

(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
2021年12月9日(09.12.2021)



(10) 国際公開番号

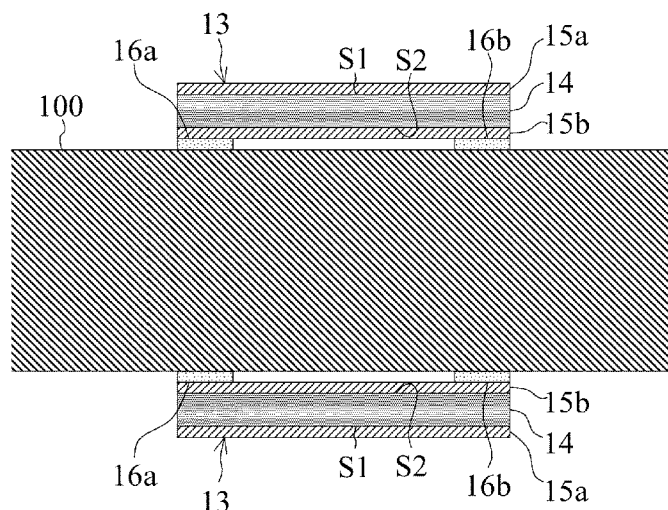
WO 2021/246293 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/020273
- (22) 国際出願日: 2021年5月27日(27.05.2021)
- (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 2020-095216 2020年6月1日(01.06.2020) 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).
- (74) 代理人: 特許業務法人 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: SENSOR

(54) 発明の名称: センサ

Fig.3



L $\longleftrightarrow$ R

(57) **Abstract:** A sensor comprises: a first film having a first main surface and a second main surface, the first film generating a charge that corresponds to the amount of deformation of the first film; a first electrode provided to the first main surface; a second electrode provided to the second main surface; and a first securing member and a second securing member that secure the first electrode and the second electrode to an article. The first film extends at least halfway around the peripheral surface of the article. The second electrode is positioned closer to the article than is the first electrode. The

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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))

first securing member is set apart from the second securing member in an extension direction in which the article extends.

(57) 要約: センサは、第1主面及び第2主面を有する第1フィルムであって、第1フィルムの変形量に応じた電荷を発生する第1フィルムと、第1主面に設けられている第1電極と、第2主面に設けられている第2電極と、第1フィルム、第1電極及び第2電極を物品に固定する第1固定部材及び第2固定部材と、を備えている。第1フィルムは、物品の周面を半周以上している。第2電極は、第1電極より物品の近くに位置している。第1固定部材は、物品が延びる延在方向に第2固定部材から離れている。

明 細 書

発明の名称： センサ

技術分野

[0001] 本発明は、ひも状の物品の変形を検出するセンサに関する。

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に記載の把持検知センサが知られている。この把持検知センサは、圧電フィルム、第1電極及び第2電極を備えている。圧電フィルムは、長い帯形状を有している。圧電フィルムは、第1主面及び第2主面を有している。第1電極は、圧電フィルムの第1主面に設けられている。第2電極は、圧電フィルムの第2主面に設けられている。把持検知センサは、チューブの周面にらせん状に巻きつけられている。これにより、チューブが曲げられると、圧電フィルムが変形する。その結果、第1電極及び第2電極から圧電フィルムの変形に応じた信号が出力される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2018／173429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の把持検知センサでは、チューブの変形を精度よく検知できない場合がある。例えば、チューブが曲がるように変形すると、圧電フィルムにおいてチューブより外周側に位置する部分は、引っ張り応力により伸張するように変形する。このとき、圧電フィルムにおいてチューブより外周側に位置する部分では、例えば、正の電荷が発生する。一方、圧電フィルムにおいてチューブより内周側に位置する部分は、圧縮応力により圧縮されるように変形する。このとき、圧電フィルムにおいてチューブより内周側に位置する部分では、例えば、負の電荷が発生する。その結果、圧電フィ

ルムで発生した電荷が相殺される。その結果、特許文献1の把持検知センサは、チューブの変形を精度よく検知できない場合がある。

[0005] そこで、本発明の目的は、ひも状の物品の変形を検出できるセンサ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、
ひも状の物品の変形を検出するセンサであって、
第1主面及び第2主面を有する第1フィルムであって、第1フィルムの変形量に応じた電荷を発生する第1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、
前記第1フィルム、前記第1電極及び前記第2電極を前記物品に固定する第1固定部材及び第2固定部材と、
を備えており、
前記第1フィルムは、前記物品の周面を半周以上しており、
前記第2電極は、前記第1電極より前記物品の近くに位置しており、
前記第1固定部材は、前記物品が延びる延在方向に前記第2固定部材から離れている。

[0007] 本明細書において、前後方向に延びる軸や部材は、必ずしも前後方向と平行である軸や部材だけを示すものではない。前後方向に延びる軸や部材とは、前後方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。同様に、上下方向に延びる軸や部材とは、上下方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。左右方向に延びる軸や部材とは、左右方向に対して $\pm 45^\circ$ の範囲で傾斜している軸や部材のことである。

[0008] 以下では、第1部材、第2部材及び第3部材とは、センサが備えている構造物である。本明細書において、第1部材が第2部材に支持されているとは、第1部材が第2部材に対して移動不可能に第2部材に取り付けられている（すなわち、固定又は保持されている）場合、及び、第1部材が第2部材に

対して移動可能に第2部材に取り付けられている場合を含む。また、第1部材が第2部材に支持されているとは、第1部材が第2部材に直接に取り付けられている場合、及び、第1部材が第3部材を介して第2部材に取り付けられている場合の両方を含む。

[0009] 本明細書において、前後方向に並ぶ第1部材及び第2部材とは、以下の状態を示す。前後方向に垂直な方向に第1部材及び第2部材を見たときに、第1部材及び第2部材の両方が前後方向を示す任意の直線上に配置されている状態である。本明細書において、上下方向に見たときに前後方向に並ぶ第1部材及び第2部材とは、以下の状態を示す。上下方向に第1部材及び第2部材を見たときに、第1部材及び第2部材の両方が前後方向を示す任意の直線上に配置されている。この場合、上下方向とは異なる左右方向から第1部材及び第2部材を見ると、第1部材及び第2部材のいずれか一方が前後方向を示す任意の直線上に配置されていなくてもよい。なお、第1部材と第2部材とが接触していてもよい。第1部材と第2部材とが離れていてもよい。第1部材と第2部材との間に第3部材が存在していてもよい。この定義は、前後方向以外の方向にも適用される。

[0010] 本明細書において、第1部材が第2部材の前に配置されるとは、以下の状態を指す。第1部材の一部は、第2部材が前方向に平行移動するときに通過する領域内に配置されている。よって、第1部材は、第2部材が前方向に平行移動するときに通過する領域内に収まってもよいし、第2部材が前方向に平行移動するときに通過する領域から突出していてもよい。この場合、第1部材及び第2部材は、前後方向に並んでいる。この定義は、前後方向以外の方向にも適用される。

[0011] 本明細書において、左右方向に見たときに、第1部材が第2部材の前に配置されるとは、以下の状態を指す。左右方向に見たときに、第1部材と第2部材が前後方向に並んでおり、かつ、左右方向に見たときに、第1部材の第2部材と対向する部分が、第2部材の前に配置される。この定義において、第1部材と第2部材は、3次元では、前後方向に並んでいなくてもよい。こ

の定義は、前後方向以外の方向も適用される。

[0012] 本明細書において、第1部材が第2部材より前に配置されるとは、以下の状態を指す。

[0013] 第1部材は、第2部材の前端を通り前後方向に直交する平面の前に配置される。この場合、第1部材及び第2部材は、前後方向に並んでいてもよく、並んでいなくてもよい。この定義は、前後方向以外の方向にも適用される。

[0014] 本明細書において、特に断りのない場合には、第1部材の各部について以下のように定義する。第1部材の前部とは、第1部材の前半分を意味する。第1部材の後部とは、第1部材の後半分を意味する。第1部材の左部とは、第1部材の左半分を意味する。第1部材の右部とは、第1部材の右半分を意味する。第1部材の上部とは、第1部材の上半分を意味する。第1部材の下部とは、第1部材の下半分を意味する。第1部材の前端とは、第1部材の前方の端を意味する。第1部材の後端とは、第1部材の後方向の端を意味する。第1部材の左端とは、第1部材の左方向の端を意味する。第1部材の右端とは、第1部材の右方向の端を意味する。第1部材の上端とは、第1部材の上方向の端を意味する。第1部材の下端とは、第1部材の下方向の端を意味する。第1部材の前端部とは、第1部材の前端及びその近傍を意味する。第1部材の後端部とは、第1部材の後端及びその近傍を意味する。第1部材の左端部とは、第1部材の左端及びその近傍を意味する。第1部材の右端部とは、第1部材の右端及びその近傍を意味する。第1部材の上端部とは、第1部材の上端及びその近傍を意味する。第1部材の下端部とは、第1部材の下端及びその近傍を意味する。

[0015] 本明細書において、第1部材と第2部材とが電氣的に接続されているとは、以下の2通りの意味を含む。第1の意味は、第1部材と第2部材とが物理的に接触することによって、第1部材と第2部材とに直流電流が流れることができることである。第2の意味は、第1部材と第3部材とが物理的に接触し、かつ、第3部材と第2部材とが物理的に接触することによって、第1部材と第2部材とに直流電流が流れることができることである。第2の意味で

は、第1部材と第2部材とは物理的に接触していてもよいし、接触してなくてもよい。第2の意味では、第3部材は、単一の部材であってもよいし、複数の部材を含んでいてもよい。

発明の効果

[0016] 本発明に係るセンサによれば、センサがひも状の物品の変形を検出できる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、センサ13の展開図及びA-Aにおける断面図である。

[図2]図2は、センサ13が物品100に取り付けられた状態の斜視図である。

[図3]図3は、図2のB-Bにおける断面図である。

[図4]図4は、物品100が曲げられたときの断面図である。

[図5]図5は、物品100が曲げられた状態でのセンサ13及び物品100の斜視図である。

[図6]図6は、物品100が曲げられた様態での比較例に係るセンサ113及び物品100の斜視図である。

[図7]図7は、センサ13aの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[図8]図8は、センサ13bの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[図9]図9は、センサ13b及び物品100の断面図である。

[図10]図10は、センサ13cの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[図11]図11は、センサ13d及び物品100の断面図である。

[図12]図12は、センサ13e及び物品100の断面図である。

[図13]図13は、センサ13e-1, 13e-2のそれぞれが出力する第1検出信号及び第2検出信号の波形を示したグラフである。

[図14]図14は、センサ13e-1, 13e-2のそれぞれが出力する第1検出信号及び第2検出信号の波形を示したグラフである。

[図15]図15は、センサ13f及び物品100の断面図である。

[図16]図16は、センサ13gの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[図17]図17は、センサ13hの展開図及びA-Aにおける断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] (実施形態)

