

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7694182号  
(P7694182)

(45)発行日 令和7年6月18日(2025.6.18)

(24)登録日 令和7年6月10日(2025.6.10)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 1 P	15/08 (2006.01)	G 0 1 P	15/08	1 0 2 E
G 0 1 P	15/125 (2006.01)	G 0 1 P	15/08	1 0 1 B
H 1 0 N	30/30 (2023.01)	G 0 1 P	15/125	Z
H 1 0 N	30/87 (2023.01)	H 1 0 N	30/30	
		H 1 0 N	30/87	

請求項の数 6 (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-100704(P2021-100704)	(73)特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22)出願日	令和3年6月17日(2021.6.17)	(74)代理人	100179475 弁理士 仲井 智至
(65)公開番号	特開2023-86(P2023-86A)	(74)代理人	100216253 弁理士 松岡 宏紀
(43)公開日	令和5年1月4日(2023.1.4)	(74)代理人	100225901 弁理士 今村 真之
審査請求日	令和6年4月5日(2024.4.5)	(72)発明者	木暮 翔太 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72)発明者	松浦 由幸 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 慣性センサー及び慣性計測装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに直交する3軸をX軸、Y軸、及びZ軸としたとき、  
前記Z軸に直交し、固定電極が設けられている基板と、  
前記基板に固定されている支持部を含み、且つ、前記Z軸に沿ったZ軸方向において前記固定電極に対向し、前記Z軸に直交し、互いに表裏の関係にある2つの平面、及び前記2つの平面を繋いでいる側面を含み、前記X軸に沿った揺動軸を中心として前記基板に対して揺動可能に設けられている可動体と、  
を含み、  
前記可動体は、開口部が設けられ、  
前記支持部は、前記Z軸方向からの平面視で、前記開口部に配置され、  
前記可動体は、前記平面視で、  
前記揺動軸に対して所定の角度で配置され、前記支持部を中心に前記支持部から前記可動体の外縁に向かって放射状に延出している複数の第1延出部と、  
前記外縁の側から前記支持部の中心に向かって延出している複数の第2延出部と、  
を含み、  
前記複数の第1延出部の各々と前記複数の第2延出部の各々とは、互いに側面同士が所定の間隔を介して対向している、  
慣性センサー。

【請求項2】

請求項 1 において、  
前記可動体は、  
前記第 1 延出部の前記支持部とは反対側の先端側に連結されている第 3 延出部を含む、  
慣性センサー。

【請求項 3】

請求項 2 において、  
前記第 3 延出部は、前記 X 軸と平行である、慣性センサー。

【請求項 4】

請求項 3 において、  
前記第 1 延出部は、前記 X 軸と直交し、  
前記第 3 延出部は、前記 X 軸と平行である、慣性センサー。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか一項において、  
前記固定電極は、第 1 固定電極と、第 2 固定電極と、を含み、  
前記可動体は、前記 Z 軸方向からの平面視で、前記揺動軸を境として、  
前記 Y 軸方向の一方側に配置され、前記第 1 固定電極と対向している第 1 可動電極と、  
前記 Y 軸方向の他方側に配置され、前記第 2 固定電極と対向している第 2 可動電極と、  
前記第 1 可動電極と前記第 2 可動電極とを連結している連結部と、  
前記支持部と前記連結部とを接続している支持梁と、  
を含み、  
前記支持梁が、前記揺動軸である、慣性センサー。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の慣性センサーと、  
前記慣性センサーから出力された検出信号に基づいて制御を行う制御部と、  
を含む、  
慣性計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、慣性センサー及び慣性計測装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術を用いて製造された慣性センサーが開発されている。このような慣性センサーとして、例えば特許文献 1 には、基板と、基板上に配置され、第 1、第 2 検出電極を有し、回転軸の周りにシーソー揺動する可動体と、基板上に設けられ、第 1、第 2 検出電極と対向する第 1、第 2 固定電極と、を有し、可動体の互いに回転軸の周りの回転モーメントが異なる第 1、第 2 検出電極と、夫々に対向する位置に配置された第 1、第 2 固定電極と、の間の静電容量の変化に基づいて鉛直方向の加速度を検出することができる慣性センサーが記載されている。

