接することとなる。実施の形態 2 では 4 つの角部 K が近接していたことに比べると、応力が集中する場所をおよそ 2 倍に増やすことができる。これにより、応力を更に分散し、機械強度の高いプローブカード用プローブを提供できる。

[0044] 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 3 と異なる部分を中心に説明する。

図 11 は、プローブ 1 の座屈方向 X に垂直な面 1 S の要部拡大図であり、変形領域 8 の他の配置例を示す図である。

実施の形態 3 と同様に、変形領域 8 は、座屈方向 X に垂直な面 1 S の少なくとも一方に設ける。

[0045] 変形領域 8 は、プローブ 1 の長手方向 Z に対して、予め定められた方向 D1 に、それぞれ間隔 P を開けて複数個を 1 列とし、これをプローブ 1 の長手方向 Z に複数列配置している。ここでは、方向 D1 は、プローブ 1 の長手方向 Z に対して垂直方向としている。

[0046] それぞれの変形領域 8 は、座屈方向 X に見たときに、その稜線 10 (外縁) が円形である。したがって、実際の形状は、円柱、円錐、円錐台などの形状の窪みまたは突出部となる。そして、隣り合う変形領域 8 の間の間隔は、全て上記間隔 P と同じである。実施の形態 3 との違いは、実施の形態 3 では、変形領域 8 の中心は、プローブ 1 の長手方向 Z にも真っ直ぐに、等間隔に並んでいたが、本実施の形態 4 では、変形領域 8 は、プローブ 1 の長手方向 Z には真っ直ぐに並んでいない。

[0047] 図11に示すように、第一列L1は、2個の変形領域（実際にはもっと多い）からなり、第二列L2は3個の変形領域8からなる。そして第三列L3は、2個の変形領域8からなる。このように、隣り合う列を構成する変形領域8の数が異なる。図11に示すように、第一列L1の変形領域8と第二列L2の変形領域8とは、方向D1に沿って互い違いに配置されている。第二列L2と第三列L3の各変形領域についても同様である。なお、隣り合う変形領域8の間隔が全て同じであることは実施の形態3と同じであるが、図9と図11を比較すると分かるように、本実施の形態5の方が、同一面積に対して変形領域8を高密度に配置できる。

[0048] 図12は、実施の形態5の変形例を示す図である。変形領域8は、座屈方向Xに見たときに、その稜線10（外縁）が楕円形でもよい。

[0049] 実施の形態5によるプローブカード用プローブによれば、変形領域8を高密度に配置できるので、応力を更に分散し、機械強度の高いプローブカード用プローブを提供できる。

[0050] 実施の形態6.

以下、実施の形態6によるプローブカード用プローブを、実施の形態1～5と異なる部分を中心に説明する。

図13は、プローブ1の座屈方向Xに垂直な面1Sの要部拡大図であり、変形領域8の他の配置例を示す図である。

[0051] 変形領域8は、プローブ1の長手方向Zに対して、予め定められた方向D2に、それぞれ間隔Pを開けて複数個を1列とし、これをプローブ1の長手方向Zに複数列配置している。ここでは、方向D2は、プローブ1の長手方向Zに対して斜め方向としている。

本例では、各列の変形領域8は、稜線10が、長方形となっている。そして、各列の変形領域8の中心Sは、プローブ1の長手方向Zにも並んでいるが、角部Kは、最大2つしか隣接しない。この例では、実施の形態4と同様の効果を奏する。

[0052] 実施の形態7.

以下、実施の形態 7 によるプローブカード用プローブを、実施の形態 1 ~ 6 と異なる部分を中心に説明する。

図 1 4 は、三角錐台形状の窪みを設けたプローブ 1 の座屈方向 X に垂直な面 1 S の要部拡大図である。

[0053] 変形領域 8 は、プローブ 1 の長手方向 Z に対して、予め定められた方向 D 1 に、それぞれ間隔 P を開けて複数個を 1 列とし、これをプローブ 1 の長手方向 Z に複数列配置している。ここでは、方向 D 1 は、プローブ 1 の長手方向 Z に対して垂直方向としている。

[0054] 第一列 L 1 を構成する変形領域 8 と、第二列 L 2 を構成する変形領域 8 とは、図 1 4 の紙面上下方向に反転して配置している。また、変形領域 8 は、基準面 1 S B から三角錐台形状に凹んでいる。

[0055] 実施の形態 7 によるプローブカード用プローブによれば、変形領域 8 を高密度に配置できるので、応力を更に分散し、機械強度の高いプローブカード用プローブを提供できる。

また、骨組み領域 9 の強度を強化できる。

[0056] 実施の形態 8.

図 1 5 A は、円錐台形状の窪みに加えて、円錐台形状の突出部を設けたプローブの要部拡大図である。

図 1 5 B は、図 1 5 A の B - B 断面図である。

図 1 5 A、図 1 5 B に示すように、プローブ 1 の基準面 1 S B に、大径の第 1 の径の円錐台形状の窪みである第 1 の変形領域 9 1 と、小径の第 2 の径の円錐台形状の突出形状である第 2 の変形領域 9 2 を基準面 1 S B に設けた構造となっている。

[0057] このプローブ 1 の表面には、第 1 の変形領域 9 1 が千鳥状に配列され、第 1 の変形領域 9 1 の間の空間に第 2 の変形領域 9 2 が配置されている。この第 1 の変形領域 9 1 と第 2 の変形領域 9 2 との配置によって応力が均一に分散され、機械強度の高い構造のプローブとなる。このように、変形領域は、基準面 1 S B から突出する形状でも良いし、窪み形状と混在しても良い。

[0058] 実施の形態 9.

図 16 に、実施の形態 10 のプローブ 1 の部分的な断面形状を示す。図 16 に示すようにこの実施の形態 9 では、実施の形態 1 ~ 8 において示したプローブ 1 の金属板の表面に異物が付着しないように被覆層 13 を設けている。また、たとえ、異物が付着したとしても、容易に取り除くことができるように、金属板の表面を滑らかに覆っている。この構成は、金属板の表面に窪み形状または突出形状の変形領域を有するプローブであれば、同様に被覆層を設けることによって異物の付着という問題を解決することができる。

[0059] 被覆層 13 の材質としては、金属板の変形を妨げない樹脂層が望ましい。特に、実施の形態 1 から 5 においては、表面に窪み形状または突出形状の複数の変形領域 8 を設けているため、異物の付着が懸念されるので、その懸念を取り除くため、表面を滑らかにするための被覆層 13 は、有効である。窪み形状または突出形状の複数の変形領域 8 と骨組み領域 9 とを導電体の表面に有し、その表面に被覆層 13 を設けることによって、機械強度が高く、異物の付着の無いプローブ 1 を得ることができる。なお、樹脂以外の物質であって、プローブ 1 の構造体の材質と異なる材質の部材で覆ってもよい。

