(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10月31日(31.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/225415 A1

(51) 国際特許分類:
A61M 25/09 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/016372

(22) 国際出願日： 2024年4月26日(26.04.2024)

(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 2023-074546 2023年4月28日(28.04.2023) JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(**MINEBEA MITSUMI INC.**) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ Nagano (JP).

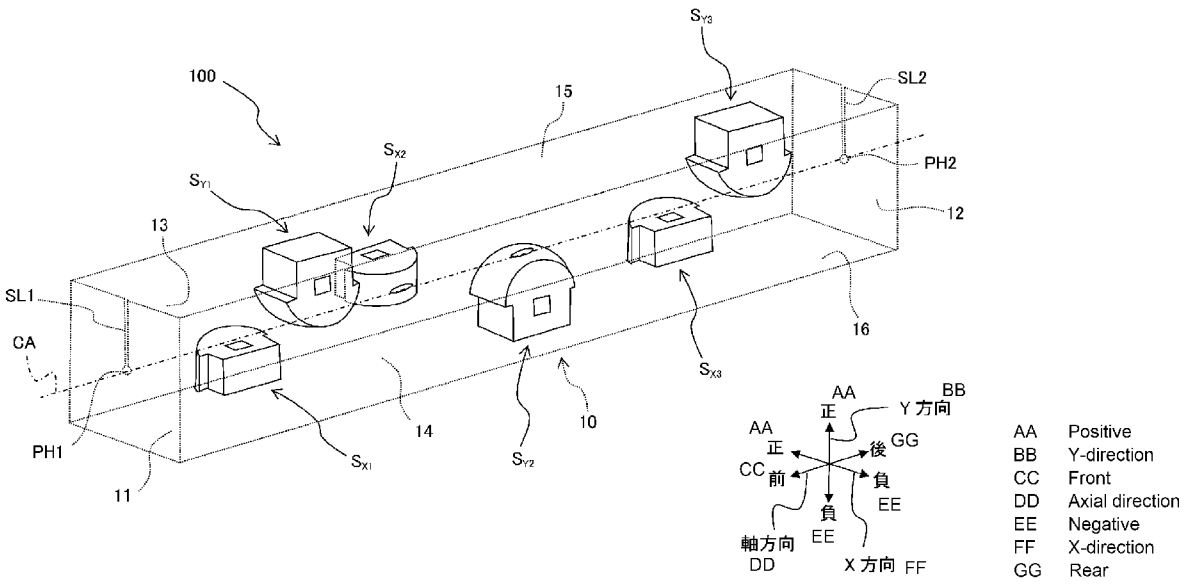
(72) 発明者: 佐藤 聡(**SATO Satoshi**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 工藤 留以奈(**KUDO Ruina**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 川北 喜十郎, 外(**KAWAKITA Kijuro** et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿一丁目５番４号 ＹＫＢマイクガーデン Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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,

(54) **Title:** WIRE SENSOR

(54) 発明の名称： ワイヤセンサ



(57) **Abstract:** A wire sensor (100) for detecting force applied to a wire (GW) comprises: a housing (10) for housing the wire extending in a first direction; a first strain body (20) provided in the housing so as to be positioned on one side in a second direction orthogonal to the first direction with respect to the wire housed in the housing; a second strain body (20) provided in the housing so as to be positioned on one side in a third direction orthogonal to the first direction and the second direction with respect to the wire housed in the housing; a first strain gauge (30) affixed to the first strain body; and a second strain gauge (30) affixed to the second strain body.

WO 2024/225415 A1

[続葉有]

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:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:ワイヤ(GW)に加わった力を検出するワイヤセンサ(１００)は、第１方向に延びる前記ワイヤを収容する筐体(１０)と、前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向に直交する第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第１起歪体(２０)と、前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向及び前記第２方向に直交する第３方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第２起歪体(２０)と、前記第１起歪体に貼り付けられた第１ひずみゲージ(３０)と、前記第２起歪体に貼り付けられた第２ひずみゲージ(３０)とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： ワイヤセンサ

技術分野

[0001]　本発明は、ワイヤセンサに関する。

背景技術

[0002]　カテーテルと呼ばれる柔軟で細長い管を患者の体内に挿入して患部に処置を施すカテーテル治療が広く行われている。具体的には例えば、血管にカテーテルを挿入するバルーン治療、ステント治療等が行われている。バルーン治療では、カテーテルを介してバルーンを膨らますことにより、患部（例えば血管の狭窄が生じている箇所）を拡張する。ステント治療では、バルーンで拡張した箇所にステント（金属の網）を留置することにより、患部に再び狭窄が生じることを抑制する。

[0003]　カテーテル治療において、医師は、カテーテルを患者の体内に挿入する前にまずガイドワイヤと呼ばれる金属製のワイヤを患者の体内に挿入する。そしてその後、ガイドワイヤに沿ってカテーテルを挿入する。

[0004]　ここで、ガイドワイヤとともに使用するセンサとして、特許文献１は、ワイヤ状部材が貫通し、内部において前記ワイヤ状部材の湾曲を許容するように形成された貫通穴を含むワイヤ通過部と、前記ワイヤ状部材の湾曲部分が前記貫通穴の内壁に作用する力を検出する荷重検出部とを備えるセンサを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００７－２０２６７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006]　本発明は、ワイヤ状（線状）の部材に加わる力を好適に検出することのできるワイヤセンサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第１の態様に従えば、

ワイヤに加わった力を検出するワイヤセンサであって、

第１方向に延びる前記ワイヤを収容する筐体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向に直交する第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第１起歪体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向及び前記第２方向に直交する第３方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第２起歪体と、

前記第１起歪体に貼り付けられた第１ひずみゲージと、

前記第２起歪体に貼り付けられた第２ひずみゲージとを備えるワイヤセンサが提供される。

[0008] 本発明の第２の態様に従えば、

ワイヤに加わった力を検出するワイヤセンサであって、

第１方向に延びる前記ワイヤを収容する筐体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向に直交する第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第１起歪体と、

前記第１起歪体に貼り付けられた第１ひずみゲージとを備え、

前記ワイヤに検出対象の力が加わっていない状態において、前記筐体内に収容された前記ワイヤが前記第１起歪体に当接するワイヤセンサが提供される。

発明の効果

[0009] 本発明のワイヤセンサによれば、ワイヤ状（線状）の部材に加わる力を好適に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、実施形態のワイヤセンサの斜視図である。図１においては、筐体を透視して筐体の内部に配置されたセンサ部を明示している。

[図2]図２は、筐体の分解斜視図である。

[図3]図３は、センサ部の斜視図である。

[図4]図４（ａ）、図４（ｂ）はそれぞれ、筐体内におけるセンサ部の配置を示す説明図である。図４（ａ）は筐体内をＹ方向正側から見た様子を示す。図４（ｂ）は筐体内をＸ方向負側から見た様子を示す。

[図5]図５は、筐体内に配置された６つのセンサ部の各々の頂部及びガイド溝の位置関係を示す説明図である。

[図6]図６（ａ）は、カテーテル治療を行う際の、医師の手元における機器配置を示す説明図である。図６（ｂ）はガイドワイヤの先端の形状を示す平面図である。

[図7]図７（ａ）、図７（ｂ）は、ガイドワイヤにおける力検出の原理を説明するための説明図である。図７（ａ）は、ガイドワイヤの長手方向に力が加わっていない状態下で、Ｘ方向においてガイドワイヤに当接するセンサ部に加わる予荷重の様子を示す。図７（ｂ）は、ガイドワイヤの長手方向に力が加わっている状態下で、Ｘ方向においてガイドワイヤに当接するセンサ部に加わる荷重の様子を示す。

[図8]図８（ａ）、図８（ｂ）は、ガイドワイヤにおける力検出の原理を説明するための説明図である。図８（ａ）は、ガイドワイヤの長手方向に力が加わっていない状態下で、Ｙ方向においてガイドワイヤに当接するセンサ部に加わる予荷重の様子を示す。図８（ｂ）は、ガイドワイヤの長手方向に力が加わっている状態下で、Ｙ方向においてガイドワイヤに当接するセンサ部に加わる荷重の様子を示す。

[図9]図９（ａ）、図９（ｂ）は、予荷重を説明するための説明図である。図９（ａ）は、ワイヤセンサにおいて、ガイドワイヤの長手方向に力が加わっていない状態を示す。図９（ｂ）は、ワイヤセンサにおいて、ガイドワイヤの長手方向に力が加わっている状態を示す。

発明を実施するための形態

[0011] ＜実施形態＞

本発明の実施形態のワイヤセンサ１００について、図１～図９を参照して

説明する。

[0012] [ワイヤセンサ１００の構造]

図１に示す通り、ワイヤセンサ１００は、長方形の筐体１０と、筐体１０の内部に収容された６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}を主に有する。

[0013] 以下においては、説明の便宜上、筐体１０の長手方向を軸方向と呼ぶ。また、軸方向に直交する直交面内の一方向をＸ方向とし、当該直交面内でＸ方向に直交する方向をＹ方向とする。軸方向、Ｘ方向、Ｙ方向は互いに直交する。図１において、軸方向は紙面の左下と右上との間に延びる方向であり、Ｘ方向は紙面の左上と右下との間に延びる方向であり、Ｙ方向は紙面の上下方向に延びる方向である。軸方向の前側、後側、Ｘ方向の正側、負側、Ｙ方向の正側、負側を図１に記載する通り規定する。軸方向が第１方向の一例であり、Ｘ方向が第２方向の一例であり、Ｙ方向が第３方向の一例である。

[0014] 筐体１０は、内部に６つのセンサ部を収容する箱体であり、ワイヤセンサ１００の外観を構成するものである。筐体１０は一例として、樹脂、金属等により形成される。

[0015] 図１、図２に示す通り、筐体１０は、軸方向に延びる中心軸ＣＡを有する長方体である。筐体１０は、軸方向の前側に位置する第１板１１、軸方向の後側に位置する第２板１２、Ｘ方向の正側に位置する第３板１３、Ｘ方向の負側に位置する第４板１４、Ｙ方向の正側に位置する第５板１５、及びＹ方向の負側に位置する第６板１６を有する。第１板１１、第２板１２はそれぞれ、軸方向と直交している。第３板１３、第４板１４はそれぞれ、Ｘ方向と直交している。第５板１５、第６板１６はそれぞれ、Ｙ方向と直交している。