また、この慣性センサーは、加速度を検出する方向と異なる面内方向の動作を抑えるために、歯構造のダンパーが設けられている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】米国特許出願公開第 2015 / 0053002 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載された慣性センサーは、面内方向の動作は抑えられるが、面内回転の動作は抑え難いという課題があった。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

慣性センサーは、互いに直交する3軸をX軸、Y軸、及びZ軸としたとき、前記Z軸の変位に基づく物理量を検出する慣性センサーであって、基板と、前記基板に固定され、前記X軸に沿う揺動軸まわりに揺動し、互いに対向する2つの平面とその間を繋ぐ側面とを有する可動体と、を備え、前記可動体は、前記揺動軸に対し、所定の角度を持って配置される第1延出部と、前記第1延出部の前記側面に対向して配置される第2延出部と、を有する。

## 【0006】

慣性計測装置は、上記に記載の慣性センサーと、前記慣性センサーから出力された検出信号に基づいて制御を行う制御部と、を備える。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【図1】第1実施形態に係る慣性センサーの概略構造を示す平面図。

【図2】図1中のA-A線における断面図。

【図3】第2実施形態に係る慣性センサーの備えるセンサー素子の概略構造を示す平面図。

【図4】第3実施形態に係る慣性センサーの備えるセンサー素子の概略構造を示す平面図。

【図5】第4実施形態に係る慣性センサーを備える慣性計測装置の概略構成を示す分解斜視図。

【図6】図5の基板の斜視図。

20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0008】

## 1. 第1実施形態

まず、第1実施形態に係る慣性センサー1について、鉛直方向の加速度を検出する加速度センサーを一例として挙げ、図1及び図2を参照して説明する。

尚、図1において、慣性センサー1の内部の構成を説明する便宜上、蓋体21を取り外した状態を図示する。また、図1及び図2において、基板11に設けられる配線の図示を省略する。

## 【0009】

また、説明の便宜上、以降の平面図、断面図、及び斜視図には、互いに直交する3つの軸として、X軸、Y軸、及びZ軸を図示する。また、X軸に沿う方向を「X方向」、Y軸に沿う方向を「Y方向」、Z軸に沿う方向を「Z方向」と言う。また、各軸方向の矢印先端側を「プラス側」、基端側を「マイナス側」、Z方向プラス側を「上」、Z方向マイナス側を「下」とも言う。また、Z方向は、鉛直方向に沿い、XY平面は、水平面に沿っている。また、本明細書では、プラスZ方向とマイナスZ方向とを合わせてZ方向と呼ぶ。

30

## 【0010】

図1及び図2に示す慣性センサー1は、センサー素子30の鉛直方向であるZ方向の加速度を検出することができる。このような慣性センサー1は、基板11と、基板11上に配置されたセンサー素子30と、基板11に接合され、センサー素子30を覆う蓋体21と、を有する。

40

## 【0011】

基板11は、図1に示すように、X方向及びY方向に広がりを持ち、Z方向を厚さとする。また、基板11は、図2に示すように、基板11の上面12から下方に窪む凹部14が形成されている。この凹部14は、Z方向からの平面視で、センサー素子30を内側に内包し、センサー素子30よりも大きく形成されている。凹部14は、センサー素子30を揺動するための逃げ部として機能する。また、基板11は、凹部14の内底面15からセンサー素子30側に突出している固定部13を有し、固定部13の上にセンサー素子30を接合し固定している。これにより、センサー素子30を、凹部14の内底面15と離間させた状態で基板11に固定することができる。

## 【0012】

50

また、凹部 14 の内底面 15 には、第 1 固定電極 17、第 2 固定電極 18、及びダミー電極となる第 3 固定電極 19 が配置されている。第 1 固定電極 17 と第 2 固定電極 18 とは、略等しい面積を有する。また、第 1 固定電極 17 と第 2 固定電極 18 とは、図示しない外部装置の QV アンプにそれぞれ接続され、その静電容量差を差動検出方式により電気信号として検出する。従って、第 1 固定電極 17 と第 2 固定電極 18 とは、等しい面積であることが望ましい。