以下に、本発明の一実施形態に係るセンサ13の構成について図面を参照しながら説明する。図1は、センサ13の展開図及びA-Aにおける断面図である。図2は、センサ13が物品100に取り付けられた状態の斜視図である。図3は、図2のB-Bにおける断面図である。

[0019] また、本明細書において、方向を以下のように定義する。展開状態のセンサ13において、第1フィルム14の法線方向を上下方向と定義する。第1フィルム14の長辺が延びる方向を前後方向と定義する。第1フィルム14の短辺が延びる方向を左右方向と定義する。上下方向、左右方向及び前後方向は、互いに直交している。なお、本明細書における方向の定義は、一例である。従って、センサ13の実使用時における方向と本明細書における方向とが一致している必要はない。また、図1において上下方向が反転してもよい。同様に、図1において左右方向が反転してもよい。図1において前後方向が反転してもよい。

[0020] センサ13は、ひも状の物品100の変形を検出する。ひも状は、長く可撓性を有する形状である。本実施形態では、物品100は、図2に示すように、信号線を含んでいるケーブルである。物品100が延びる方向を延在方向と呼ぶ。延在方向は、図2に示すように、左右方向と一致している。また、物品100の周面は、物品100の中心線を囲む面である。

[0021] センサ13は、物品100の変形に応じた検出信号を出力する。物品100の変形は、例えば、物品100の曲げ、物品100のねじりである。物品100の曲げとは、物品100の中心軸線が直線から曲線に変形させられることである。物品100のねじりとは、物品100の中心軸線が変形させられずに、物品100の中心軸線周りに物品100が変形させられることである。本実施形態では、物品100の変形は、物品100の曲げである。センサ13は、図1に示すように、第1フィルム14、第1電極15a、第2電

極 1 5 b、第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b を備えている。

[0022] 第 1 フィルム 1 4 は、図 1 に示すように、シート形状を有している。従って、第 1 フィルム 1 4 は、第 1 主面 S 1 及び第 2 主面 S 2 を有している。第 1 主面 S 1 は、上主面である。第 2 主面 S 2 は、下主面である。第 1 フィルム 1 4 は、上下方向に見て、長方形形状を有している。第 1 フィルム 1 4 の長辺は、前後方向に延びている。第 1 フィルム 1 4 の短辺は、左右方向に延びている。第 1 フィルム 1 4 は、第 1 フィルム 1 4 の変形量に応じた電荷を発生する。第 1 フィルム 1 4 は、圧電フィルムである。本実施形態では、第 1 フィルム 1 4 は、P L L A フィルムである。以下に、第 1 フィルム 1 4 についてより詳細に説明する。

[0023] 第 1 フィルム 1 4 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と圧電性を有する。そして、第 1 フィルム 1 4 は、第 1 フィルム 1 4 が左右方向に伸張されること又は左右方向に圧縮されることにより、電荷を発生する。第 1 フィルム 1 4 は、左右方向に伸張されると、例えば、正の電荷を発生する。第 1 フィルム 1 4 は、左右方向に圧縮されると、例えば、負の電荷を発生する。電荷の大きさは、引っ張り又は圧縮による第 1 フィルム 1 4 の変形量に依存する。より正確には、電荷の大きさは、引っ張り又は圧縮による第 1 フィルム 1 4 の変形量の微分値に依存する。そこで、第 1 フィルム 1 4 の一軸延伸方向（配向方向）は、前後方向及び左右方向のそれぞれに対して 4 5 度の角度を形成している。従って、第 1 フィルム 1 4 の一軸延伸方向（配向方向）は、第 1 フィルム 1 4 が展開された状態において、左右方向（延在方向）に対して 4 5 度の角度を形成している。この 4 5 度は、例えば、4 5 度 ± 1 0 度程度を含む角度を含む。

[0024] 第 1 電極 1 5 a は、グランド電極である。第 1 電極 1 5 a は、グランド電位に接続される。第 1 電極 1 5 a は、図 1 に示すように、第 1 主面 S 1 に設

けられている。本実施形態では、第1電極15aは、第1主面S1の全面を覆っている。従って、第1電極15aは、上下方向に見て、長方形状を有している。第1電極15aの材料は、例えば、PEDOTのような導電性高分子である。

[0025] 第2電極15bは、信号電極である。第2電極15bから検出信号が出力される。第2電極15bは、図1に示すように、第2主面S2に設けられている。これにより、第1フィルム14は、第1電極15aと第2電極15bとの間に位置している。本実施形態では、第2電極15bは、第2主面S2の全面を覆っている。従って、第2電極15bは、上下方向に見て、長方形状を有している。第2電極15bの材料は、例えば、PEDOTのような導電性高分子である。

[0026] 第1固定部材16a及び第2固定部材16bは、図3に示すように、第1フィルム14、第1電極15a及び第2電極15bを物品100に固定する。第1固定部材16a及び第2固定部材16bは、図1に示すように、第2電極15bの下面に設けられている。より詳細には、第1フィルム14は、左右方向（延在方向）において左端部（第1端部）及び右端部（第2端部）を有している。第1フィルム14の左端部は、第1フィルム14の左の長辺（以下、左長辺）である。第1フィルム14の右端部は、第1フィルム14の右の長辺（以下、右長辺）である。第1固定部材16aは、第1フィルム14の左長辺（第1端部）に接している。第1固定部材16aは、第1フィルム14の左長辺の全体に沿って前後方向に延びている。第2固定部材16bは、第1フィルム14の右長辺（第2端部）に接している。第2固定部材16bは、第1フィルム14の右長辺の全体に沿って前後方向に延びている。従って、第1固定部材16aは、第2固定部材16bの左に位置している。第1固定部材16a及び第2固定部材16bの材料は、例えば、アクリル系の粘着剤である。

[0027] また、第1固定部材16aは、左右方向（延在方向）に第2固定部材16bから離れている。本実施形態では、第1固定部材16a及び第2固定部材

16bは、第1フィルム14が展開された状態において、上下方向（第1フィルム14の第1主面S1の法線方向）に見て、第1フィルム14の左右方向（延在方向）における中央と重なっていない。

[0028] ここで、センサ13が物品100に固定される態様について説明する。第1フィルム14は、物品100の周面を半周以上している。本実施形態では、第1フィルム14は、図2に示すように、物品100の周面を1周することにより、円筒形状を有している。第1電極15a及び第2電極15bも、物品100の周面を1周することにより、円筒形状を有している。このとき、第1主面S1は、第1フィルム14が形成する円筒形状の外周面である。第2主面S2は、第1フィルム14が形成する円筒形状の内周面である。第1電極15aは、第1主面S1に設けられている。第2電極15bは、第2主面S2に設けられている。そのため、第2電極15bは、第1電極15aより物品100の近くに位置している。

[0029] 第1固定部材16aは、左右方向に見て、円環形状を有する。第1固定部材16aは、物品100と第2電極15bとの間に位置している。これにより、第1固定部材16aは、物品100に第2電極15bを固定している。

[0030] 第2固定部材16bは、左右方向に見て、円環形状を有する。第2固定部材16bは、物品100と第2電極15bとの間に位置している。これにより、第2固定部材16bは、物品100に第2電極15bを固定している。

[0031] 第2電極15bにおいて第1固定部材16a及び第2固定部材16bが設けられていない部分は、物品100に固定されていない。そのため、図3に示すように、第2電極15bにおいて第1固定部材16a及び第2固定部材16bが設けられていない部分と物品100の間には隙間が存在している。これにより、センサ13において第1固定部材16a及び第2固定部材16bが設けられていない部分は、物品100に固定されていない。なお、第2電極15bにおいて第1固定部材16a及び第2固定部材16bが設けられていない部分は、上下方向に見て、第2電極15bにおいて第1固定部材16aと第2固定部材16bとの間に位置する部分である。

[0032] [効果]

センサ１３によれば、センサ１３がひも状の物品１００の変形を検出できる。図４は、物品１００が曲げられたときの断面図である。物品１００が曲げられると、第１フィルム１４において物品１００より外周側に位置する部分は、引っ張り応力により左右方向に伸張される。一方、第１フィルム１４において物品１００より内周側に位置する部分は、圧縮応力により左右方向に圧縮される。ただし、第１固定部材１６ａは、左右方向（延在方向）に第２固定部材１６ｂから離れている。これにより、第２電極１５ｂにおいて第１固定部材１６ａ及び第２固定部材１６ｂが設けられていない部分は、物品１００に固定されていない。そのため、第１フィルム１４において物品１００より内周側に位置する部分は、図４に示すように、大きく圧縮されずに撓む。これにより、第１フィルム１４において物品１００より内周側に位置する部分が発生する電荷量が低減される。その結果、第１フィルム１４において物品１００より外周側に位置する部分が発生した電荷が、第１フィルム１４において物品１００より内周側に位置する部分が発生する逆極性の電荷により相殺されることが低減される。よって、センサ１３は、十分な電圧を有する検出信号を出力することができる。以上より、センサ１３によれば、センサ１３がひも状の物品１００の変形を検出できる。

[0033] センサ１３によれば、センサ１３がひも状の物品１００の変形をより精度よく検知できる。より詳細には、第１固定部材１６ａは、第１フィルム１４の左端部に接している。第２固定部材１６ｂは、第１フィルム１４の右端部に接している。従って、物品１００が変形すると、第１フィルム１４の左端部が左に引っ張られ、第１フィルム１４の右端部が右に引っ張られる。これにより、第１フィルム１４の全体が変形する。よって、第１フィルム１４の変形量が大きくなる。その結果、センサ１３が出力する検出信号の電圧が大きくなる。以上より、センサ１３によれば、センサ１３がひも状の物品１００の変形をより精度よく検知できる。

[0034] センサ１３によれば、センサ１３がひも状の物品１００の変形をより精度

よく検知できる。より詳細には、物品１００が曲げられたときに第１フィルム１４において最も圧縮される部分は、第１フィルム１４の左右方向における中央である。すなわち、第１フィルム１４の左右方向における中央において正の電荷及び負の電荷が最も発生する。従って、検出信号の電圧を大きくするためには、第１フィルム１４の左右方向における中央における圧縮を抑制することが好ましい。そこで、第１固定部材１６ａ及び第２固定部材１６ｂは、第１フィルム１４が展開された状態において、上下方向に見て、第１フィルム１４の左右方向における中央と重なっていない。よって、第１フィルム１４の左右方向における中央は、物品１００に固定されていない。その結果、第１フィルム１４の左右方向における中央が圧縮されることが抑制される。以上より、センサ１３が出力する検出信号の電圧が大きくなる。すなわち、センサ１３によれば、センサ１３がひも状の物品１００の変形をより精度よく検知できる。

