

(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1月11日(11.01.2024)



(10) 国際公開番号

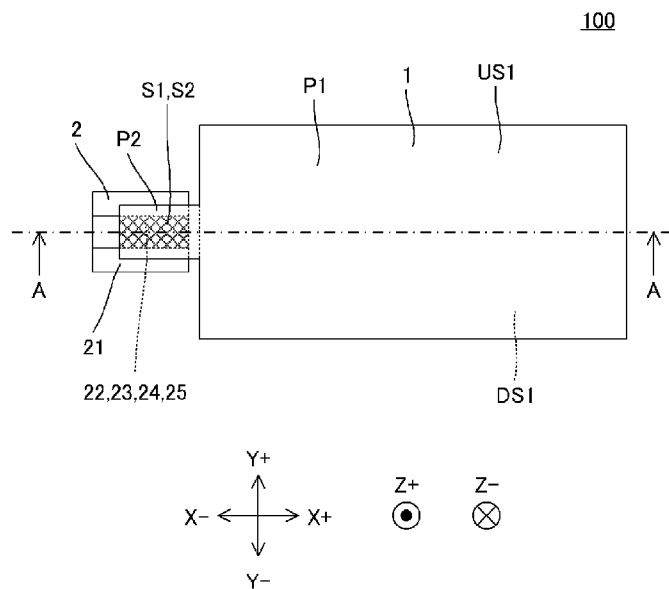
**WO 2024/009727 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01L 1/16* (2006.01) *H10N 30/30* (2023.01)  
*H10N 30/063* (2023.01) *H10N 30/87* (2023.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/022323
- (22) 国際出願日: 2023年6月15日(15.06.2023)
- (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 2022-109215 2022年7月6日(06.07.2022) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所  
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/  
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1  
丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 森 健一(MORI Kenichi); 〒6178555 京  
都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号  
株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 久保  
浩行(KUBO Hiroyuki); 〒6178555 京都府長  
岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会  
社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 楓国際特許事務  
所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE);  
〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1  
丁目 4 番 3 4 号 Osaka (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,

(54) Title: SENSOR AND GRIPPING LOAD DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: センサ及び把持負荷検出デバイス

Fig.1



(57) Abstract: This sensor comprises: a piezoelectric film having a first main surface and a second main surface; a first electrode disposed on the first main surface; a second electrode disposed on the second main surface; and a wiring section. The first electrode and the second electrode, when viewed in a first direction, overlap each other, and each include a first portion that overlaps with the piezoelectric film. Also, when viewed in the first direction, the first electrode and the second electrode overlap each other, and each include a second portion that does not overlap with the piezoelectric film. The first portion and the second portion are arranged side-by-side in a second direction orthogonal to the first direction.

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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, 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, ME, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

The wiring section, when viewed in the first direction, overlaps with the second portion, and includes: a wiring board having a third main surface and a fourth main surface; a first conductor disposed on the third main surface and electrically connected to the first electrode; and a second conductor disposed on the fourth main surface and electrically connected to the second electrode.

- (57) 要約: センサは、第1主面及び第2主面を有する圧電フィルムと、第1主面に設けられる第1電極と、第2主面に設けられる第2電極と、配線部と、を備えており、第1電極及び第2電極は、第1方向に視て、互いに重なり、かつ、圧電フィルムと重なる第1部分を含み、第1電極及び第2電極は、第1方向に視て、互いに重なり、かつ、圧電フィルムと重ならない第2部分を含み、第1部分及び第2部分は、第1方向に直交する第2方向に並び、配線部は、第1方向に視て、第2部分と重なり、かつ、第3主面及び第4主面を有する配線基板と、第3主面に設けられ、かつ、第1電極と電氣的に接続される第1導体と、第4主面に設けられ、かつ、第2電極と電氣的に接続される第2導体と、を含む。

## 明 細 書

発明の名称： センサ及び把持負荷検出デバイス

### 技術分野

[0001] 本発明は、センサ及びセンサを備える把持負荷検出デバイスに関する。

### 背景技術

[0002] 従来のセンサに関する発明としては、例えば、特許文献１に記載の圧電フィルムセンサが知られている。特許文献１に記載の圧電フィルムセンサは、センサ部と、回路部と、保持部材と、を備えている。センサ部は、圧電フィルムの歪み量に応じた圧電電圧を出力導体パターンから出力する。回路部は、出力導体パターンから出力される圧電電圧を入力する入力導体パターンを含んでいる。保持部材は、出力導体パターンと入力導体パターンとを電氣的に接続した状態で、センサ部と回路部とを保持する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献１： 国際公開第２０１６／２７６１５号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献１に記載の圧電フィルムセンサにおいて、センサ部の主面の法線方向に視たセンサ部の出力導体パターンと回路部の入力導体パターンとが接続される部分の面積の合計を小さくしたいという要望がある。

[0005] そこで、本発明の目的は、センサ部の主面の法線方向に視たセンサ部の出力導体と回路部の入力導体とが接続される部分の面積を小さくすることができるセンサ及びセンサを備える把持負荷検出デバイスを提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一形態に係るセンサは、  
第１方向に対向する第１主面及び第２主面を有する圧電フィルムと、

前記第 1 主面に設けられている第 1 電極と、

前記第 2 主面に設けられている第 2 電極と、

配線部と、を備えており、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、前記第 1 方向に視て、互いに重なり、かつ、前記圧電フィルムと重なる第 1 部分を含み、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、前記第 1 方向に視て、互いに重なり、かつ、前記圧電フィルムと重ならない第 2 部分を含み、

前記第 1 部分及び前記第 2 部分は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に並び、

前記配線部は、

絶縁体である配線基板であって、前記第 1 方向に視て、前記第 2 部分と重なり、かつ、前記第 1 方向に対向する第 3 主面及び第 4 主面を有する配線基板と、

前記第 3 主面に設けられ、かつ、前記第 1 電極と電氣的に接続される第 1 導体と、

前記第 4 主面に設けられ、かつ、前記第 2 電極と電氣的に接続される第 2 導体と、を含む。

## 発明の効果

[0007] 本発明に係るセンサによれば、センサ部の主面の法線方向に視たセンサ部の出力導体と回路部の入力導体との接続面積を小さくすることができる。

## 図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、第 1 の実施形態に係るセンサ 100 を Z 方向に視た平面図である。

[図2]図 2 は、第 1 の実施形態に係るセンサ部 1 を Y 方向に視た断面図である。

[図3]図 3 は、第 1 の実施形態に係る圧電フィルム 11 を Z 方向に視た平面図である。

[図4]図 4 は、第 1 の実施形態に係るセンサ部 1 を Z 方向に視た平面図であ

る。

[図5]図5は、第1の実施形態に係る配線部2をZ-方向に視た平面図である。

[図6]図6は、第1の実施形態に係る配線部2をY+方向に視た断面図である。

[図7]図7は、第1の実施形態に係るセンサ100のA-Aにおける断面図である。

[図8]図8は、第1の実施形態に係る配線部2及び第2部分P2をZ-方向に視た平面図である。

[図9]図9は、比較例に係るセンサ1000をZ-方向に視た平面図である。

[図10]図10は、比較例に係るセンサ1000のB-Bにおける断面図である。

[図11]図11は、比較例に係るセンサ1000のC-Cにおける断面図である。

[図12]図12は、第1の実施形態に係る把持負荷検出デバイス200の斜視図である。

[図13]図13は、第1の実施形態に係る把持負荷検出デバイス200のD-Dにおける断面図である。

[図14]図14は、第1の実施形態に係る把持負荷検出デバイス200をZ-方向に視た平面図である。

[図15]図15は、第1の実施形態に係る把持負荷検出デバイス200のE-Eにおける断面図である。

[図16]図16は、第1の実施形態に係る透過性筐体3、第1グリップ4L、第2グリップ4R及び発光体5をZ-方向に視た平面図である。

[図17]図17は、第1の実施形態に係るセンサ部1の透明領域ATP及び非透明領域ANTPを示す図である。

[図18]図18は、第1の変形例に係るセンサ100aをZ-方向に視た平面図である。

[図19]図19は、第1の変形例に係るセンサ部1をZー方向に視た平面図である。

[図20]図20は、第1の変形例に係る把持負荷検出デバイス200aの斜視図である。

[図21]図21は、第1の変形例に係るセンサ100aの透明領域ATP及び非透明領域ANTPを示す図である。

[図22]図22は、第2の変形例に係るセンサ100bをZー方向に視た平面図である。

[図23]図23は、第2の変形例に係る把持負荷検出デバイス200bの斜視図である。

[図24]図24は、第2の変形例に係る把持負荷検出デバイス200bをZー方向に視た平面図である。

## 発明を実施するための形態

### [0009] [第1の実施形態]

#### (センサ100の構成)

以下に、本発明の第1の実施形態に係るセンサ100の構成について図面を参照しながら説明する。図1は、第1の実施形態に係るセンサ100をZー方向に視た平面図である。図2は、第1の実施形態に係るセンサ部1をY＋方向に視た断面図である。図3は、第1の実施形態に係る圧電フィルム11をZー方向に視た平面図である。図4は、第1の実施形態に係るセンサ部1をZー方向に視た平面図である。図5は、第1の実施形態に係る配線部2をZー方向に視た平面図である。図6は、第1の実施形態に係る配線部2をY＋方向に視た断面図である。図7は、第1の実施形態に係るセンサ100のAーAにおける断面図である。図8は、第1の実施形態に係る配線部2及び第2部分P2をZー方向に視た平面図である。図9は、比較例に係るセンサ1000をZー方向に視た平面図である。図10は、比較例に係るセンサ1000のBーBにおける断面図である。図11は、比較例に係るセンサ1000のCーCにおける断面図である。

[0010] 本明細書において、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向は、互いに直交している。Z軸方向は、本発明の「第1方向」に対応する。X軸方向は、本発明の「第2方向」に対応する。Y軸方向は、本発明の「第3方向」に対応する。また、X+方向は、X軸の正方向である。X-方向は、X軸の負方向である。Y+方向は、Y軸の正方向である。Y-方向は、Y軸の負方向である。Z+方向は、Z軸の正方向である。Z-方向は、Z軸の負方向である。なお、Z軸方向は、本発明の「第1方向」の一例である。X軸方向は、本発明の「第2方向」の一例である。Y軸方向は、本発明の「第3方向」の一例である。

[0011] 本明細書において、「物体10は、透明である。」とは、物体10を物体10よりY-方向から見たときに、物体10の内部及び物体10よりY+方向が透けて視えることを意味する。この定義は、物体10を物体10よりY-方向以外の方向から見たときにも適用される。また、この定義は、物体10以外の物体、及び、領域にも適用される。

[0012] センサ100は、被測定物の変形を検出するセンサである。センサ100は、図1に示すように、センサ部1及び配線部2を備えている。センサ部1は、図2に示すように、圧電フィルム11、第1電極12、第2電極13、第1粘着材14及び第2粘着材15を含んでいる。また、センサ部1は、図2に示すように、第1主面US1及び第2主面DS1を有している。第1主面US1及び第2主面DS1は、Z軸方向に対向している。第1主面US1は、第2主面DS1よりZ+方向に位置している。第1主面US1及び第2主面DS1は、互いに平行である。

[0013] 圧電フィルム11は、図2に示すように、第3主面US11及び第4主面DS11を有している。第3主面US11及び第4主面DS11は、Z軸方向に対向している。第3主面US11は、本発明の「第1主面」に対応する。第4主面DS11は、本発明の「第2主面」に対応する。第3主面US11は、第4主面DS11よりZ+方向に位置している。第3主面US11及び第4主面DS11は、互いに平行である。第3主面US11及び第4主面

D S 1 1 のそれぞれは、Z 軸方向に視て、矩形状を有している。第 3 主面 U S 1 1 及び第 4 主面 D S 1 1 のそれぞれは、X 軸方向に延びる長辺及び Y 軸方向に延びる短辺を有している。

[0014] 圧電フィルム 1 1 は、透明である。また、圧電フィルム 1 1 は、高い可撓性を有している。また、圧電フィルム 1 1 は、圧電フィルム 1 1 の変形量に応じた電荷を発生する。本実施形態では、圧電フィルム 1 1 は、P L L A フィルムである。以下に、圧電フィルム 1 1 についてより詳細に説明する。

[0015] 圧電フィルム 1 1 は、圧電フィルム 1 1 が X 軸方向に対して 4 5 度の方向に伸張されたときに発生する電荷の極性が、圧電フィルム 1 1 が Y 軸方向に対して 4 5 度の方向に伸張されたときに発生する電荷の極性と逆となる特性を有している。具体的には、圧電フィルム 1 1 は、キラル高分子から形成されるフィルムである。キラル高分子とは、例えば、ポリ乳酸 (P L A)、特に L 型ポリ乳酸 (P L L A) である。キラル高分子からなる P L L A は、主鎖が螺旋構造を有する。P L L A は、一軸延伸されて分子が配向する圧電性を有する。圧電フィルム 1 1 は、d 1 4 の圧電定数を有している。圧電フィルム 1 1 の一軸延伸方向 (配向方向) O D は、図 3 に示すように、X 軸方向に対して 0 度の角度を形成している。この 0 度は、例えば、0 度 ± 1 0 度程度を含む角度を含む。圧電フィルム 1 1 が捻れた場合、圧電フィルム 1 1 が X 軸方向及び Y 軸方向に対して 4 5 度の方向に伸張し、電荷を発生する。電荷の大きさは、圧電フィルム 1 1 の捻れ量に依存する。

[0016] 第 1 電極 1 2 は、グランド電極である。第 1 電極 1 2 は、グランド電位と電氣的に接続される。より詳細には、第 1 電極 1 2 は、図 2 に示すように、第 1 基材 1 2 1 及び第 1 導電膜 1 2 2 を有している。第 1 導電膜 1 2 2 は、第 1 基材 1 2 1 の Z ー方向の端面を覆っている。第 1 導電膜 1 2 2 は、グランド電位と電氣的に接続される。

[0017] 第 1 電極 1 2 は、透明である。また、第 1 電極 1 2 は、高い可撓性を有している。第 1 基材 1 2 1 は、例えば、P E T (ポリエチレンテレフタレート) フィルムである。第 1 導電膜 1 2 2 は、例えば、透明導電膜である。第 1

導電膜 1 2 2 の材料は、例えば、ITO（酸化インジウムスズ）である。

[0018] 第 1 電極 1 2 は、第 3 主面 US 1 1 に設けられている。より詳細には、第 1 電極 1 2 は、図 2 に示すように、第 3 主面 US 1 1 に設けられている第 1 粘着材 1 4 より Z + 方向に設けられている。第 1 電極 1 2 は、第 1 粘着材 1 4 により、第 3 主面 US 1 1 より Z + 方向に固定されている。第 1 電極 1 2 は、第 1 粘着材 1 4 の Z + 方向の端面を覆っている。第 1 導電膜 1 2 2 は、第 1 基材 1 2 1 と第 1 粘着材 1 4 との間に位置している。また、センサ 1 0 0 の第 1 主面 US 1 は、第 1 電極 1 2 の Z + 方向の端面である。

[0019] 第 1 粘着材 1 4 は、透明である。第 1 粘着材 1 4 は、例えば、光学用透明粘着シートである。第 1 粘着材 1 4 は、第 1 導電膜 1 2 2 を第 3 主面 US 1 1 より Z + 方向に固定する。

[0020] 第 2 電極 1 3 は、信号電極である。第 2 電極 1 3 は、圧電フィルム 1 1 の変形に応じた変形検出信号 S i g D を出力する。より詳細には、第 2 電極 1 3 は、図 2 に示すように、第 2 基材 1 3 1 及び第 2 導電膜 1 3 2 を有している。第 2 導電膜 1 3 2 は、第 2 基材 1 3 1 の Z + 方向の端面を覆っている。第 2 導電膜 1 3 2 は、圧電フィルム 1 1 の変形に応じた変形検出信号 S i g D を出力する。