【0013】

また、基板 11 は、凹部 14 が設けられてない領域の上面 12 に図示しない外部装置と、第 1～第 3 固定電極 17, 18, 19 と、を電氣的に接続する接続端子 16 が設けられている。

10

【0014】

基板 11 としては、例えば、Na<sup>+</sup>等の可動イオンであるアルカリ金属イオンを含むガラス材料、例えば、パイレックス（登録商標）ガラス、テンパックス（登録商標）ガラスのような硼珪酸ガラスで構成されたガラス基板を用いることができる。ただし、基板 11 としては、特に限定されず、例えば、シリコン基板や石英基板を用いてもよい。

【0015】

また、第 1～第 3 固定電極 17, 18, 19 や接続端子 16 は、Au、Pt、Ag、Cu、Al 等の金属、これらの金属を含む合金等を用いることができる。

【0016】

蓋体 21 は、図 2 に示すように、上方に窪む凹部 22 が基板 11 の凹部 14 と重なる位置に形成されている。蓋体 21 は、凹部 22 内にセンサー素子 30 を収容して基板 11 の上面 12 にガラスフリット 6 等で接合されている。そして、蓋体 21 及び基板 11 によって、その内側に、センサー素子 30 を収容する内部空間 S が形成されている。

20

【0017】

内部空間 S は、気密空間であり、窒素、ヘリウム、アルゴン等の不活性ガスが封入され、使用温度が -40 ～ 125 程度で、ほぼ大気圧となっていることが好ましい。ただし、内部空間 S の雰囲気は、特に限定されず、例えば、減圧状態であってもよいし、加圧状態であってもよい。

【0018】

蓋体 21 としては、例えば、シリコン基板を用いることができる。ただし、これに特に限定されず、例えば、ガラス基板や石英基板を用いてもよい。また、基板 11 と蓋体 21 との接合方法としては、特に限定されず、基板 11 や蓋体 21 の材料によって適宜選択すればよく、ガラスフリット 6 等の接合材による接合以外に、例えば、陽極接合、プラズマ照射によって活性化させた接合面同士を接合させる活性化接合、基板 11 の上面及び蓋体 21 の下面に成膜した金属膜同士を接合する金属共晶接合等を用いることができる。

30

【0019】

センサー素子 30 は、可動体 31 で構成されており、可動体 31 は、互いに対向する 2 つの平面である上面 31a 及び下面 31b と、その間を繋ぐ側面 31c と、を有し、図 1 に示すように、Z 方向からの平面視で、Y 方向を長辺とする長形状をなしている。そして、可動体 31 は、固定部 13 の上に接合されている支持部 32 と、支持部 32 と連結し支持部 32 から X 方向プラス側及びマイナス側に延出する 2 つの支持梁 33 と、支持梁 33 に対して Y 方向のマイナス側に位置する第 1 可動電極 38 と、支持梁 33 に対して Y 方向のプラス側に位置する第 2 可動電極 39 と、第 2 可動電極 39 と連結する第 3 可動電極 40 と、を有する。第 1 可動電極 38、第 2 可動電極 39、及び第 3 可動電極 40 は、Z 方向からの平面視で、基板 11 の内底面 15 に設けられた第 1 固定電極 17、第 2 固定電極 18、及び第 3 固定電極 19 とそれぞれ重なって配置されている。また、可動体 31 の第 1～第 3 可動電極 38, 39, 40 には、上面 31a と下面 31b とを貫通する複数の貫通孔 43 が設けられており、可動体 31 が Z 方向に変位する際に生じる空気抵抗を低減することができる。