[0060] 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

[0061] 1 プローブ、1SB 基準面、10 稜線、101 面積拡張パターン領域、102 応力集中領域、13 被覆層、2 第 1 のガイド板、3 第

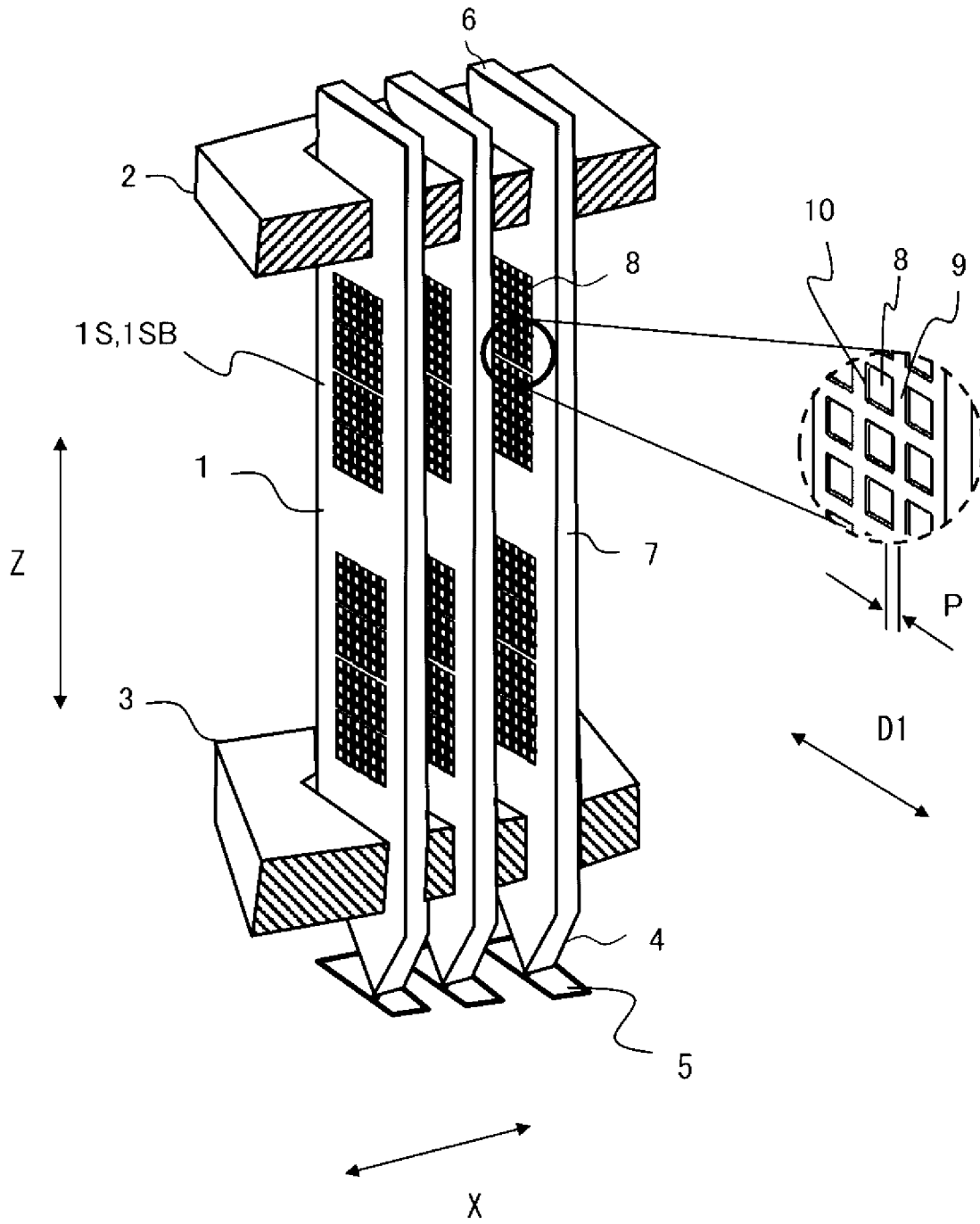
2のガイド板、4 先端部分、4 1 基板、4 2 導電層、4 3 金属層、
5 電極パッド、5 1 第1の金型、5 2 第2の金型、5 3 金属板、6
後端部分、7 中央部分、8 変形領域、9 骨組み領域、9 1 第1の
変形領域、9 2 第2の変形領域、1 S 面、X 座屈方向、L 1 第一列
、L 2 第二列、L 3 第三列、L 4 第四列、K 角部、P 間隔、D 1
、D 2 予め定められた方向。

請求の範囲

- [請求項1] 座屈方向に垂直な基準面に、外縁が円形、楕円形または多角形であるとともに、窪み形状または突出形状である、間隔をあけて配置された複数の変形領域と、隣り合う前記複数の変形領域の境界に設けられた骨組み領域とを有し、前記複数の変形領域は、プローブの長手方向に対して予め定められた方向に、複数個が間隔をあけて列として配置されており、前記列は、前記プローブの前記長手方向に間隔をあけて複数列配置されているプローブカード用プローブ。
- [請求項2] 前記予め定められた方向は、前記プローブの前記長手方向に対して斜め方向である請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項3] 第N列目の前記複数の変形領域と、第N+1列目の前記複数の変形領域とは、前記斜め方向に沿って互い違いに配置されている請求項2に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項4] 前記予め定められた方向は、前記プローブの前記長手方向に対して垂直方向である請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項5] 第N列目の前記複数の変形領域と、第N+1列目の前記複数の変形領域とは、前記垂直方向に沿って互い違いに配置されている請求項4に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項6] 前記変形領域は、多角柱形状、多角錐形状、円柱形状、楕円柱形状、円錐形状または楕円錐形状、もしくは前記基準面に向けて断面積が漸増する多角錐台形状、円錐台形状または楕円錐台形状のいずれかである請求項1に記載のプローブカード用プローブ。
- [請求項7] 前記変形領域は、前記プローブの構造体の材質とは異なる材質の部材で覆われている請求項1から請求項6のいずれか1項に記載のプローブカード用プローブ。