[0016] 第１板１１は、正方形の平板である。第１板１１の中心には、第１板１１を軸方向に貫通するピンホール（開口）ＰＨ１が形成されている。軸方向に見て、ピンホールＰＨ１の中心は中心軸ＣＡ上に位置する。第１板１１のＸ方向の中央部には、Ｙ方向に延びるスリットＳＬ１が形成されている。スリ

ットＳＬ１の一端は第１板１１のＹ方向正側の辺に開口しており、スリットＳＬ１の他端はピンホールＰＨ１に連通している。

[0017] 第２板１２は、正方形の平板である。第２板１２の中心には、第２板１２を軸方向に貫通するピンホール（開口）ＰＨ２が形成されている。軸方向に見て、ピンホールＰＨ２の中心は中心軸ＣＡ上に位置する。第２板１２のＸ方向の中央部には、Ｙ方向に延びるスリットＳＬ２が形成されている。スリットＳＬ２の一端は第２板１２のＹ方向正側の辺に開口しており、スリットＳＬ２の他端はピンホールＰＨ２に連通している。

[0018] 第３板１３、第４板１４はそれぞれ、軸方向を長辺方向、Ｙ方向を短辺方向とする矩形の平板である。第５板１５、第６板１６はそれぞれ、軸方向を長辺方向、Ｘ方向を短辺方向とする矩形の平板である。

[0019] 本実施形態では、第１板１１、第２板１２、第３板１３、第４板１４、第６板１６が互いに固定的に接続されて浴槽形（一方が開口した箱形）の構造を成している。第５板１５は、当該浴槽形の構造に対して着脱可能である。

[0020] ６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}は、互いに同一の構成を有する。６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々は、図３に示す通り、起歪体２０と、起歪体２０に貼り付けられたひずみゲージ３０とを有する。

[0021] 起歪体２０は、筐体１０の内部を通過するガイドワイヤＧＷ（後述）からの荷重を受けてひずみを生じる部材である。起歪体２０は、一例として樹脂、金属等で形成されている。

[0022] 図３に示す通り、起歪体２０は、長方体の台部２１と厚手の半円盤状の頭部２２とを有する。起歪体２０については、台部２１と頭部２２とが並ぶ方向を高さ方向、台部２１の長手方向を長さ方向、高さ方向及び長さ方向に直交する方向を幅方向と呼ぶ。

[0023] 頭部２２の上面が、起歪体２０の頂面２０ａである。頂面２０ａは、高さ方向の上方に凸となるように長さ方向に沿って円弧状に湾曲した曲面である。頂面２０ａの頂部（当接部）２０ａｔ（高さ方向の最も上方の位置）には

、幅方向の中央部に、長さ方向に延びるガイド溝２０ｇが形成されている。台部２１の下面が、起歪体２０の底面（基部）２０ｂである。

[0024] ひずみゲージ３０は、台部２１の幅方向の一方側の面及び他方側の面に、１つずつ貼り付けられている。ワイヤセンサ１００の使用時には、ひずみゲージ３０は、不図示の配線により制御部２００（図６（ａ））に接続される。

[0025] 本実施形態では、頭部２２の下端部の長さ方向の寸法が、台部２１の上端部の長さ方向の寸法よりも大きい。したがって、台部２１と頭部２２との接続部に、頭部２２が台部２１から長さ方向の両側に突出する突出部２０ｐが形成されている。

[0026] 図１に示す通り、センサ部S_{X1}、S_{X3}は、筐体１０の第４板１４に固定されている。具体的には、センサ部S_{X1}は、起歪体２０の底面２０ｂを第４板１４の内側面に当接させた状態で、第４板１４の軸方向の前端近傍に固定されている。センサ部S_{X3}は、起歪体２０の底面２０ｂを第４板１４の内側面に当接させた状態で、第４板１４の軸方向の後端近傍に固定されている。

[0027] センサ部S_{X1}、S_{X3}が第４板１４に固定された状態において、センサ部S_{X1}、S_{X3}の高さ方向がワイヤセンサ１００のＸ方向に一致しており、センサ部S_{X1}、S_{X3}の長さ方向、幅方向がそれぞれ、ワイヤセンサ１００の軸方向、Ｙ方向に一致している。センサ部S_{X1}、S_{X3}のガイド溝２０ｇは軸方向に延びている。センサ部S_{X1}、S_{X3}は、筐体１０の内部に、起歪体２０の頂面２０ａの頂部２０ａｔをＸ方向の正側に向けて配置されている。

[0028] 図１に示す通り、センサ部S_{X2}は、筐体１０の第３板１３に固定されている。センサ部S_{X2}は、具体的には、起歪体２０の底面２０ｂを第３板１３の内側面に当接させた状態で、第３板１３の軸方向の中央部近傍に固定されている。

[0029] センサ部S_{X2}が第３板１３に固定された状態において、センサ部S_{X2}の高さ方向がワイヤセンサ１００のＸ方向に一致しており、センサ部S_{X2}の長さ方向、幅方向がそれぞれ、ワイヤセンサ１００の軸方向、Ｙ方向に一致して

いる。センサ部S_{X2}のガイド溝２０ｇは軸方向に延びている。センサ部S_{X2}は、筐体１０の内部に、起歪体２０の頂面２０ａの頂部２０ａｔをＸ方向の負側に向けて配置されている。

[0030] 図１に示す通り、センサ部S_{Y1}、S_{Y3}は、筐体１０の第５板１５に固定されている。具体的には、センサ部S_{Y1}は、起歪体２０の底面２０ｂを第５板１５の内側面に当接させた状態で、第５板１５の軸方向の前端近傍に固定されている。センサ部S_{Y3}は、起歪体２０の底面２０ｂを第５板１５の内側面に当接させた状態で、第５板１５の軸方向の後端近傍に固定されている。

[0031] センサ部S_{Y1}、S_{Y3}が第５板１５に固定された状態において、センサ部S_{Y1}、S_{Y3}の高さ方向がワイヤセンサ１００のＹ方向に一致しており、センサ部S_{Y1}、S_{Y3}の長さ方向、幅方向がそれぞれ、ワイヤセンサ１００の軸方向、Ｘ方向に一致している。センサ部S_{Y1}、S_{Y3}のガイド溝２０ｇは軸方向に延びている。センサ部S_{Y1}、S_{Y3}は、筐体１０の内部に、起歪体２０の頂面２０ａの頂部２０ａｔをＹ方向の負側を向けて配置されている。

[0032] 図１に示す通り、センサ部S_{Y2}は、筐体１０の第６板１６に固定されている。センサ部S_{Y2}は、具体的には、起歪体２０の底面２０ｂを第６板１６の内側面に当接させた状態で、第６板１６の軸方向の中央部近傍に固定されている。

[0033] センサ部S_{Y2}が第６板１６に固定された状態において、センサ部S_{Y2}の高さ方向がワイヤセンサ１００のＹ方向に一致しており、センサ部S_{Y2}の長さ方向、幅方向がそれぞれ、ワイヤセンサ１００の軸方向、Ｘ方向に一致している。センサ部S_{Y2}のガイド溝２０ｇは軸方向に延びている。センサ部S_{Y2}は、筐体１０の内部に、起歪体２０の頂面２０ａの頂部２０ａｔをＹ方向の正側に向けて配置されている。

[0034] センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}は、軸方向においては、センサ部S_{X1}、センサ部S_{Y1}、センサ部S_{X2}、センサ部S_{Y2}、センサ部S_{X3}、センサ部S_{Y3}の順で並んでいる。

[0035] 図４（ａ）に示す通り、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}は、軸方向の前側から

後側に向かって、軸方向に沿ってこの順番に並んでいる。軸方向において、センサ部S_{X2}は、センサ部S_{X1}、S_{X3}の中央部に位置する。したがって、軸方向において、センサ部S_{X1}の長さ方向中央部からセンサ部S_{X2}の長さ方向中央部までの距離と、センサ部S_{X2}の長さ方向中央部からセンサ部S_{X3}の長さ方向中央部までの距離とは互いに等しい。

[0036] また、図４（ａ）に示す通り、センサ部S_{X1}、センサ部S_{X3}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＸ方向正側に位置し、センサ部S_{X2}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＸ方向負側に位置する。即ち、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}の各々は、起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）が、Ｘ方向において、第１、第２ピンホールＰＨ１、ＰＨ２の底面２０ｂとは反対側に位置するように設けられている。

[0037] 図４（ｂ）に示す通り、センサ部S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}は、軸方向の前側から後側に向かって、軸方向に沿ってこの順番に並んでいる。軸方向において、センサ部S_{Y2}は、センサ部S_{Y1}、S_{Y3}の中央部に位置する。したがって、軸方向において、センサ部S_{Y1}の長さ方向中央部からセンサ部S_{Y2}の長さ方向中央部までの距離と、センサ部S_{Y2}の長さ方向中央部からセンサ部S_{Y3}の長さ方向中央部までの距離とは互いに等しい。

[0038] また、図４（ｂ）に示す通り、センサ部S_{Y1}、センサ部S_{Y3}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＹ方向負側に位置し、センサ部S_{Y2}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＹ方向正側に位置する。即ち、センサ部S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々は、起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）が、Ｙ方向において、第１、第２ピンホールＰＨ１、ＰＨ２の底面２０ｂとは反対側に位置するように設けられている。

[0039] このように、６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は、中心軸ＣＡから所定の方向にずれた位置に配置されている。図５に示す通り、６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}

、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は、軸方向に見ると、中心軸ＣＡを中心とする円周上に位置する。本実施形態では、軸方向の前側から見た場合、センサ部S_{X1}のガイド溝２０ｇのみを視認することができる。その他のセンサ部のガイド溝２０ｇはセンサ部S_{X1}の後ろに位置するため、視認することができない。

[0040] [ワイヤセンサ１００の使用方法]

ワイヤセンサ１００の使用方法を、血管にカテーテルを挿入する血管カテーテル治療においてワイヤセンサ１００を用いる場合を例として説明する。

[0041] 血管カテーテル治療において、医師は、ガイドワイヤと呼ばれる金属製のワイヤを患者の血管に挿入し、その後、ガイドワイヤに沿ってカテーテルを挿入する。ワイヤセンサ１００は、ガイドワイヤを患者の血管内に送りこむ際に、ガイドワイヤの長手方向に加わる力を検出（検知）するために用いられる。

[0042] 図６（ａ）は、ガイドワイヤＧＷを患者の体内に挿入し、患部へと送り込む際の、医師の手元の機器構成を示す。

[0043] ガイドワイヤＧＷは、医師の手元に近い位置から順番に、トルカー４００、ワイヤセンサ１００、Ｙ字コネクタ３００を通って、患者の体内へと延びる。ワイヤセンサ１００は、６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}のひずみゲージ３０の出力を受け取る制御部２００に接続された状態で、Ｙ字コネクタ３００に取り付けられている。Ｙ字コネクタ３００の分岐管は、バルーンの拡張及び収縮を行うためのインデフレータ（不図示）に接続されている。