[0021] 第 2 電極 1 3 は、透明である。また、第 2 電極 1 3 は、高い可撓性を有している。第 2 基材 1 3 1 は、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルムである。第 2 導電膜 1 3 2 は、例えば、透明導電膜である。第 2 導電膜 1 3 2 の材料は、例えば、ITO（酸化インジウムスズ）である。

[0022] 第 2 電極 1 3 は、第 4 主面 DS 1 1 に設けられている。より詳細には、第 2 電極 1 3 は、図 2 に示すように、第 4 主面 DS 1 1 に設けられている第 2 粘着材 1 5 より Z - 方向に設けられている。第 2 電極 1 3 は、第 2 粘着材 1 5 により、第 4 主面 DS 1 1 より Z - 方向に固定されている。第 2 電極 1 3 は、第 2 粘着材 1 5 の Z - 方向の端面を覆っている。第 2 導電膜 1 3 2 は、第 2 基材 1 3 1 と第 2 粘着材 1 5 との間に位置している。また、センサ 1 0 0 の第 2 主面 DS 1 は、第 2 電極 1 3 の Z - 方向の端面である。

- [0023] 第2粘着材15は、透明である。第2粘着材15は、例えば、光学用透明粘着シートである。第2粘着材15は、第2導電膜132を第4主面DS11よりZー方向に固定する。
- [0024] 第1電極12及び第2電極13は、図2及び図4に示すように、Z軸方向に視て、互いに重なる。また、第1電極12及び第2電極13のそれぞれは、圧電フィルム11と重なる第1部分P1を有している。従って、第1部分P1は、透明である。また、第1電極12及び第2電極13は、Z軸方向に視て、互いに重なる。また、第1電極12及び第2電極13のそれぞれは、圧電フィルム11と重ならない第2部分P2を有している。従って、第2部分P2は、透明である。
- [0025] 第1部分P1の外縁は、Z軸方向に視て、圧電フィルム11の外縁と一致している。より詳細には、第1部分P1は、図4に示すように、Z軸方向に視て、矩形状を有している。また、第1部分P1は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有している。すなわち、第1部分P1は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる第1辺S11及び第2辺S12を有し、かつ、Y軸方向に延びる第3辺S13及び第4辺S14を有している。第1辺S11は、第2辺S12よりY＋方向に位置している。また、第3辺S13は、第4辺S14よりYー方向に位置している。従って、第1部分P1は、Y＋方向の第1端である第1辺S11を含み、かつ、Yー方向の第2端である第2辺S12を含んでいる。
- [0026] 第2部分P2は、図4に示すように、Z軸方向に視て、矩形状を有している。また、第2部分P2は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有している。すなわち、第2部分P2は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる第5辺S15及び第6辺S16を有し、かつ、Y軸方向に延びる第7辺S17及び第8辺S18を有している。従って、第2部分P2は、Y＋方向の第3端である第5辺S15を含み、かつ、Yー方向の第4端である第6辺S16を含んでいる。
- [0027] 第1部分P1及び第2部分P2は、図4に示すように、X軸方向に並んで

いる。また、第2部分P2のY軸方向の長さは、第1部分P1のY軸方向の長さより短い。

[0028] 第1部分P1の第1辺S11は、図4に示すように、Z軸方向に視て、第2部分P2の第5辺S15よりY+方向に位置している。すなわち、第1部分P1の第1端は、Z軸方向に視て、第2部分P2の第3端よりY+方向に位置している。

[0029] 第1部分P1の第2辺S12は、図4に示すように、Z軸方向に視て、第2部分P2の第6辺S16よりY-方向に位置している。すなわち、第1部分P1の第2端は、Z軸方向に視て、第2部分P2の第4端よりY-方向に位置している。

[0030] 配線部2は、図5に示すように、配線基板21、第1導体22、第2導体23、第1導電性粘着材24及び第2導電性粘着材25を含んでいる。なお、第1導電性粘着材24は、本発明の「第1導電性接着材」の一例である。また、第2導電性粘着材25は、本発明の「第2導電性接着材」の一例である。

[0031] 配線基板21は、図1に示すように、Z軸方向に視て、第2部分P2と重なっている。また、配線基板21は、図5に示すように、Z軸方向に対向する第5主面US21及び第6主面DS21を有している。第5主面US21は、本発明の「第3主面」に対応する。第6主面DS21は、本発明の「第4主面」に対応する。第5主面US21は、第6主面DS21よりZ+方向に位置している。第5主面US21及び第6主面DS21は、互いに平行である。第5主面US21及び第6主面DS21のそれぞれは、Z軸方向に視て、矩形状を有している。第5主面US21及び第6主面DS21のそれぞれは、X軸方向に延びる長辺及びY軸方向に延びる短辺を有している。配線基板21は、可撓性を有するフレキシブル基板である。また、配線基板21は、絶縁体である。

[0032] 第1導体22は、グランド線である。第1導体22は、グランド電位と電氣的に接続される。第1導体22は、図6に示すように、第5主面US21

に設けられている。

[0033] 第2導体23は、信号線である。第2導体23は、演算回路（図示せず）の入力端子と電氣的に接続される。第2導体23は、図6に示すように、第6主面DS21に設けられている。

[0034] 第1導電性粘着材24は、導電性を有する。また、第1導電性粘着材24は、図1に示すように、Z軸方向に視て、第2部分P2と重なっている。また、第1導電性粘着材24は、図6に示すように、第1導体22のZ+方向の端面に設けられている。第1導電性粘着材24は、第1電極12を第1導体22のZ+方向の端面よりZ+方向に固定する。これにより、第1導体22は、第1導電性粘着材24を介して、第1電極12と電氣的に接続される。

[0035] 第2導電性粘着材25は、導電性を有する。また、第2導電性粘着材25は、図1に示すように、Z軸方向に視て、第2部分P2と重なっている。また、第2導電性粘着材25は、図6に示すように、第2導体23のZ-方向の端面に設けられている。第2導電性粘着材25は、第2電極13を第2導体23のZ-方向の端面よりZ-方向に固定する。これにより、第2導体23は、第2導電性粘着材25を介して、第2電極13と電氣的に接続される。

[0036] 第1電極12、第1導電性粘着材24、第1導体22、配線基板21、第2導体23、第2導電性粘着材25及び第2電極13は、図7に示すように、Z軸方向に視て第2部分P2と重なる第3部分P3において、Z軸方向に沿ってこの順に並んでいる。従って、第1電極12、第1導電性粘着材24、配線基板21、第2導電性粘着材25及び第2電極13は、Z軸方向に視て第2部分P2と重なる第3部分P3において、Z軸方向に沿ってこの順に並んでいる。なお、第3部分P3の一部は、第2部分P2の一部と一致する。第3部分P3は、本発明の「第5部分」に対応する。

[0037] ここで、Z軸方向に視て、第3部分P3が存在するX軸方向の位置を、図8に示すように、第1位置PO1と定義する。なお、第1位置PO1は、第

3部分P3が位置するX軸方向の位置の内の任意の位置であればよい。

[0038] 第1位置PO1における配線基板21のY軸方向の長さL21は、図8に示すように、第1位置PO1における第2部分P2のY軸方向の長さLP2より長い。

[0039] 第1位置PO1における第1導電性粘着材24のY軸方向の長さL24は、図8に示すように、第1位置PO1における第2部分P2のY軸方向の長さLP2より短い。

[0040] 第1位置PO1における第2導電性粘着材25のY軸方向の長さL25は、図8に示すように、第1位置PO1における第2部分P2のY軸方向の長さLP2より短い。

[0041] [効果]

センサ100によれば、センサ部1の主面の法線方向に視たセンサ部1の出力導体と回路部の入力導体との接続面積を小さくすることができる。まず、比較例に係るセンサ1000について説明する。なお、比較例に係るセンサ1000については、第1の実施形態に係るセンサ100と異なる部分のみ説明し、後は省略する。比較例に係るセンサ1000は、図9乃至図11に示すように、第1電極12及び第2電極13が第2部分P2を有していない。より詳細には、第1電極12及び第2電極13は、センサ部1のX-方向の端部（センサ部1のX-方向の端及びその近傍）において、Z軸方向に視て、互いに重なっていない。第1電極12は、センサ部1のX-方向の端部において、Z軸方向に視て、センサ部1のY+方向の半分に位置している。第2電極13は、センサ部1のX-方向の端部において、Z軸方向に視て、センサ部1のY-方向の半分に位置している。すなわち、第1電極12及び第2電極13は、センサ部1のX-方向の端部において、Z軸方向に視て、Y軸方向に並んでいる。第1電極12は、図10に示すように、第1導電性粘着材24を介して、第1導体22と電氣的に接続される。Z軸方向（センサ部1の第1主面US1の法線方向）に視た第1電極12と第1導体22との接続面積を、図9に示すように、S1とする。第2電極13は、図11

に示すように、第2導電性粘着材25を介して、第2導体23と電氣的に接続される。Z軸方向（センサ部1の第1主面US1の法線方向）に視た第2電極13と第2導体23との接続面積を、図9に示すように、 $S_2$ とする。従って、比較例に係るセンサ1000において、センサ部1の第1主面US1の法線方向に視たセンサ部1の第1電極12及び第2電極13と配線部2の第1導体22及び第2導体23との接続面積は、 $S_1 + S_2$ である。

[0042] 一方、第1の実施形態に係るセンサ100において、第1電極12及び第2電極13は、Z軸方向に視て、互いに重なり、かつ、圧電フィルム11と重ならない第2部分P2を含んでいる。第1電極12及び第2電極13のそれぞれは、Z軸方向に視て、第2部分P2と重なる領域であって、X軸方向に視て、第1電極12と第2電極13との間の領域において、第1導体22及び第2導体23のそれぞれと電氣的に接続する。これにより、第1電極12と第1導体22との接続領域、及び、第2電極13と第2導体23との接続領域をZ軸方向に視て、互いに重ねることができる。従って、Z軸方向（センサ部1の第1主面US1の法線方向）に視た第1電極12と第1導体22との接続面積を、図1に示すように、 $S_1$ とし、かつ、Z軸方向（センサ部1の第1主面US1の法線方向）に視た第2電極13と第2導体23との接続面積を、 $S_2$ とした場合、第1の実施形態に係るセンサ100において、センサ部1の第1主面US1の法線方向に視たセンサ部1の第1電極12及び第2電極13と配線部2の第1導体22及び第2導体23との接続面積は、 $S_1$ 又は $S_2$ になる。Z軸方向に視た第2電極13と第2導体23との接続領域の外縁が、Z軸方向に視た第1電極12と第1導体22との接続領域の外縁と一致する、又は、Z軸方向に視た第1電極12と第1導体22との接続領域の外縁に囲まれる場合、センサ部1の第1主面US1の法線方向に視たセンサ部1の第1電極12及び第2電極13と配線部2の第1導体22及び第2導体23との接続面積の合計は、 $S_1$ になる。従って、センサ100によれば、センサ部1の主面の法線方向に視たセンサ部1の出力導体と回路部の入力導体との接続面積を、比較例に係るセンサ1000におけるセ

ンサ部 1 の主面の法線方向に視たセンサ部 1 の出力導体と回路部の入力導体との接続面積より小さくすることができる。

[0043] (把持負荷検出デバイス 200 の構成)

以下に、本発明の第 1 の実施形態に係る把持負荷検出デバイス 200 の構成について図面を参照しながら説明する。図 12 は、第 1 の実施形態に係る把持負荷検出デバイス 200 の斜視図である。図 13 は、第 1 の実施形態に係る把持負荷検出デバイス 200 の D-D における断面図である。図 14 は、第 1 の実施形態に係る把持負荷検出デバイス 200 を Z-方向に視た平面図である。図 15 は、第 1 の実施形態に係る把持負荷検出デバイス 200 の E-E における断面図である。図 16 は、第 1 の実施形態に係る透過性筐体 3、第 1 グリップ 4 L、第 2 グリップ 4 R 及び発光体 5 を Z-方向に視た平面図である。図 17 は、第 1 の実施形態に係るセンサ部 1 の透明領域 A T P 及び非透明領域 A N T P を示す図である。

[0044] 把持負荷検出デバイス 200 は、図 12 に示すように、透過性筐体 3、第 1 グリップ 4 L、第 2 グリップ 4 R、センサ 100、発光体 5 及び演算回路（図示せず）を備えている。

[0045] 透過性筐体 3 は、筒形状を有している。より詳細には、透過性筐体 3 は、図 12 に示すように、四角筒形状を有している。四角筒形状の軸方向は、X 軸方向である。

[0046] 透過性筐体 3 の外側面 O S 3 は、多角形の平面を含んでいる。より詳細には、透過性筐体 3 の外側面 O S 3 は、図 13 に示すように、四角形の平面を含んでいる。透過性筐体 3 の外側面 O S 3 は、第 1 平面 O S 3 1、第 2 平面 O S 3 2、第 3 平面 O S 3 3 及び第 4 平面 O S 3 4 を含んでいる。第 1 平面 O S 3 1 及び第 3 平面 O S 3 3 のそれぞれは、図 13 に示すように、透過性筐体 3 の外側面 O S 3 の内、Z 軸方向の端面である。第 1 平面 O S 3 1 は、Z+方向の端面である。第 3 平面 O S 3 3 は、Z-方向の端面である。第 2 平面 O S 3 2 及び第 4 平面 O S 3 4 のそれぞれは、透過性筐体 3 の外側面 O S 3 の内、Y 軸方向の端面である。第 2 平面 O S 3 2 は、Y+方向の端面で

ある。第4平面OS34は、Y－方向の端面である。第1平面OS31、第2平面OS32、第3平面OS33及び第4平面OS34のそれぞれの形状は、第1平面OS31、第2平面OS32、第3平面OS33及び第4平面OS34のそれぞれの法線方向に視て、矩形状である。透過性筐体3の外側面OS3をX軸方向に視た断面は、四角形状である。Z軸方向及びY軸方向のそれぞれは、透過性筐体3の外側面OS3の法線方向の一つである。

[0047] 透過性筐体3の内側面IS3は、図13に示すように、四角形の平面を含んでいる。より詳細には、透過性筐体3の内側面IS3は、4つの平面を含んでいる。4つの平面のそれぞれの形状は、4つの平面のそれぞれの法線方向に視て、矩形状である。透過性筐体3の内側面IS3をX軸方向に視た断面は、四角形状である。

[0048] 透過性筐体3は、透過性を有している。すなわち、透過性筐体3を透過性筐体3の外部から視たときに、透過性筐体3の内側面IS3に囲まれた空洞部分が透けて見える。また、透過性筐体3の内側面IS3に囲まれた空洞部分に設けられる発光体5が発する光は、透過性筐体3の外側面OS3から出射する。

[0049] 第1グリップ4Lは、図12に示すように、第1グリップ部LGP及び第1連結部LCPを含んでいる。第2グリップ4Rは、第2グリップ部RGP及び第2連結部RCPを含んでいる。ユーザは、第1グリップ4L及び第2グリップ4Rを握る。より詳細には、ユーザは、第1グリップ部LGP及び第2グリップ部RGPを握る。第1グリップ4Lは、図12に示すように、接着部材（図示せず）により、透過性筐体3のX－方向の端部に取り付けられている。第2グリップ4Rは、透過性筐体3のX＋方向の端部に取り付けられている。なお、第2グリップ4Rは、第1グリップ4Lと対称な構造を有する。そのため、以下では、第1グリップ4Lに着目して説明し、第2グリップ4Rの説明を省略する。第1グリップ4L及び第2グリップ4Rのそれぞれの材料は、例えば、樹脂である。

