

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5631529号  
(P5631529)

(45) 発行日 平成26年11月26日(2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日(2014.10.17)

(51) Int.Cl.

F 1

G 01 P 15/125 (2006.01)

G 01 P 15/125

Z

G 01 P 15/18 (2013.01)

G 01 P 15/00

K

H 01 L 29/84 (2006.01)

H 01 L 29/84

Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-59449 (P2007-59449)

(22) 出願日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(65) 公開番号 特開2008-224262 (P2008-224262A)

(43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)

審査請求日 平成22年1月12日(2010.1.12)

審判番号 不服2012-22410 (P2012-22410/J1)

審判請求日 平成24年11月13日(2012.11.13)

(73) 特許権者 000005821

パナソニック株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100104732

弁理士 德田 佳昭

(74) 代理人 100120156

弁理士 藤井 兼太郎

(72) 発明者 植村 猛

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニクスバイス株式会社内

(72) 発明者 野添 利幸

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニクスバイス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加速度センサ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

加速度検出部を有する検出素子を備え、

前記検出素子は、可撓部を介して固定部と連結した錘部と、前記錘部と対向させた基板と、前記錘部と前記基板の各々の対向面に電極を配置して形成した対向電極部とを有し、前記対向電極部として、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸において、前記X軸上に2つのX対向電極部を配置し、

前記加速度検出部は、

全ての前記X対向電極部に交流基準電圧を印加し、一方の前記X対向電極部における対向距離の拡大変位に起因した静電容量変化と、他方の前記X対向電極部における対向距離の縮小変位に起因した静電容量変化とに基づいてX方向への加速度を検出しており、

全ての前記X対向電極部の対向距離が拡大変位した場合は前記全てのX対向電極部の前記交流基準電圧を上昇させる交流制御電圧を印加し、

全ての前記X対向電極部の対向距離が縮小変位した場合は前記全てのX対向電極部の前記交流基準電圧を下降させる交流制御電圧を印加して、X方向への加速度の検出精度の劣化を抑制する加速度センサ。

## 【請求項 2】

前記X軸に平行なX平行軸上に2つのX対向電極部を配置し、前記X軸および前記X平行軸の正側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値と、前記X軸および前記X平行軸の負側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値に基づい

10

20

て、X方向への加速度を検出する請求項1記載の加速度センサ。

**【請求項3】**

加速度検出部を有する検出素子を備え、

前記検出素子は、可撓部を介して固定部と連結した錐部と、前記錐部と対向させた基板と、前記錐部と前記基板の各々の対向面に電極を配置して形成した対向電極部とを有し、前記対向電極部として、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸において、前記X軸上に2つのX対向電極部を配置するとともに前記Y軸上に2つのY対向電極部を配置し、

前記加速度検出部は、

全ての前記X対向電極部および全ての前記Y対向電極部に交流基準電圧を印加し、

一方の前記X対向電極部における対向距離の拡大変位に起因した静電容量変化と、他方の前記X対向電極部における対向距離の縮小変位に起因した静電容量変化に基づいてX方向への加速度を検出し、

10

一方の前記Y対向電極部における対向距離の拡大変位に起因した静電容量変化と、他方の前記Y対向電極部における対向距離の縮小変位に起因した静電容量変化に基づいてY方向への加速度を検出しており、

全ての前記X対向電極部の対向距離と全ての前記Y対向電極部の対向距離とが拡大変位した場合は全ての前記X対向電極部および全ての前記Y対向電極部の前記交流基準電圧を上昇させる交流制御電圧を印加し、

全ての前記X対向電極部の対向距離と全ての前記Y対向電極部の対向距離とが縮小変位した場合は全ての前記X対向電極部および全ての前記Y対向電極部の前記交流基準電圧を下降させた前記交流制御電圧を印加して、X方向、Y方向への加速度の検出精度の劣化を抑制する加速度センサ。

20

**【請求項4】**

前記X軸に平行なX平行軸上に2つのX対向電極部を配置し、前記X軸および前記X平行軸の正側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値と、前記X軸および前記X平行軸の負側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値に基づいてX方向への加速度を検出し、前記Y軸に平行なY平行軸上に配置された2つのY対向電極部を有し、前記Y軸および前記Y平行軸の正側に配置された2つのY対向電極部における静電容量の和算値と、前記Y軸および前記Y平行軸の負側に配置された2つのY対向電極部における静電容量の和算値に基づいてY方向への加速度を検出する請求項3記載の加速度センサ。