[0044] トルカー４００は例えば、コレットチャック（不図示）を内蔵している。トルカー４００は、コレットチャックによりガイドワイヤＧＷを把持した把持状態と、コレットチャックによるガイドワイヤＧＷの把持を解除した解除状態との間の変位を容易に行えるよう構成されている。

[0045] ワイヤセンサ１００へのガイドワイヤＧＷの配置は、例えば次のようにして行うことができる。

[0046] まず、第５板１５（図１）を取外し、第１板１１のスリットＳＬ１、第２板１２のスリットＳＬ２を介して、ピンホールＰＨ１、ＰＨ２にガイドワイヤＧＷを配置する。そして、ピンホールＰＨ１とピンホールＰＨ２との間に延びるガイドワイヤＧＷを、４つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y2}の各々のガイド溝２０ｇに配置する。そして最後に、第５板１５を取り付ける。この時、ピンホールＰＨ１とピンホールＰＨ２との間に延びるガイドワイヤＧＷが、第５板１５に固定された２つのセンサ部S_{Y1}、S_{Y3}の各々のガイド溝２０ｇに配置される。

[0047] これにより、ガイドワイヤＧＷは、ガイドセンサ１００の内部に、中心軸ＣＡに沿って延びた状態で収容される。この状態において、センサ部S_{X1}、S_{X3}の起歪体２０は、筐体１０の内部に配置されたガイドワイヤＧＷにＸ方向の負側から当接する（図７（ａ））。センサ部S_{X2}の起歪体２０は、筐体１０の内部に配置されたガイドワイヤＧＷにＸ方向の正側から当接する（図７（ａ））。センサ部S_{Y1}、S_{Y3}の起歪体２０は、筐体１０の内部に配置されたガイドワイヤＧＷにＹ方向の正側から当接する（図８（ａ））。センサ部S_{Y2}の起歪体２０は、筐体１０の内部に配置されたガイドワイヤＧＷにＹ方向の負側から当接する（図８（ａ））。

[0048] ここで、上述の通り、センサ部S_{X1}、センサ部S_{X3}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＸ方向正側に位置しており、センサ部S_{X2}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＸ方向負側に位置している。したがって、図７（ａ）に示す通り、センサ部S_{X1}、S_{X3}には、ガイドワイヤＧＷにより、Ｘ方向の負側に向けて荷重（負荷）L_{X1}、L_{X3}が加えられている。また、センサ部S_{X2}には、ガイドワイヤＧＷにより、Ｘ方向の正側に向けて荷重L_{X2}が加えられている。

[0049] 同様に、上述の通り、センサ部S_{Y1}、センサ部S_{Y3}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＹ方向負側に位置しており、センサ部S_{Y2}の起歪体２０の頂部２０ａｔ（及びガイド溝２

０ｇ）は筐体１０の中心軸ＣＡよりもＹ方向正側に位置している。したがって、図８（ａ）に示す通り、センサ部S_{Y1}、S_{Y3}には、ガイドワイヤＧＷにより、Ｙ方向の正側に向けて荷重L_{Y1}、L_{Y3}が加えられている。また、センサ部S_{Y2}には、ガイドワイヤＧＷにより、Ｙ方向の負側に向けて荷重L_{Y2}が加えられている。

[0050] このように、ワイヤセンサ１００のセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}には、ガイドワイヤＧＷに外力（検出対象の外力）が加わっていない状態においても、ガイドワイヤＧＷからの荷重が加えられる。本発明及び本明細書において、ガイドワイヤに外力（検出対象の外力）の付加に応じた撓みが生じていない状態（則ちガイドワイヤに検出対象の外力が付加されていない状態）において、ガイドワイヤからセンサ部に与えられる荷重を、予荷重（予負荷）と呼ぶ。予荷重は例えば、湾曲（屈曲）して配置されたワイヤ等の線状部材が元の直線的な形状に戻ろうとする力により与えられ得る。

[0051] 医師は、患者の血管内に造影剤を注入し、Ｘ線写真で血管の位置を把握しながらガイドワイヤＧＷを患部へと進める。ガイドワイヤＧＷの先端ＧＷｔの近傍の領域は、図６（ｂ）に示すように湾曲している。医師は、ガイドワイヤＧＷを回転させて先端ＧＷｔの向きを変えながら、血管内の所望の経路に沿ってガイドワイヤＧＷを送り込み、ガイドワイヤの先端ＧＷｔを患部に至らせる。

[0052] 医師は例えば、右手でトルカー４００を、左手でＹ字コネクタ３００を保持した状態で、ガイドワイヤＧＷを患者の体内に挿入していく。ガイドワイヤＧＷを患部へと進める際には、トルカー４００を解除状態としてガイドワイヤＧＷを摘み、送り方向（患部に近づく方向）に移動させる。ガイドワイヤＧＷを患者の体外へと戻す際には、トルカー４００を解除状態としてガイドワイヤＧＷを摘み、戻し方向（体外に近づく方向）に移動させる。ガイドワイヤＧＷの先端の向きを変える際には、トルカー４００を把持状態としてトルカー４００を回転させる。

[0053] この時、ガイドワイヤＧＷの長手方向に力が加わった場合、ガイドワイヤ

ＧＷには撓みが生じる。ワイヤセンサ１００は、ガイドワイヤＧＷがセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}に加える荷重L_{X1}、L_{X2}、L_{X3}、L_{Y1}、L_{Y2}、L_{Y3}の値がガイドワイヤＧＷの撓みに応じて変化することに基づいて、ガイドワイヤＧＷの長手方向に加わる力を検出する。

[0054] 具体的には例えば、図７（ｂ）に示す通り、ガイドワイヤＧＷの撓みに応じて、ガイドワイヤＧＷがセンサ部S_{X1}、S_{X3}に加える荷重L_{X1}、L_{X3}の値が小さくなり、ガイドワイヤＧＷがセンサ部S_{X2}に加える荷重L_{X2}の値が大きくなる場合がある。同様に、図８（ｂ）に示す通り、ガイドワイヤＧＷの撓みに応じて、ガイドワイヤＧＷがセンサ部S_{Y1}、S_{Y3}に加える荷重L_{Y1}、L_{Y3}の値が小さくなり、ガイドワイヤＧＷがセンサ部S_{Y2}に加える荷重L_{Y2}の値が大きくなる場合がある。

[0055] 制御部２００は、荷重L_{X1}、L_{X2}、L_{X3}、L_{Y1}、L_{Y2}、L_{Y3}の各々の値の変化に基づいて、ガイドワイヤＧＷの長手方向に加えられた力の大きさを算出する。なお、図７（ｂ）、図８（ｂ）に示すガイドワイヤＧＷの撓みの態様、及び荷重L_{X1}、L_{X2}、L_{X3}、L_{Y1}、L_{Y2}、L_{Y3}の値の変化の態様は単なる一例である。ガイドワイヤＧＷには様々な態様の撓みが生じ、荷重L_{X1}、L_{X2}、L_{X3}、L_{Y1}、L_{Y2}、L_{Y3}の各値は、ガイドワイヤＧＷの撓みの態様に応じた様々な変化を示す。

[0056] ワイヤセンサ１００により検出された力の大きさは、例えば、ガイドワイヤＧＷを送るために要する力の大きさを示す。ワイヤセンサ１００により検出された力の大きさは、例えば医師によるガイドワイヤＧＷの操作を補助するために、不図示の表示部に表示されてもよい。あるいは、ワイヤセンサ１００により検出された力の大きさの変動の推移をデータとして不図示の記憶部に記憶してもよい。

[0057] 本実施形態のワイヤセンサ１００の有利な効果を以下にまとめる。

[0058] 本実施形態のワイヤセンサ１００は、ガイドワイヤＧＷに検出対象の力が加わっていない状態において、ワイヤセンサ１００に収容されたガイドワイヤＧＷと、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々の起歪体

２０とが当接している。したがって、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}は、ガイドワイヤＧＷに撓みが生じた際にはすぐに撓みを検出することができる。よって、ワイヤセンサ１００は、ガイドワイヤＧＷに加わる力を、当該力の付加に応じたガイドワイヤＧＷに撓みに基づき好適（良好）に検出することが出来る。

[0059] 本実施形態のワイヤセンサ１００は、Ｘ方向に沿ってガイドワイヤＧＷと対向してガイドワイヤＧＷと当接するセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、及びＹ方向に沿ってガイドワイヤＧＷと対向してガイドワイヤＧＷと当接するセンサ部S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の両方を備える。したがって、ガイドワイヤＧＷへの検出対象の力の付加に応じたガイドワイヤＧＷの撓みがどのような向きに生じていても（即ち、撓みがＸ方向又はＹ方向のみに生じていても）、ガイドワイヤＧＷに検出対象の力が加わったことを検出できる。したがって、ガイドワイヤＧＷに加わる力を、当該力の付加に応じたガイドワイヤＧＷに撓みに基づき好適に検出することが出来る。

[0060] 本実施形態のワイヤセンサ１００は、ガイドワイヤＧＷがセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々に予荷重を加えた状態でガイドワイヤＧＷを収容している。したがって、ガイドワイヤＧＷへの検出対象の力の付加に応じたガイドワイヤＧＷの撓みがどのような態様であっても、ガイドワイヤＧＷに検出対象の力が加わったことをより好適に検出できる。

[0061] この点につき、より詳しくは次の通りである。例えば図９（ａ）に示すように、ガイドワイヤＧＷから各センサ部（図９（ａ）ではセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}のみを示す）の各々に予荷重を加えない状態でガイドワイヤＧＷを収容するワイヤセンサ５００を考える。この場合、図９（ｂ）のように、ガイドワイヤＧＷに生じた撓みが各センサ部（図９（ｂ）ではセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}のみを示す）から離間する態様であった場合、ガイドワイヤＧＷに撓みが生じている（則ち、ガイドワイヤＧＷに検出対象の力が加えられている）にもかかわらず、各センサ部に加えられる荷重はゼロのままである。