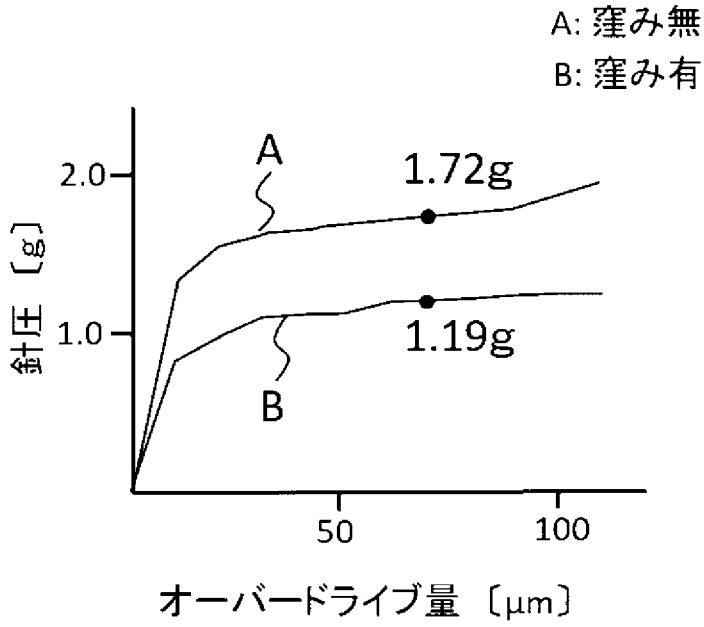
[図1]

図1



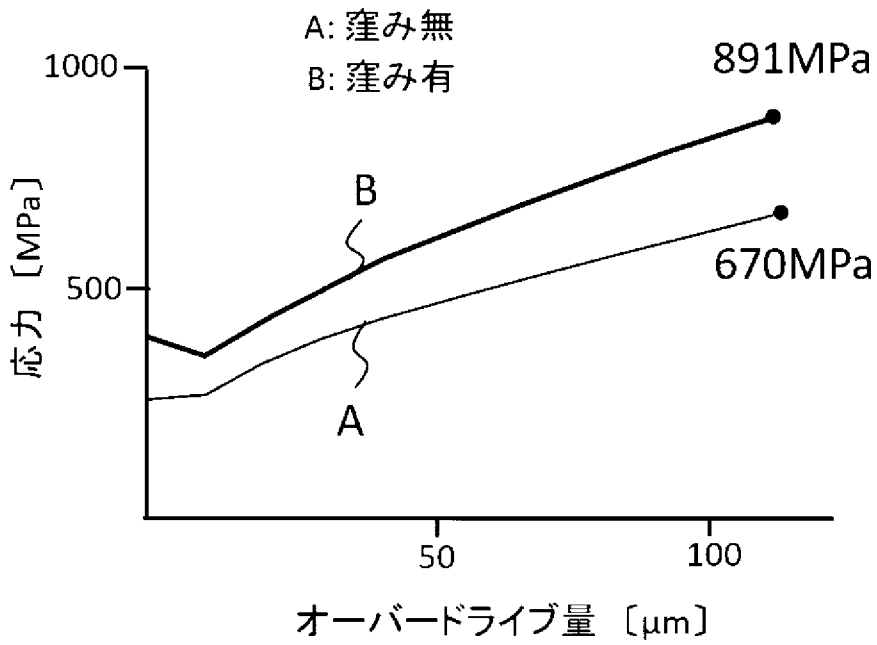
[図2]

図2



[図3]

図3



[図4]

1SB

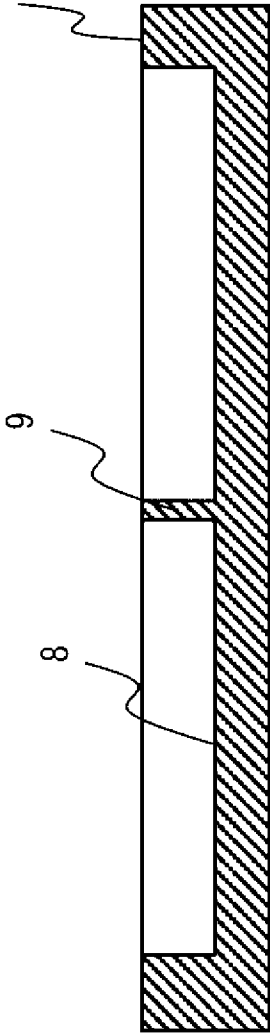


図4

[図5]

図5A

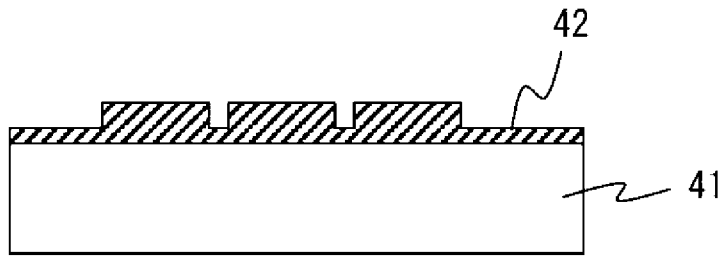
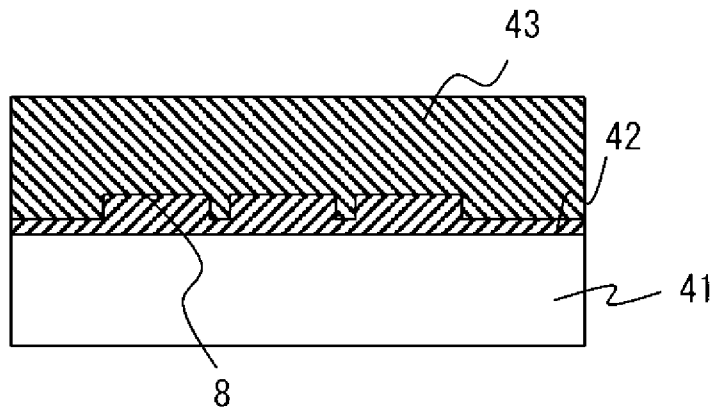
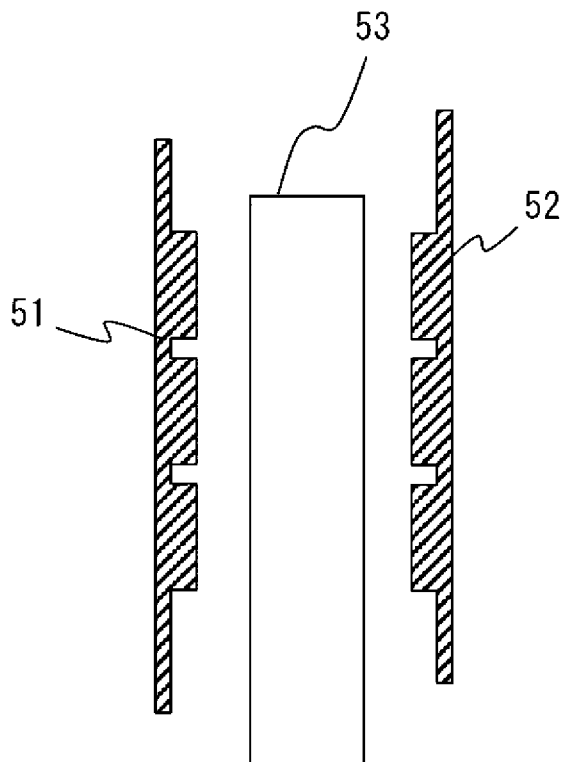