[0050] 第1グリップ4Lは、透過性筐体3の外側面OS3の一部の周囲を覆って

いる。より詳細には、第1連結部LCPは、図12に示すように、透過性筐体3の外側面OS3のX方向の端部の周囲を覆うように、透過性筐体3の外側面OS3に取り付けられている。すなわち、透過性筐体3の外側面OS3のX方向の端部は、第1連結部LCPの内側面に囲まれた空洞部分に設けられる。これにより、ユーザが第1グリップ部LGP及び第2グリップ部RGPを握り、透過性筐体3を捻ることができる。

[0051] センサ100は、透過性筐体3の外側面OS3に設けられる。より詳細には、第2電極13のZ方向の端面は、透明な接着部材（図示せず）を介して、透過性筐体3の外側面OS3に固定される。接着部材（図示せず）は、例えば、光学用透明粘着シートである。接着部材（図示せず）は、第2電極13のZ方向の端面の全体を覆っている。また、接着部材（図示せず）は、透過性筐体3の外側面OS3に固定される。

[0052] センサ100は、図12に示すように、圧電フィルム11の第3主面US11の長辺がX軸方向に延び、かつ、圧電フィルム11の第3主面US11の短辺が外側面OS3の複数の平面を跨ぐように設けられる。圧電フィルム11の第3主面US11の短辺は、X軸方向に視て、X軸方向を周回している。

[0053] ユーザが透過性筐体3を捻ることにより、圧電フィルム11は、変形する。従って、センサ100は、透過性筐体3の捻れ量に応じた変形検出信号SigDを出力する。センサ100が出力する変形検出信号SigDは、演算回路（図示せず）に入力される。

[0054] 第1部分P1は、図14に示すように、Z軸方向に視て第1グリップ4L及び第2グリップ4Rと重ならない第1領域A1に配置される。

[0055] 第2部分P2及び配線部2は、図14に示すように、Z軸方向に視て第1グリップ4Lと重なる第2領域A2に配置される。より詳細には、第2部分P2及び配線部2は、Z軸方向に視て第1連結部LCPと重なる領域に配置される。すなわち、第2部分P2及び配線部2は、第1連結部LCPの内側面に囲まれた空洞部分に設けられる。従って、第2部分P2及び配線部2は

、第1領域A1に配置されない。

[0056] 第2部分P2は、透過性筐体3の外側面OS3の平面の一つに設けられる。より詳細には、第2部分P2は、図15に示すように、透過性筐体3の外側面OS3の第1平面OS31に設けられる。本実施形態では、第2部分P2のY軸方向の長さは、第1平面OS31のY軸方向の長さと等しい。

[0057] 発光体5は、発光ダイオード(LED)である。発光体5は、発光体5を流れる電流により、発光する。発光体5は、図12に示すように、透過性筐体3の内側面IS3に囲まれた空洞部分に設けられる。発光体5は、図16に示すように、第1領域A1に配置される。

[0058] 演算回路(図示せず)は、入力された変形検出信号SigDに基づいて、発光体5を流れる電流を制御する。例えば、予め、判定値が演算回路(図示せず)に設定される。演算回路(図示せず)は、例えば、変形検出信号SigDが判定値以上である時刻において、発光体5に電流を流す。すなわち、発光体5は、変形検出信号SigDに基づいて発光する。

[0059] 演算回路(図示せず)は、透過性筐体3の内側面IS3に囲まれた空洞部分に設けられる。演算回路(図示せず)は、第2領域A2に配置される。また、演算回路(図示せず)は、第1領域A1に配置されない。

[0060] [効果]

センサ100によれば、非透明領域ANTPを小さくすることができる。以下に、センサ部1の透明領域ATP及び非透明領域ANTPについて、図17を参照しながら説明する。センサ部1の非透明領域ANTPを以下のように定義する。まず、第1部分P1の第1辺S11及び第1部分P1の第2辺S12のそれぞれを、図17に示すように、第1部分P1の第1辺S11と第1部分P1の第2辺S12とが一致するように、センサ100を湾曲させる。図17の例では、第1部分P1が円筒形状を有している。円筒形状の軸方向は、X軸方向である。ここで、第1導体22及び第2導体23は、透明ではない。第1導体22又は第2導体23が存在するX軸方向の位置を非透明位置と定義する。非透明領域ANTPは、非透明位置に位置するセンサ

100の部分である。非透明領域ANTPは、X軸方向に直交する方向（例えば、Z軸方向）に視て、透明ではない。一方、第1部分P1及び第2部分P2は、透明である。第1部分P1及び第2部分P2が存在するX軸方向の位置であって、第1導体22及び第2導体23が存在しないX軸方向の位置を透明位置と定義する。透明領域ATPは、透明位置に位置するセンサ100の部分である。透明領域ATPは、X軸方向に直交する方向（例えば、Z軸方向）に視て、透明である。

[0061] そこで、センサ100によれば、第2部分P2のY軸方向の長さは、第1部分P1のY軸方向の長さより短い。これにより、Z軸方向に視た非透明領域ANTPの面積を、第2部分P2のY軸方向の長さが第1部分P1のY軸方向の長さより短くない場合のZ軸方向に視た非透明領域ANTPの面積より小さくすることができる。その結果、センサ100によれば、非透明領域ANTPを小さくすることができる。

[0062] センサ100によれば、センサ部1の主面の法線方向に視たセンサ100の面積を小さくすることができる。より詳細には、第1導体22は、配線基板21の第5主面US21に設けられている。第2導体23は、配線基板21の第6主面DS21に設けられている。第1電極12、第1導電性粘着材24、第1導体22、配線基板21、第2導体23、第2導電性粘着材25及び第2電極13は、Z軸方向に視て第2部分P2と重なる第3部分P3において、Z軸方向に沿ってこの順に並んでいる。従って、第1導体22と第2導体23を、Z軸方向（センサ部1の第1主面US1の法線方向）に視て、重なるように配置することにより、センサ部1の主面の法線方向に視たセンサ100の面積を、第1導体22と第2導体23を、Z軸方向に視て、重ならないように配置する場合のセンサ部1の主面の法線方向に視たセンサ100の面積より小さくすることができる。

[0063] センサ100によれば、第1電極12及び第2電極13が互いに電氣的に接続することを抑制することができる。より詳細には、第3部分P3が存在するX軸方向の位置を第1位置PO1と定義する。第1位置PO1における

配線基板 21 の Y 軸方向の長さは、第 1 位置 P O 1 における第 2 部分 P 2 の Y 軸方向の長さより長い。これにより、製造ばらつきにより、配線基板 21 の Y 軸方向の位置がずれても、配線基板 21 は、第 1 電極 12 と第 2 電極 13 との間に位置することができる。その結果、センサ 100 によれば、第 1 電極 12 及び第 2 電極 13 が互いに電氣的に接続することを抑制することができる。

[0064] センサ 100 によれば、第 1 導電性粘着材 24 又は第 2 導電性粘着材 25 がセンサ 100 の外部の機器と電氣的に接続されることを抑制することができる。より詳細には、第 1 位置 P O 1 における第 1 導電性粘着材 24 の Y 軸方向の長さは、第 1 位置 P O 1 における第 2 部分 P 2 の Y 軸方向の長さより短い。これにより、製造ばらつきにより、第 1 導電性粘着材 24 の Y 軸方向の位置がずれても、第 1 導電性粘着材 24 は、Z 軸方向に視て、第 1 電極 12 と重なり、かつ、第 1 電極 12 より Z- 方向に位置することができる。従って、第 1 導電性粘着材 24 が Z 軸方向に露出しないようにすることができ、第 1 導電性粘着材 24 がセンサ 100 の外部の機器と電氣的に接続されることを抑制することができる。また、第 1 位置 P O 1 における第 2 導電性粘着材 25 の Y 軸方向の長さは、第 1 位置 P O 1 における第 2 部分 P 2 の Y 軸方向の長さより短い。これにより、製造ばらつきにより、第 2 導電性粘着材 25 の Y 軸方向の位置がずれても、第 2 導電性粘着材 25 は、Z 軸方向に視て、第 2 電極 13 と重なり、かつ、第 2 電極 13 より Z+ 方向に位置することができる。従って、第 2 導電性粘着材 25 が Z 軸方向に露出しないようにすることができ、第 2 導電性粘着材 25 がセンサ 100 の外部の機器と電氣的に接続されることを抑制することができる。その結果、センサ 100 によれば、第 1 導電性粘着材 24 又は第 2 導電性粘着材 25 がセンサ 100 の外部の機器と電氣的に接続されることを抑制することができる。

[0065] 把持負荷検出デバイス 200 によれば、把持負荷検出デバイス 200 の外部から把持負荷検出デバイス 200 を視たときに視認できる透過性筐体 3 の部分の内部を透明にすることができる。より詳細には、センサ 100 は、透

透過性筐体 3 の外側面 O S 3 に設けられる。第 1 部分 P 1 は、Z 軸方向（透過性筐体 3 の外側面 O S 3 の法線方向）に視て第 1 グリップ 4 L 及び第 2 グリップ 4 R と重ならない第 1 領域 A 1 に配置される。第 1 領域 A 1 は、把持負荷検出デバイス 2 0 0 を把持負荷検出デバイス 2 0 0 の外部から視たときに視認できる透過性筐体 3 の部分である。第 1 部分 P 1 は、透明である。従って、把持負荷検出デバイス 2 0 0 によれば、把持負荷検出デバイス 2 0 0 の外部から把持負荷検出デバイス 2 0 0 を視たときに視認できる透過性筐体 3 の部分の内部を透明にすることができる。

[0066] 把持負荷検出デバイス 2 0 0 によれば、発光体 5 が発する光がセンサ 1 0 0 により遮られないようにすることができる。より詳細には、発光体 5 は、Z 軸方向（透過性筐体 3 の外側面 O S 3 の法線方向）に視て第 1 グリップ 4 L 及び第 2 グリップ 4 R と重ならない第 1 領域 A 1 に配置される。発光体 5 は、変形検出信号 S i g D に基づいて発光する。第 1 領域 A 1 には、センサ 1 0 0 の第 1 部分 P 1 が配置される。第 1 部分 P 1 は、透明である。その結果、把持負荷検出デバイス 2 0 0 によれば、発光体 5 が発する光がセンサ 1 0 0 により遮られないようにせることができる。

[0067] 把持負荷検出デバイス 2 0 0 によれば、センサ 1 0 0 を容易に透過性筐体 3 の外側面 O S 3 に位置決めすることができる。より詳細には、透過性筐体 3 の外側面 O S 3 は、多角形の平面を含んでいる。第 2 部分 P 2 は、外側面 O S 3 の平面の一つに設けられる。特に、本実施形態では、第 2 部分 P 2 の Y 軸方向の長さは、第 1 平面 O S 3 1 の Y 軸方向の長さと同じ。また、第 2 部分 P 2 は、透過性筐体 3 の外側面 O S 3 の第 1 平面 O S 3 1 に設けられる。これにより、第 2 部分 P 2 の位置が決まる。従って、把持負荷検出デバイス 2 0 0 によれば、センサ 1 0 0 を容易に透過性筐体 3 の外側面 O S 3 に位置決めすることができる。

[0068] 把持負荷検出デバイス 2 0 0 によれば、透過性筐体 3 の捻れ量をより精度良く検出することができる。より詳細には、第 1 電極 1 2 は、グランド電位と電氣的に接続されるグランド電極である。第 2 電極 1 3 は、透過性筐体 3

の捻れ量に応じた変形検出信号  $SigD$  を出力する信号電極である。第2電極13のZ方向の端面は、透過性筐体3の外側面OS3に固定される。従って、第2電極13は、第1電極12と透過性筐体3の外側面OS3との間に位置する。第1電極12は、把持負荷検出デバイス200の外部から侵入するノイズの対策シールドとなる。これにより、把持負荷検出デバイス200によれば、把持負荷検出デバイス200の外部からセンサ部1にノイズが侵入しにくくなる。その結果、把持負荷検出デバイス200によれば、透過性筐体3の捻れ量をより精度良く検出することができる。

[0069] [第1の変形例]

以下に、本発明の第1の変形例に係るセンサ100aについて、図を参照しながら説明する。図18は、第1の変形例に係るセンサ100aをZ方向に視た平面図である。図19は、第1の変形例に係るセンサ部1をZ方向に視た平面図である。図20は、第1の変形例に係る把持負荷検出デバイス200aの斜視図である。図21は、第1の変形例に係るセンサ100aの透明領域ATP及び非透明領域ANTPを示す図である。また、第1の変形例に係るセンサ100aについては、第1の実施形態に係るセンサ100と異なる部分のみ説明し、後は省略する。

[0070] センサ100aは、図18に示すように、第1部分P1が第4部分P4及び第5部分P5を有している点において、センサ100と相違する。第4部分P4は、本発明の「第3部分」に対応する。第5部分P5は、本発明の「第4部分」に対応する。

[0071] 第4部分P4は、図19に示すように、Z軸方向に視て、矩形状を有している。また、第4部分P4は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有している。

[0072] 第5部分P5は、図19に示すように、Z軸方向に視て、矩形状を有している。また、第5部分P5は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有している。

[0073] 第5部分P5は、図19に示すように、第2部分P2と第4部分P4との

間に位置している。また、第5部分P5のY軸方向の長さL P5は、第4部分P4のY軸方向の長さL P4より短い。本実施形態では、第5部分P5のY軸方向の長さL P5は、第2部分P2のY軸方向の長さと等しい。また、第5部分P5のY軸方向の位置は、第2部分P2のY軸方向の位置と等しい。

[0074] なお、図20に示すように、センサ100aと、透過性筐体3と、第1グリップ4Lと、第2グリップ4Rと、発光体5と、演算回路（図示せず）と、をモジュール化し、把持負荷検出デバイス200aとしてもよい。

[0075] 以上のようなセンサ100aにおいても、センサ100と同じ効果を奏する。また、センサ100aによれば、少ない圧電フィルム11の使用量により、透明領域ATPを大きくすることができる。より詳細には、第1部分P1は、図21に示すように、第4部分P4及び第5部分P5を有している。第5部分P5は、第2部分P2と第4部分P4との間に位置している。これにより、第2部分P2と第4部分P4との間の距離を長くすることができ、透明領域ATPを大きくすることができる。一方、第5部分P5のY軸方向の長さは、第4部分P4の長さより短い。従って、第5部分P5に位置する圧電フィルム11は小さくて済む。その結果、センサ100aによれば、少ない圧電フィルム11の使用量により、透明領域ATPを大きくすることができる。

[0076] [第2の変形例]

(センサ100bの構成)

以下に、本発明の第2の変形例に係るセンサ100bについて、図を参照しながら説明する。図22は、第2の変形例に係るセンサ100bをZ方向に視た平面図である。また、第2の変形例に係るセンサ100bについては、第1の実施形態に係るセンサ100と異なる部分のみ説明し、後は省略する。

[0077] センサ100bは、図22に示すように、第2部分P2のY軸方向の長さが第1部分P1のY軸方向の長さと等しい点において、センサ100と相違

する。

[0078] センサ１００ｂは、図２２に示すように、Ｚ軸方向に視て、矩形状を有している。また、センサ１００ｂは、Ｚ軸方向に視て、Ｘ軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Ｙ軸方向に延びる短辺を有している。