[0062] このように、本実施形態のガイドセンサ１００は、ガイドワイヤＧＷが各

センサ部に予荷重を加えるよう構成されているため、ガイドワイヤＧＷに検出対象の力が加わった場合、ガイドワイヤＧＷの撓みの態様にかかわらず荷重L_{X1}、L_{X2}、L_{X3}、L_{Y1}、L_{Y2}、L_{Y3}の各値が変化する。したがって、ガイドワイヤＧＷに加わる力を、当該力の付加に応じたガイドワイヤＧＷに撓みに基づきより好適に検出することが出来る。

[0063] 本実施形態のガイドセンサ１００は、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々の起歪体２０がガイド溝２０ｇを有する。したがって、筐体１０の内部におけるガイドワイヤＧＷの保持及び案内を良好に行うことが出来る。

[0064] 本実施形態のガイドセンサ１００は、筐体１０の第５板１５が取り外し可能である。したがって、ワイヤセンサ１００の内部へのガイドワイヤＧＷの配置を、筐体１０の内部を視認しながら容易に行うことができる。

[0065] 本実施形態のガイドセンサ１００は、第１板１１、第２板１２に、ピンホールＰＨ１、ＰＨ２にガイドワイヤＧＷを案内するためのスリットＳＬ１、ＳＬ２が形成されている。したがって例えば、ガイドワイヤＧＷの一端をすでに患者の体内に挿入している状況等、ガイドワイヤＧＷの端部をピンホールＰＨ１、ＰＨ２に挿入できない場合であっても、スリットＳＬ１、ＳＬ２を用いてピンホールＰＨ１、ＰＨ２にガイドワイヤＧＷを配置することが出来る。

[0066] ＜変形例＞

上記実施形態のワイヤセンサ１００において、次の変形態様を用いることもできる。

[0067] 上記実施形態において、筐体１０は長方体であるがこれには限られない。筐体１０は、センサ部を配置する空間を内部に有する三角柱、多角柱、円柱等の任意の構造とし得る。筐体１０は、必ずしも軸方向に長尺でなくてもよい。

[0068] 上記実施形態の筐体１０においては、第５板１５が取り外し可能であるがこれには限られない。筐体１０は、筐体１０の一部が筐体１０の他の部分に

対して可動であり、当該一部を移動することにより筐体１０の内部が視認可能となる任意の態様とし得る。或いは筐体１０は、第１板１１～第６板１６の全てが分離不可能な状態で連結された箱体であってもよい。上記実施形態の筐体１０において、スリットＳＬ１、ＳＬ２の少なくとも一方を省略してもよい。

[0069] 上記実施形態においては、筐体１０をＹ字コネクタ３００に取り付けた状態でワイヤセンサ１００を用いているがこれには限られない。例えば、筐体１０から筐体１０の外側へと延びる把手を設けてもよい。この場合、ワイヤセンサ１００を用いる使用者は、右手でトルカー４００を操作し、左手で筐体１０から延びる把手を保持してもよい。

[0070] なお、ワイヤセンサ１００を用いる使用者は筐体１０を直接把持することにより、ワイヤセンサ１００を保持してもよい。しかしながら、Ｙ字コネクタ３００や把手を介して筐体１０を保持することにより、筐体１０の第１板１１～第６板１６におけるひずみや温度変化の発生を抑制することができる。これにより、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}における検出への影響を抑制することができる。

[0071] 上記実施形態のワイヤセンサ１００において、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の起歪体２０の形状は任意である。例えば、起歪体２０は、高さ方向に延びる円柱、三角柱、四角柱、任意の多角柱等であってもよい。また、起歪体２０はガイド溝２０ｇを有さなくてもよい。

[0072] 上記実施形態のワイヤセンサ１００においては、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々の起歪体２０に２つのひずみゲージ３０が貼り付けられているがこれには限られない。センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々の起歪体２０に貼り付けるひずみゲージ３０の数は任意である。

[0073] 上記実施形態のワイヤセンサ１００においては、Ｘ方向に沿ってガイドワイヤＧＷに当接する３つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}と、Ｙ方向に沿ってガイドワイヤＧＷに当接する３つのセンサ部S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}を設けている。

しかしながら、センサ部の数は、上記実施形態よりも多くてもよく、少なくてもよい。

[0074] 上記実施形態のワイヤセンサ１００においては、６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々が、起歪体２０及びひずみゲージ３０を備えるが、これには限られない。例えば、６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の少なくとも一つにおいて、ひずみゲージ３０を省略してもよい。この場合、ひずみゲージ３０が取り付けられていない起歪体２０は、実質的にはガイドワイヤＧＷを支持する支持部として作用する。

[0075] 上記実施形態のワイヤセンサ１００においては、センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}は、各々に予荷重がかかるように構成されているが、これには限られない。センサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}の各々は、第１ピンホールＰＨ１と第２ピンホールＰＨ２との間に延びるガイドワイヤＧＷ（検出対象の力が加わっていない状態のガイドワイヤＧＷ）に対して、ガイドワイヤＧＷから予荷重を受けることなく当接するように構成されていてもよい。この態様でも、ガイドワイヤＧＷに撓みが生じた際にはすぐに撓みを検出することができ、ガイドワイヤＧＷに加わる力を好適に検出することが出来る。あるいは第１ピンホールＰＨ１と第２ピンホールＰＨ２との間に延びるガイドワイヤＧＷ（検出対象の力が加わっていない状態のガイドワイヤＧＷ）に対して隙間を有して位置するように構成されていてもよい。この態様でも、Ｘ方向及びＹ方向に配置されたセンサ部によりガイドワイヤＧＷの撓みを検出することができ、ガイドワイヤＧＷに加わる力を好適に検出することが出来る。

[0076] 上記実施形態のワイヤセンサ１００は、３つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}のいずれか１つと、３つのセンサ部S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}のいずれか１つを有するのみでも良い。この場合も、ガイドワイヤＧＷの撓みがどのような向きに生じていてもガイドワイヤＧＷの長手方向に力が加わったこと検出でき、ガイドワイヤＧＷの長手方向に加わる力を好適に検出することが出来る。

[0077] 上記実施形態のワイヤセンサ１００は、６つのセンサ部S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}

、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}のいずれか１つを有するのみでも良い。この場合も、検出対象の力を受けないガイドワイヤＧＷがセンサ部に当接する構成、又は予荷重を加える構成に基づき、ガイドワイヤＧＷに加わる力を好適に検出することが出来る。

[0078] 上記実施形態において、制御部２００をワイヤセンサ１００の一部としてワイヤセンサ１００と一体に設けてもよい。例えば、制御部２００を筐体１０の内部、筐体１０の外面に設けてもよい。

[0079] 上記実施形態において、検出対象の力の検出は、検出対象の力の大きさの検出（ガイドワイヤＧＷに付加された力の大きさの検出）及び／又は検出対象の力の有無（ガイドワイヤＧＷへの力の付加の有無）であってよい。

[0080] 上記実施形態においては、血管カテーテル治療に用いるガイドワイヤＧＷに対してワイヤセンサ１００を用いる場合を例として説明した。しかしながらワイヤセンサ１００の用途はこれには限られず、任意の線状部材に対してワイヤセンサ１００を用いることができる。具体的には例えば、内視鏡のケーブルに対してワイヤセンサ１００を用いることができる。本発明において、ワイヤとは可撓性を有する線状部材を意味する。内視鏡のケーブル等も本発明のワイヤに含まれる。

[0081] 本発明の特徴を維持する限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0082] １０： 筐体； ２０： 起歪体； ３０： ひずみゲージ； １００： ワイヤセンサ； ２００： 制御部； ＧＷ： ガイドワイヤ； ＰＨ１、ＰＨ２： ピンホール； S_{X1}、S_{X2}、S_{X3}、S_{Y1}、S_{Y2}、S_{Y3}： センサ部

請求の範囲

[請求項1] ワイヤに加わった力を検出するワイヤセンサであって、

第１方向に延びる前記ワイヤを収容する筐体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向に直交する第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第１起歪体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向及び前記第２方向に直交する第３方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第２起歪体と、

前記第１起歪体に貼り付けられた第１ひずみゲージと、

前記第２起歪体に貼り付けられた第２ひずみゲージとを備えるワイヤセンサ。

[請求項2] 前記ワイヤに検出対象の力が加わっていない状態において、前記筐体内に収容された前記ワイヤが前記第１起歪体及び／又は前記第２起歪体に当接する請求項１に記載のワイヤセンサ。

[請求項3] 前記筐体内に収容された前記ワイヤが前記第１起歪体及び／又は前記第２起歪体に予荷重を加える請求項２に記載のワイヤセンサ。

[請求項4] 前記筐体が、各々が前記筐体の内部と外部とを連通させる一対の開口であって、前記第１方向に並び且つ各々に前記ワイヤが配置される一対の開口を有し、

前記第１起歪体は、前記筐体に固定された第１基部及び前記ワイヤに当接する第１当接部を有し、且つ前記第２方向において前記一対の開口の前記第１基部とは反対側に前記第１当接部が位置するように設けられており、

前記第２起歪体は、前記筐体に固定された第２基部及び前記ワイヤに当接する第２当接部を有し、且つ前記第３方向において前記一対の開口の前記第２基部とは反対側に前記第２当接部が位置するように設けられている請求項３に記載のワイヤセンサ。

[請求項5] 前記第１起歪体と前記第２起歪体とが、前記第１方向において互いに異なる位置に設けられた請求項１～４のいずれか一項に記載のワイヤセンサ。

[請求項6] 前記第１起歪体及び／又は前記第２起歪体が、前記ワイヤを前記第１方向に沿ってガイドするガイド溝を有する請求項１～５のいずれか一項に記載のワイヤセンサ。

[請求項7] 前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第２方向の他方側に位置するように前記筐体内に設けられた第３起歪体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第３方向の他方側に位置するように前記筐体内に設けられた第４起歪体と、

前記第３起歪体に貼り付けられた第３ひずみゲージと、

前記第４起歪体に貼り付けられた第４ひずみゲージとを更に備える請求項１～６のいずれか一項に記載のワイヤセンサ。

[請求項8] 前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第５起歪体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第３方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第６起歪体と、

前記第５起歪体に貼り付けられた第５ひずみゲージと、

前記第６起歪体に貼り付けられた第６ひずみゲージとを更に備え

前記第１方向において、前記第３起歪体が前記第１起歪体と前記第５起歪体との間に設けられており、

前記第１方向において、前記第４起歪体が前記第２起歪体と前記第６起歪体との間に設けられている請求項７に記載のワイヤセンサ。

[請求項9] ワイヤに加わった力を検出するワイヤセンサであって、

第１方向に延びる前記ワイヤを収容する筐体と、

前記筐体内に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向に直交する第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第１起歪体と、