30

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、航空機、自動車、ロボット、船舶、車両等の移動体の姿勢制御やナビゲーション等、各種電子機器に用いる加速度センサに関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

以下、従来の加速度センサについて説明する。

**【0003】**

40

図9は従来の加速度センサの断面図である。

**【0004】**

従来の加速度センサは、固定基板61と、固定基板61上に配置した台座ガラス62と、台座ガラス62上に配置した可撓基板63と、可撓基板63の下面に配置した錐部64とを有する。

**【0005】**

また、可撓基板63の上方には可撓基板63と対向するようにガラス基板65を配置し、可撓基板63とガラス基板65の対向面には、それぞれ対向電極66を設けている。

**【0006】**

次に、加速度の検出について説明する。

50

**【0007】**

加速度が生じると、錘部64が加速度の生じた軸方向に移動しようとするために、錘部64を配置した可撓基板63に撓みが発生する。そうすると、可撓基板63とガラス基板65との対向距離が変化するので、この対向距離の変化に起因した対向電極66間の静電容量の変化に基づいて、加速度を検出するものである。

**【0008】**

このような加速度センサを検出したい検出軸に対応させて、車両等の移動体の姿勢制御装置やナビゲーション装置等に用いている。

**【0009】**

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。10

【特許文献1】特開平10-177034号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

上記構成では、対向電極66間の静電容量の変化（出力される加速度検出信号）に基づいて加速度を検出するが、錘部64は固定基板61の上方に中空上に浮いた状態で可撓基板63の下面に配置されているので、錘部64はZ軸方向に変位しやすい。例えば、対向電極66間が離れるようにZ軸方向に錘部64が変位した場合、対向電極66間の静電容量の値は小さくなる。したがって、この状態において、X軸またはY軸方向に加速度が生じたとしても、この加速度に起因した対向電極66間の静電容量の変化も小さくなり、X軸またはY軸の加速度の検出精度を劣化させるという問題点を有していた。20

**【0011】**

本発明は上記問題点を解決し、X軸またはY軸の加速度の検出精度を向上した加速度センサを提供することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0012】**

上記目的を達成するために本発明は、特に、検出素子は、可撓部を介して固定部と連結した錘部と、前記錘部と対向させた基板と、前記錘部と前記基板の各々の対向面に電極を配置して形成した対向電極部とを有し、前記対向電極部として、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸において、前記X軸上に2つのX対向電極部を配置し、加速度検出部は、全ての前記X対向電極部に基準電圧を印加し、一方の前記X対向電極部における対向距離の拡大変位に起因した静電容量変化と、他方の前記X対向電極部における対向距離の縮小変位に起因した静電容量変化に基づいてX方向への加速度を検出しており、全ての前記X対向電極部の対向距離が拡大変位した場合は前記全てのX対向電極部の前記基準電圧を上昇させる制御電圧を印加し、全ての前記X対向電極部の対向距離が縮小変位した場合は前記全てのX対向電極部の前記基準電圧を下降させる制御電圧を印加する構成である。30

**【発明の効果】****【0013】**

上記構成により、全てのX対向電極部に基準電圧を印加し、一方のX対向電極部における対向距離の拡大変位に起因した静電容量変化（出力される加速度検出信号の変化）と、他方のX対向電極部における対向距離の縮小変位に起因した静電容量変化（出力される加速度検出信号の変化）とに基づいてX方向への加速度を検出する際に、全てのX対向電極部の対向距離が拡大変位または縮小変位した場合、基準電圧を上昇または下降させた制御電圧を印加するので、加速度の検出精度の劣化を抑制できる。40

**【0014】**

静電容量変化に基づいて加速度を検出する際、対向電極部に印加される電圧に応じて加速度検出信号が影響を受ける。対向電極部に印加される電圧が大きければ前記加速度検出信号が大きくなり、対向電極部に印加される電圧が小さければ加速度が小さくなる。