40

【0020】

50

尚、第1固定電極17と第2固定電極18との間には、第1開口部36が設けられており、第1可動電極38及び第2可動電極39のX方向両端部において第1連結部34によって連結されている。また、第1連結部34は、第1連結部34の中央において、支持梁33と連結されている。そのため、Z方向に沿った加速度が作用すると、可動体31が支持梁33を揺動軸Pとして、支持梁33を捩り変形させながらX軸に沿う揺動軸Pまわりに揺動する。また、第2可動電極39と第3可動電極40の間には、第2開口部37が設けられており、第2可動電極39及び第3可動電極40のX方向両端部において第2連結部35によって連結されている。

#### 【0021】

また、揺動軸Pに対してY方向のプラス側に位置する可動体31は、第2可動電極39と第3可動電極40とが連結しているため、揺動軸Pに対してY方向のマイナス側に位置する可動体31である第1可動電極38よりもY方向に長く構成されている。従って、揺動軸Pに対してY方向のプラス側に位置する可動体31は、Z方向からの平面視で、揺動軸Pに対してY方向のマイナス側に位置する可動体31よりも面積が大きくなり、質量が大きくなることから、Z方向の加速度が加わったときの回転モーメントがY方向のマイナス側に位置する可動体31よりも大きい。この回転モーメントの差によって、Z方向の加速度が加わると、可動体31が揺動軸Pまわりにシーソー揺動する。尚、シーソー揺動とは、第1可動電極38がZ方向プラス側に変位すると、第2可動電極39がZ方向マイナス側に変位し、反対に、第1可動電極38がZ方向マイナス側に変位すると、第2可動電極39がZ方向プラス側に変位することを意味する。

#### 【0022】

慣性センサー1の駆動時、センサー素子30に駆動信号が印加されることにより、第1可動電極38と第1固定電極17との間に静電容量C1が形成される。同様に、第2可動電極39と第2固定電極18との間に静電容量C2が形成される。加速度が加わっていない自然状態では静電容量C1、C2が互いにほぼ等しい。

#### 【0023】

慣性センサー1にZ方向の加速度が加わると、可動体31が揺動軸Pを中心にしてシーソー揺動する。この可動体31のシーソー揺動により、第1可動電極38と第1固定電極17とのギャップと、第2可動電極39と第2固定電極18とのギャップと、が逆相で変化し、これに応じて静電容量C1、C2が互いに逆相で変化する。そのため、慣性センサー1は、静電容量C1、C2の容量値の差に基づいてZ方向の加速度を検出することができる。

#### 【0024】

可動体31は、第1可動電極38と第2可動電極39との間に第1開口部36を有し、第1開口部36内に支持部32及び支持梁33が配置されている。このような形状とすることにより、センサー素子30の小型化を図ることができる。

#### 【0025】

また、第1開口部36内には、支持部32を中心に支持部32から可動体31の外縁に向かって放射状に延出する複数の第1延出部41が設けられており、第1延出部41は、揺動軸Pに対し、それぞれ所定の角度を持って配置されている。尚、本実施形態では、揺動軸Pに対し、それぞれ $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、及び $\pm 90^\circ$ の角度で延出する10個の第1延出部41が配置されているが、これに限定することはなく、4個以上であれば構わない。また、第1延出部41同士の間隔も一定でなくても構わない。

#### 【0026】

また、第1開口部36の周辺には、可動体31の第1可動電極38及び第2可動電極39から支持部32に向かって延出する複数の第2延出部42が設けられており、第2延出部42は、第1延出部41の側面31cに対向し、所定の間隔で配置されている。尚、本実施形態では、第1延出部41と第1延出部41との間や第1延出部41と支持梁33との間に12個の第2延出部42が配置されているが、これに限定することはなく、第1延出部41の個数に応じて、配置すればよい。例えば、第1延出部41が4個の場合には、

6個であり、第1延出部41が6個の場合には、8個である。

【0027】

基板11に固定された支持部32を中心に放射状に配置された第1延出部41は、その側面31cが所定の間隔を空けて第2延出部42の側面31cと対向しているため、支持部32を中心とする面内回転の動作が加わった場合に、回転変位する第2延出部42と固定された第1延出部41との間で空気抵抗が生じ、つまり、ダンパーとして機能し、可動体31の面内回転動作を抑制することができる。また、過度な面内回転の動作が加わった場合には、第2延出部42が固定された第1延出部41と接触することにより可動体31のそれ以上の変位を規制することができる。