前記第１起歪体に貼り付けられた第１ひずみゲージとを備え、

前記ワイヤに検出対象の力が加わっていない状態において、前記筐体内に収容された前記ワイヤが前記第１起歪体に当接するワイヤセンサ。

[請求項10] 前記筐体内に収容された前記ワイヤが前記第１起歪体に予荷重を加える請求項９に記載のワイヤセンサ。

[請求項11] 前記第１起歪体が、前記ワイヤを前記第１方向に沿ってガイドするガイド溝を有する請求項９又は１０に記載のワイヤセンサ。

[請求項12] 前記筐体が、各々が前記筐体の内部と外部とを連通させる一対の開口であって、前記第１方向に並び且つ各々に前記ワイヤが配置される一対の開口を有し、

前記第１起歪体は、前記筐体に固定された第１基部及び前記ワイヤに当接する第１当接部を有し、且つ前記第２方向において前記一対の開口の前記第１基部とは反対側に前記第１当接部が位置するように設けられている請求項９～１１のいずれか一項に記載のワイヤセンサ。

[請求項13] 前記筐体に収容された前記ワイヤに対して前記第１方向及び前記第２方向に直交する第３方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第２起歪体と、

前記第２起歪体に貼り付けられた第２ひずみゲージとを更に備え、

前記第２起歪体は、前記筐体に固定された第２基部及び前記ワイヤに当接する第２当接部を有し、且つ前記第３方向において前記一対の開口の前記第２基部とは反対側に前記第２当接部が位置するように設けられている請求項１２に記載のワイヤセンサ。

[請求項14] 前記筐体に収容された前記ワイヤに対して前記第２方向の他方側に位置するように前記筐体内に設けられた第３起歪体と、

前記筐体に収容された前記ワイヤに対して前記第３方向の他方側に位置するように前記筐体内に設けられた第４起歪体と、

前記第３起歪体に貼り付けられた第３ひずみゲージと、

前記第４起歪体に貼り付けられた第４ひずみゲージとを更に備え、

前記第３起歪体は、前記筐体に固定された第３基部及び前記ワイヤに当接する第３当接部を有し、且つ前記第２方向において前記一対の開口の前記第３基部とは反対側に前記第３当接部が位置するように設けられており、

前記第４起歪体は、前記筐体に固定された第４基部及び前記ワイヤに当接する第４当接部を有し、且つ前記第３方向において前記一対の開口の前記第４基部とは反対側に前記第４当接部が位置するように設けられている請求項１３に記載のワイヤセンサ。

[請求項15] 前記筐体に収容された前記ワイヤに対して前記第２方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第５起歪体と、

前記筐体に収容された前記ワイヤに対して前記第３方向の一方側に位置するように前記筐体内に設けられた第６起歪体と、

前記第５起歪体に貼り付けられた第５ひずみゲージと、

前記第６起歪体に貼り付けられた第６ひずみゲージとを更に備え、

前記第５起歪体は、前記筐体に固定された第５基部及び前記ワイヤに当接する第５当接部を有し、且つ前記第２方向において前記一対の開口の前記第５基部とは反対側に前記第５当接部が位置するように設けられており、

前記第６起歪体は、前記筐体に固定された第６基部及び前記ワイヤに当接する第６当接部を有し、且つ前記第３方向において前記一対の開口の前記第６基部とは反対側に前記第６当接部が位置するように設けられており、

前記第１方向において、前記第３起歪体が前記第１起歪体と前記第５起歪体との間に設けられており、

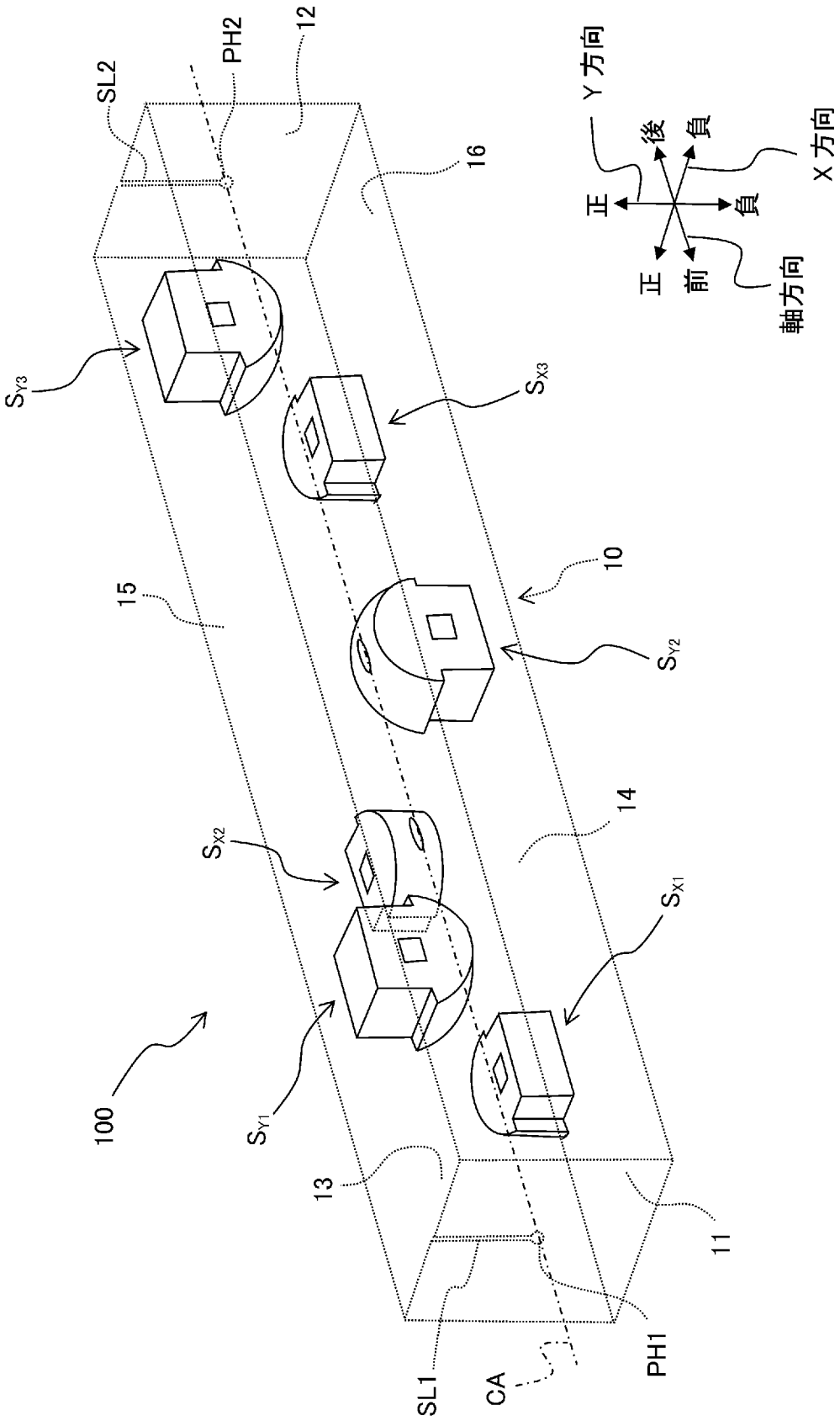
前記第１方向において、前記第４起歪体が前記第２起歪体と前記第６起歪体との間に設けられている請求項１４に記載のワイヤセンサ。

[請求項16] 前記筐体の一部が前記筐体の他の部分に対して可動であり、前記一

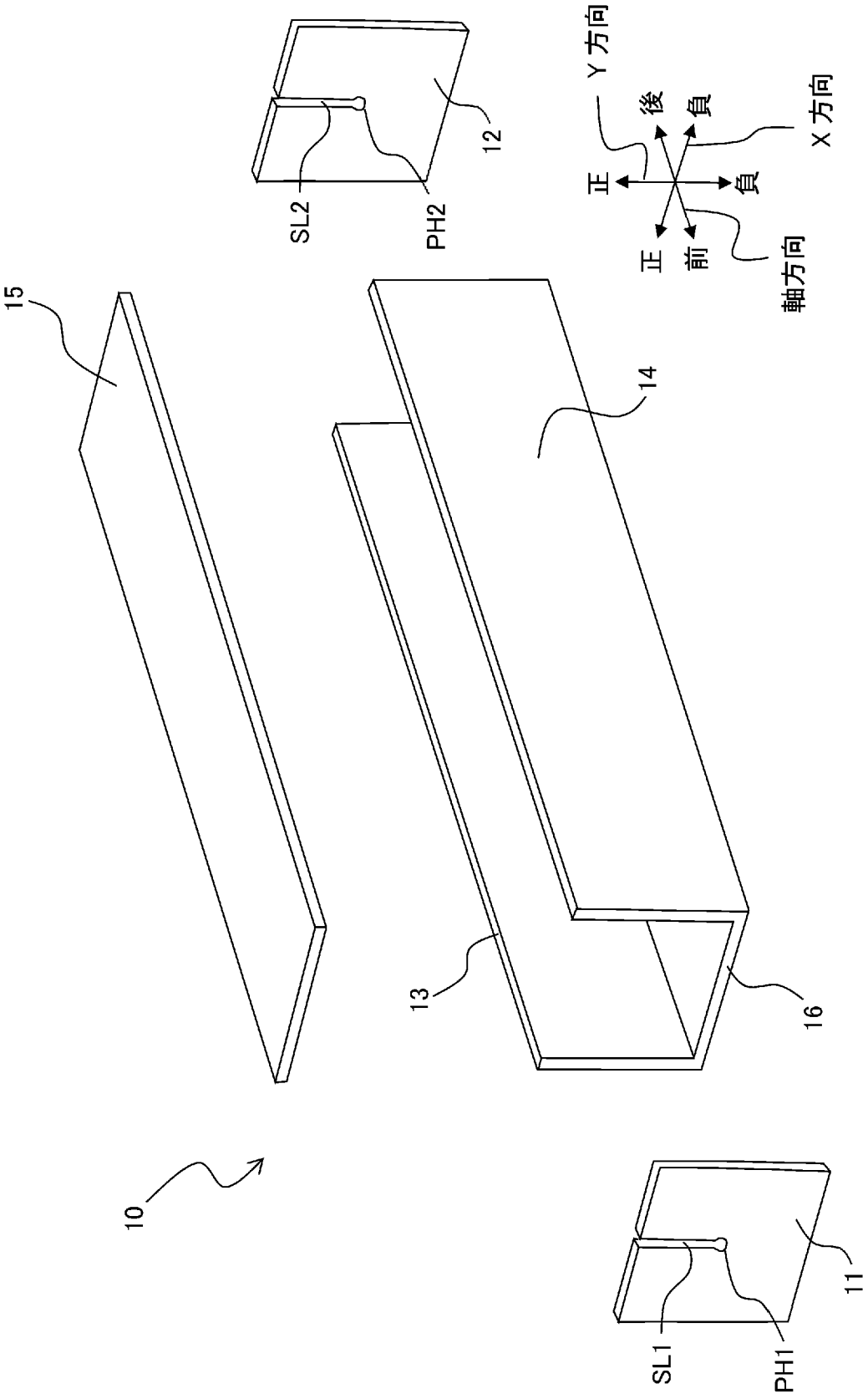
部を移動することにより前記筐体の内部が視認可能となる請求項１～１５のいずれか一項に記載のワイヤセンサ。