[0079] （把持負荷検出デバイス２００ｂの構成）

以下に、本発明の第２の変形例に係る把持負荷検出デバイス２００ｂの構成について図面を参照しながら説明する。図２３は、第２の変形例に係る把持負荷検出デバイス２００ｂの斜視図である。図２４は、第２の変形例に係る把持負荷検出デバイス２００ｂをＺ方向に視た平面図である。また、第２の変形例に係る把持負荷検出デバイス２００ｂについては、第１の実施形態に係る把持負荷検出デバイス２００と異なる部分のみ説明し、後は省略する。

[0080] 把持負荷検出デバイス２００ｂは、センサ１００に代えて、センサ１００ｂを備えている点において、把持負荷検出デバイス２００と相違する。

[0081] 第１部分Ｐ１及び第２部分Ｐ２のそれぞれは、図２３に示すように、透過性筐体３の外側面ＯＳ３に設けられる。第１部分Ｐ１は、図２４に示すように、Ｚ軸方向に視て第１グリップ４Ｌ及び第２グリップ４Ｒと重ならない第１領域Ａ１に配置される。

[0082] 第２部分Ｐ２は、図２４に示すように、Ｚ軸方向に視て第１グリップ４Ｌ及び第２グリップ４Ｒと重なる第２領域Ａ２に配置される。また、第２部分Ｐ２は、第１領域Ａ１に配置されない。

[0083] 以上のような把持負荷検出デバイス２００ｂにおいても、把持負荷検出デバイス２００と同じ効果を奏する。

[0084] [その他の実施形態]

本発明に係るセンサは、センサ１００、１００ａ、１００ｂに限らず、その要旨の範囲において変更可能である。また、センサ１００、１００ａ、１００ｂの構造を任意に組み合わせてもよい。また、本発明に係る把持負荷検出デバイスは、把持負荷検出デバイス２００、２００ａ、２００ｂに限らず

、その要旨の範囲において変更可能である。また、把持負荷検出デバイス 200、200a、200bの構造を任意に組み合わせてもよい。

[0085] なお、第1粘着材14は、必須の構成要件ではない。

[0086] なお、第2粘着材15は、必須の構成要件ではない。

[0087] なお、第1主面US1及び第2主面DS1は、互いに平行でなくてもよい。

[0088] なお、第3主面US11及び第4主面DS11は、互いに平行でなくてもよい。

[0089] なお、第3主面US11及び第4主面DS11のそれぞれは、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、第3主面US11及び第4主面DS11のそれぞれは、X軸方向に延びる長辺及びY軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。

[0090] なお、圧電フィルム11は、PLLAフィルムに限らない。

[0091] なお、第1電極12は、圧電フィルム11の変形に応じた変形検出信号SigDを出力する信号電極であってもよい。また、第2電極13は、グラウンド電位と電氣的に接続されるグラウンド電極であってもよい。

[0092] なお、第1電極12は、第1基材121を有していなくてもよい。

[0093] なお、第2電極13は、第2基材131を有していなくてもよい。

[0094] なお、第1部分P1の外縁は、Z軸方向に視て、圧電フィルム11の外縁と一致していなくてもよい。

[0095] なお、第1部分P1は、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、第1部分P1は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。

[0096] なお、第2部分P2は、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、第2部分P2は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。

[0097] なお、第1部分P1の第1端は、Z軸方向に視て、第2部分P2の第3端よりY+方向に位置していなくてもよい。

- [0098] なお、第1部分P1の第2端は、Z軸方向に視て、第2部分P2の第4端よりY-方向に位置していなくてもよい。
- [0099] なお、第5主面US21及び第6主面DS21は、互いに平行でなくてもよい。
- [0100] なお、第5主面US21及び第6主面DS21のそれぞれは、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、第5主面US21及び第6主面DS21のそれぞれは、X軸方向に延びる長辺及びY軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。
- [0101] なお、演算回路は、必須の構成要件ではない。
- [0102] なお、接着部材は、必須の構成要件ではない。
- [0103] なお、第1平面OS31、第2平面OS32、第3平面OS33及び第4平面OS34のそれぞれの形状は、第1平面OS31、第2平面OS32、第3平面OS33及び第4平面OS34のそれぞれの法線方向に視て、矩形状であることに限られない。
- [0104] なお、透過性筐体3の外側面OS3が含む4つの平面のそれぞれの形状は、4つの平面のそれぞれの法線方向に視て、矩形状であることに限られない。
- [0105] なお、透過性筐体3の形状は、四角筒形状に限らない。透過性筐体3は、多角筒形状又は円筒形状を有していればよい。
- [0106] なお、第1グリップ4Lは、透過性筐体3のX-方向の端部に取り付けられていなくてもよい。また、第2グリップ4Rは、透過性筐体3のX+方向の端部に取り付けられていなくてもよい。
- [0107] なお、第2部分P2のY軸方向の長さは、第1平面OS31のY軸方向の長さと同しくなくてもよい。
- [0108] なお、センサ100は、圧電フィルム11の第3主面US11の長辺がX軸方向に延び、かつ、圧電フィルム11の第3主面US11の短辺が内側面IS3の複数の平面を跨ぐように設けられなくてもよい。
- [0109] なお、発光体5は、発光ダイオード(LED)に限らない。

[0110] なお、第4部分P4は、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、第4部分P4は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。

[0111] なお、第5部分P5は、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、第5部分P5は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。

[0112] なお、第5部分P5のY軸方向の長さL P5は、第2部分P2のY軸方向の長さとは等しくなくてもよい。また、第5部分P5のY軸方向の位置は、第2部分P2のY軸方向の位置とは等しくなくてもよい。

[0113] なお、センサ100bにおいて、第2部分P2のY軸方向の長さが第1部分P1のY軸方向の長さとは等しくなくてもよい。

[0114] なお、センサ100bにおいて、センサ100は、Z軸方向に視て、矩形状を有していなくてもよい。また、センサ100bにおいて、センサ100は、Z軸方向に視て、X軸方向に延びる長辺を有し、かつ、Y軸方向に延びる短辺を有していなくてもよい。

[0115] なお、圧電フィルム11の一軸延伸方向（配向方向）ODは、X軸方向に対して90度の角度を形成していてもよい。この90度は、例えば、90度±10度程度を含む角度を含む。

[0116] 本発明は、以下の構成を有する。

[0117] (1)

第1方向に対向する第1主面及び第2主面を有する圧電フィルムと、  
前記第1主面に設けられている第1電極と、  
前記第2主面に設けられている第2電極と、  
配線部と、を備えており、  
前記第1電極及び前記第2電極は、前記第1方向に視て、互いに重なり、  
かつ、前記圧電フィルムと重なる第1部分を含み、  
前記第1電極及び前記第2電極は、前記第1方向に視て、互いに重なり、  
かつ、前記圧電フィルムと重ならない第2部分を含み、

前記第 1 部分及び前記第 2 部分は、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に並び、

前記配線部は、

絶縁体である配線基板であって、前記第 1 方向に視て、前記第 2 部分と重なり、かつ、前記第 1 方向に対向する第 3 主面及び第 4 主面を有する配線基板と、

前記第 3 主面に設けられ、かつ、前記第 1 電極と電氣的に接続される第 1 導体と、

前記第 4 主面に設けられ、かつ、前記第 2 電極と電氣的に接続される第 2 導体と、を含む、

センサ。

[0118] (2)

前記第 2 部分の前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する第 3 方向の長さは、前記第 1 部分の前記第 3 方向の長さより短い、

(1) に記載のセンサ。

[0119] (3)

前記第 1 部分は、透明である、

(1) 又は (2) に記載のセンサ。

[0120] (4)

前記第 1 部分は、前記第 1 方向に視て、矩形状を有する、

(1) 乃至 (3) のいずれかに記載のセンサ。

[0121] (5)

前記第 1 部分は、前記第 1 方向に視て、前記第 2 方向に延びる長辺を有し、かつ、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する第 3 方向に延びる短辺を有する、

(4) に記載のセンサ。

[0122] (6)

前記第 2 部分は、前記第 1 方向に視て、矩形状を有する、

(1) 乃至 (5) のいずれかに記載のセンサ。

[0123] (7)

前記第2部分は、前記第1方向に視て、前記第2方向に延びる長辺を有し、かつ、前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向に延びる短辺を有する、

(6) に記載のセンサ。

[0124] (8)

前記第1部分は、前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向の内の一方向の第1端を含み、かつ、前記一方向の反対方向の第2端を含み、

前記第2部分は、前記一方向の第3端を含み、かつ、前記反対方向の第4端を含み、

前記第1端は、前記第1方向に視て、前記第3端より前記一方向に位置し、

前記第2端は、前記第1方向に視て、前記第4端より前記反対方向に位置する、

(1) 乃至 (7) のいずれかに記載のセンサ。

[0125] (9)

前記第1部分は、第3部分及び第4部分を有し、

前記第4部分は、前記第2部分と前記第3部分との間に位置し、

前記第4部分の前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向の長さは、前記第3部分の前記第3方向の長さより短い、

(1) 乃至 (8) のいずれかに記載のセンサ。

[0126] (10)

前記配線基板は、フレキシブル基板である、

(1) 乃至 (9) のいずれかに記載のセンサ。

[0127] (11)

前記配線部は、

前記第1方向に視て、前記第2部分と重なり、かつ、前記第1導体の前記

第 1 方向の内の一方向の端面に設けられている第 1 導電性接着材と、

前記第 1 方向に視て、前記第 2 部分と重なり、かつ、前記第 2 導体の前記一方向の反対方向の端面に設けられている第 2 導電性接着材と、を含んでおり、

前記第 1 電極、前記第 1 導電性接着材、前記第 1 導体、前記配線基板、前記第 2 導体、前記第 2 導電性接着材及び前記第 2 電極は、前記第 1 方向に視て前記第 2 部分と重なる第 5 部分において、前記第 1 方向に沿ってこの順に並び、

前記第 1 導体は、前記第 1 導電性接着材を介して、前記第 1 電極と電氣的に接続されており、

前記第 2 導体は、前記第 2 導電性接着材を介して、前記第 2 電極と電氣的に接続されている、

(1) 乃至 (10) のいずれかに記載のセンサ。

[0128] (12)

前記第 1 方向に視て、前記第 5 部分が存在する前記第 2 方向の位置を第 1 位置と定義し、

前記第 1 位置における前記配線基板の前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する第 3 方向の長さは、前記第 1 位置における前記第 2 部分の前記第 3 方向の長さより長い、

(11) に記載のセンサ。

[0129] (13)

前記第 1 方向に視て、前記第 5 部分が存在する前記第 2 方向の位置を第 1 位置と定義し、

前記第 1 位置における前記第 1 導電性接着材の前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する第 3 方向の長さは、前記第 1 位置における前記第 2 部分の前記第 3 方向の長さより短く、

前記第 1 位置における前記第 2 導電性接着材の前記第 3 方向の長さは、前記第 1 位置における前記第 2 部分の前記第 3 方向の長さより短い、

(11) 又は (12) に記載のセンサ。

[0130] (14)

(1) 乃至 (13) のいずれかに記載のセンサと、  
透過性を有し、かつ、筒形状を有する透過性筐体と、  
ユーザが握るグリップであって、前記透過性筐体の外側面の一部の周囲を  
覆うグリップと、を備えており、  
前記センサは、前記外側面に設けられ、  
前記第1部分は、前記外側面の法線方向に視て前記グリップと重ならない  
第1領域に配置され、  
前記配線部は、前記法線方向に視て前記グリップと重なる第2領域に配置  
され、かつ、前記第1領域に配置されない、  
把持負荷検出デバイス。

[0131] (15)

前記透過性筐体の内側面に囲まれた空洞部分に設けられる発光体を更に備  
え、  
前記センサは、前記透過性筐体の捻れ量に応じた変形検出信号を出力し、  
前記発光体は、前記第1領域に配置され、  
前記発光体は、前記変形検出信号に基づいて発光する、  
(14) に記載の把持負荷検出デバイス。

[0132] (16)

前記外側面は、多角形の平面を含み、  
前記第2部分は、前記外側面の平面の一つに設けられる、  
(14) 又は (15) に記載の把持負荷検出デバイス。

[0133] (17)

前記第1電極は、グラウンド電位と電氣的に接続されるグラウンド電極であり  
、  
前記第2電極は、前記透過性筐体の捻れ量に応じた変形検出信号を出力す  
る信号電極であり、

前記第 2 電極の前記第 1 方向の端面は、前記外側面に固定される、  
(14) 乃至 (16) のいずれかに記載の把持負荷検出デバイス。

### 符号の説明

- [0134] 1 : センサ部  
2 : 配線部  
3 : 透過性筐体  
4 L : 第 1 グリップ  
4 R : 第 2 グリップ  
5 : 発光体  
10 : 物体  
11 : 圧電フィルム  
12 : 第 1 電極  
13 : 第 2 電極  
14 : 第 1 粘着材  
15 : 第 2 粘着材  
21 : 配線基板  
22 : 第 1 導体  
23 : 第 2 導体  
24 : 第 1 導電性粘着材  
25 : 第 2 導電性粘着材  
100, 100a, 100b : センサ  
121 : 第 1 基材  
122 : 第 1 導電膜  
131 : 第 2 基材  
132 : 第 2 導電膜  
200, 200a, 200b : 把持負荷検出デバイス  
A1 : 第 1 領域  
A2 : 第 2 領域

D S 1 1 : 第4 主面

D S 2 1 : 第6 主面

I S 3 : 内側面

O S 3 : 外側面

O S 3 1 : 第1 平面

O S 3 2 : 第2 平面

O S 3 3 : 第3 平面

O S 3 4 : 第4 平面

P 1 : 第1 部分

P 2 : 第2 部分

P 3 : 第3 部分

P 4 : 第4 部分

P 5 : 第5 部分

P O 1 : 第1 位置

S i g D : 変形検出信号

U S 1 1 : 第3 主面

U S 2 1 : 第5 主面

S I 1 : 第1 辺

S I 2 : 第2 辺

S I 3 : 第3 辺

S I 4 : 第4 辺

S I 5 : 第5 辺

S I 6 : 第6 辺

S I 7 : 第7 辺

S I 8 : 第8 辺

## 請求の範囲

- [請求項1] 第1方向に対向する第1主面及び第2主面を有する圧電フィルムと、  
、  
前記第1主面に設けられている第1電極と、  
前記第2主面に設けられている第2電極と、  
配線部と、を備えており、  
前記第1電極及び前記第2電極は、前記第1方向に視て、互いに重なり、かつ、前記圧電フィルムと重なる第1部分を含み、  
前記第1電極及び前記第2電極は、前記第1方向に視て、互いに重なり、かつ、前記圧電フィルムと重ならない第2部分を含み、  
前記第1部分及び前記第2部分は、前記第1方向に直交する第2方向に並び、  
前記配線部は、  
絶縁体である配線基板であって、前記第1方向に視て、前記第2部分と重なり、かつ、前記第1方向に対向する第3主面及び第4主面を有する配線基板と、  
前記第3主面に設けられ、かつ、前記第1電極と電氣的に接続される第1導体と、  
前記第4主面に設けられ、かつ、前記第2電極と電氣的に接続される第2導体と、を含む、  
センサ。
- [請求項2] 前記第2部分の前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向の長さは、前記第1部分の前記第3方向の長さより短い、  
請求項1に記載のセンサ。
- [請求項3] 前記第1部分は、透明である、  
請求項1又は請求項2に記載のセンサ。
- [請求項4] 前記第1部分は、前記第1方向に視て、矩形状を有する、  
請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のセンサ。