【0028】

センサー素子30は、例えば、リン(P)、ボロン(B)、砒素(As)等の不純物がドーピングされた導電性のシリコン基板をエッチング、特に、深堀エッチング技術であるボッシュ・プロセスによって垂直加工することにより形成される。

【0029】

本実施形態の慣性センサー1は、基板11に固定された支持部32から揺動軸Pに対し、所定の角度を持って放射状に延出する第1延出部41と、第1延出部41の側面31cと対向し、所定の間隔を空けて配置された第2延出部42と、を有する。そのため、支持部32を中心とする面内回転の動作が加わった場合に、回転変位する第2延出部42の側面31cと固定された第1延出部41の側面31cとの間で空気抵抗が生じ、つまり、ダンパーとして機能し、可動体31の面内回転動作を抑制することができる。

【0030】

## 2. 第2実施形態

次に、第2実施形態に係る慣性センサー1aの備えるセンサー素子30aについて、図3を参照して説明する。

【0031】

本実施形態の慣性センサー1aは、第1実施形態の慣性センサー1に比べ、センサー素子30aの可動体311の構造が異なること以外は、第1実施形態の慣性センサー1と同様である。尚、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0032】

センサー素子30aは、図3に示すように、可動体311の第1開口部36において、支持部32と連結した第1延出部41aが揺動軸P(支持梁33)に対し、所定の角度を持って配置され、支持部32とは反対側の先端部に、揺動軸P(支持梁33)に対し、平行な第3延出部44を備えている。また、第1延出部41a及び第3延出部44と支持梁33との間には、可動体311の第1可動電極38及び第2可動電極39から支持部32に向かって延出する複数の第2延出部42aが設けられている。

【0033】

このような構成とすることで、第1延出部41a及び第3延出部44の側面31cと第2延出部42aの側面31cとが対向しているため、面内回転動作に対して、ダンパーとして機能し、第1実施形態の慣性センサー1と同等の効果を得ることができる。

【0034】

## 3. 第3実施形態

次に、第3実施形態に係る慣性センサー1bの備えるセンサー素子30bについて、図4を参照して説明する。

【0035】

本実施形態の慣性センサー1bは、第1実施形態の慣性センサー1に比べ、センサー素子30bの可動体312の構造が異なること以外は、第1実施形態の慣性センサー1と同様である。尚、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0036】

10

20

30

40

50

センサー素子 30b は、図 4 に示すように、可動体 312 の第 1 開口部 36 において、矩形状の支持部 32b と連結した第 1 延出部 41b が支持部 32b から揺動軸 P に対し、直交して延出し、支持部 32b とは反対側の先端部に、揺動軸 P に対し、平行な第 3 延出部 44b を備えている。また、第 1 延出部 41b 及び第 3 延出部 44b と支持梁 33 との間には、可動体 312 の第 1 可動電極 38 及び第 2 可動電極 39 から支持部 32b に向かって延出する複数の第 2 延出部 42b が設けられている。

#### 【0037】

このような構成とすることで、第 1 延出部 41b 及び第 3 延出部 44b の側面 31c と第 2 延出部 42b の側面 31c とが対向しているため、面内回転動作に対して、ダンパーとして機能し、第 1 実施形態の慣性センサー 1 と同等の効果を得ることができる。

10

#### 【0038】

##### 4. 第 4 実施形態

次に、第 4 実施形態に係る慣性センサー 1 ~ 1b を備えている慣性計測装置 2000 について、図 5 及び図 6 を参照して説明する。尚、以下の説明では、慣性センサー 1 を適用した構成を例示して説明する。