[0035] センサ１３によれば、センサ１３が出力する検出信号にノイズが含まれることが低減される。より詳細には、第２電極１５ｂは、第１電極１５ａより物品１００の近くに位置している。第１電極１５ａは、グランド電極である。第２電極１５ｂは、信号電極である。従って、信号電極である第２電極１５ｂは、グランド電極である第１電極１５ａに覆われる。これにより、ノイズは、グランド電極である第１電極１５ａにおいてシールドされる。すなわち、ノイズが信号電極である第２電極１５ｂに到達することが抑制される。その結果、センサ１３によれば、センサ１３が出力する検出信号にノイズが含まれることが低減される。なお、同じ理由により、センサ１３から不要輻射が発生することが抑制される。

[0036] センサ１３によれば、センサ１３が複数方向の物品１００の曲げを検出できる。図５は、物品１００が曲げられた状態でのセンサ１３及び物品１００の斜視図である。図６は、物品１００が曲げられた様態での比較例に係るセンサ１１３及び物品１００の斜視図である。

[0037] 図６に示す比較例に係るセンサ１１３の第１フィルム１１４は、物品１０

0の周方向の一部に設けられている。この場合、センサ113の第1フィルム114が物品100の曲げ方向と直交する面（例えば、紙面手前の面）に設けられると、センサ113の第1フィルム114の変形量が小さくなる。そのため、センサ113は、物品100の曲げを検出することが困難である場合がある。

[0038] そこで、センサ13では、図5に示すように、第1フィルム14は、物品100の周面を1周することにより、円筒形状を有している。これにより、センサ13がいずれの方向に曲げられたときでも、第1フィルム14が十分に変形するようになる。よって、センサ13によれば、センサ13が複数方向の物品100の曲げを検出できる。

[0039] 以上のようなセンサ13は、例えば、ロボットアームの関節部に配置されている電気ケーブルの変形を検知するために用いられる。ただし、センサ13の用途は、これに限らない。

[0040] （第1の変形例）

次に、第1の変形例に係るセンサ13aについて図面を参照しながら説明する。図7は、センサ13aの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[0041] センサ13aは、第1フィルム14の配向方向においてセンサ13と相違する。センサ13aでは、第1フィルム14の配向方向は、第1フィルム14が展開された状態において、左右方向（延在方向）と平行である。この平行は、例えば、平行から±10度程度ずれた角度を含む。なお、センサ13aのその他の構成は、センサ13と同じであるので説明を省略する。このようなセンサ13aによれば、センサ13aが物品100のねじりを検出することができる。

[0042] （第2の変形例）

次に、第2の変形例に係るセンサ13bについて図面を参照しながら説明する。図8は、センサ13bの展開図及びA-Aにおける断面図である。図9は、センサ13b及び物品100の断面図である。

[0043] センサ13bは、第2フィルム54、第3電極55a、第4電極55b及

び固定部材 60 を更に備えている点においてセンサ 13 と相違する。以下に、この相違点を中心にセンサ 13 b について説明する。

[0044] センサ 13 b の第 1 フィルム 14、第 1 電極 15 a、第 2 電極 15 b、第 1 固定部材 16 a 及び第 2 固定部材 16 b は、センサ 13 の第 1 フィルム 14、第 1 電極 15 a、第 2 電極 15 b、第 1 固定部材 16 a 及び第 2 固定部材 16 b と同じであるので説明を省略する。

[0045] 第 2 フィルム 54 は、図 8 に示すように、シート形状を有している。従って、第 2 フィルム 54 は、第 3 主面 S3 及び第 4 主面 S4 を有している。第 3 主面 S3 は、上主面である。第 4 主面 S4 は、下主面である。第 2 フィルム 54 は、上下方向に見て、長形状を有している。第 2 フィルム 54 の長辺は、前後方向に延びている。第 2 フィルム 54 の短辺は、左右方向に延びている。第 2 フィルム 54 の外縁は、上下方向に見て、第 1 フィルム 14 の外縁と一致している。第 2 フィルム 54 は、第 2 フィルム 54 の変形量に応じた電荷を発生する。第 2 フィルム 54 は、圧電フィルムである。本実施形態では、第 2 フィルム 54 は、PLLA フィルムである。

[0046] 第 2 フィルム 54 の一軸延伸方向（配向方向）は、第 2 フィルム 54 が展開された状態において、左右方向（延在方向）と平行である。これにより、第 2 フィルム 54 は、第 2 フィルム 54 が前後方向及び左右方向に 45 度をなす方向に伸張されること又は前後方向及び左右方向に 45 度をなす方向に圧縮されることにより、電荷を発生する。第 1 フィルム 14 は、前後方向及び左右方向に 45 度をなす方向に伸張されると、例えば、正の電荷を発生する。第 1 フィルム 14 は、前後方向及び左右方向に 45 度をなす方向に圧縮されると、例えば、負の電荷を発生する。電荷の大きさは、伸張又は圧縮による第 1 フィルム 14 の変形量に依存する。より正確には、電荷の大きさは、伸張又は圧縮による第 1 フィルム 14 の変形量の微分値に依存する。

[0047] 第 3 電極 55 a は、グランド電極である。第 3 電極 55 a は、グランド電位に接続される。第 3 電極 55 a は、図 8 に示すように、第 3 主面 S3 に設けられている。本実施形態では、第 3 電極 55 a は、第 3 主面 S3 の全面を

覆っている。従って、第3電極55aは、上下方向に見て、長方形状を有している。第3電極55aの材料は、例えば、PEDOTのような導電性高分子である。

[0048] 第4電極55bは、信号電極である。第4電極55bから検出信号が出力される。第4電極55bは、図8に示すように、第4主面S4に設けられている。これにより、第2フィルム54は、第3電極55aと第4電極55bとの間に位置している。本実施形態では、第4電極55bは、第4主面S4の全面を覆っている。従って、第4電極55bは、上下方向に見て、長方形状を有している。第4電極55bの材料は、例えば、PEDOTのような導電性高分子である。

[0049] 固定部材60は、第4電極55bと第1電極15aとを接着している。これにより、第1フィルム14と第2フィルム54とが重なっている。固定部材60の材料は、例えば、アクリル系の粘着剤である。

[0050] また、第2フィルム54は、図9に示すように、第1電極15aの周面を1周することにより、円筒形状を有している。このとき、第4電極55bは、第3電極55aより物品100の近くに位置している。

[0051] センサ13bによれば、センサ13bがひも状の物品100の曲げ及びねじりを検出することができる。

[0052] (第3の変形例)

次に、第3の変形例に係るセンサ13cについて図面を参照しながら説明する。図10は、センサ13cの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[0053] センサ13cは、第1フィルム14の配向方向及び第2フィルム54の配向方向においてセンサ13bと相違する。具体的には、センサ13cでは、第1フィルム14の配向方向は、第1フィルム14が展開された状態において、左右方向（延在方向）と平行である。第2フィルム54の配向方向は、第2フィルム54が展開された状態において、左右方向（延在方向）に対して45度の角度を形成している。センサ13cのその他の構成は、センサ13bと同じであるので説明を省略する。

[0054] センサ 1 3 c によれば、センサ 1 3 c がひも状の物品 1 0 0 の曲げ及びねじりを検出することができる。

[0055] (第 4 の変形例)

次に、第 4 の変形例に係るセンサ 1 3 d について図面を参照しながら説明する。図 1 1 は、センサ 1 3 d 及び物品 1 0 0 の断面図である。

[0056] センサ 1 3 d は、第 1 固定部材 1 6 a、第 2 固定部材 1 6 b 及び第 2 電極 1 5 b の構造においてセンサ 1 3 と相違する。より詳細には、第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b は、第 1 フィルム 1 4 が展開された状態において、上下方向（第 1 フィルム 1 4 の第 1 主面 S 1 の法線方向）に見て、第 2 電極 1 5 b と重なっていない。従って、第 2 電極 1 5 b は、第 1 フィルム 1 4 の第 2 主面 S 2 の全面には設けられていない。第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b は、第 1 フィルム 1 4 の第 2 主面 S 2 に接触している。これにより、第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b は、第 1 フィルム 1 4 を物品 1 0 0 に固定している。

[0057] センサ 1 3 d によれば、センサ 1 3 d がひも状の物品 1 0 0 の変形をより精度よく検知できる。より詳細には、第 1 フィルム 1 4 において上下方向に見て第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b と重なる部分は、物品 1 0 0 に固定されている。物品 1 0 0 が曲げられると、第 1 フィルム 1 4 において上下方向に見て第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b と重なる部分は、左右方向に伸張又は圧縮される。そのため、第 1 フィルム 1 4 において上下方向に見て第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b と重なる部分では、正の電荷と負の電荷とが相殺されやすい。そこで、第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b は、第 1 フィルム 1 4 が展開された状態において、上下方向（第 1 フィルム 1 4 の第 1 主面 S 1 の法線方向）に見て、第 2 電極 1 5 b と重なっていない。これにより、第 1 フィルム 1 4 において上下方向に見て第 1 固定部材 1 6 a 及び第 2 固定部材 1 6 b と重なる部分に発生する電荷は、検出信号の生成に寄与しなくなる。その結果、センサ 1 3 d によれば、センサ 1 3 d がひも状の物品 1 0 0 の変形をより精度よく検知できる。

[0058] (第5の変形例)

次に、第5の変形例に係るセンサ13eについて図面を参照しながら説明する。図12は、センサ13e及び物品100の断面図である。図13及び図14は、センサ13e-1、13e-2のそれぞれが出力する第1検出信号及び第2検出信号の波形を示したグラフである。縦軸は電圧を示す。横軸は時間を示す。実線は第1検出信号を示す。点線は第2検出信号を示す。

[0059] センサ13eは、センサ13e-1、13e-2を含んでいる。センサ13e-1、13e-2は、物品100に左右に並ぶように配置されている。センサ13e-1とセンサ13e-2との間隔は、比較的に小さい。センサ13e-1、13e-2の構造は、センサ13と同じであるので説明を省略する。

[0060] センサ13e-1、13e-2は、信号処理部200に接続されている。信号処理部200は、センサ13e-1、13e-2のそれぞれが出力する第1検出信号及び第2検出信号に基づいて、物品100の変形を検知する。信号処理部200は、例えば、CPU (Central Processing Unit) により実現される。

[0061] また、信号処理部200は、第1検出信号及び第2検出信号に基づいて、物品100に曲げが発生したのか、物品100に衝撃が加わったのかを判定することができる。具体的には、物品100に曲げが生じると、センサ13e-1及びセンサ13e-2にも曲げが生じる。センサ13e-1とセンサ13e-2との間隔は、比較的に小さい。そのため、センサ13e-1に生じる曲げとセンサ13e-2に生じる曲げとは似ている。従って、図13に示すように、第1検出信号及び第2検出信号は、似た値を取るようになる。