図5B



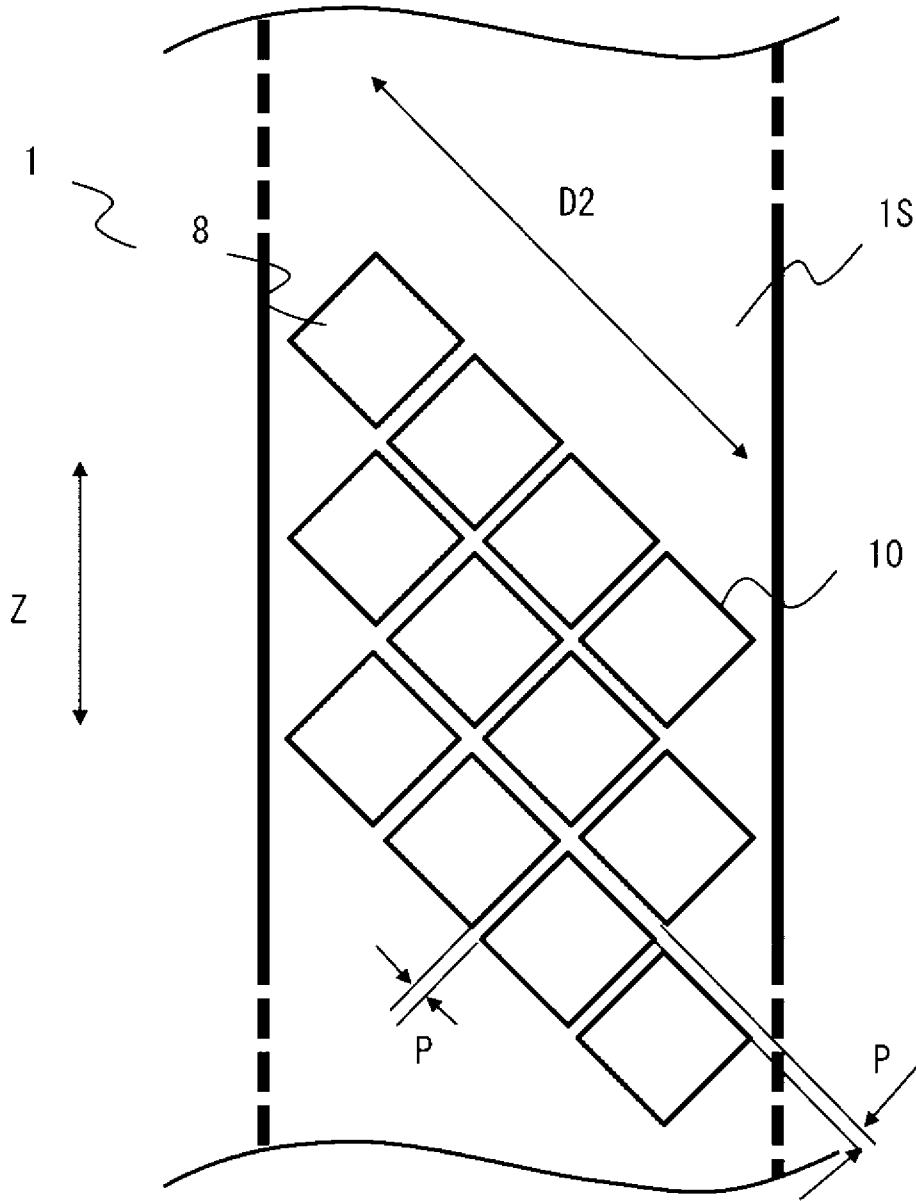
[図6]

図6



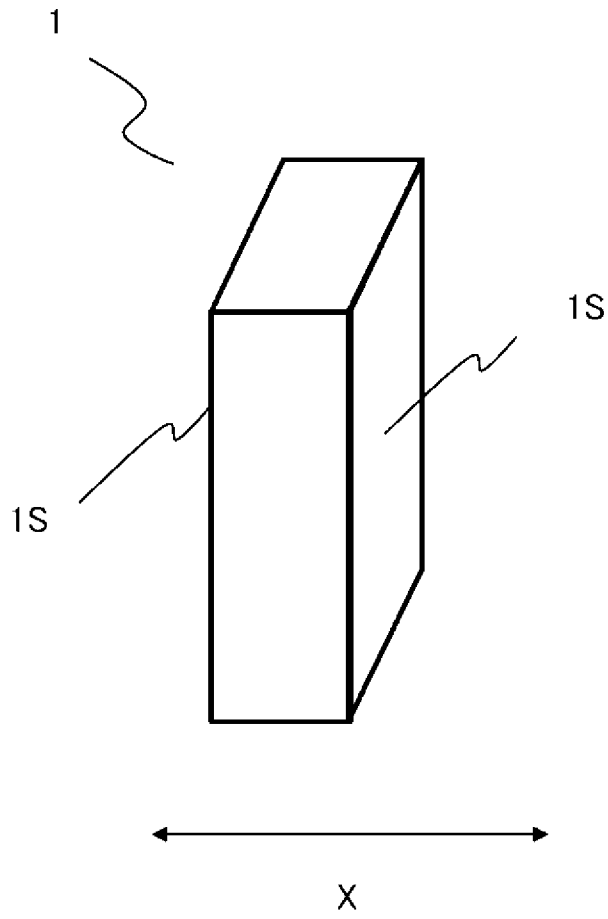
[図7]