**【0015】**

10

20

30

40

50

全ての対向電極部の対向距離が拡大変位または縮小変位した場合は、加速度に基づかず静電容量変化が生じた場合であり、前記対向距離が拡大変位した場合に加速度が生じた場合は、検出される前記加速度検出信号が実際の加速度よりも小さくなり、前記対向距離が縮小変位した場合に加速度が生じた場合は、検出される前記加速度検出信号が実際の加速度よりも大きくなる。

#### 【0016】

よって、検出基準電圧を上昇または下降させた制御電圧を対向電極部に印加すれば、加速度に基づかず静電容量変化が生じたとしても、適正な加速度を検出することができ、検出精度の劣化を抑制できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

10

#### 【0017】

図1は本発明の一実施の形態における複合センサの分解斜視図、図2は図1のA-A断面図である。

#### 【0018】

図1において、本発明の一実施の形態におけるセンサは、加速度検出部と角速度検出部を有する検出素子1を備え、この検出素子1は、可撓部を介して錐部2を連結した固定部4と、錐部2と対向させた基板6と、錐部2と基板6の各々の対向面に電極を配置して形成した対向電極部とを有する。

#### 【0019】

具体的には、この検出素子1は、第1アーム8を第2アーム10に略直交方向に連結して形成した2つの直交アームと、2つの第1アーム8の一端を支持する支持部12と、2つの第1アーム8の他端を接続した枠体形状の固定部4とを有する。第1アーム8の厚みは第2アーム10の厚みよりも非常に薄く形成しており、第2アーム10は第2アーム10自身と対向するまで折曲し、折曲した第2アーム10の先端部に錐部2を連結している。第1アーム8と支持部12とは略同一直線上に配置し、第1アーム8および第2アーム10は検出素子1の中心に対して対称配置している。ここで、可撓部は固定部4と錐部2とを連結する部分を指しており、第1アーム8、第2アーム10が可撓部に相当する。

20

#### 【0020】

また、錐部2に対向させて基板6を配置し、錐部2と基板6の各々の対向面には、第1対向電極～第4対向電極14、16、18、20を配置して形成した4つの対向電極部を形成している。この対向電極部として、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸において、X軸上に2つのX対向電極部を配置するとともにX軸に平行なX平行軸上に2つのX対向電極部を配置し、Y軸上に2つのY対向電極部を配置するとともにY軸に平行なY平行軸上に2つのY対向電極部を配置している。例えば、一対の対向電極14、16がX軸上に配置された2つのX対向電極部となり、一対の対向電極18、20がX軸に平行なX平行軸上に配置された2つのX対向電極部となる。また、一対の対向電極14、18がY軸上に配置された2つのY対向電極部となり、一対の対向電極16、20がY軸に平行なY平行軸上に配置された2つのY対向電極部となる。

30

#### 【0021】

さらに、互いに対向する一方の2つの第2アーム10には錐部2を駆動振動させる駆動電極22および駆動電極24を設けるとともに、互いに対向する他方の2つの第2アーム10には、第2電極部として第2アーム10の歪を感知する第1感知電極26、第2感知電極28を設けている。

40

#### 【0022】

上記の錐部2に配置した第1対向電極～第4対向電極14、16、18、20、駆動電極22、検知電極24、第1感知電極26、第2感知電極28は、図2に示すように、圧電層30を介在させた上部電極32と下部電極34とを有している。

#### 【0023】

そして、基板6と固定部4と第1アーム8と第2アーム10と錐部2とは、シリコンを主成分とする材料（ガラスまたは線膨張係数がシリコンに近似した材料も含む）からなり

50

、固定部4と第1アーム8と第2アーム10と錐部2とを一体成形して、基板6と固定部4とを直接接合して互いに固定している。直接接合の替わりに、接着剤やバンプ等を用いて接合してもよいが、直接接合の方が接着剤やバンプ等の厚みを考慮する必要がないので、錐部2および基板6の各々の対向面の対向距離を正確に保つことができる。

#### 【0024】

次に、角速度検出部および加速度検出部について説明する。

#### 【0025】

まず、角速度検出部について説明する。

#### 【0026】

図3に示すように、互いに直交したX軸、Y軸、Z軸において、検出素子1の第1アーム8をX軸方向に配置して、第2アーム10をY軸方向に配置した場合、駆動電極22と共に共振周波数の交流電圧を印加すると、駆動電極22が配置された第2アーム10を起点に第2アーム10が駆動振動し、それに伴って錐部2も第2アーム10の対向方向（実線の矢印と点線の矢印で記した駆動振動方向）に駆動振動する。また、4つの第2アーム10および4つの錐部2の全てが同調して第2アーム10が駆動振動方向に駆動振動する。この検出素子1における駆動振動方向はX軸方向となる。