[0062] 一方、物品100に衝撃が加わると、例えば、センサ13e-1に加わる衝撃がセンサ13e-2に加わる衝撃より大きくなる。この場合、センサ13e-1に生じる変形とセンサ13e-2に生じる変形とは異なる。従って、図14に示すように、第1検出信号及び第2検出信号は、異なる値を取るようになる。

[0063] そこで、信号処理部200は、第1検出信号及び第2検出信号に基づいて、物品100に曲げが発生したのか、物品100に衝撃が加わったのかを判定することができる。

[0064] (第6の変形例)

次に、第6の変形例に係るセンサ13fについて図面を参照しながら説明する。図15は、センサ13fの断面図である。

[0065] センサ13fは、第3固定部材16c及び第4固定部材16dを更に備えている点においてセンサ13と相違する。第1固定部材16a、第2固定部材16b、第3固定部材16c及び第4固定部材16dは、左右方向（延在方向）にこの順に並んでいる。本実施形態では、第1固定部材16a、第2固定部材16b、第3固定部材16c及び第4固定部材16dは、左から右へとこの順に等間隔に並んでいる。従って、第2固定部材16bは、左右方向（延在方向）に第1固定部材16aから離れている。第3固定部材16cは、左右方向（延在方向）に第2固定部材16bから離れている。第4固定部材16dは、左右方向（延在方向）に第3固定部材16cから離れている。

[0066] また、第1固定部材16a、第2固定部材16b、第3固定部材16c及び第4固定部材16dは、第1フィルム14、第1電極15a及び第2電極15bを物品100に固定する。

[0067] センサ13fによれば、4個の第1固定部材16a、第2固定部材16b、第3固定部材16c及び第4固定部材16dは、左右方向に間隔を開けた状態でセンサ13fを物品100に固定している。これにより、左右方向に長いセンサ13fが物品100に固定されることができる。そのため、センサ13fは、物品100のより広い範囲の変形を検知できる。

[0068] (第7の変形例)

次に、第7の変形例に係るセンサ13gについて図面を参照しながら説明する。図16は、センサ13gの展開図及びA-Aにおける断面図である。

[0069] センサ13gは、第1フィルム14がPVDフ（ポリフッ化ビニリデン）

フィルムである点においてセンサ１３と相違する。この場合、第１フィルム１４の配向方向は、図１６に示すように、第１フィルム１４が展開された状態において、左右方向（延在方向）と平行である。なお、センサ１３ｇのその他の構成は、センサ１３の構成と同じであるので説明を省略する。

[0070] センサ１３ｇによれば、センサ１３ｇが物品１００の曲げを検知することができる。また、ＰＶＤＦフィルムは、ＰＬＬＡフィルムに比べて高い感度を有する。従って、センサ１３ｇは、高い感度を有する。

[0071] （第８の変形例）

次に、第８の変形例に係るセンサ１３ｈについて図面を参照しながら説明する。図１７は、センサ１３ｈの展開図及びＡ－Ａにおける断面図である。

[0072] センサ１３ｈは、第１フィルム１４の配向方向においてセンサ１３ｇと相違する。センサ１３ｈでは、第１フィルム１４の配向方向は、図１７に示すように、第１フィルム１４が展開された状態において、左右方向（延在方向）に対して４５度の角度を形成している。なお、センサ１３ｈのその他の構成は、センサ１３ｇの構成と同じであるので説明を省略する。

[0073] センサ１３ｈによれば、センサ１３ｈが物品１００のねじりを検知することができる。また、ＰＶＤＦフィルムは、ＰＬＬＡフィルムに比べて高い感度を有する。従って、センサ１３ｈは、高い感度を有する。

[0074] （その他の実施形態）

本発明に係る電子機器は、センサ１３、１３ａ～１３ｇ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１３、１３ａ～１３ｇの構成を任意に組み合わせてもよい。

[0075] なお、物品１００は、ケーブルに限らない。物品１００は、ひも状を有していればよい。従って、物品１００は、例えば、チューブ等でもよい。また、物品１００の延在方向に直交する断面の形状は、円形に限らず、矩形状等であってもよい。

[0076] なお、センサ１３、１３ａ～１３ｇは、圧電センサに限らない。センサ１３、１３ａ～１３ｇは、例えば、ひずみセンサであってもよい。

[0077] なお、センサ13, 13a~13gにおいて、第1電極15aは、第1主面S1の全面を覆っていなくてもよい。

[0078] なお、センサ13b, 13cにおいて、第1電極15aは、第1主面S1の全面を覆っていなくてもよい。第2電極15bは、第2主面S2の全面を覆っていなくてもよい。第3電極55aは、第3主面S3の全面を覆っていなくてもよい。第4電極55bは、第4主面S4の全面を覆っていなくてもよい。

[0079] なお、センサ13, 13a~13e, 13g, 13hにおいて、第1固定部材16aは、第1フィルム14の左端部に接していなくてもよい。第2固定部材16bは、第1フィルム14の右端部に接していなくてもよい。

[0080] なお、センサ13, 13a~13e, 13g, 13hにおいて、第1固定部材16a及び第2固定部材16bは、第1フィルム14が展開された状態において、上下方向に見て、第1フィルム14の左右方向における中央と重なっていてもよい。

[0081] なお、センサ13, 13a~13e, 13g, 13hにおいて、第1電極15aは、信号電極であってもよい。第2電極15bは、グランド電極であってもよい。ただし、第1電極15aは、レジスト等の保護層により覆われていることが好ましい。

符号の説明

[0082] 13, 13a~13h, 13e-1, 13e-2 : センサ

14 : 第1フィルム

15a : 第1電極

15b : 第2電極

16a : 第1固定部材

16b : 第2固定部材

16c : 第3固定部材

16d : 第4固定部材

54 : 第2フィルム

5 5 a : 第 3 電極

5 5 b : 第 4 電極

6 0 : 固定部材

1 0 0 : 物品

2 0 0 : 信号処理部

S 1 : 第 1 主面

S 2 : 第 2 主面

S 3 : 第 3 主面

S 4 : 第 4 主面

請求の範囲

- [請求項1] ひも状の物品の変形を検出するセンサであって、
第1主面及び第2主面を有する第1フィルムであって、第1フィルムの変形量に応じた電荷を発生する第1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、
前記第1フィルム、前記第1電極及び前記第2電極を前記物品に固定する第1固定部材及び第2固定部材と、
を備えており、
前記第1フィルムは、前記物品の周面を半周以上しており、
前記第2電極は、前記第1電極より前記物品の近くに位置しており、
、
前記第1固定部材は、前記物品が延びる延在方向に前記第2固定部材から離れている、
センサ。
- [請求項2] 前記第1フィルムは、前記物品の周面を1周することにより、円筒形状を有している、
請求項1に記載のセンサ。
- [請求項3] 前記第1フィルムは、圧電フィルムである、
請求項1又は請求項2のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項4] 前記第1フィルムは、PLLAフィルムである、
請求項3に記載のセンサ。
- [請求項5] 前記第1フィルムの配向方向は、前記第1フィルムが展開された状態において、前記延在方向に対して45度の角度を形成している、
請求項4に記載のセンサ。
- [請求項6] 前記センサは、
第3主面及び第4主面を有する第2フィルムであって、第2フィルムの変形量に応じた電荷を発生する第2フィルムと、

前記第3主面に設けられている第3電極と、
前記第4主面に設けられている第4電極と、
を更に備えており、
前記第2フィルムは、PLLAフィルムであり、
前記第2フィルムは、前記第1電極の周面を1周することにより、
円筒形状を有しており、
前記第4電極は、前記第3電極より前記物品の近くに位置しており、
、
前記第2フィルムの配向方向は、前記第2フィルムが展開された状態において、前記延在方向と平行である、
請求項5に記載のセンサ。

[請求項7] 前記第1フィルムの配向方向は、前記第1フィルムが展開された状態において、前記延在方向と平行である、
請求項4に記載のセンサ。

[請求項8] 前記センサは、
第3主面及び第4主面を有する第2フィルムであって、第2フィルムの変形量に応じた電荷を発生する第2フィルムと、
前記第3主面に設けられている第3電極と、
前記第4主面に設けられている第4電極と、
を更に備えており、
前記第2フィルムは、PLLAフィルムであり、
前記第2フィルムは、前記第1電極の周面を1周することにより、
円筒形状を有しており、
前記第4電極は、前記第3電極より前記物品の近くに位置しており、
、
前記第2フィルムの配向方向は、前記第2フィルムが展開された状態において、前記延在方向に対して45度の角度を形成している、
請求項7に記載のセンサ。

- [請求項9] 前記第1フィルムは、P V D Fフィルムである、
請求項3に記載のセンサ。
- [請求項10] 前記第1フィルムの配向方向は、前記第1フィルムが展開された状態において、前記延在方向に対して45度の角度を形成している、
請求項9に記載のセンサ。
- [請求項11] 前記第1フィルムの配向方向は、前記第1フィルムが展開された状態において、前記延在方向と平行である、
請求項9に記載のセンサ。
- [請求項12] 前記第1フィルムは、前記延在方向において第1端部及び第2端部を有しており、
前記第1固定部材は、前記第1端部に接しており、
前記第2固定部材は、前記第2端部に接している、
請求項1ないし請求項11のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項13] 前記第1固定部材及び前記第2固定部材は、前記第1フィルムが展開された状態において、前記第1フィルムの前記第1主面の法線方向に見て、前記第1フィルムの前記延在方向における中央と重なっていない、
請求項1ないし請求項12のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項14] 前記第1固定部材及び前記第2固定部材は、前記第1フィルムが展開された状態において、前記第1フィルムの前記第1主面の法線方向に見て、前記第2電極と重なっていない、
請求項1ないし請求項13のいずれかに記載のセンサ。
- [請求項15] 前記センサは、
第3固定部材を、
更に備えており、
前記第1固定部材、前記第2固定部材及び前記第3固定部材は、前記延在方向にこの順に並んでおり、
前記第3固定部材は、前記延在方向に前記第2固定部材から離れて

おり、

前記第 3 固定部材は、前記第 1 フィルム、前記第 1 電極及び前記第 2 電極を前記物品に固定する、

請求項 1 ないし請求項 1 1 のいずれかに記載のセンサ。

[請求項 16]