図7



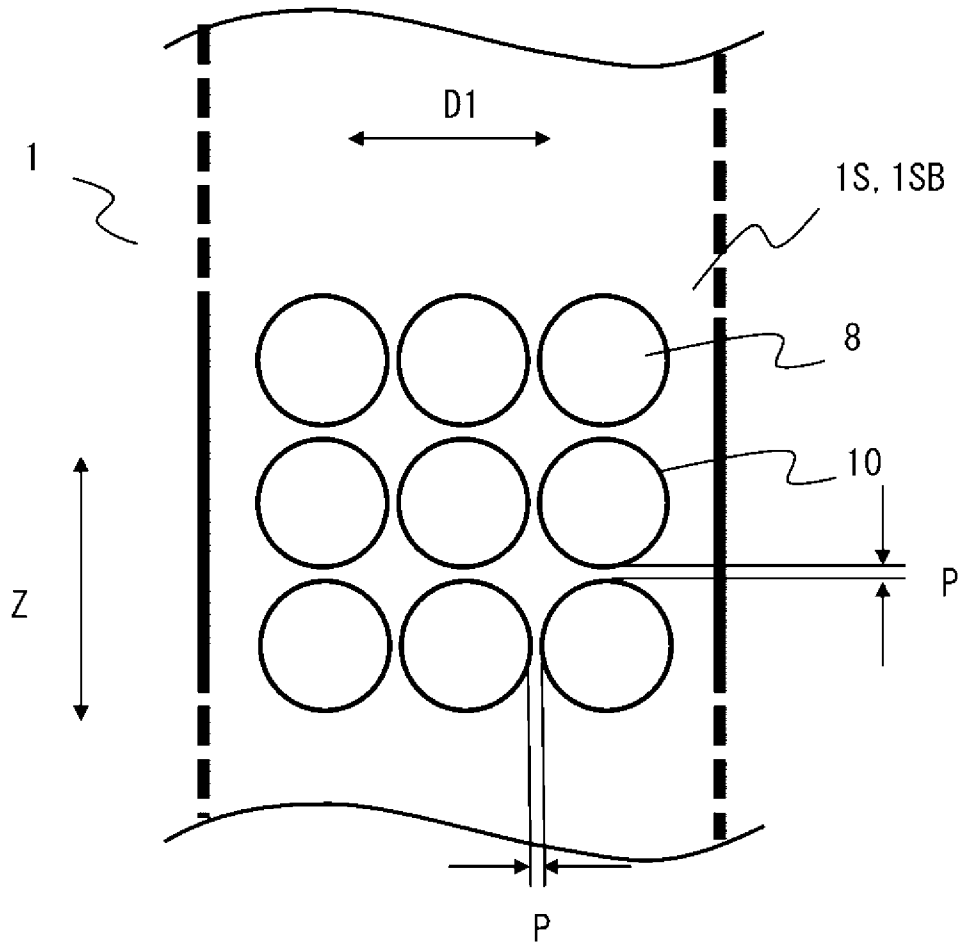
[図8]

図8



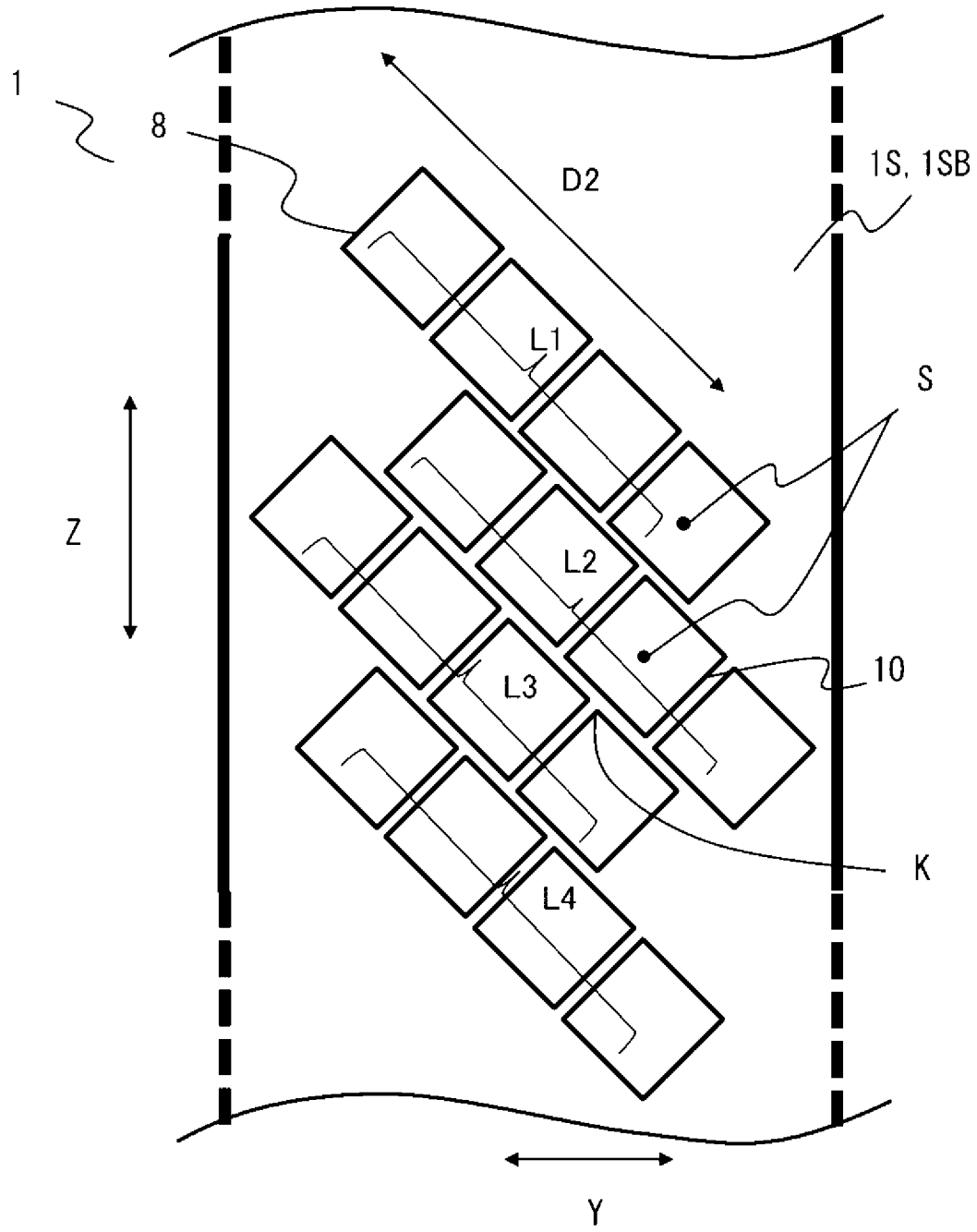
[図9]