10

#### 【0027】

このとき、例えば、Z軸の左周りに角速度が生じた場合は、錐部2の駆動振動と同調して、錐部2に対して駆動振動方向と直交した方向（実線の矢印と点線の矢印で記したコリオリ方向（Y軸方向））にコリオリ力が発生するので、第2アーム10にZ軸の左周りの角速度に起因した歪を発生させることができる。すなわち、コリオリ力に起因して撓むこの第2アーム10の状態変化（第2アーム10に発生した歪）によって、第1、第2感知電極26、28から電圧が出力され、この出力電圧に基づき角速度が検出される。

20

#### 【0028】

次に、加速度検出部について説明する。

#### 【0029】

図4に示すように、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸において、基板6をXY平面に配置した場合、加速度が発生していなければ、基板6と錐部2の対向面の第1対向電極14の対向距離（d1）と、基板6と錐部2との対向面の第2対向電極16の対向距離（d2）は等しい。図示していないが、第3対向電極18の対向距離と第4対向電極20の対向距離も等しくなる。

30

#### 【0030】

このとき、例えば、X軸方向に加速度が生じた場合、図5に示すように、錐部2は支持部12を中心にしてY軸周りに回転しようとする。この結果、基板6と錐部2の対向面の第1対向電極14の対向距離（d1）が小さくなり、基板6と錐部2との対向面の第2対向電極16の対向距離（d2）が大きくなる。図示していないが、第3対向電極18の対向距離と第4対向電極20の対向距離も同様である。すなわち、一対の第1、第4対向電極14、20で形成される一方のX対向電極部における対向距離の拡大変位と、一対の第2、第3対向電極16、18で形成される他方のX対向電極部における対向距離の縮小変位とに基づいてX方向への加速度を検出している。拡大変位と縮小変位が逆になってしま同様である。

40

#### 【0031】

一方、Y軸方向に加速度が生じた場合も同様に、錐部2は支持部12を中心にしてX軸周りに回転しようとするため、図示しないが、例えば、第3、第4対向電極18、20間の対向距離が大きくなり、第1、第2対向電極14、16間の対向距離が小さくなる。すなわち、各々の電極間の静電容量が変化するので、この静電容量変化に基づいてX軸方向またはY軸方向の加速度を検出するものである。すなわち、一対の第1、第3対向電極14、18で形成される一方のY対向電極部における対向距離の拡大変位と、一対の第2、第4対向電極16、20で形成される他方のY対向電極部における縮小変位とに基づいてY方向への加速度を検出している。拡大変位と縮小変位が逆になってしま同様である。

50

## 【0032】

加速度検出部における検出回路は、図6に示すように、一対の第1対向電極14と、一対の第2対向電極16とを有し、第1、第2対向電極14、16には基準電圧部21から所定の基準電圧が印加されている。このとき、基準電圧を「Vref」、第1、第2対向電極14、16の電極面積を「S」、対向距離を「d」、電極間の誘電率を「ε」、変位量を「」とすると、感度電流(I)は(数式1)で表され、この感度電流に基づいて加速度が検出される。

## 【0033】

## 【数1】

$$\begin{aligned} \text{感度電流 } (I_{ref}) &= \omega \cdot V_{ref} \cdot \epsilon \cdot S \cdot \{2\sigma / (d^2 - \sigma^2)\} \\ &\equiv \omega \cdot V_{ref} \cdot \epsilon \cdot S \cdot (2\sigma / d^2) \quad \dots \dots \quad (\text{数式1}) \end{aligned}$$

10

## 【0034】

また、全ての第1～第4対向電極14、16、18、20の対向距離(全てのX対向電極部またはY対向電極部の対向距離)が拡大変位または縮小変位した場合には、基準電圧を上昇または下降させた制御電圧を制御電圧部23から印加している。拡大変位した場合における検出回路を図7に示す。