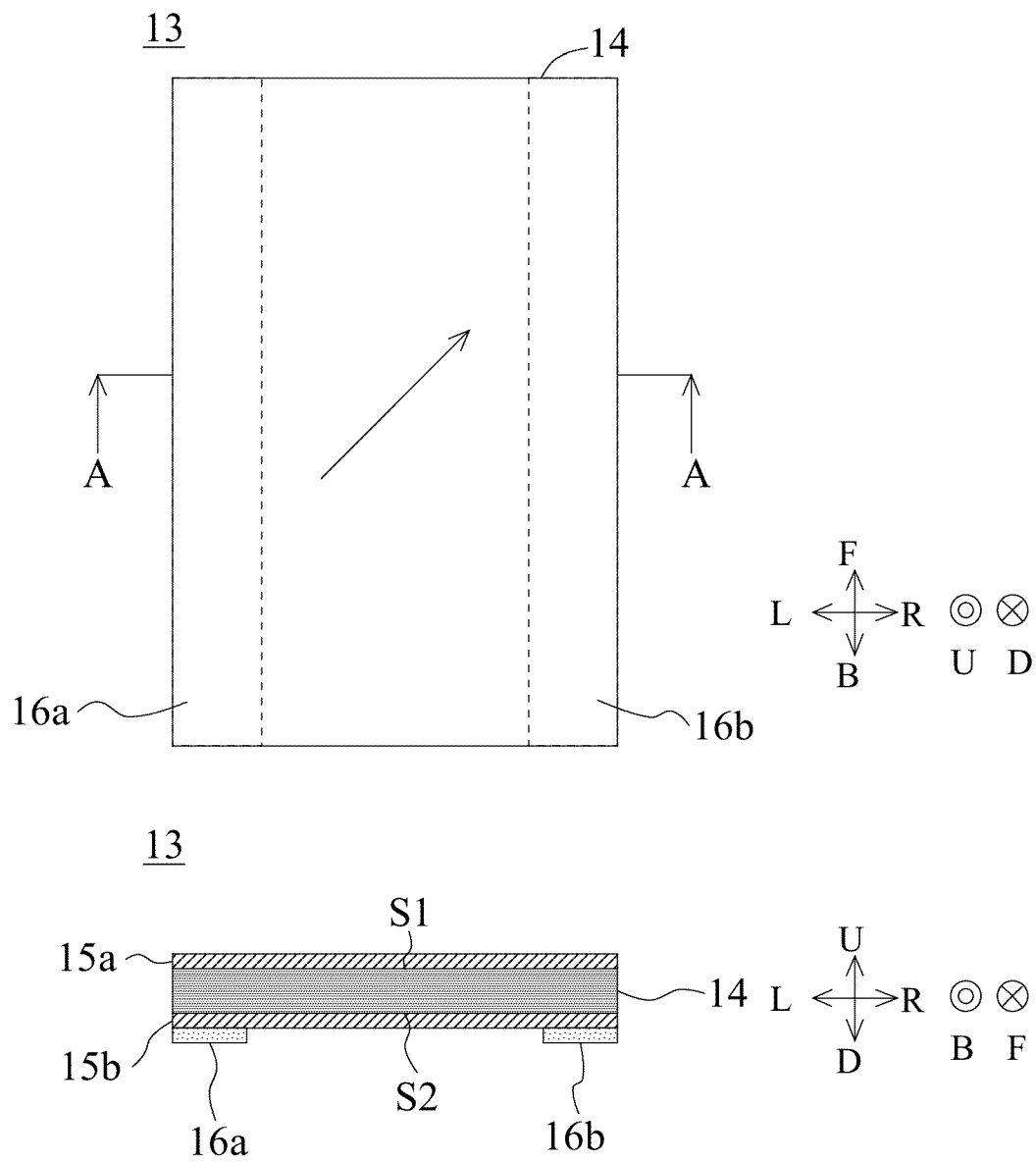
前記第 1 電極は、グランド電極であり、

前記第 2 電極は、信号電極である、

請求項 1 ないし請求項 1 5 のいずれかに記載のセンサ。

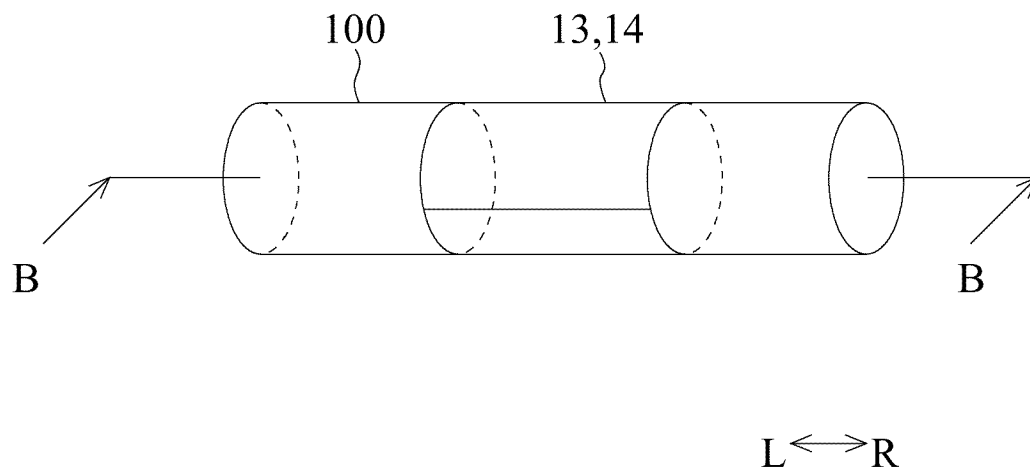
[図1]

Fig.1



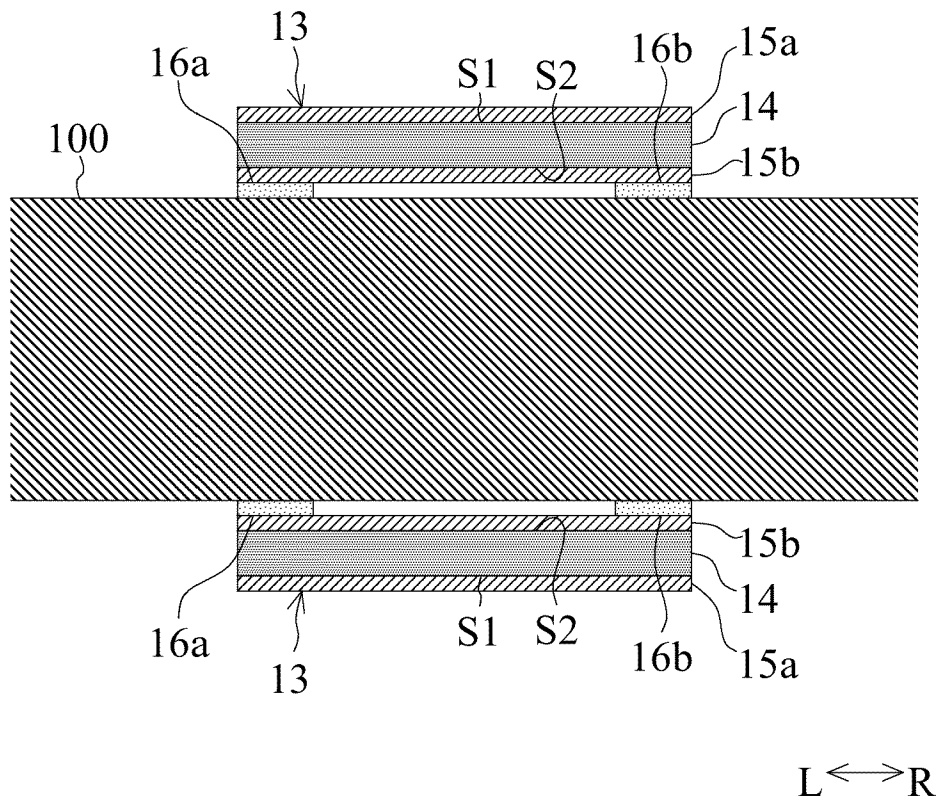
[図2]

Fig.2



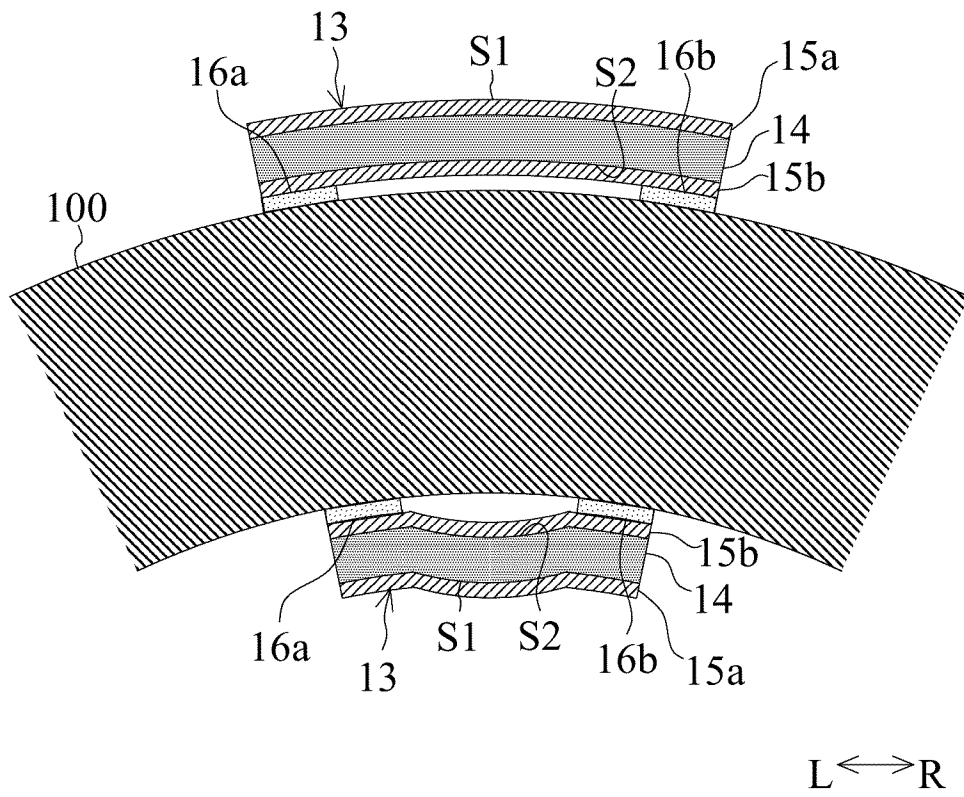
[図3]