#### 【0039】

図 5 に示す慣性計測装置 2000 (IMU: Inertial Measurement Unit) は、自動車や、ロボットなどの運動体の姿勢や、挙動などの慣性運動量を検出する装置である。慣性計測装置 2000 は、3 軸に沿った方向の加速度  $A_x$  ,  $A_y$  ,  $A_z$  を検出する加速度センサーと、3 軸周りの角速度  $\omega_x$  ,  $\omega_y$  ,  $\omega_z$  を検出する角速度センサーと、を備えた、いわゆる 6 軸モーションセンサーとして機能する。

20

#### 【0040】

慣性計測装置 2000 は、平面形状が略正方形の直方体である。また、正方形の対角線方向に位置する 2ヶ所の頂点近傍に、固定部としてのネジ穴 2110 が形成されている。この 2ヶ所のネジ穴 2110 に 2本のネジを通して、自動車などの被装着体の被装着面に慣性計測装置 2000 を固定することができる。尚、部品の選定や設計変更により、例えば、スマートフォンやデジタルカメラに搭載可能なサイズに小型化することも可能である。

#### 【0041】

慣性計測装置 2000 は、アウターケース 2100 と、接合部材 2200 と、センサーモジュール 2300 と、を有し、アウターケース 2100 の内部に、接合部材 2200 を介在させて、センサーモジュール 2300 を挿入した構成となっている。また、センサーモジュール 2300 は、インナーケース 2310 と、基板 2320 と、を有する。

30

#### 【0042】

アウターケース 2100 の外形は、慣性計測装置 2000 の全体形状と同様に、平面形状が略正方形の直方体であり、正方形の対角線方向に位置する 2ヶ所の頂点近傍に、それぞれネジ穴 2110 が形成されている。また、アウターケース 2100 は、箱状であり、その内部にセンサーモジュール 2300 が収容されている。

#### 【0043】

インナーケース 2310 は、基板 2320 を支持する部材であり、アウターケース 2100 の内部に収まる形状となっている。また、インナーケース 2310 には、基板 2320 との接触を防止するための凹部 2311 や後述するコネクター 2330 を露出させるための開口 2312 が形成されている。このようなインナーケース 2310 は、接合部材 2200 を介してアウターケース 2100 に接合されている。また、インナーケース 2310 の下面には接着剤を介して基板 2320 が接合されている。

40

#### 【0044】

図 6 に示すように、基板 2320 の上には、コネクター 2330、Z 軸周りの角速度を検出す角速度センサー 2340z、X 軸、Y 軸および Z 軸の各軸方向の加速度を検出する加速度センサーユニット 2350 などが実装されている。また、基板 2320 の側面には、X 軸周りの角速度を検出する角速度センサー 2340x 及び Y 軸周りの角速度を検出する角速度センサー 2340y が実装されている。

50

## 【 0 0 4 5 】

加速度センサーユニット 2 3 5 0 は、前述した Z 方向の加速度を測定するための慣性センサー 1 を少なくとも含み、必要に応じて、一軸方向の加速度を検出したり、二軸方向や三軸方向の加速度を検出したりすることができる。尚、角速度センサー 2 3 4 0 x、2 3 4 0 y、2 3 4 0 z としては、特に限定されず、例えば、コリオリの力を利用した振動ジャイロセンサーを用いることができる。

## 【 0 0 4 6 】

また、基板 2 3 2 0 の下面には、制御 IC 2 3 6 0 が実装されている。慣性センサー 1 から出力された検出信号に基づいて制御を行う制御部としての制御 IC 2 3 6 0 は、MCU (Micro Controller Unit) であり、不揮発性メモリーを含む記憶部や、A / D コンバーターなどを内蔵しており、慣性計測装置 2 0 0 0 の各部を制御する。記憶部には、加速度、および角速度を検出するための順序と内容を規定したプログラムや、検出データをデジタル化してパケットデータに組込むプログラム、付随するデータなどが記憶されている。尚、基板 2 3 2 0 には、その他にも複数の電子部品が実装されている。