[請求項17] 前記筐体に、前記筐体内に前記ワイヤを収容するためのスリットが形成された請求項１～１６のいずれか一項に記載のワイヤセンサ。

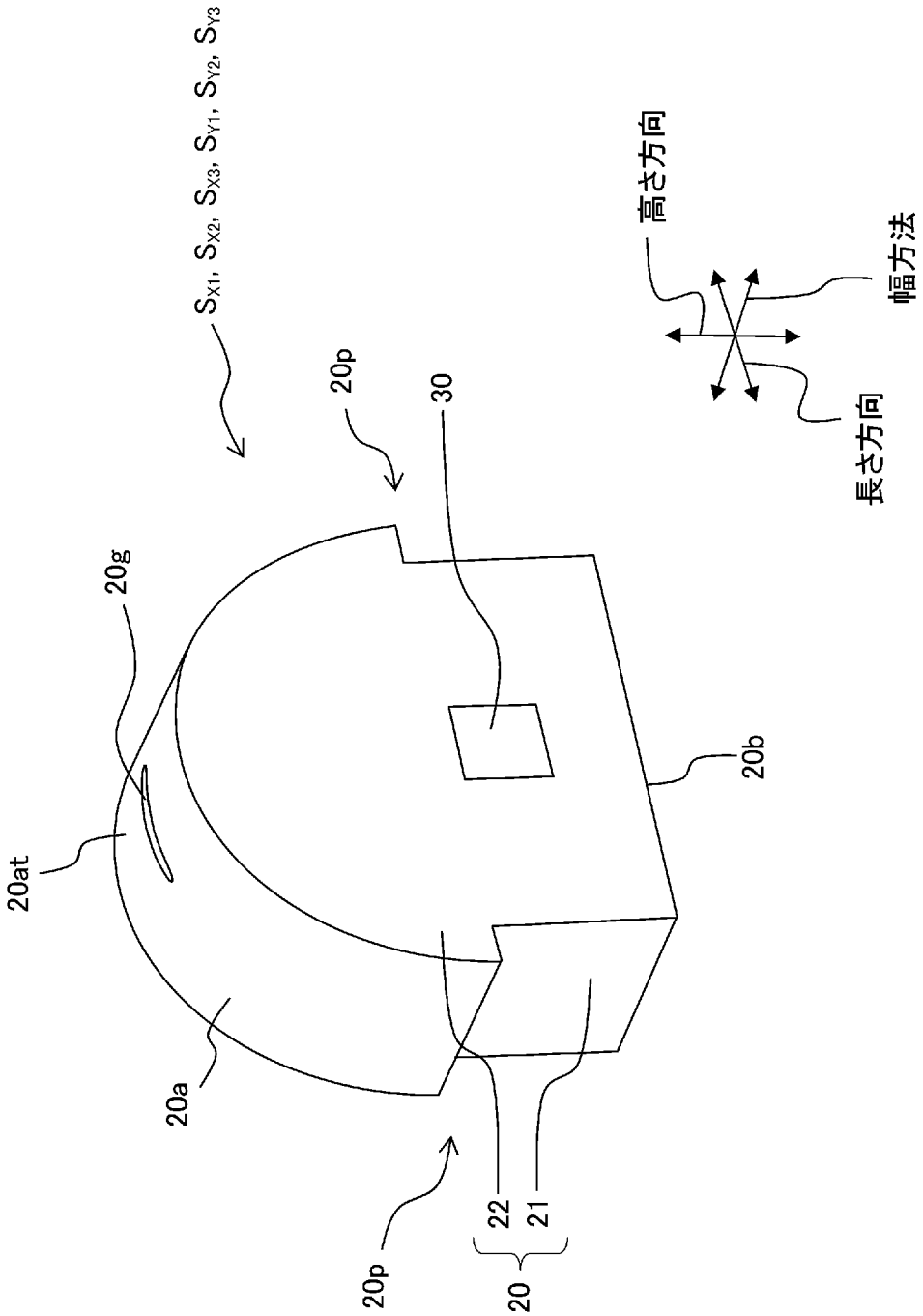
[図1]


SL2
PH2
12
16
Y 方向
後
負
正
負
正
前
軸方向
X 方向
S_{Y3}
S_{X3}
15
10
S_{Y2}
14
S_{X2}
S_{X1}
100
S_{Y1}
13
11
SL1
CA
PH1

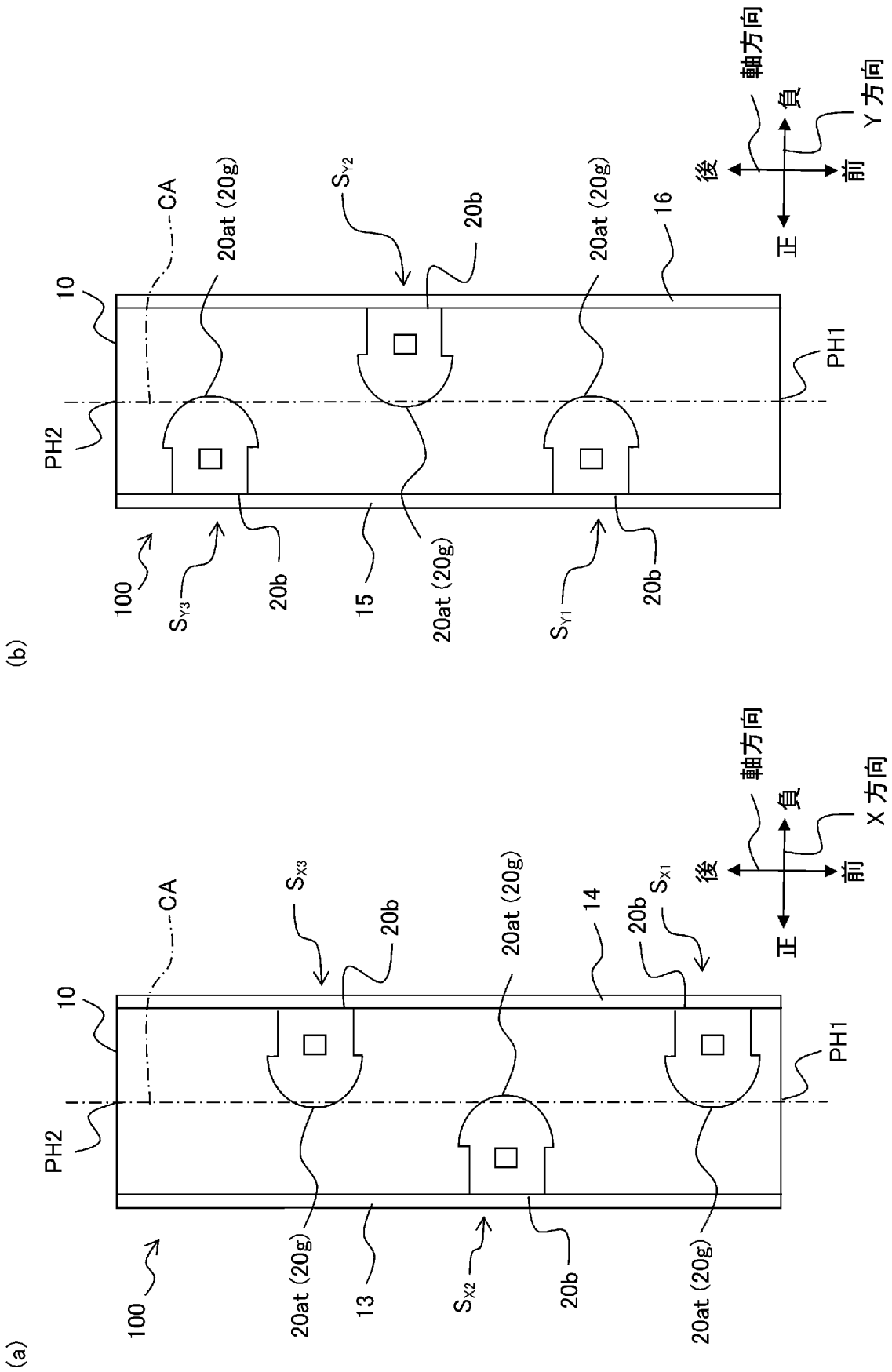
[図2]



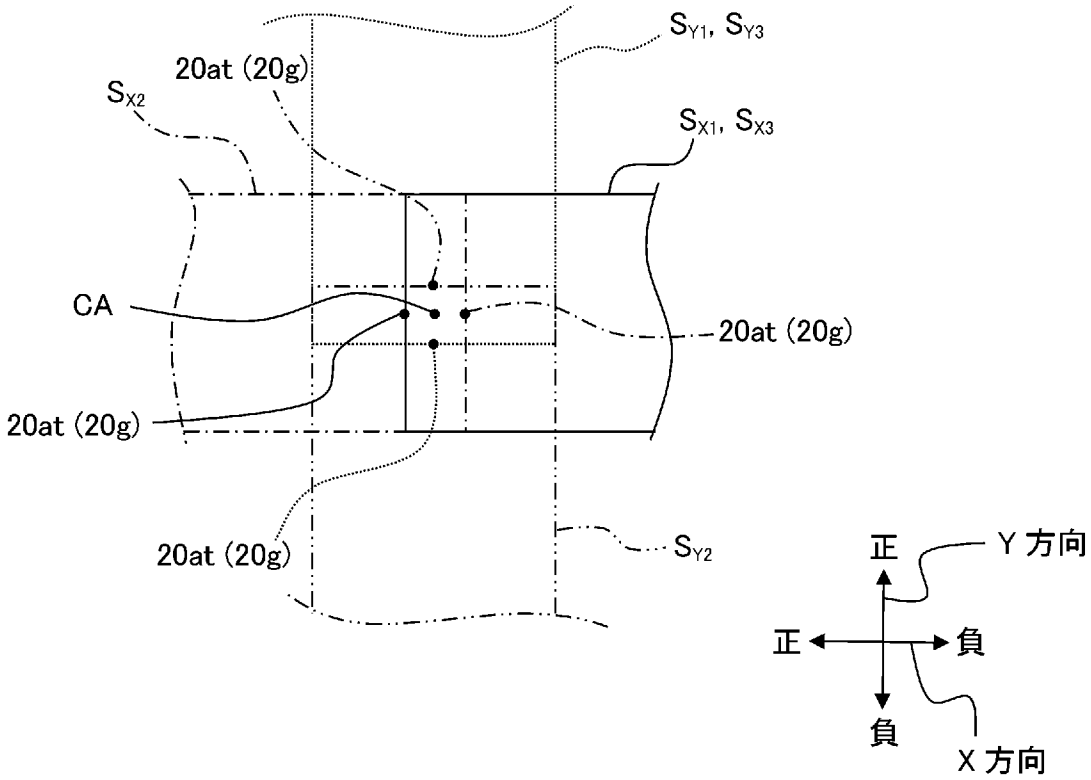
[図3]