Fig.3



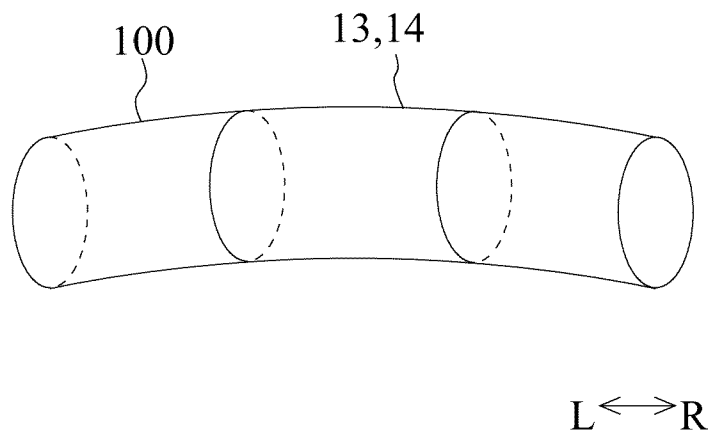
[図4]

Fig.4



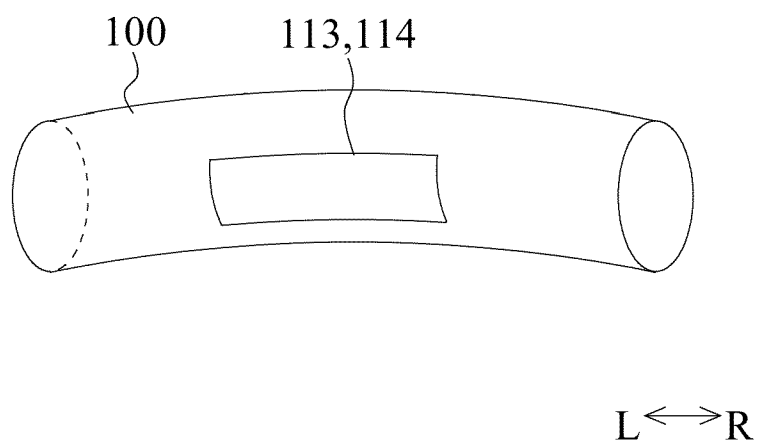
[図5]

Fig.5



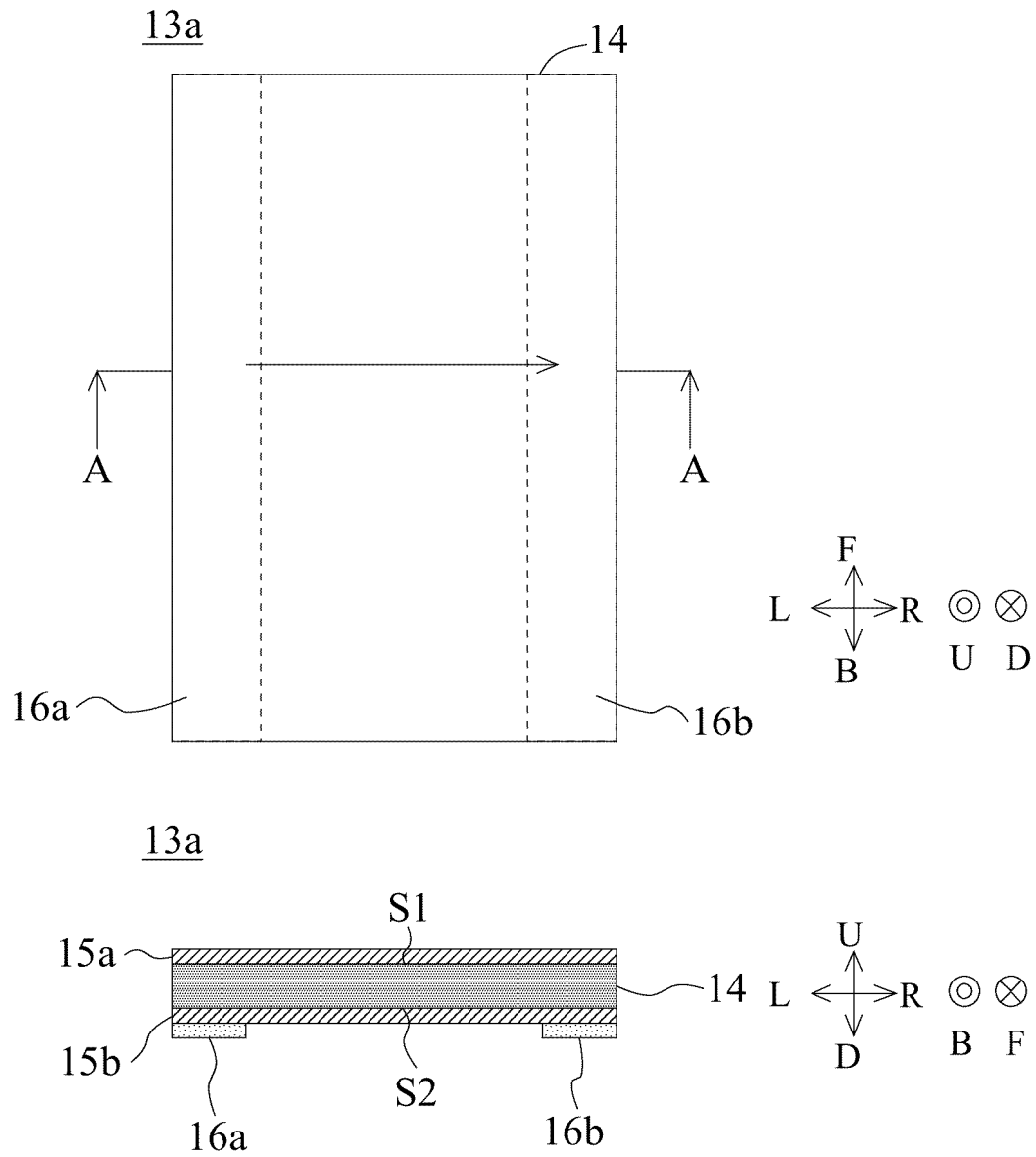
[図6]

Fig.6



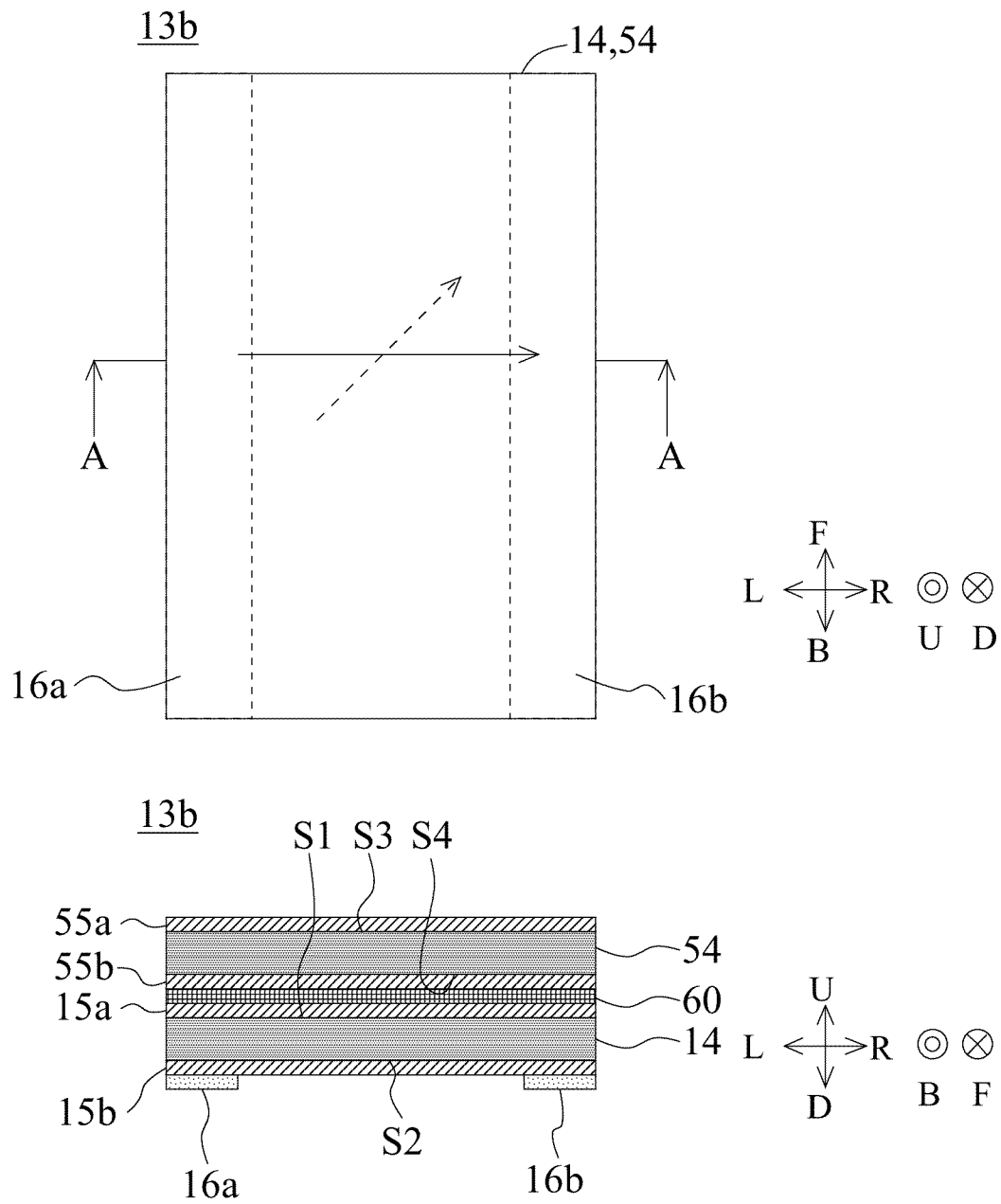
[図7]