図9



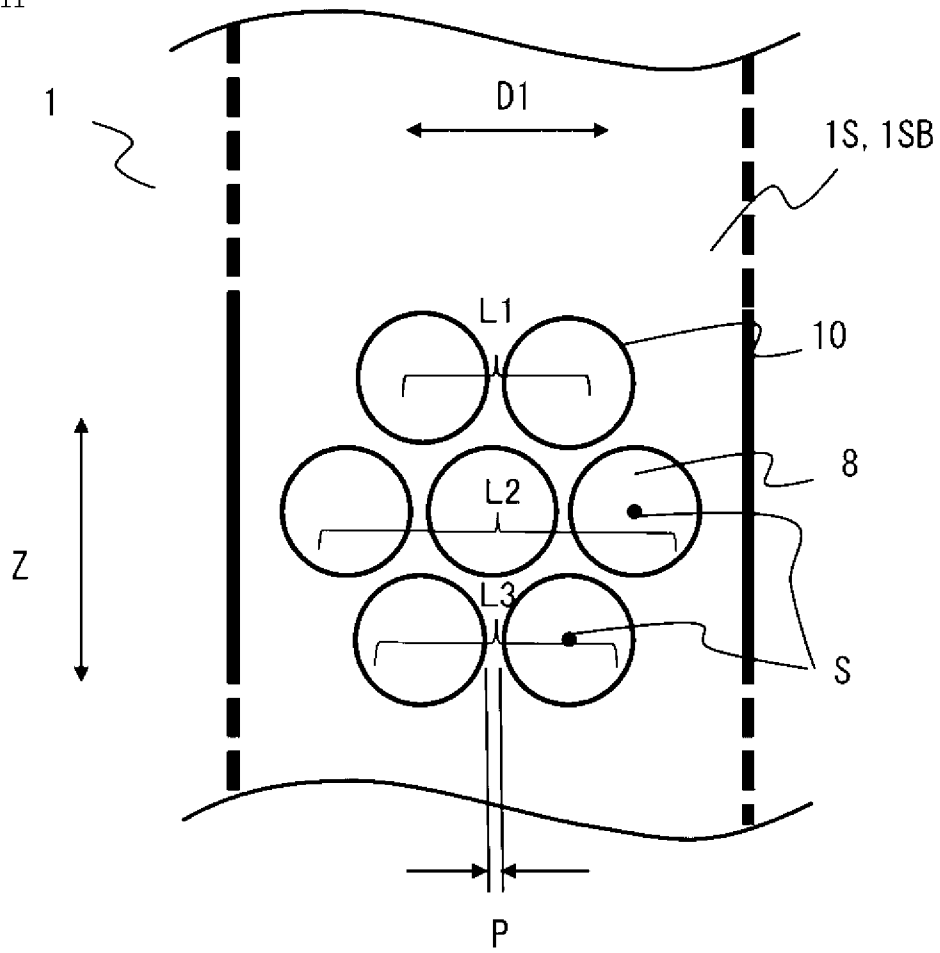
[図10]

図10



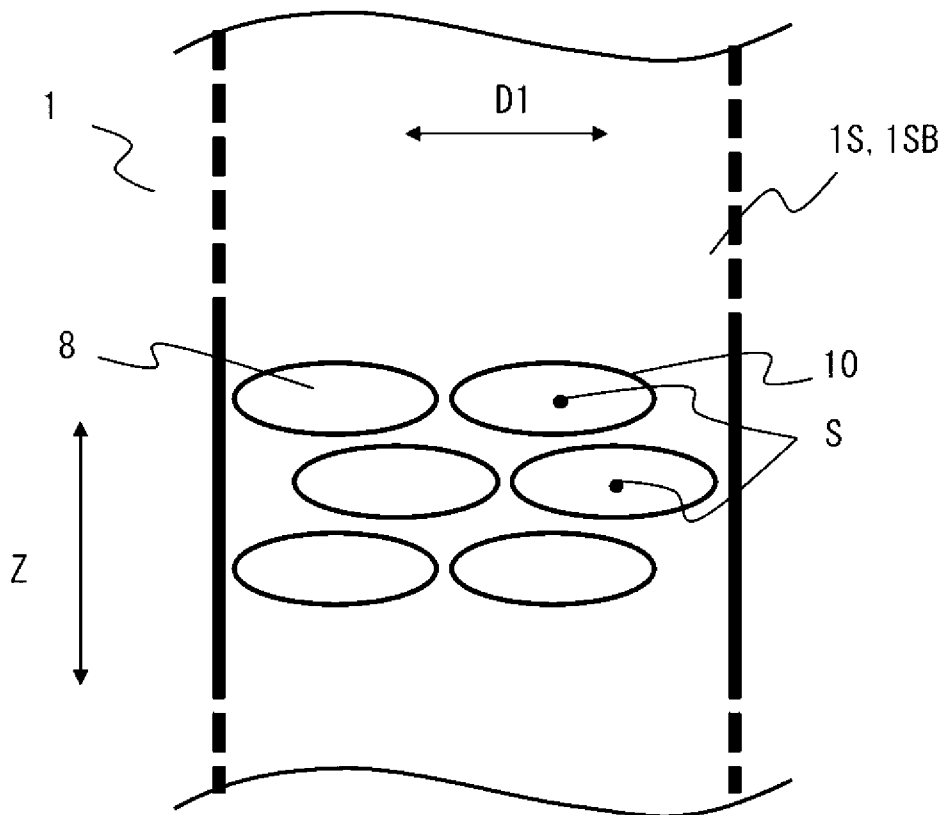
[図11]

図11



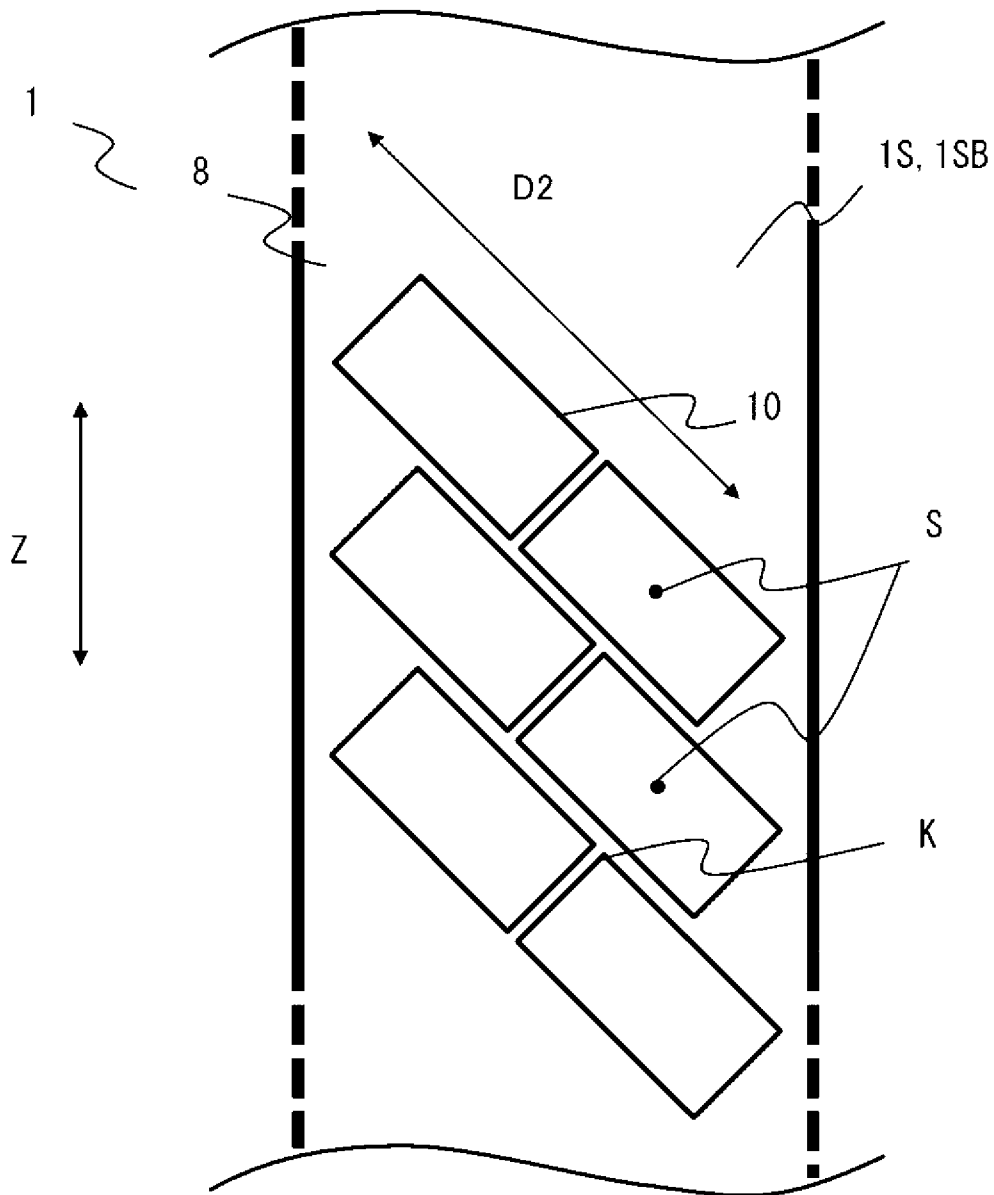
[図12]