- [請求項5] 前記第1部分は、前記第1方向に視て、前記第2方向に延びる長辺を有し、かつ、前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向に延びる短辺を有する、  
請求項4に記載のセンサ。
- [請求項6] 前記第2部分は、前記第1方向に視て、矩形状を有する、  
請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項7] 前記第2部分は、前記第1方向に視て、前記第2方向に延びる長辺を有し、かつ、前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向に延びる短辺を有する、  
請求項6に記載のセンサ。
- [請求項8] 前記第1部分は、前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向の内の一方向の第1端を含み、かつ、前記一方向の反対方向の第2端を含み、  
前記第2部分は、前記一方向の第3端を含み、かつ、前記反対方向の第4端を含み、  
前記第1端は、前記第1方向に視て、前記第3端より前記一方向に位置し、  
前記第2端は、前記第1方向に視て、前記第4端より前記反対方向に位置する、  
請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項9] 前記第1部分は、第3部分及び第4部分を有し、  
前記第4部分は、前記第2部分と前記第3部分との間に位置し、  
前記第4部分の前記第1方向及び前記第2方向に直交する第3方向の長さは、前記第3部分の前記第3方向の長さより短い、  
請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項10] 前記配線基板は、フレキシブル基板である、  
請求項1乃至請求項9のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項11] 前記配線部は、

前記第 1 方向に視て、前記第 2 部分と重なり、かつ、前記第 1 導体の前記第 1 方向の内の一方向の端面に設けられている第 1 導電性接着材と、

前記第 1 方向に視て、前記第 2 部分と重なり、かつ、前記第 2 導体の前記一方向の反対方向の端面に設けられている第 2 導電性接着材と、を含んでおり、

前記第 1 電極、前記第 1 導電性接着材、前記第 1 導体、前記配線基板、前記第 2 導体、前記第 2 導電性接着材及び前記第 2 電極は、前記第 1 方向に視て前記第 2 部分と重なる第 5 部分において、前記第 1 方向に沿ってこの順に並び、

前記第 1 導体は、前記第 1 導電性接着材を介して、前記第 1 電極と電氣的に接続されており、

前記第 2 導体は、前記第 2 導電性接着材を介して、前記第 2 電極と電氣的に接続されている、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれかに記載のセンサ。

[請求項12] 前記第 1 方向に視て、前記第 5 部分が存在する前記第 2 方向の位置を第 1 位置と定義し、

前記第 1 位置における前記配線基板の前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する第 3 方向の長さは、前記第 1 位置における前記第 2 部分の前記第 3 方向の長さより長い、

請求項 11 に記載のセンサ。

[請求項13] 前記第 1 方向に視て、前記第 5 部分が存在する前記第 2 方向の位置を第 1 位置と定義し、

前記第 1 位置における前記第 1 導電性接着材の前記第 1 方向及び前記第 2 方向に直交する第 3 方向の長さは、前記第 1 位置における前記第 2 部分の前記第 3 方向の長さより短く、

前記第 1 位置における前記第 2 導電性接着材の前記第 3 方向の長さは、前記第 1 位置における前記第 2 部分の前記第 3 方向の長さより短

い、

請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載のセンサ。

[請求項14]

請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれかに記載のセンサと、

透過性を有し、かつ、筒形状を有する透過性筐体と、

ユーザが握るグリップであって、前記透過性筐体の外側面の一部の周囲を覆うグリップと、を備えており、

前記センサは、前記外側面に設けられ、

前記第 1 部分は、前記外側面の法線方向に視て前記グリップと重ならない第 1 領域に配置され、

前記配線部は、前記法線方向に視て前記グリップと重なる第 2 領域に配置され、かつ、前記第 1 領域に配置されない、

把持負荷検出デバイス。

[請求項15]

前記透過性筐体の内側面に囲まれた空洞部分に設けられる発光体を更に備え、

前記センサは、前記透過性筐体の捻れ量に応じた変形検出信号を出力し、

前記発光体は、前記第 1 領域に配置され、

前記発光体は、前記変形検出信号に基づいて発光する、

請求項 1 4 に記載の把持負荷検出デバイス。

[請求項16]

前記外側面は、多角形の平面を含み、

前記第 2 部分は、前記外側面の平面の一つに設けられる、

請求項 1 4 又は請求項 1 5 に記載の把持負荷検出デバイス。

[請求項17]

前記第 1 電極は、グランド電位と電氣的に接続されるグランド電極であり、

前記第 2 電極は、前記透過性筐体の捻れ量に応じた変形検出信号を出力する信号電極であり、

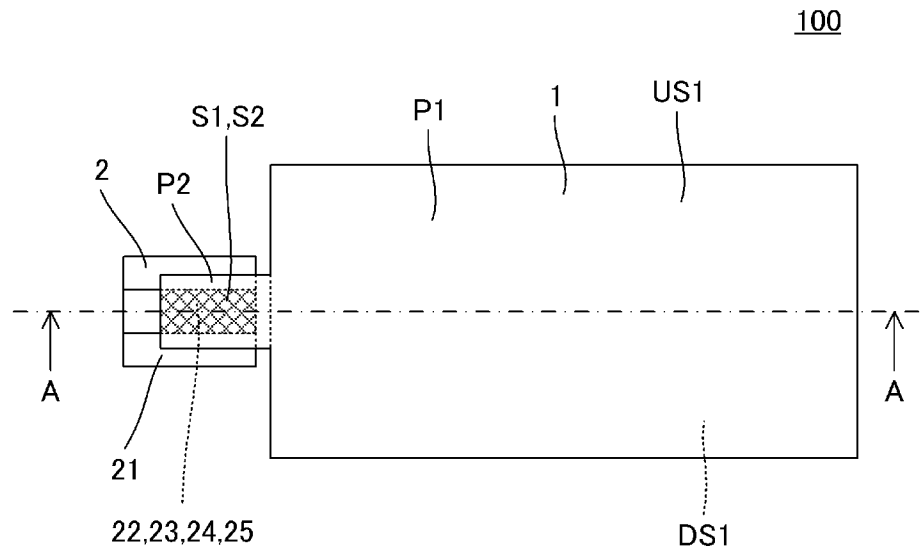
前記第 2 電極の前記第 1 方向の端面は、前記外側面に固定される、

請求項 1 4 乃至請求項 1 6 のいずれかに記載の把持負荷検出デバイ

ス。

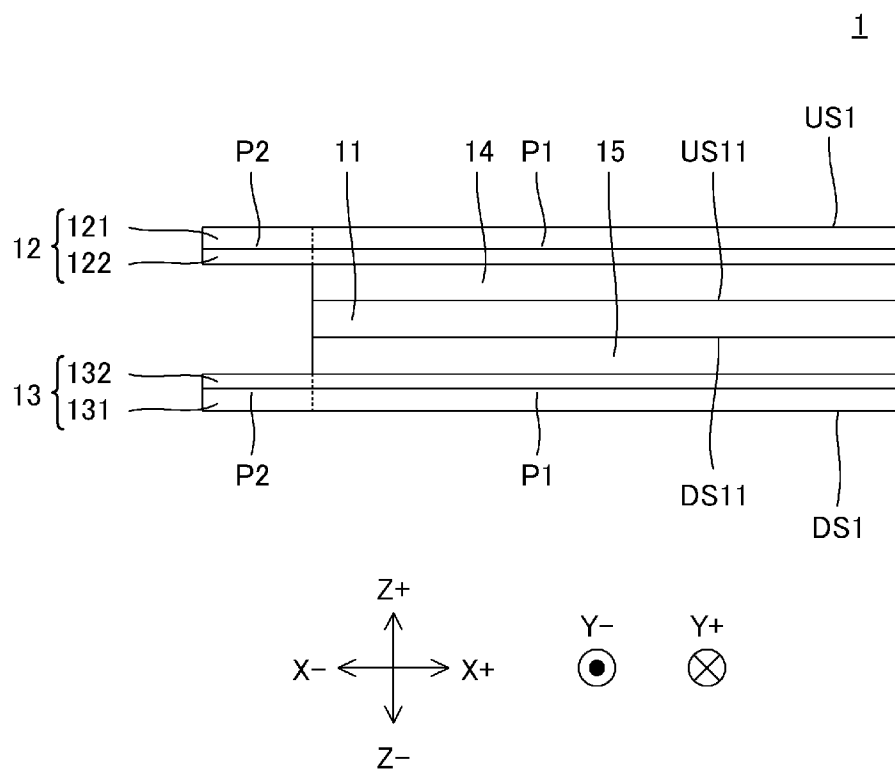
[図1]

Fig.1



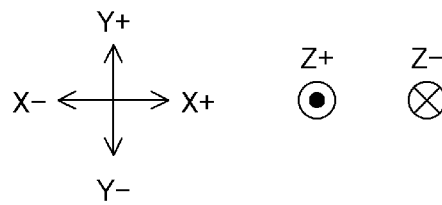
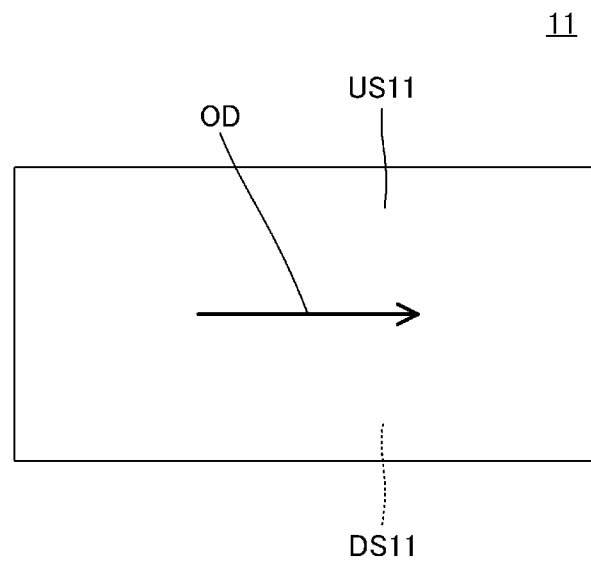
[図2]

Fig.2



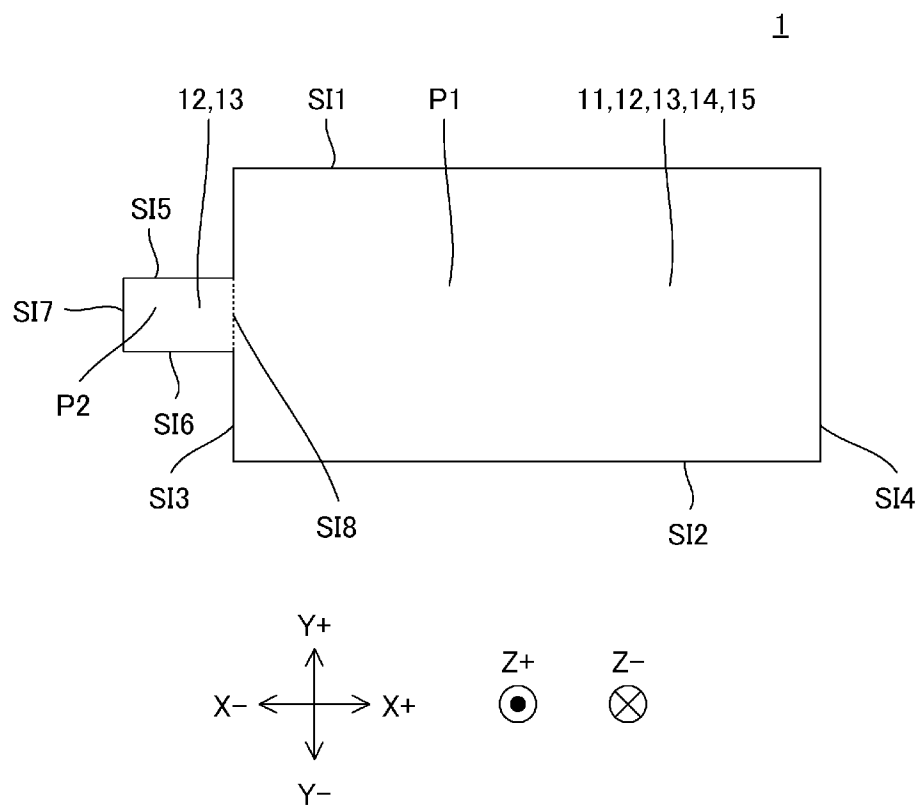
[図3]

Fig.3



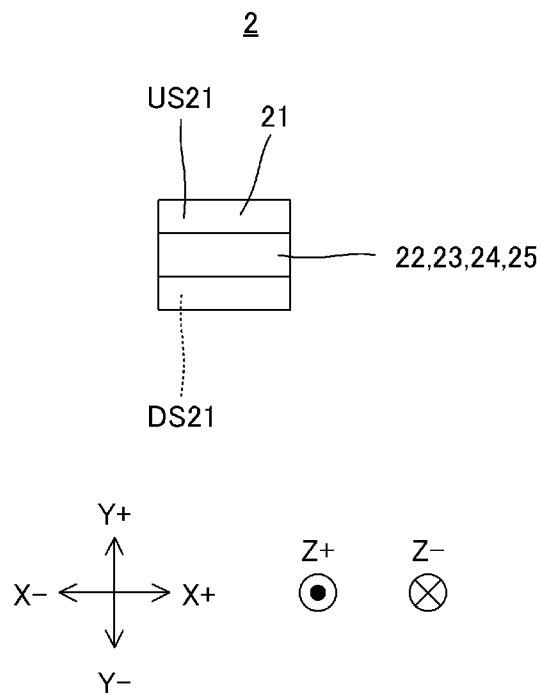
[図4]

Fig.4



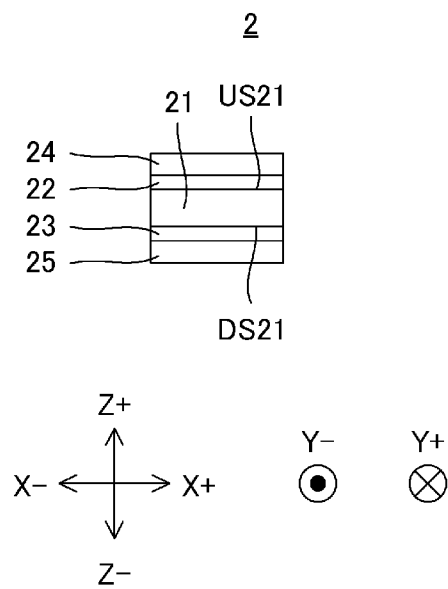
[図5]

Fig.5



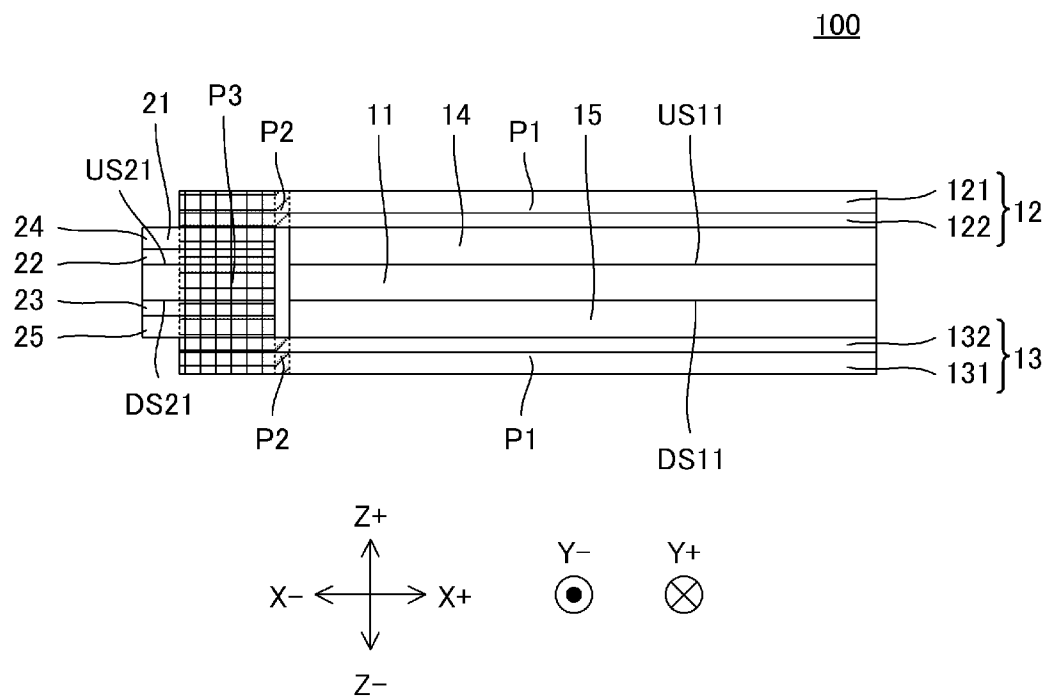
[図6]