Fig.7



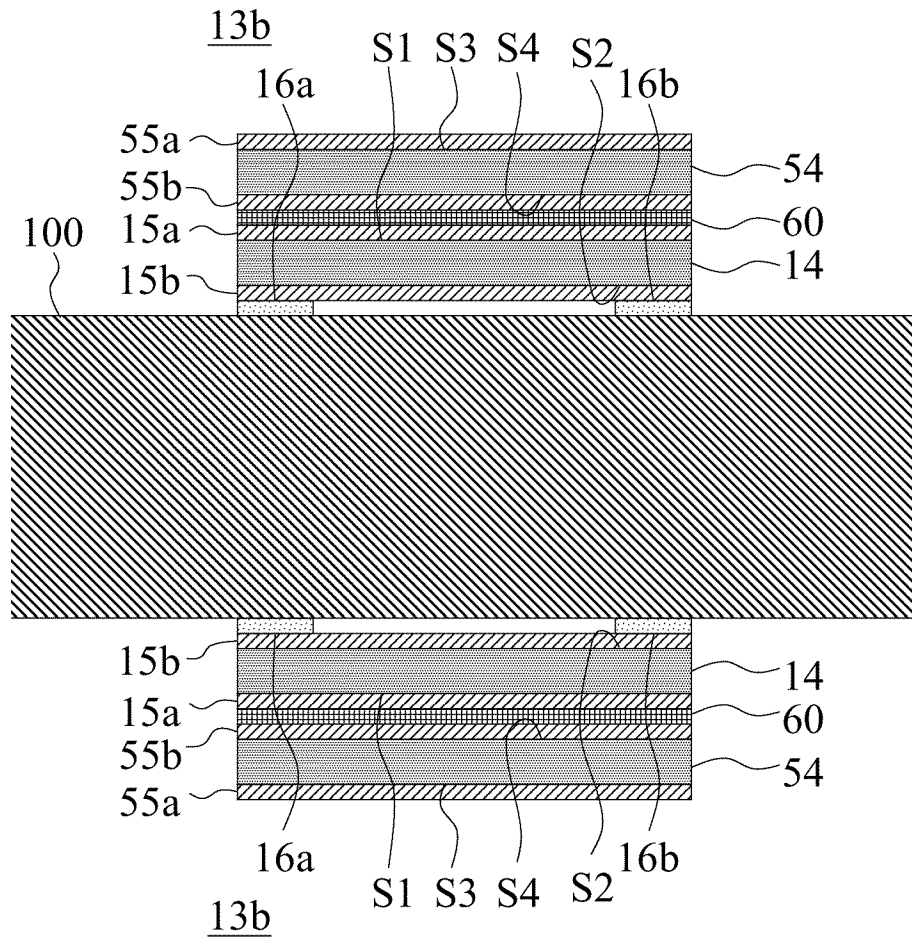
[図8]

Fig.8



[図9]

Fig.9

L $\longleftrightarrow$ R

[図10]

Fig.10

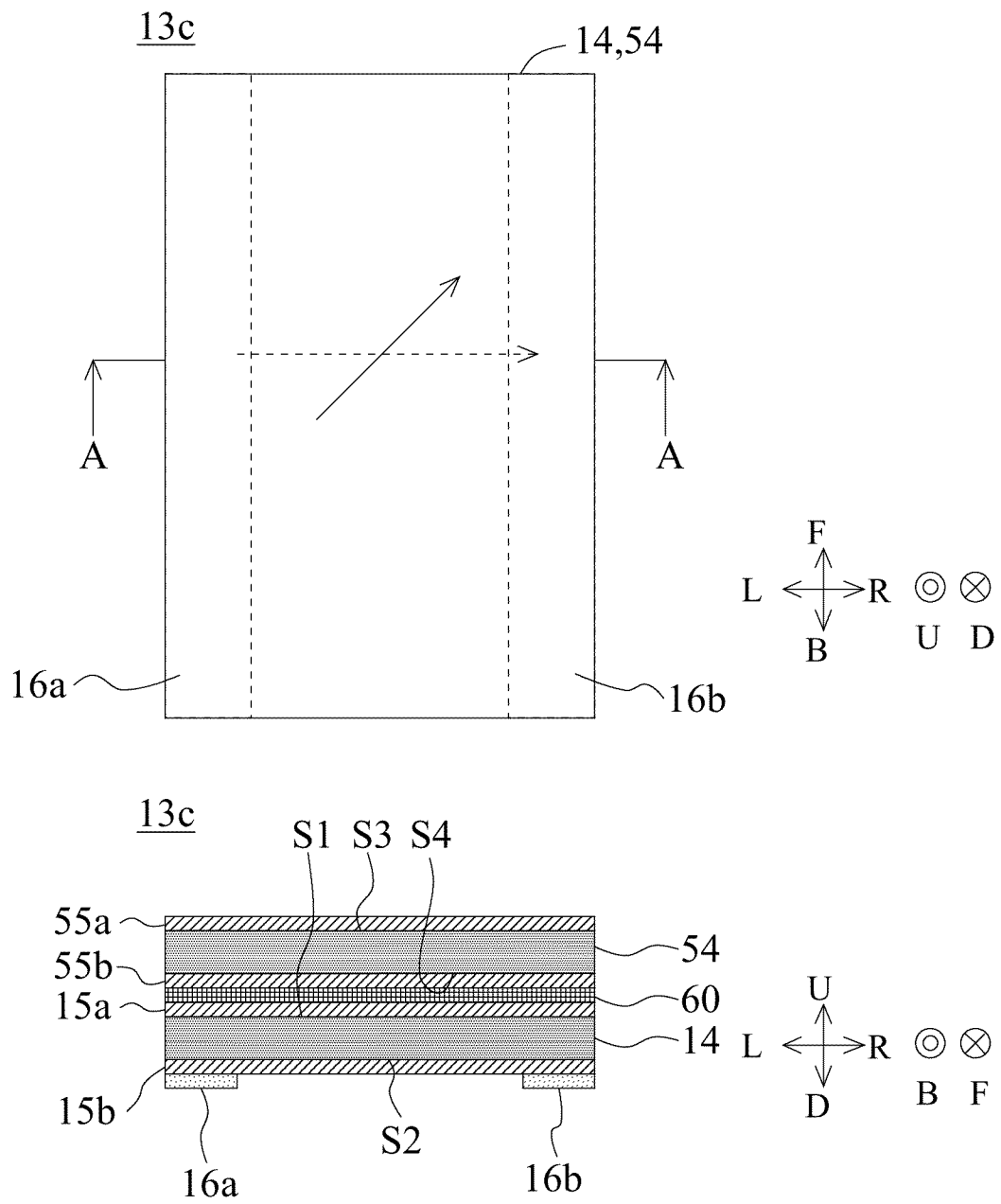


Fig.11

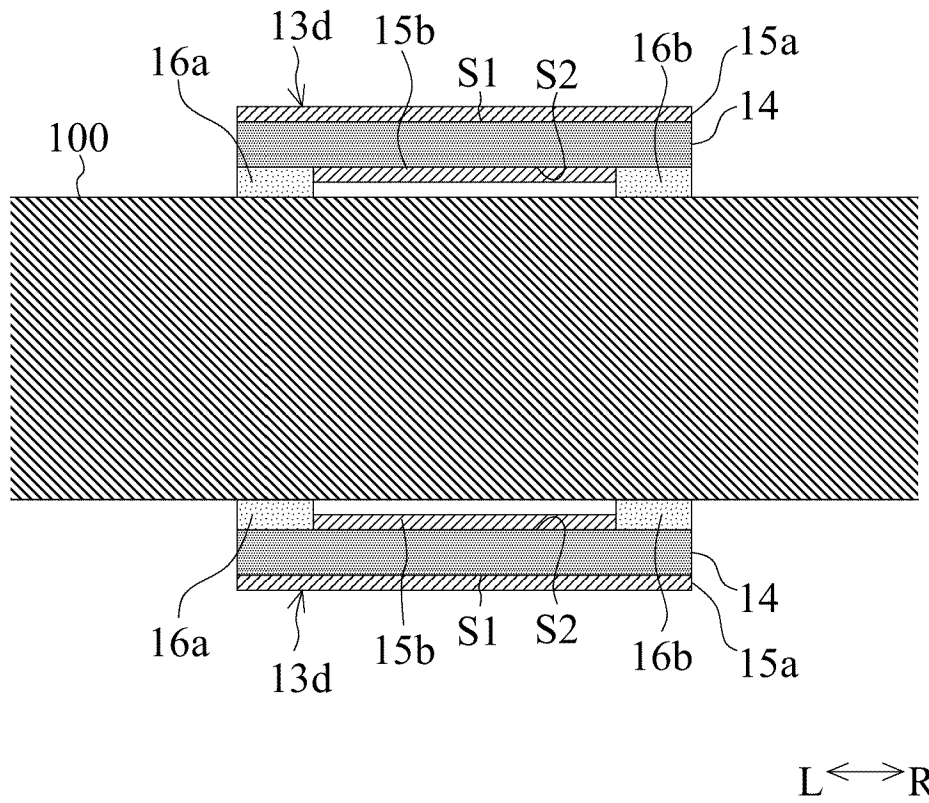
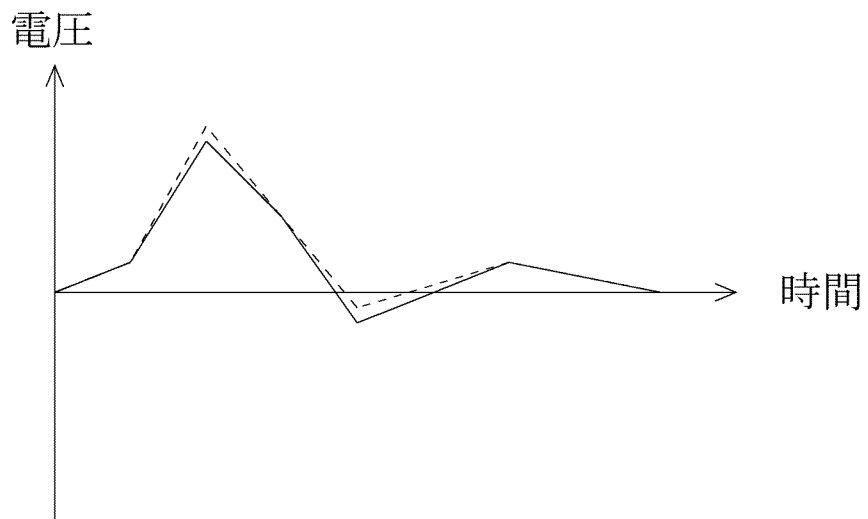


Fig.12

Figure 1 is a schematic diagram of a sensor system 100. The system includes a substrate 100 with two sensor elements 13e-1 and 13e-2. Each element consists of a stack of layers: 15a (top), 14, 15b, 16a, and 16b. The sensor elements are connected to a signal processing unit 200. The diagram also shows a coordinate system with L and R directions.