S_{X1}, S_{X2}, S_{X3}, S_{Y1}, S_{Y2}, S_{Y3}
20p
30
高さ方向
幅方法
長さ方向
20g
20at
20b
20a
20p
22
21
20

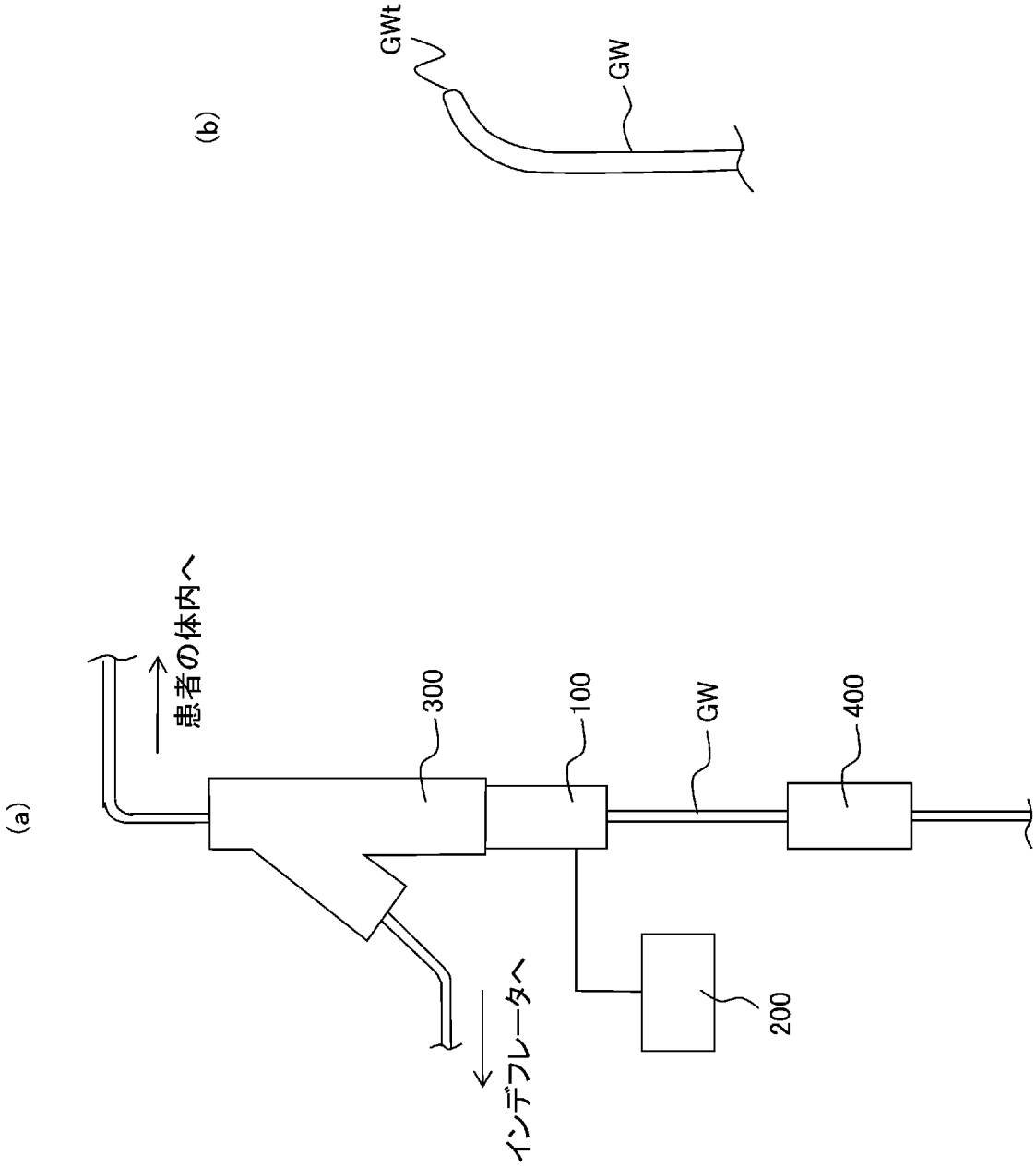
[図4]


(a)
100
10
PH2
CA
20at (20g)
13
S_{X2}
20b
S_{X3}
20b
20at (20g)
14
20b
S_{X1}
20at (20g)
PH1
軸方向
負
後
前
正
X 方向
(b)
100
S_{Y3}
20b
15
20at (20g)
S_{Y2}
20b
20at (20g)
16
S_{Y1}
20b
PH1
軸方向
負
後
前
正
Y 方向

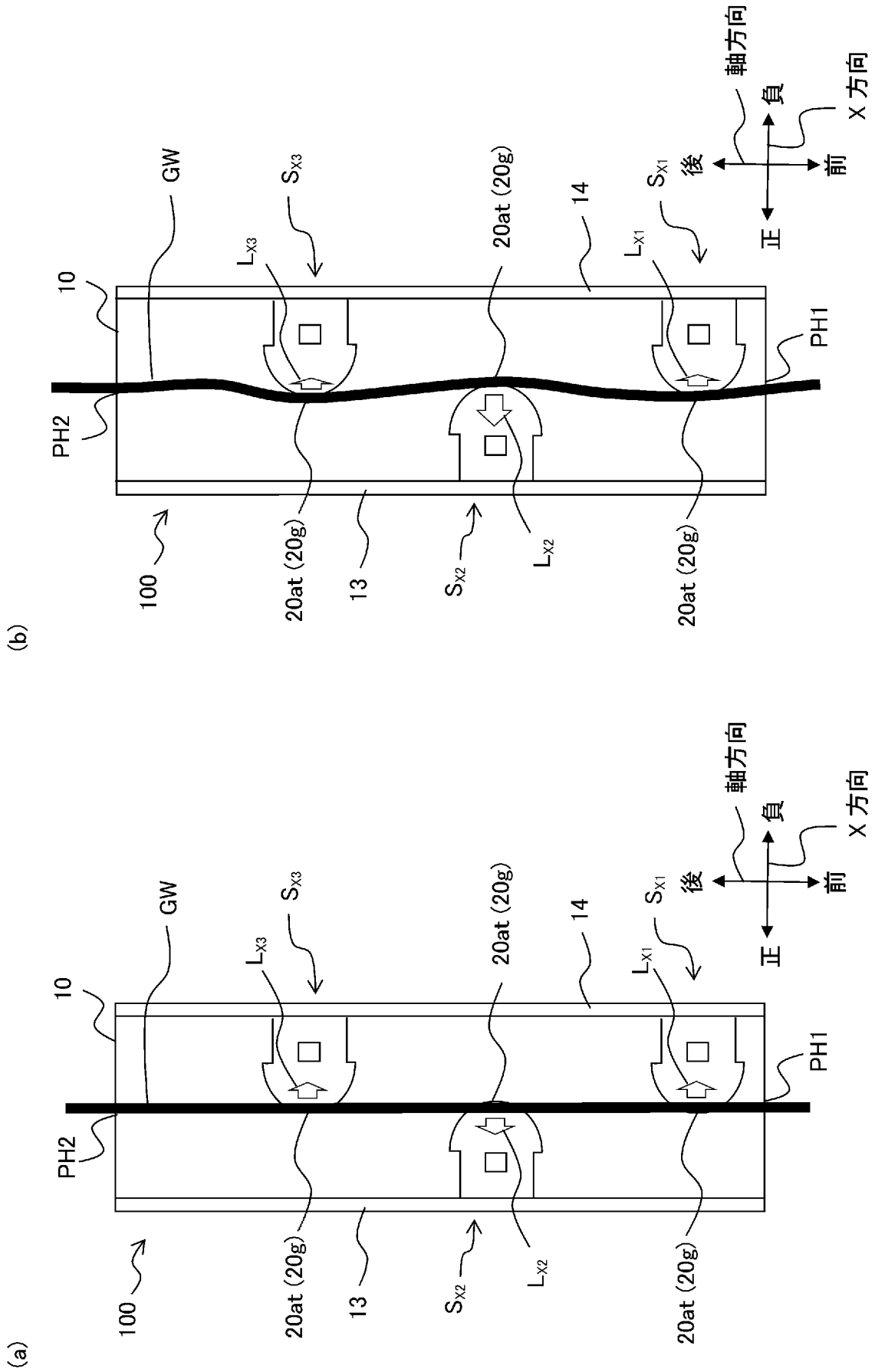
[図5]


S_{Y1}, S_{Y3}
20at (20g)
S_{X2}
S_{X1}, S_{X3}
CA
20at (20g)
20at (20g)
20at (20g)
S_{Y2}
正
Y 方向
正
負
負
X 方向