図12



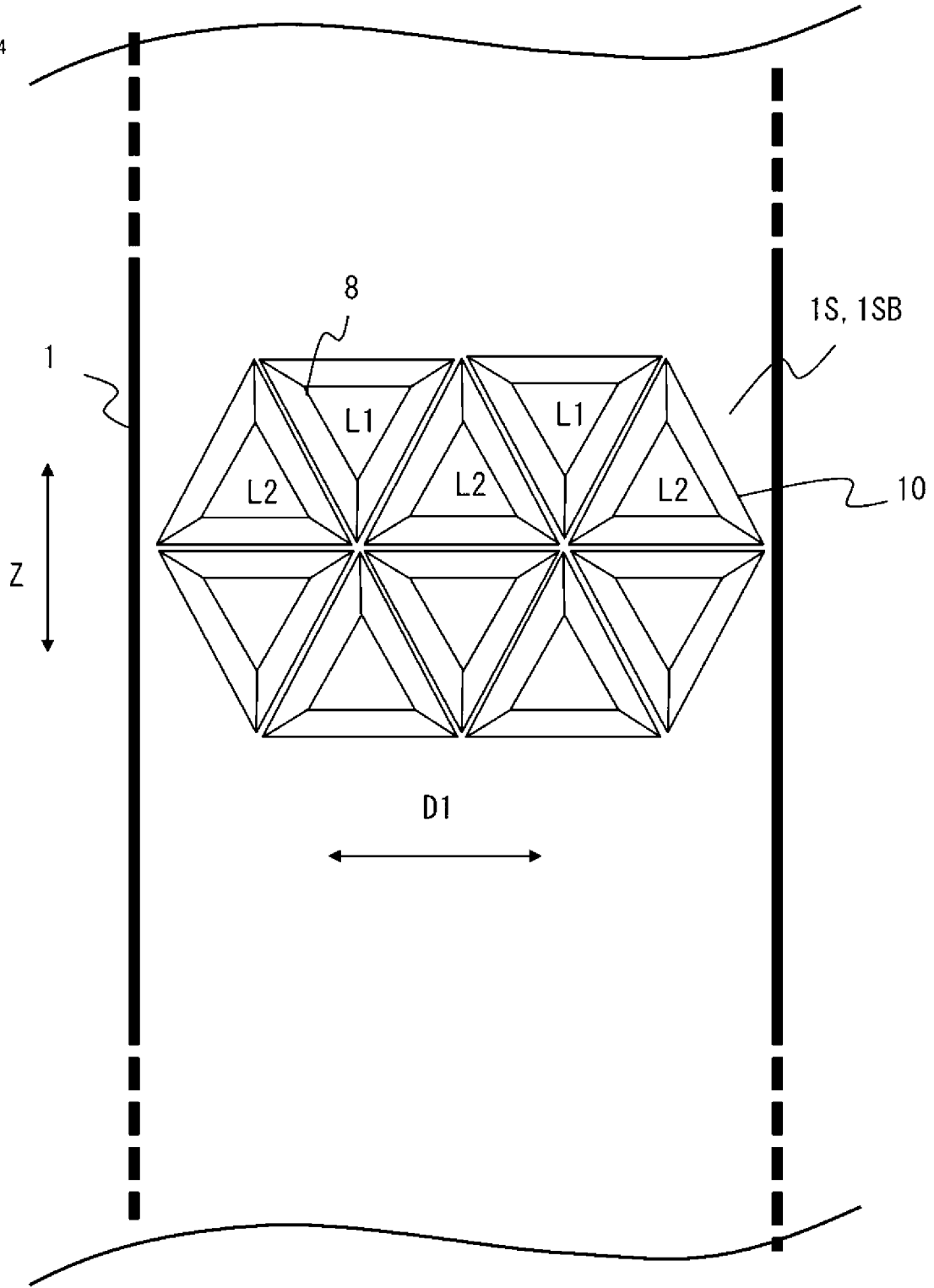
[図13]

図13

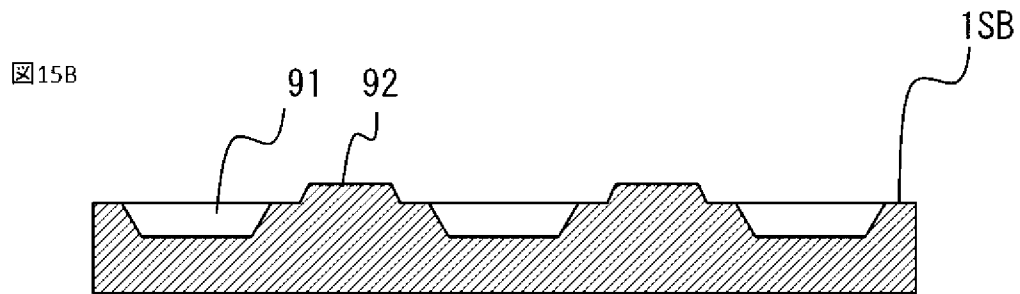
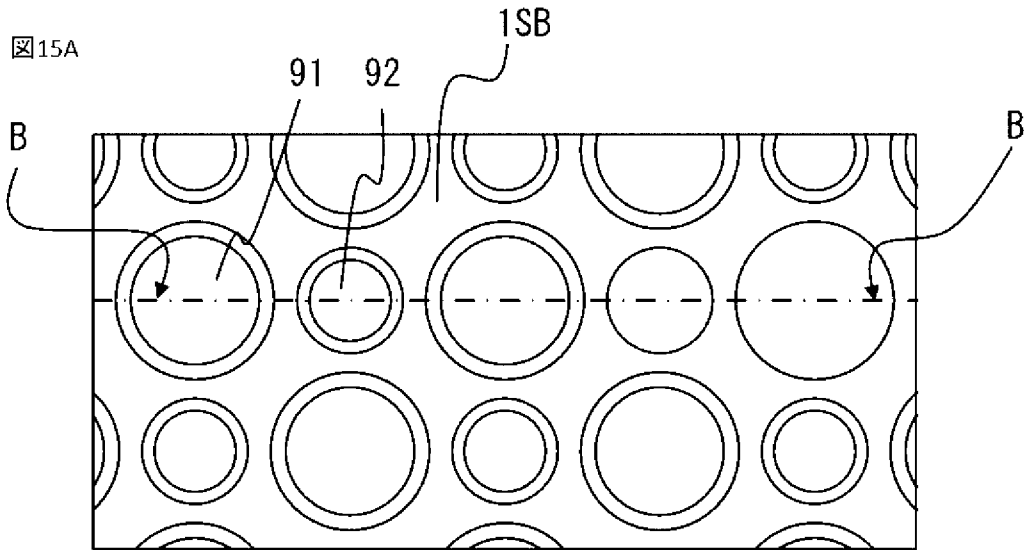