Fig.6



[図7]

Fig.7



[図8]

Fig.8

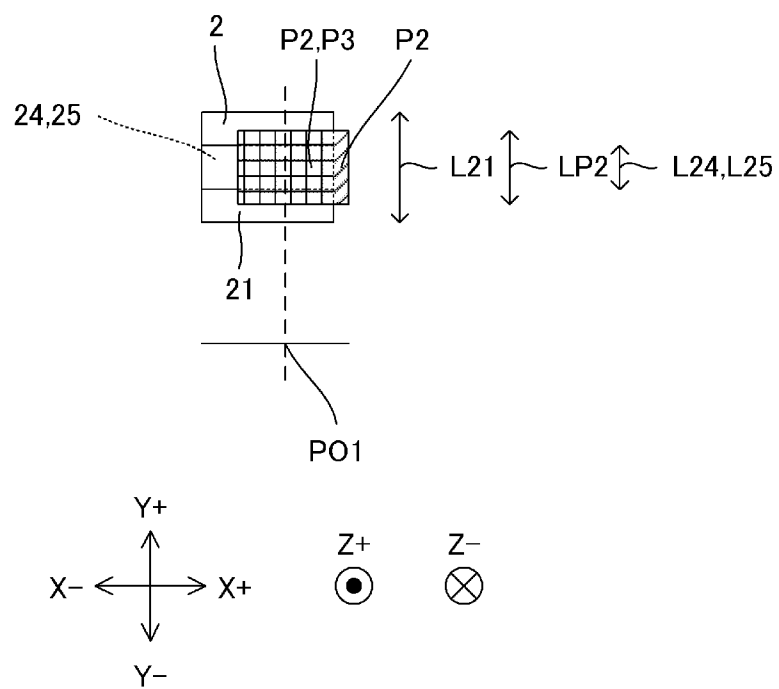


Fig.9

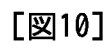


Fig.10

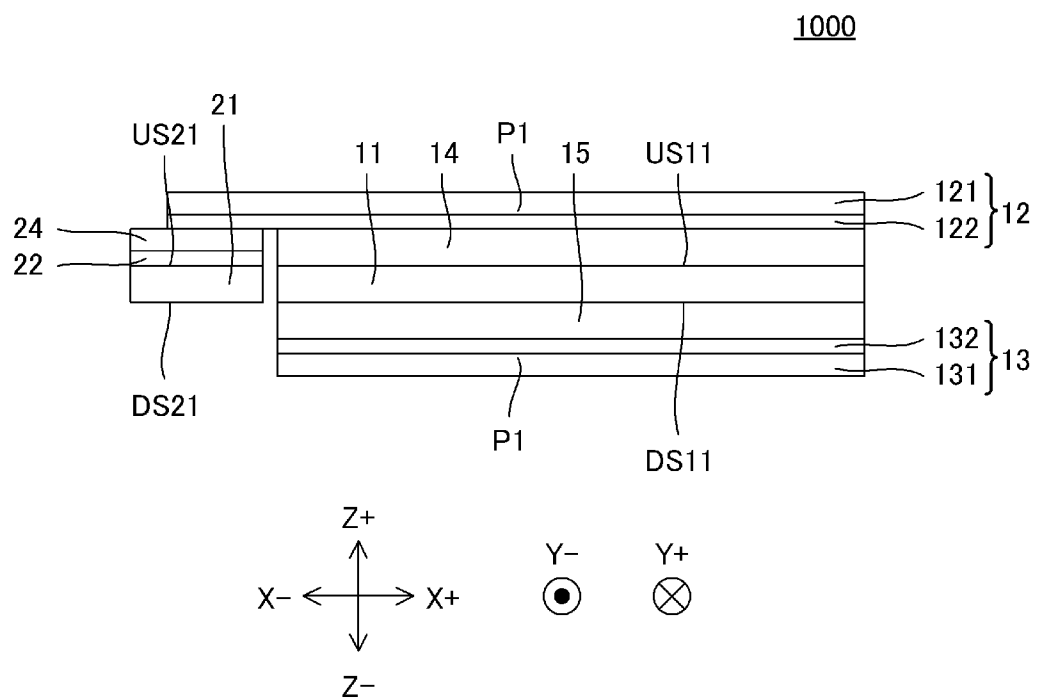
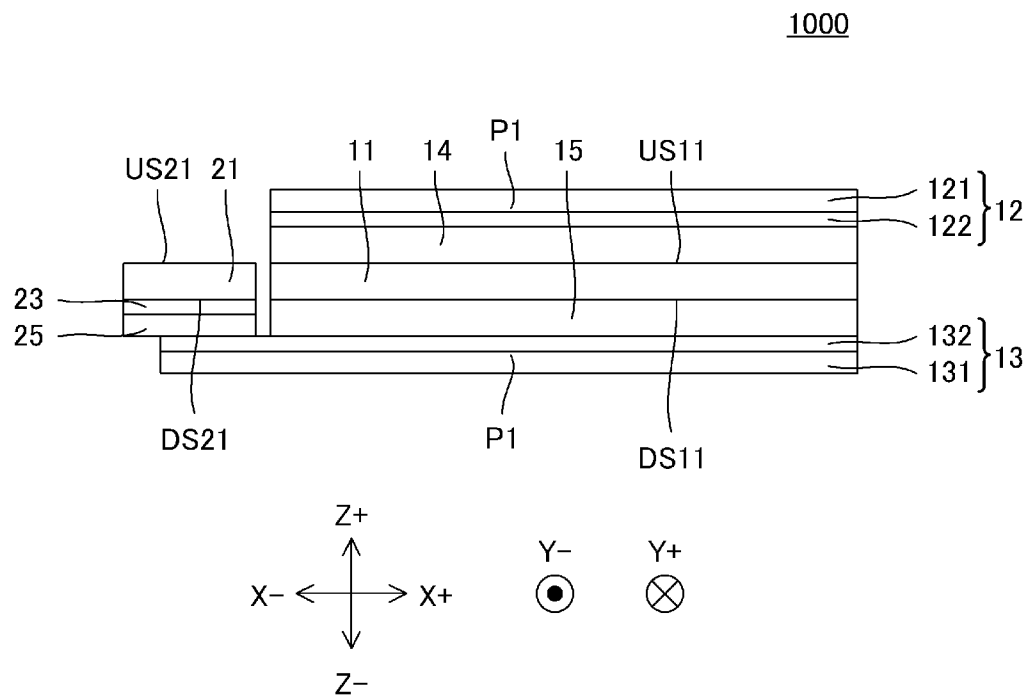
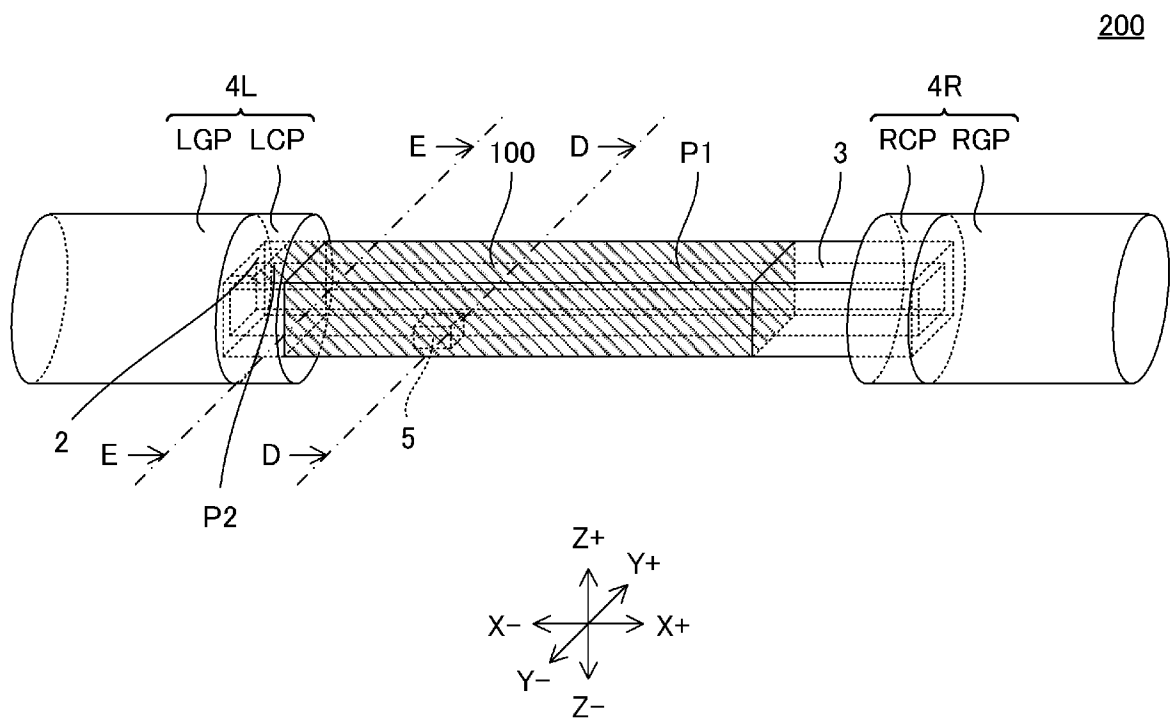


Fig.11



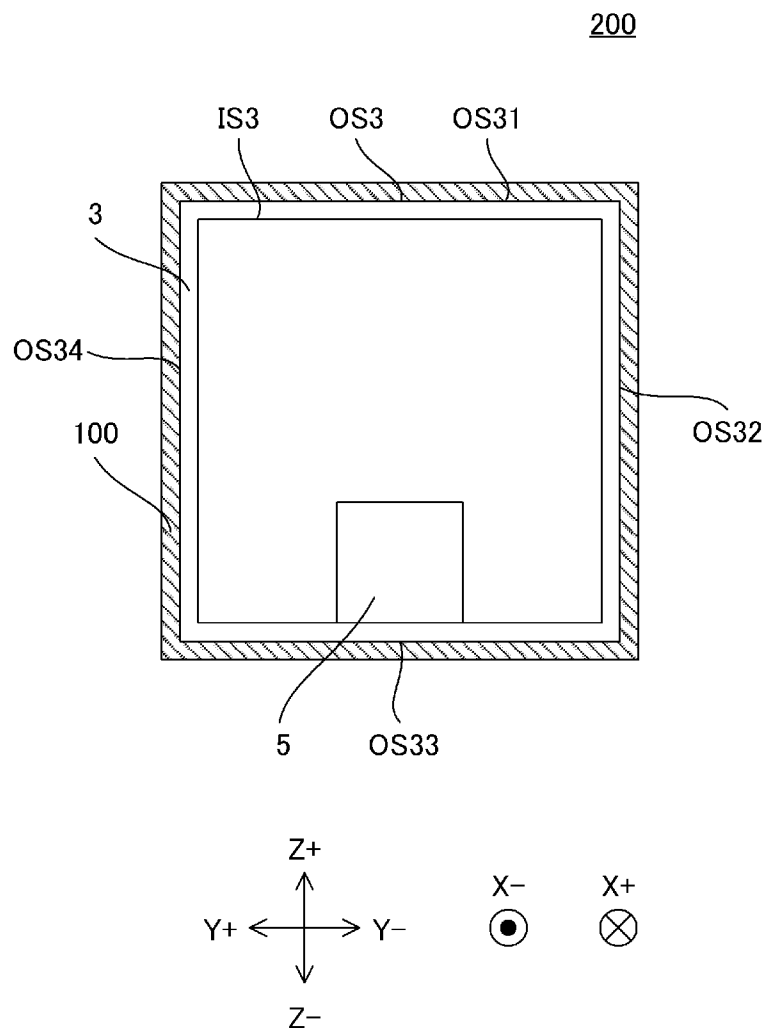
[図12]

Fig.12



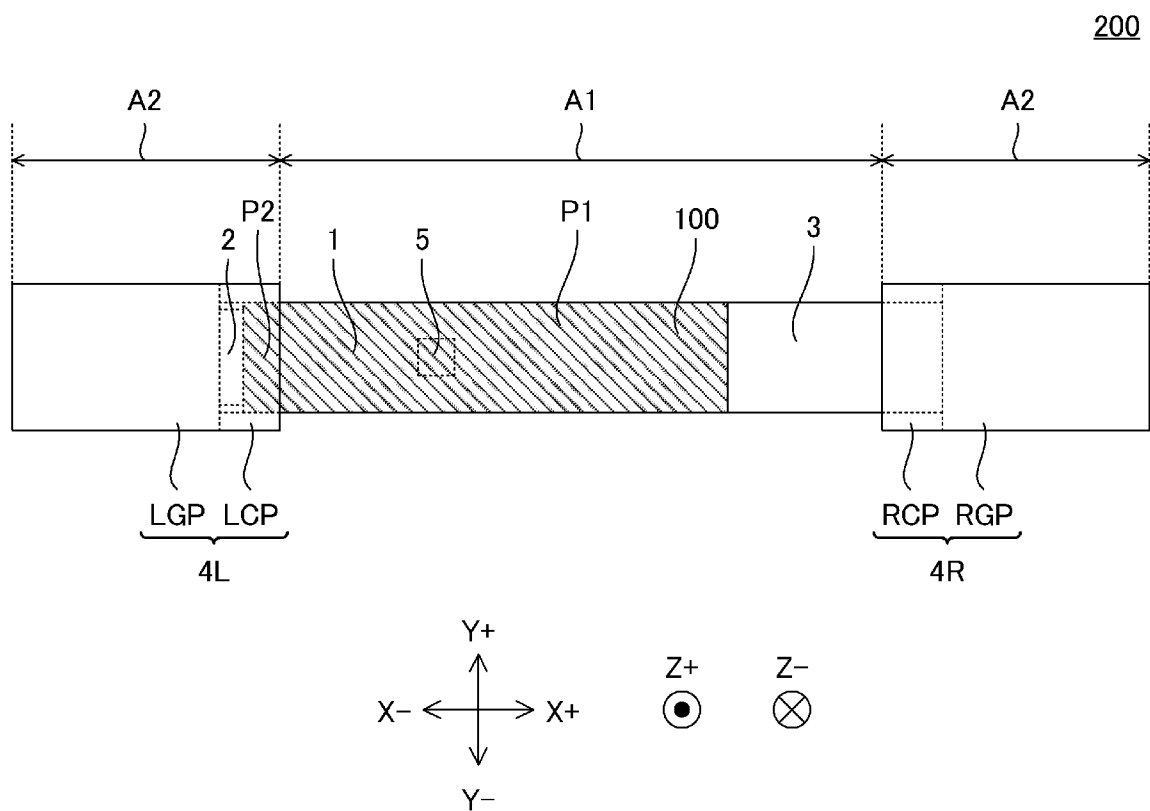
[図13]