10

## 【 0 0 4 7 】

このような慣性計測装置 2 0 0 0 は、慣性センサー 1 を含む加速度センサーユニット 2 3 5 0 を用いているため、耐衝撃性に優れ、信頼性の高い慣性計測装置 2 0 0 0 が得られる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 8 】

1 , 1 a , 1 b ... 慣性センサー、6 ... ガラスフリット、1 1 ... 基板、1 2 ... 上面、1 3 ... 固定部、1 4 ... 凹部、1 5 ... 内底面、1 6 ... 接続端子、1 7 ... 第 1 固定電極、1 8 ... 第 2 固定電極、1 9 ... 第 3 固定電極、2 1 ... 蓋体、2 2 ... 凹部、3 0 ... センサー素子、3 1 ... 可動体、3 1 a ... 上面、3 1 b ... 下面、3 1 c ... 側面、3 2 ... 支持部、3 3 ... 支持梁、3 4 ... 第 1 連結部、3 5 ... 第 2 連結部、3 6 ... 第 1 開口部、3 7 ... 第 2 開口部、3 8 ... 第 1 可動電極、3 9 ... 第 2 可動電極、4 0 ... 第 3 可動電極、4 1 ... 第 1 延出部、4 2 ... 第 2 延出部、4 3 ... 貫通孔、4 4 ... 第 3 延出部、2 0 0 0 ... 慣性計測装置、C 1 ... 静電容量、C 2 ... 静電容量、P ... 揺動軸、S ... 内部空間。