[図14]

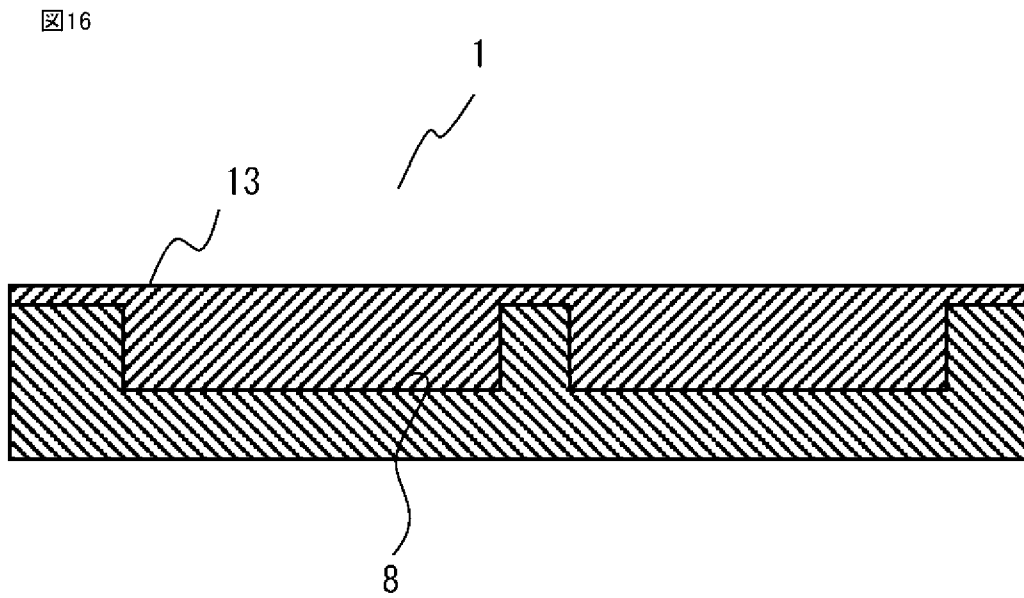
図14



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/035187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01R 1/067(2006.01)i FI: G01R1/067 C		
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) G01R1/067		
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	JP 2008-503734 A (CAPRES A/S) 07 February 2008 (2008-02-07) paragraphs [0122]-[0138], fig. 1-4	1-6
Y		1-7
Y	JP 2018-515752 A (TECHNOPROBE S. P. A.) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0041]-[0136], fig. 2-10	1-7
A	JP 2007-78371 A (NHK SPRING CO., LTD.) 29 March 2007 (2007-03-29)	1-7
A	US 2019/0064215 A1 (LEENO INDUSTRIAL INC.) 28 February 2019 (2019-02-28)	1-7
A	US 2009/0315578 A1 (STAR TECHNOLOGIES, INC.) 24 December 2009 (2009-12-24)	1-7
<input 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 05 December 2022		Date of mailing of the international search report 20 December 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/035187

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2008-503734	A	07 February 2008	US 2009/0009200 A1 paragraphs [0224]-[0240], fig. 1-4 WO 2005/124371 A1 EP 1610131 A1 CN 1973208 A KR 10-2007-0045196 A	
JP	2018-515752	A	14 June 2018	US 2018/0024166 A1 paragraphs [0054]-[0166], fig. 2-10 WO 2016/156003 A1 CN 107430151 A KR 10-2017-0132222 A	
JP	2007-78371	A	29 March 2007	US 2009/0183898 A1 WO 2007/029791 A1 EP 1923708 A1 CN 101258409 A KR 10-2008-0044332 A	
US	2019/0064215	A1	28 February 2019	KR 10-2019-0021693 A CN 109425765 A	
US	2009/0315578	A1	24 December 2009	(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 C		
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）） G01R1/067		
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 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	JP 2008-503734 A (カプレス・アクティーゼルスカブ) 07.02.2008 (2008 - 02 - 07) 第0122-0138段落, 第1-4図	1-6
Y		1-7
Y	JP 2018-515752 A (テクノプローベ エス, ピー, エー,) 14.06.2018 (2018 - 06 - 14) 第0041-0136段落, 第2-10図	1-7
A	JP 2007-78371 A (日本発条株式会社) 29.03.2007 (2007 - 03 - 29)	1-7
A	US 2019/0064215 A1 (LEENO INDUSTRIAL INC.) 28.02.2019 (2019 - 02 - 28)	1-7
A	US 2009/0315578 A1 (STAR TECHNOLOGIES INC.) 24.12.2009 (2009 - 12 - 24)	1-7
<input 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 05.12.2022	国際調査報告の発送日 20.12.2022	
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） 青木 洋平 2S 3104 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

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/JP2022/035187

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-503734 A	07.02.2008	US 2009/0009200 A1 第0224-0240段落, 第1-4図 WO 2005/124371 A1 EP 1610131 A1 CN 1973208 A KR 10-2007-0045196 A	
JP 2018-515752 A	14.06.2018	US 2018/0024166 A1 第0054-0166段落, 第2-10図 WO 2016/156003 A1 CN 107430151 A KR 10-2017-0132222 A	
JP 2007-78371 A	29.03.2007	US 2009/0183898 A1 WO 2007/029791 A1 EP 1923708 A1 CN 101258409 A KR 10-2008-0044332 A	
US 2019/0064215 A1	28.02.2019	KR 10-2019-0021693 A CN 109425765 A	
US 2009/0315578 A1	24.12.2009	(ファミリーなし)	