Fig.13



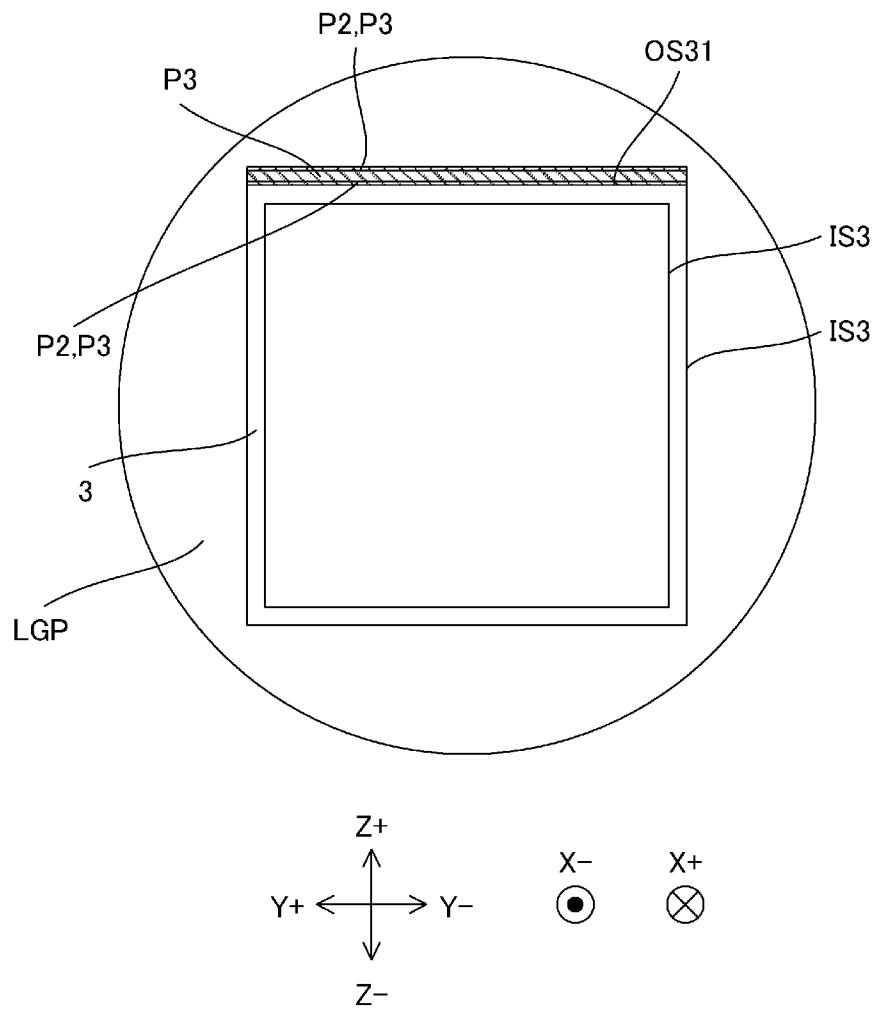
[図14]

Fig.14



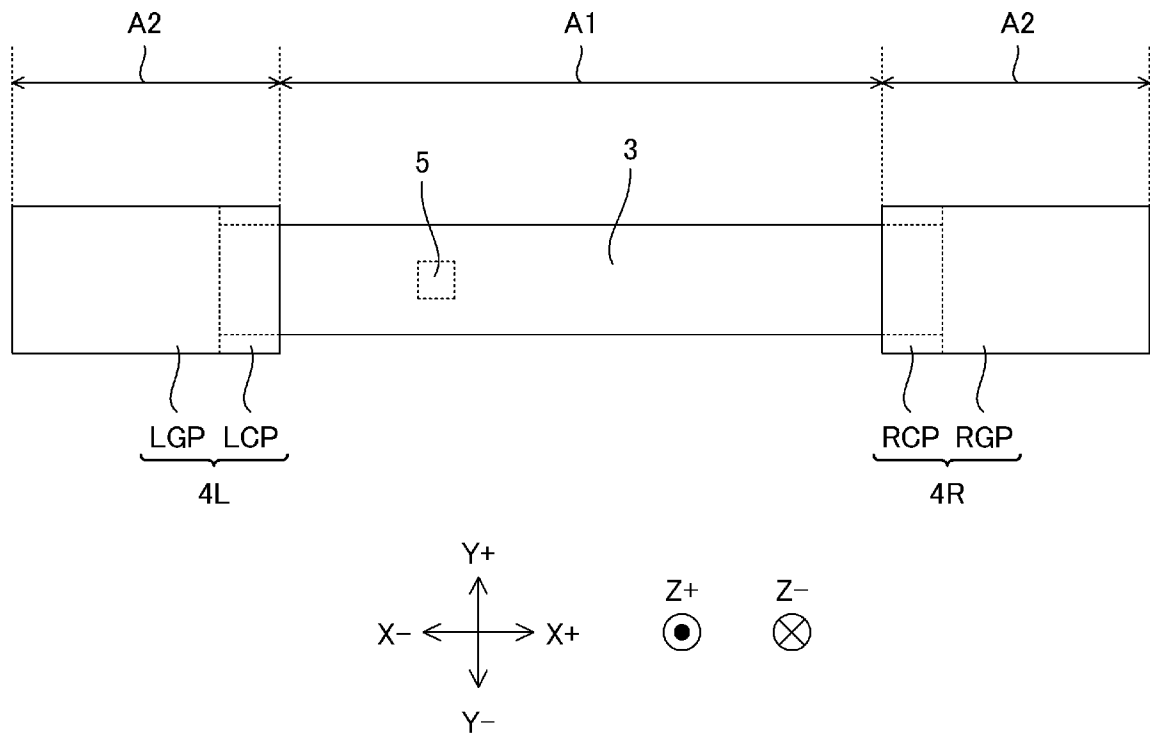
[図15]

Fig.15

200

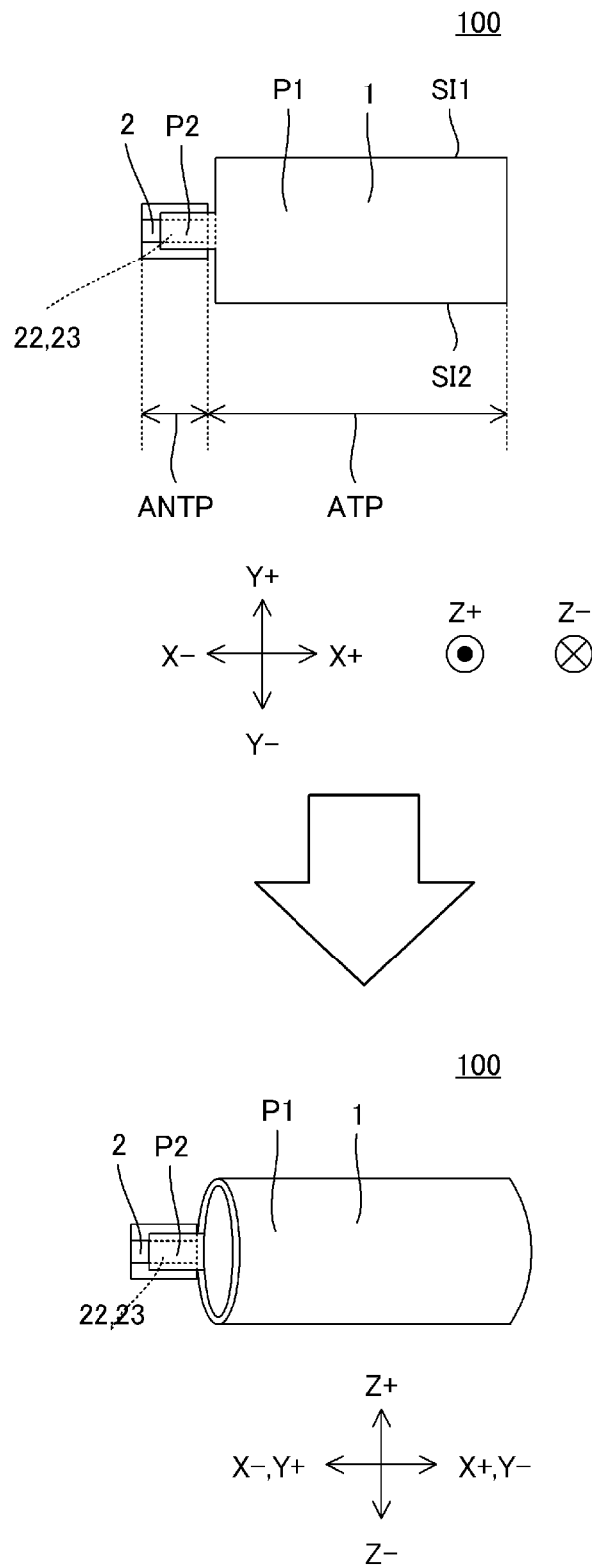
[図16]

Fig.16



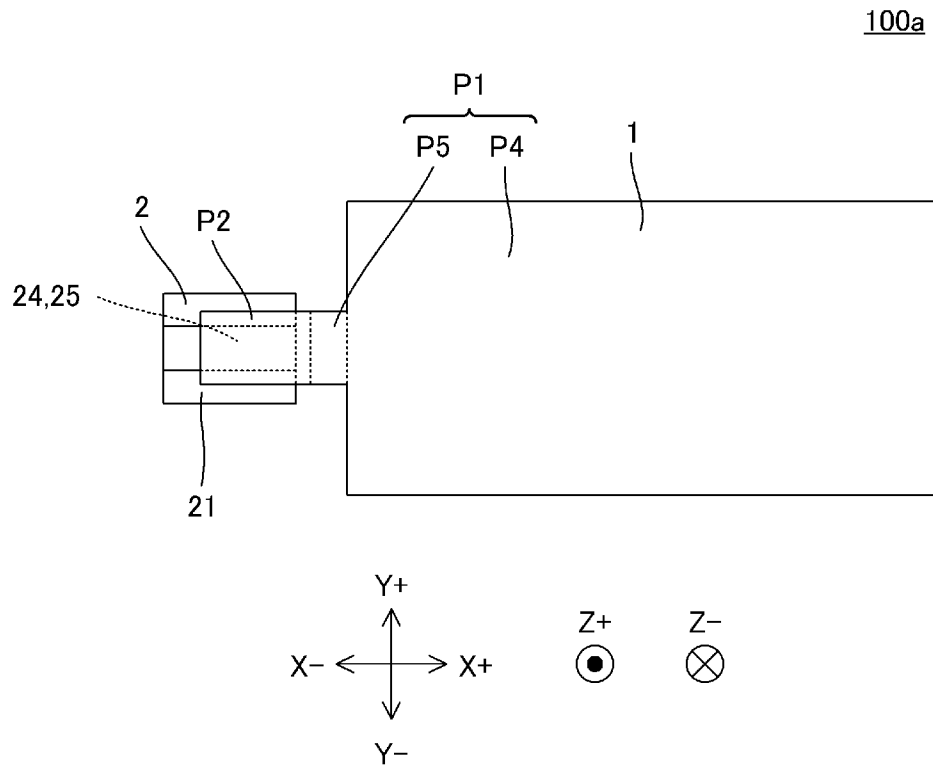
[図17]

Fig.17



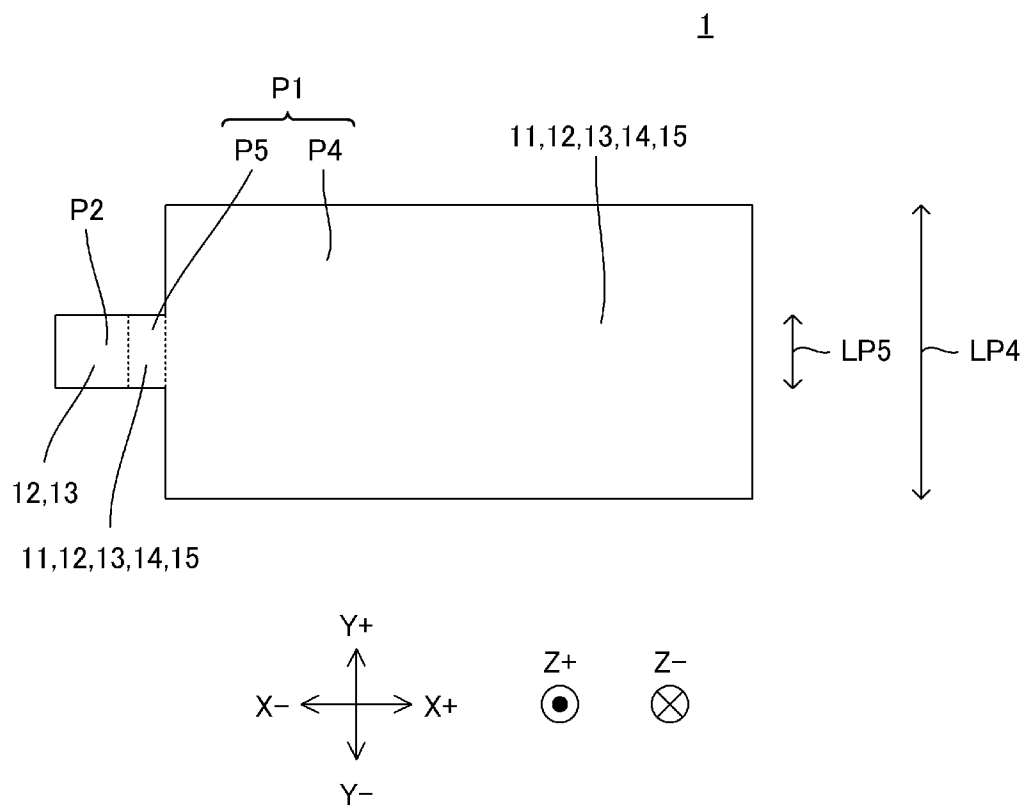
[図18]

Fig.18



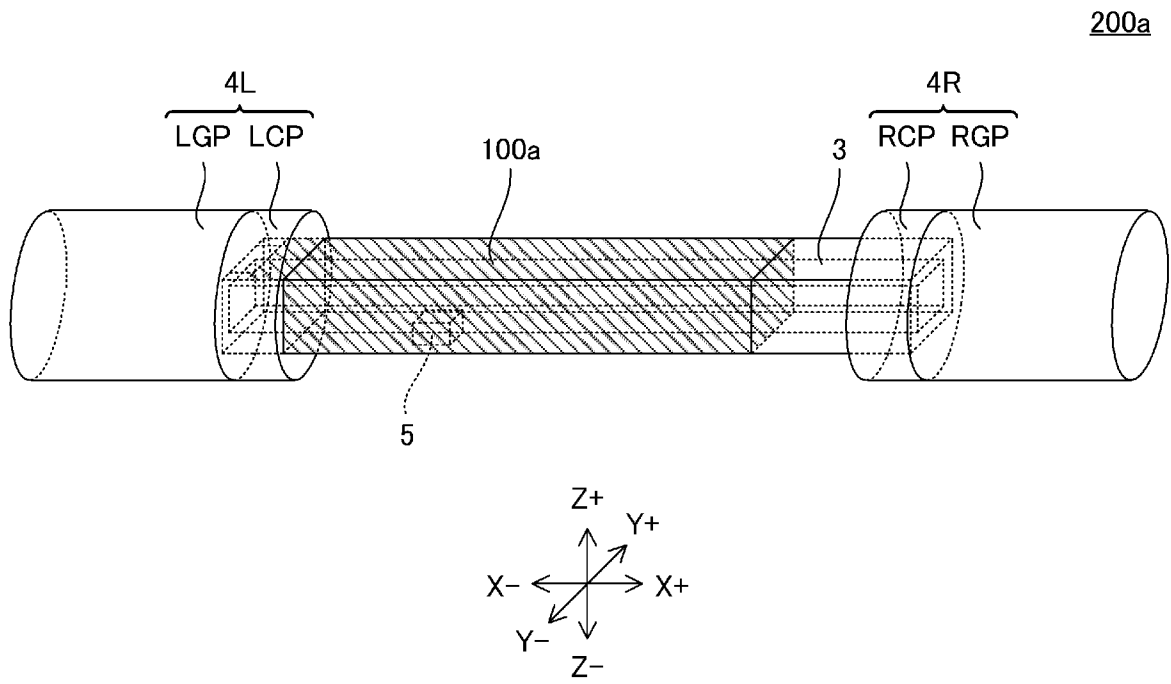
[図19]