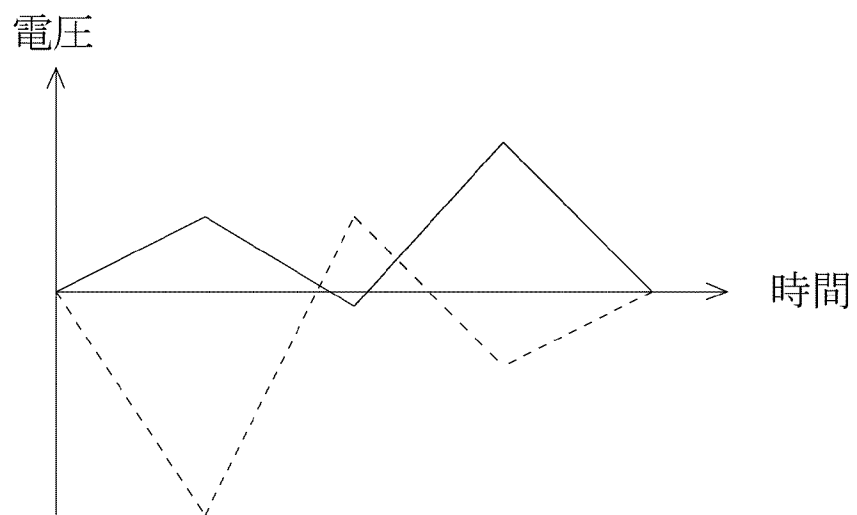
[図13]

Fig.13



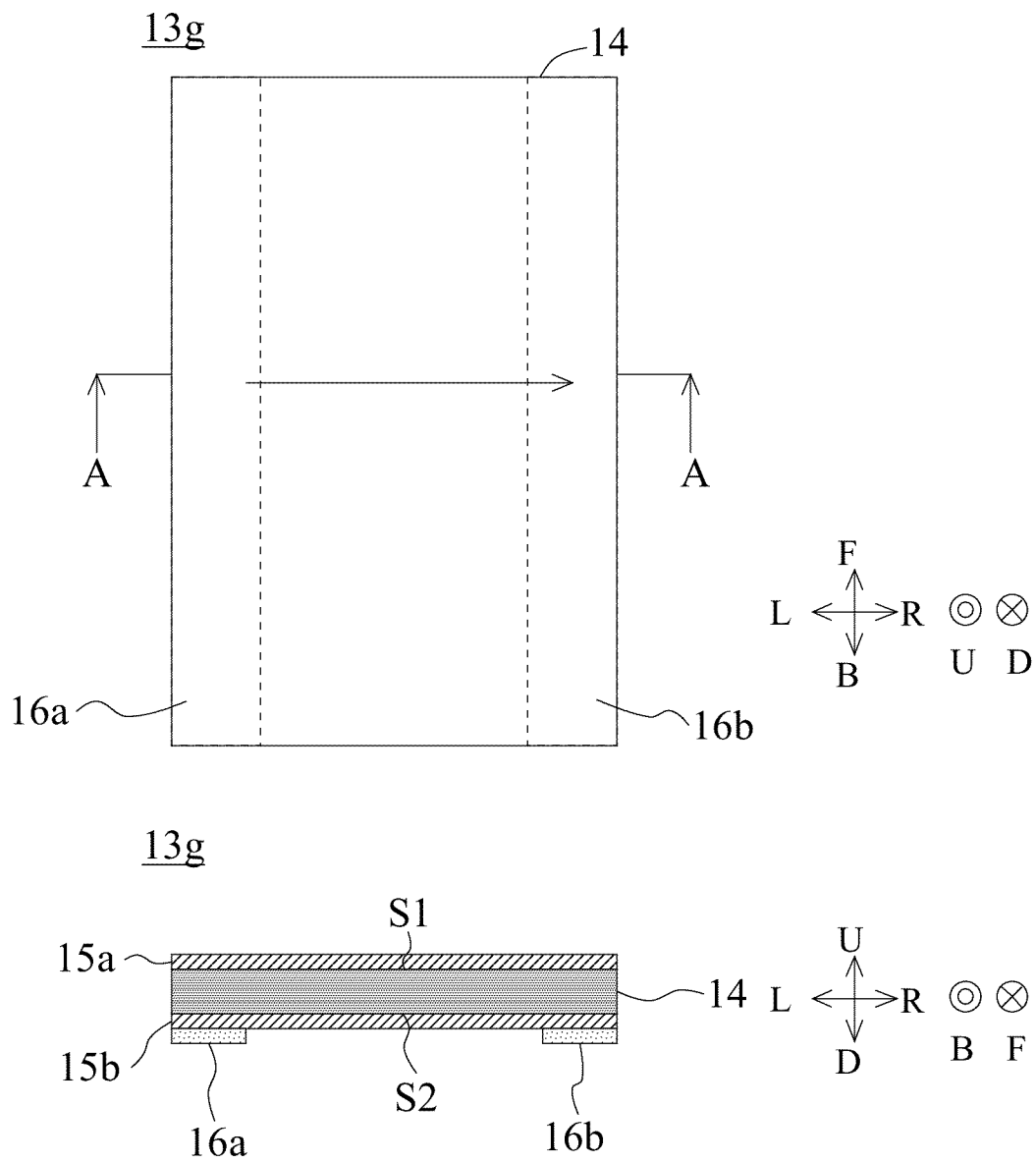
[図14]

Fig.14



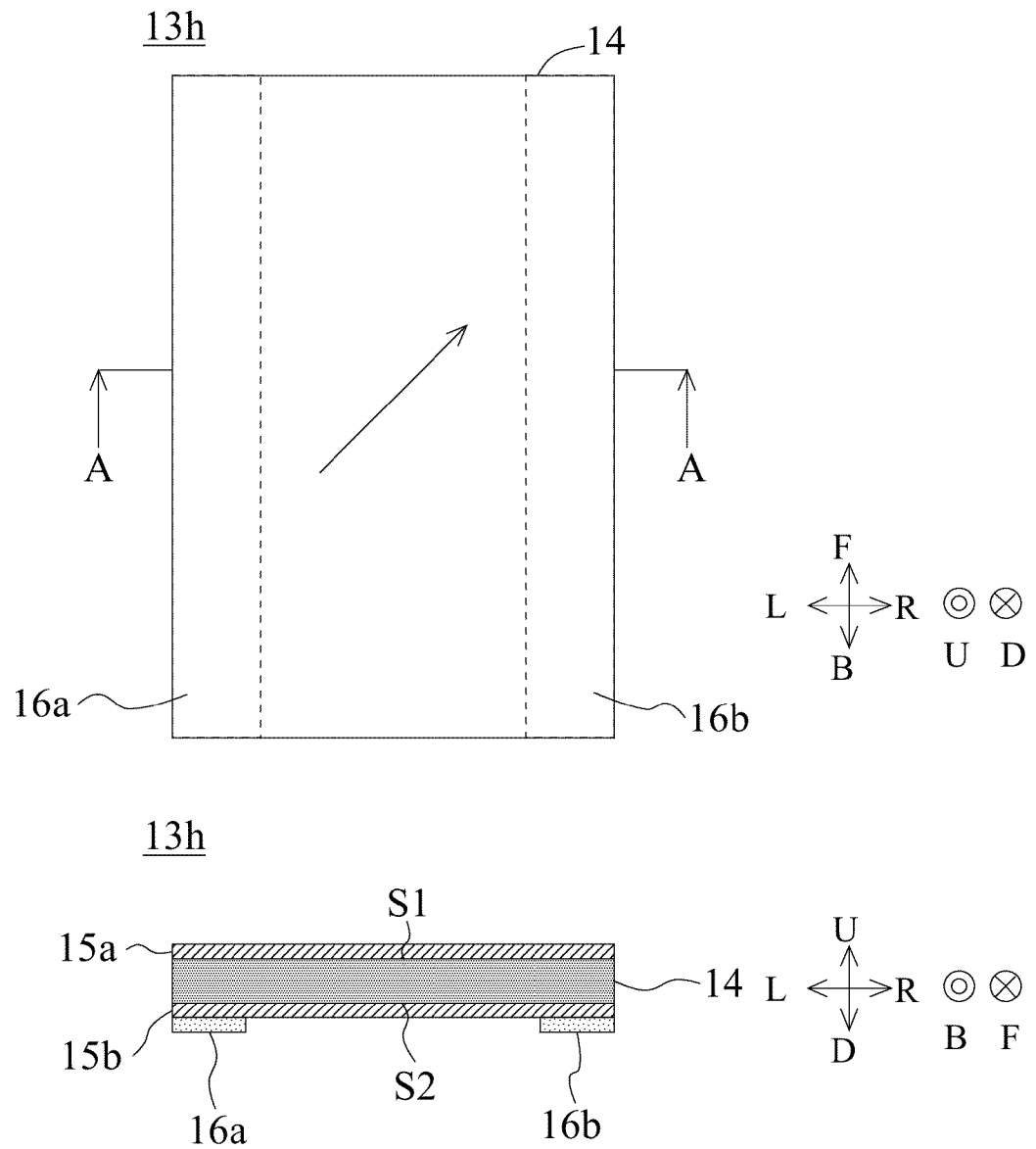
[図16]

Fig.16



[図17]

Fig.17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/020273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01L 1/16**(2006.01)i

FI: G01L1/16 B

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)

G01L1/16; G01L5/00-5/28; G01B7/00-7/34

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
A	WO 2012/137897 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 11 October 2012 (2012-10-11)	1-16
A	WO 2018/084155 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11)	1-16
A	WO 2018/173429 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 27 September 2018 (2018-09-27)	1-16
A	US 5207230 A (BOWERS, David L.) 04 May 1993 (1993-05-04)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2021

Date of mailing of the international search report

06 July 2021

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/JP2021/020273

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2012/137897	A1	11 October 2012	JP	2014-240842	A	
				JP	2015-57598	A	
				JP	2015-57822	A	
				JP	2016-177802	A	
				US	2014/0049137	A1	
				US	2017/0186939	A1	
				US	2019/0386198	A1	
				EP	2696163	A1	
				EP	2982938	A1	
				EP	2781886	A2	
				CN	103492832	A	
				CN	105352428	A	
				CN	107742670	A	
WO	2018/084155	A1	11 May 2018	(Family: none)			
WO	2018/173429	A1	27 September 2018	US	2019/0240449	A1	
US	5207230	A	04 May 1993	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01L 1/16(2006.01)i FI: G01L1/16 B														
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）） G01L1/16; G01L5/00-5/28; G01B7/00-7/34 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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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												
A	WO 2012/137897 A1 (株式会社村田製作所) 11.10.2012 (2012 - 10 - 11)	1-16												
A	WO 2018/084155 A1 (株式会社村田製作所) 11.05.2018 (2018 - 05 - 11)	1-16												
A	WO 2018/173429 A1 (株式会社村田製作所) 27.09.2018 (2018 - 09 - 27)	1-16												
A	US 5207230 A (BOWERS, David L.) 04.05.1993 (1993 - 05 - 04)	1-16												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 16.06.2021	国際調査報告の発送日 06.07.2021													
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） 公文代 康祐 2F 4741 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/JP2021/020273

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2012/137897	A1	11.10.2012	JP	2014-240842	A	
				JP	2015-57598	A	
				JP	2015-57822	A	
				JP	2016-177802	A	
				US	2014/0049137	A1	
				US	2017/0186939	A1	
				US	2019/0386198	A1	
				EP	2696163	A1	
				EP	2982938	A1	
				EP	2781886	A2	
				CN	103492832	A	
				CN	105352428	A	
				CN	107742670	A	
WO	2018/084155	A1	11.05.2018	(ファミリーなし)			
WO	2018/173429	A1	27.09.2018	US	2019/0240449	A1	
US	5207230	A	04.05.1993	(ファミリーなし)			