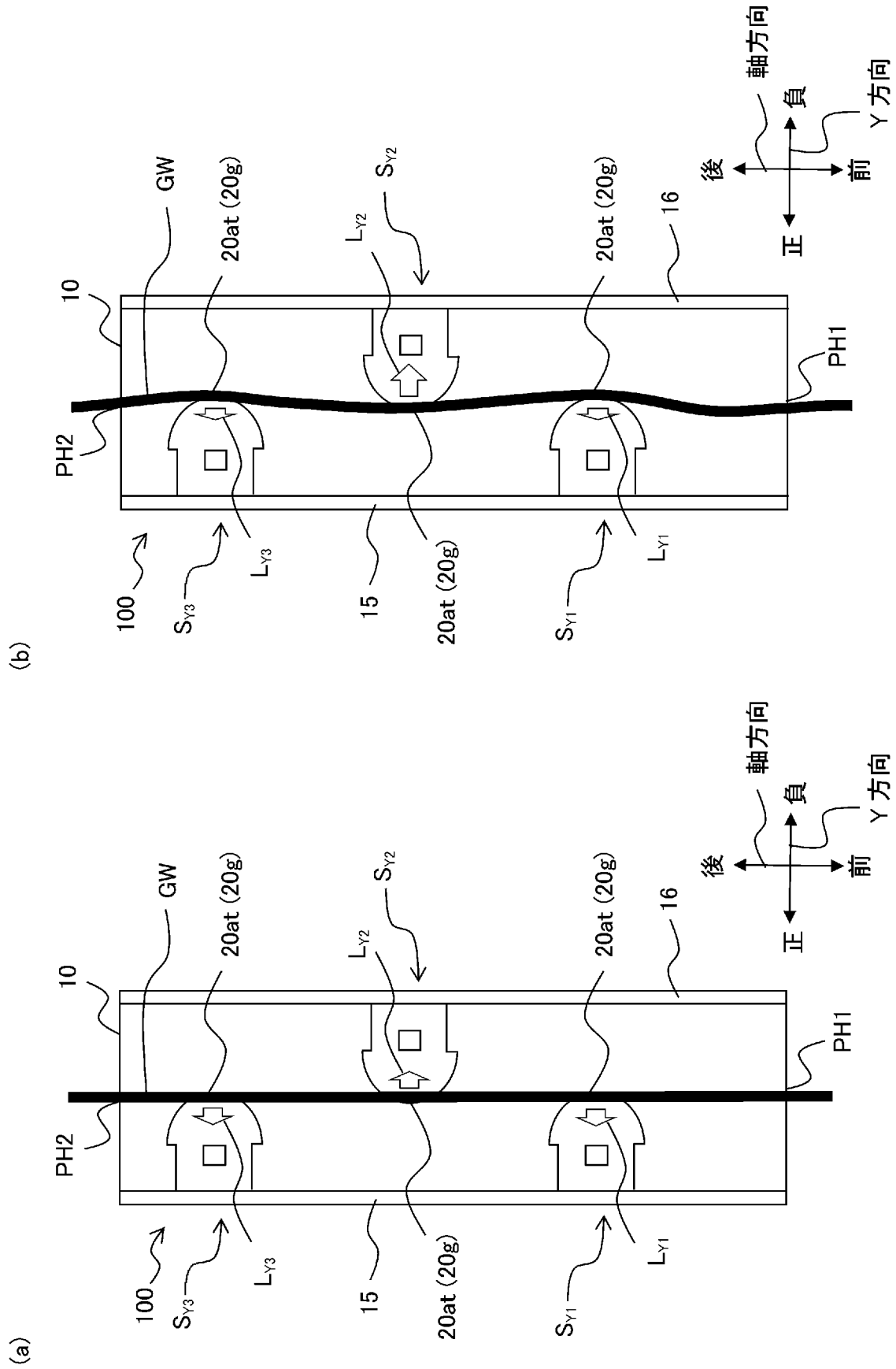
[図6]



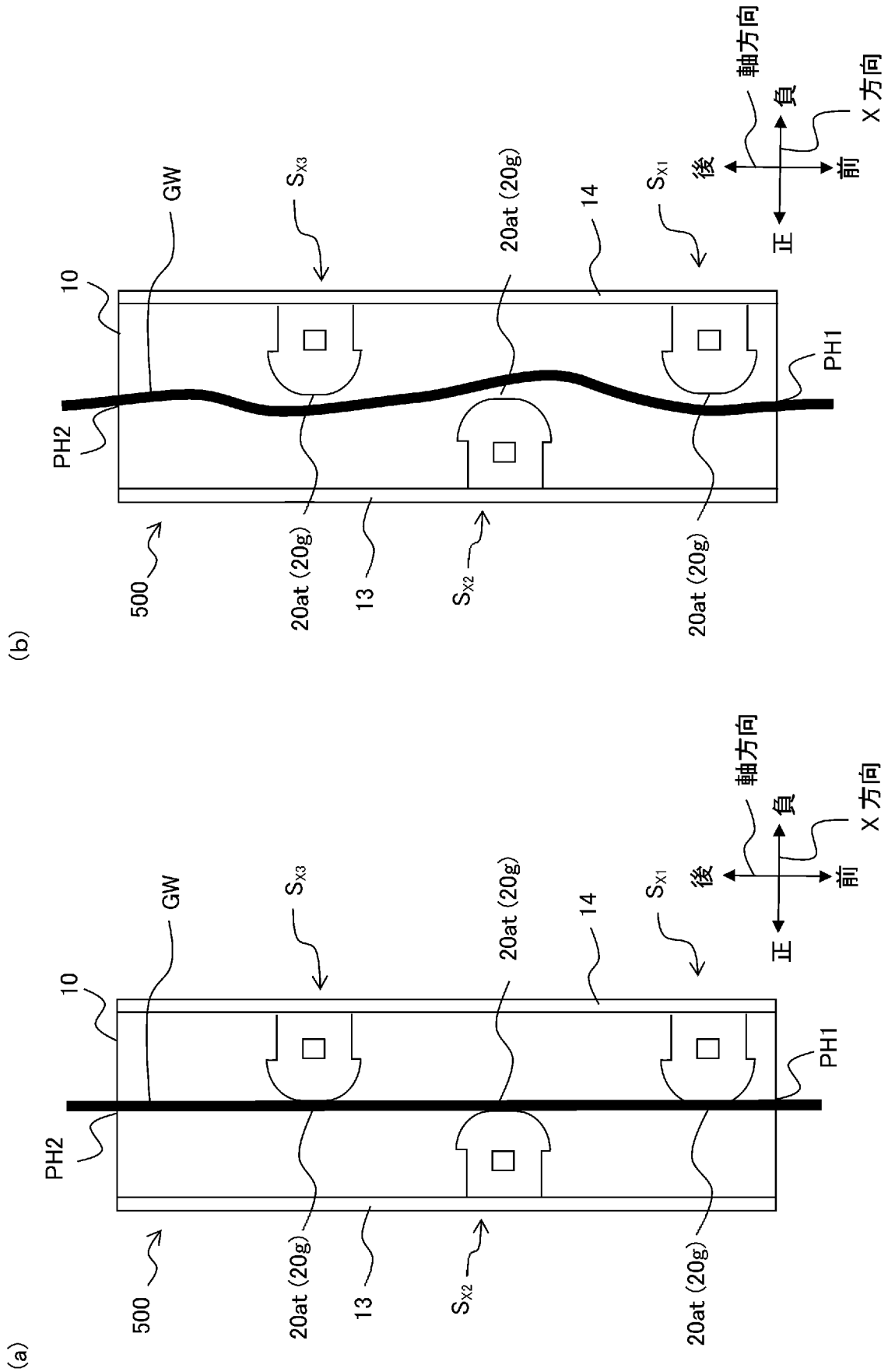
[図7]


(a)
100
PH2
10
GW
L_{X3}
S_{X3}
20at (20g)
13
S_{X2}
L_{X2}
20at (20g)
14
L_{X1}
S_{X1}
20at (20g)
PH1
後
前
正
負
軸方向
X 方向
(b)
100
PH2
10
GW
L_{X3}
S_{X3}
20at (20g)
13
S_{X2}
L_{X2}
20at (20g)
14
L_{X1}
S_{X1}
20at (20g)
PH1
後
前
正
負
軸方向
X 方向

[図8]


(a)
(b)
GW
20at (20g)
S_{Y2}
L_{Y2}
16
10
PH1
PH2
100
S_{Y3}
L_{Y3}
15
S_{Y1}
L_{Y1}
軸方向
負
後
前
正
Y方向

[図9]


(a)
500
20at (20g)
13
S_{X2}
20at (20g)
PH2
10
GW
S_{X3}
20at (20g)
14
S_{X1}
PH1
後
前
負
正
X 方向
軸方向
(b)
500
20at (20g)
13
S_{X2}
20at (20g)
PH2
10
GW
S_{X3}
20at (20g)
14
S_{X1}
PH1
後
前
負
正
X 方向
軸方向

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/016372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M 25/09(2006.01)i
FI: A61M25/09

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)

A61M25/09

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2007-202675 A (NAGOYA INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 16 August 2007 (2007-08-16) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2014-95885 A (PANASONIC CORPORATION) 22 May 2014 (2014-05-22) entire text, all drawings	1-17
A	JP 2011-517421 A (ST JUDE MEDICAL ATRIAL FIBRILLATION DIV INC.) 09 June 2011 (2011-06-09) entire text, all drawings	1-17
P, A	WO 2023/162629 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 31 August 2023 (2023-08-31) entire text, all drawings	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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
25 June 2024	**09 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/016372

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-202675 A	16 August 2007	(Family: none)	
JP 2014-95885 A	22 May 2014	US 2014/0100484 A1 entire text, all drawings	
JP 2011-517421 A	09 June 2011	US 2009/0247943 A1 entire text, all drawings US 2009/0247942 A1 US 2018/0132950 A1 WO 2009/120945 A1 CN 102046235 A	
WO 2023/162629 A1	31 August 2023	JP 2023-124404 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/016372

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A61M 25/09(2006.01)i
FI: A61M25/09

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））

A61M25/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2007-202675 A (国立大学法人 名古屋工業大学) 16.08.2007 (2007-08-16) 全文，全図	1-17
A	JP 2014-95885 A (パナソニック株式会社) 22.05.2014 (2014-05-22) 全文，全図	1-17
A	JP 2011-517421 A (セント・ジュード・メディカル・エイトリアル・フィブリレーション・ディヴィジョン・インコーポレーテッド) 09.06.2011 (2011-06-09) 全文，全図	1-17
P, A	WO 2023/162629 A1 (キヤノン株式会社) 31.08.2023 (2023-08-31) 全文，全図	1-17

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
25.06.2024	09.07.2024

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）
川島　徹 3E 4138
電話番号 03-3581-1101 内線 3346

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/JP2024/016372

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-202675 A	16.08.2007	（ファミリーなし）	
JP 2014-95885 A	22.05.2014	US 2014/0100484 A1 全文，全図	
JP 2011-517421 A	09.06.2011	US 2009/0247943 A1 全文，全図 US 2009/0247942 A1 US 2018/0132950 A1 WO 2009/120945 A1 CN 102046235 A	
WO 2023/162629 A1	31.08.2023	JP 2023-124404 A	