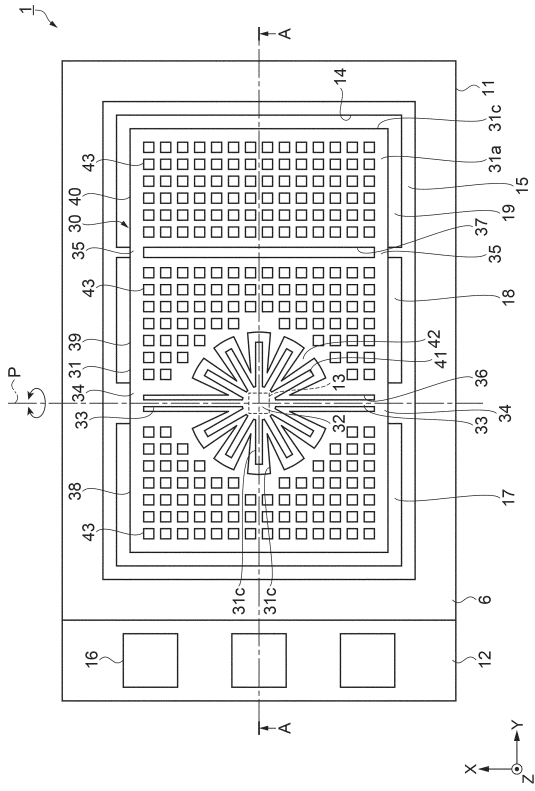
20

30

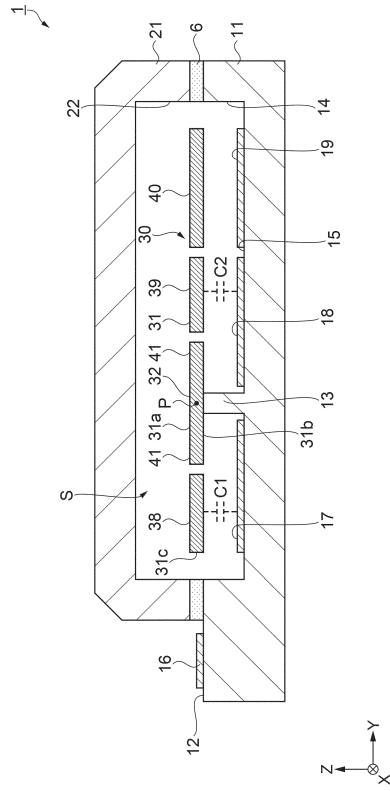
40

50

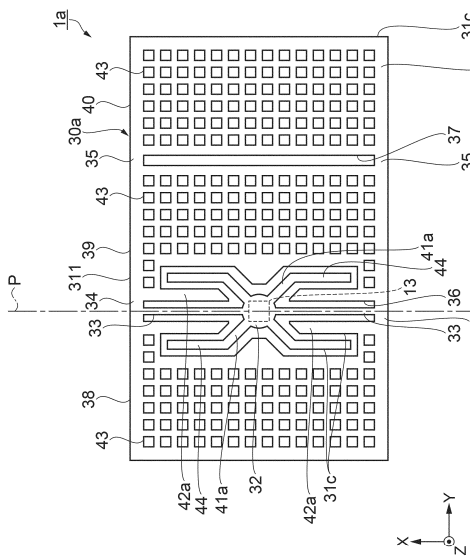
【図面】  
【図 1】



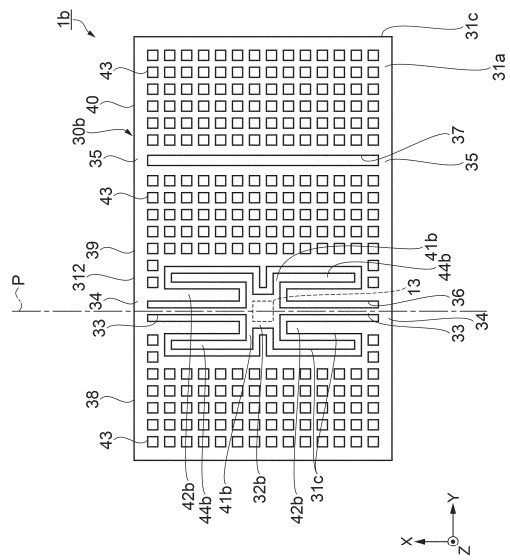
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

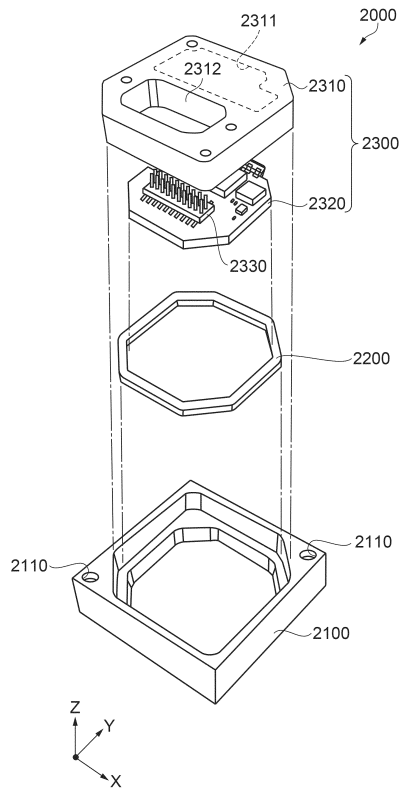
20

30

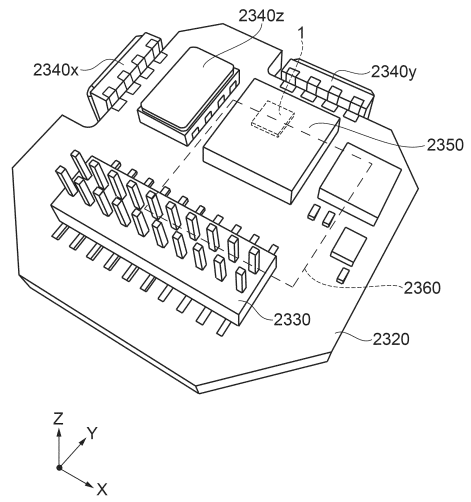
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

審査官 細見 斉子

- (56)参考文献 特開2020-183870(JP,A)  
特開2020-118609(JP,A)  
米国特許出願公開第2015/0268268(US,A1)  
特開2008-197067(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |               |
|------|---------------|
| G01P | 15/08, 15/125 |
| B81B | 3/00          |
| H10N | 30/30, 30/87  |
| H10D | 48/50         |