Fig.19



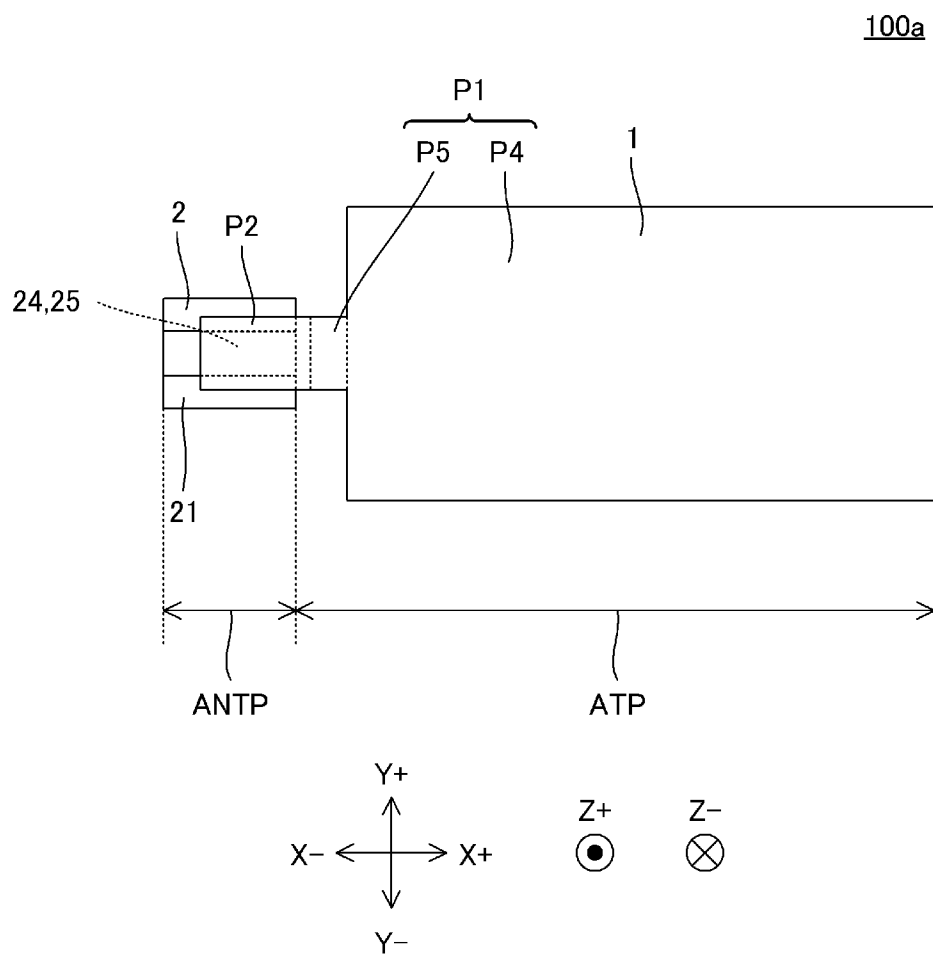
[図20]

Fig.20



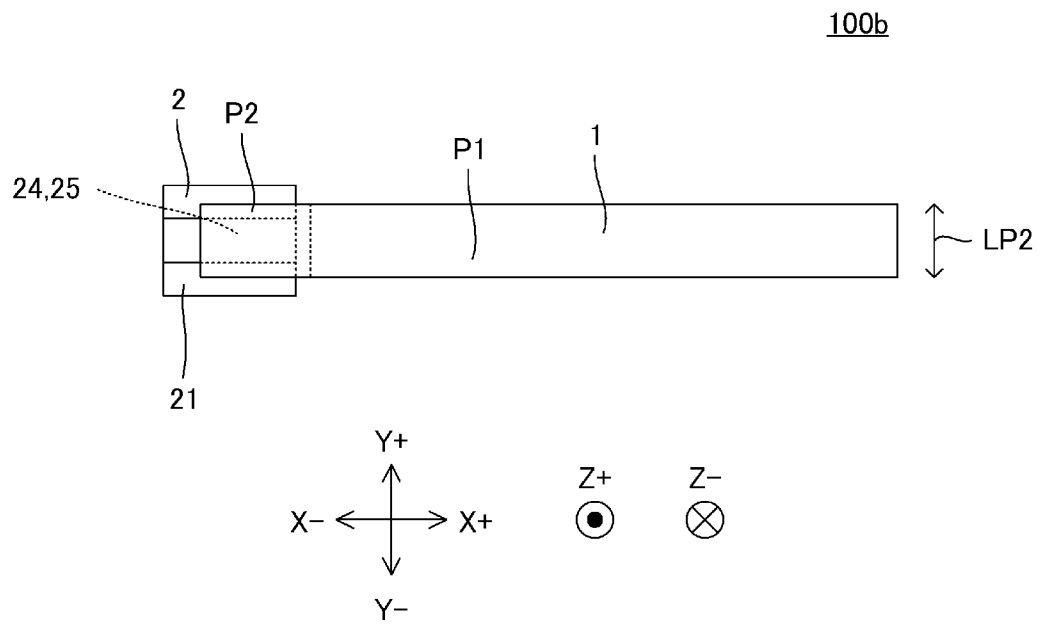
[図21]

Fig.21



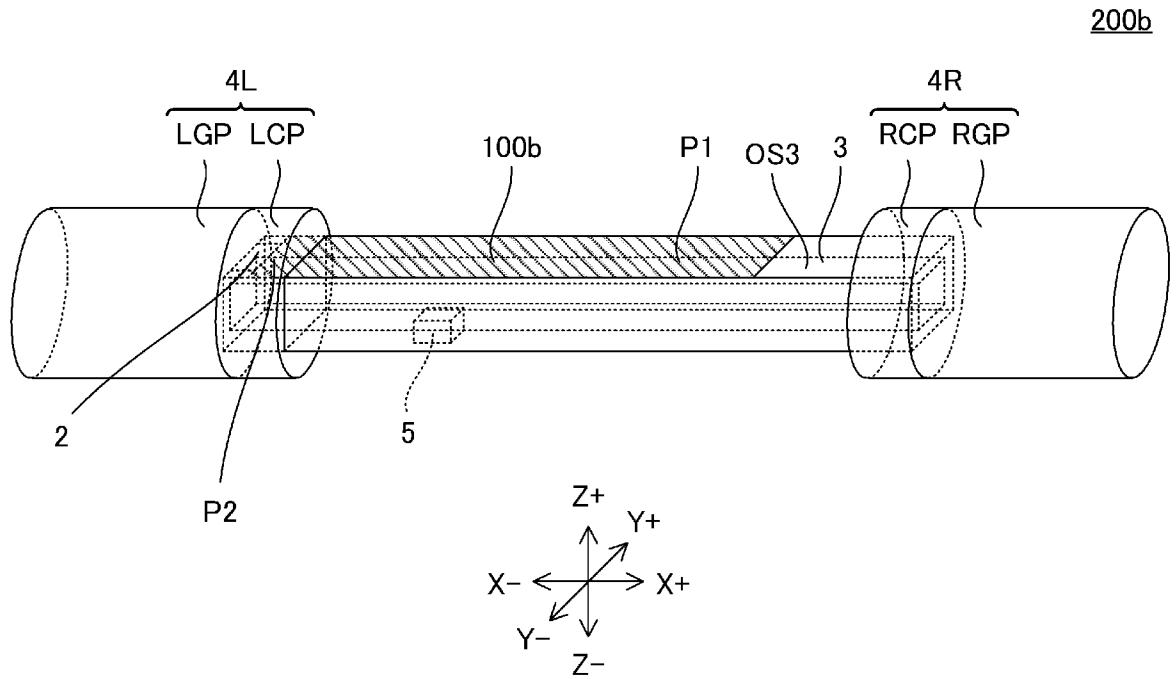
[図22]

Fig.22



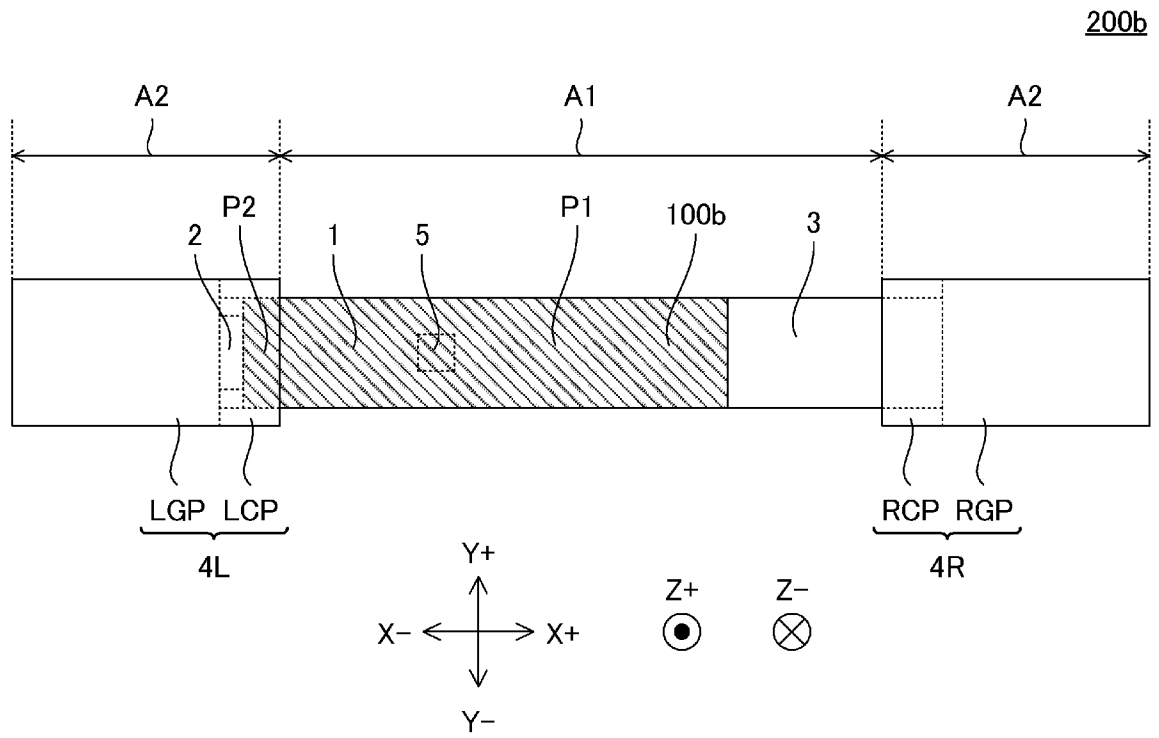
[図23]

Fig.23



[図24]

Fig.24



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/022323

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01L 1/16**(2006.01)i; **H10N 30/063**(2023.01)i; **H10N 30/30**(2023.01)i; **H10N 30/87**(2023.01)i

FI: G01L1/16 C; H10N30/87; H10N30/063; H10N30/30

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)

G01L 1/16; H10N 30/063; H10N 30/30; H10N 30/87

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 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2002-340700 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 27 November 2002<br>(2002-11-27)<br>paragraphs [0022], [0059]-[0063], fig. 7, 11 | 1, 4-7, 10-11, 13     |
| Y         |                                                                                                                                        | 3, 14-17              |
| A         |                                                                                                                                        | 2, 8-9, 12            |
| Y         | WO 2020/153075 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 30 July 2020<br>(2020-07-30)<br>paragraphs [0010]-[0046], [0064]-[0068], fig. 6     | 3, 14-17              |
| A         | WO 2015/041016 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 26 March 2015<br>(2015-03-26)                                                       | 1-17                  |
| A         | US 2021/0102850 A1 (JOONG ILL INDUSTRIAL CO., LTD.) 08 April 2021 (2021-04-08)                                                         | 1-17                  |

☐ 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 July 2023

Date of mailing of the international search report

18 July 2023

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/JP2023/022323**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| JP                                        | 2002-340700  | A  | 27 November 2002                     | (Family: none)          |             |    |                                      |
| WO                                        | 2020/153075  | A1 | 30 July 2020                         | CN                      | 215841392   | U  |                                      |
| WO                                        | 2015/041016  | A1 | 26 March 2015                        | (Family: none)          |             |    |                                      |
| US                                        | 2021/0102850 | A1 | 08 April 2021                        | WO                      | 2018/221894 | A1 |                                      |
|                                           |              |    |                                      | KR                      | 10-1784736  | B1 |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>G01L 1/16(2006.01)i; H10N 30/063(2023.01)i; H10N 30/30(2023.01)i; H10N 30/87(2023.01)i<br>FI: G01L1/16 C; H10N30/87; H10N30/063; H10N30/30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 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））<br>G01L 1/16; H10N 30/063; H10N 30/30; H10N 30/87                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |                   | 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                          | 1922-1996年                                                                                                                                                                                                     | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2023年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2023年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2023年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1922-1996年                                                                                                                                                                                                     |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1971-2023年                                                                                                                                                                                                     |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1996-2023年                                                                                                                                                                                                     |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1994-2023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<br>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<br>請求項の番号    |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2002-340700 A (松下電器産業株式会社) 27.11.2002 (2002 - 11 - 27)<br>段落[0022], [0059]-[0063], 図7, 11                                                                                                                   | 1, 4-7, 10-11, 13 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                | 3, 14-17          |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                | 2, 8-9, 12        |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | WO 2020/153075 A1 (株式会社村田製作所) 30.07.2020 (2020 - 07 - 30)<br>段落[0010]-[0046], [0064]-[0068], 図6                                                                                                                | 3, 14-17          |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | WO 2015/041016 A1 (株式会社村田製作所) 26.03.2015 (2015 - 03 - 26)                                                                                                                                                      | 1-17              |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US 2021/0102850 A1 (JOONG ILL INDUSTRIAL CO., LTD.) 08.04.2021 (2021 - 04 - 08)                                                                                                                                | 1-17              |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文献のカテゴリー<br/>           “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br/>           “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<br/>           “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）<br/>           “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br/>           “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         </td> <td>           “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<br/>           “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<br/>           “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<br/>           “&amp;” 同一パテントファミリー文献         </td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                |                   | * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |             |            |             |            |             |            |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br><br>04.07.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 国際調査報告の発送日<br><br>18.07.2023                                                                                                                                                                                   |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |             |            |             |            |             |            |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>公文代 康祐 2F 4741<br><br>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/JP2023/022323

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献 |             |    | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|-------------|-------------|----|-----|
| JP   | 2002-340700  | A  | 27.11.2002 | (ファミリーなし)   |             |    |     |
| WO   | 2020/153075  | A1 | 30.07.2020 | CN          | 215841392   | U  |     |
| WO   | 2015/041016  | A1 | 26.03.2015 | (ファミリーなし)   |             |    |     |
| US   | 2021/0102850 | A1 | 08.04.2021 | WO          | 2018/221894 | A1 |     |
|      |              |    |            | KR          | 10-1784736  | B1 |     |