## 【0035】

全ての第1～第4対向電極14、16、18、20の対向距離が全く変位しない静止時における基準電流を「Ib0」、対向距離が「」だけ変位した場合における基準電流を「Ib」とすると、この制御電圧(V)は(数式2)で表され、基準電流(Ib0)は(数式3)で表され、基準電流(Ib)は(数式4)で表され、制御電圧(V)によって制御された感度電流(Iv)は、(数式5)で表される。

20

## 【0036】

## 【数2】

$$\text{制御電圧 } (V) = v_{ref} \cdot (I_{b0} / I_b)^2 \quad \dots \dots \quad (\text{数式2})$$

## 【0037】

## 【数3】

$$\begin{aligned} \text{基準電流 } (I_{b0}) &= \omega \cdot v_{ref} \cdot \epsilon \cdot S \cdot \{2d / (d^2 - \sigma^2)\} \\ &\equiv \omega \cdot v_{ref} \cdot \epsilon \cdot S \cdot (2 / d) \quad \dots \dots \quad (\text{数式3}) \end{aligned}$$

30

## 【0038】

## 【数4】

$$\begin{aligned} \text{基準電流 } (I_b) &= \omega \cdot v_{ref} \cdot \epsilon \cdot S \cdot \{2(d + \delta) / ((d + \delta)^2 - \sigma^2)\} \\ &\equiv \omega \cdot v_{ref} \cdot \epsilon \cdot S \cdot \{2 / (d + \delta)\} \quad \dots \dots \quad (\text{数式4}) \end{aligned}$$

## 【0039】

## 【数5】

$$\text{感度電流 } (I_v) \equiv \omega \cdot \text{制御電圧 } (V) \cdot \epsilon \cdot S \cdot \{2\sigma / (d + \delta)^2\} \quad \dots \quad (\text{数式5})$$

40

## 【0040】

特に、加速度検出部は、全てのX対向電極部の対向距離と全てのY対向電極部の対向距離とが、拡大変位した場合は基準電圧(vref)を上昇させ、縮小変位した場合は基準電圧(vref)を下降させた制御電圧を印加すればよい。

## 【0041】

また、X軸およびX平行軸の正側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値と、X軸およびX平行軸の負側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値に基づいてX方向への加速度を検出し、Y軸およびY平行軸の正側に配置された2つのY対向電極部における静電容量の和算値と、Y軸およびY平行軸の負側に配置され

50

た2つのY対向電極部における静電容量の和算値に基づいてY方向への加速度を検出してもよい。例えば、X軸およびX平行軸の正側に配置された2つのX対向電極部とは、第1、第3対向電極16、20となり、X軸およびX平行軸の負側に配置された2つのX対向電極部とは、第2、第4対向電極14、18となり、Y軸およびY平行軸の正側に配置された2つのY対向電極部とは、第3、第4対向電極18、20となり、Y軸およびY平行軸の負側に配置された2つのY対向電極部とは、第1、第2対向電極14、16となる。本実施の形態では、4つの対向電極部が方形状に配置されているので、4つの対向電極部はX対向電極部とY対向電極部とを互いに兼ねているものである。

#### 【0042】

上記構成により、全てのX対向電極部に基準電圧を印加し、一方のX対向電極部における対向距離の拡大変位に起因した静電容量変化と、他方のX対向電極部における対向距離の縮小変位に起因した静電容量変化に基づいてX方向への加速度を検出する際に、全てのX対向電極部の対向距離が拡大変位または縮小変位した場合、基準電圧を上昇または下降させた制御電圧を印加するので、加速度の検出精度の劣化を抑制できる。10

#### 【0043】

すなわち、静電容量変化に基づいて加速度を検出する際、対向電極部に印加される電圧に応じて加速度が影響を受ける。対向電極部に印加される電圧が大きければ加速度が大きくなり、対向電極部に印加される電圧が小さければ加速度が小さくなる。

#### 【0044】

全ての対向電極部の対向距離が拡大変位または縮小変位した場合は、X軸、Y軸加速度に基づかず、Z軸方向の加速度（振動等）によって静電容量変化が生じた場合であり、前記対向距離が拡大変位した場合に前記X軸、Y軸加速度が生じた場合は検出される前記加速度検出信号が実際の加速度よりも小さくなり、前記対向距離が縮小変位した場合に加速度が生じた場合は検出される前記加速度検出信号が実際の加速度よりも大きくなる。20

#### 【0045】

よって、基準電圧を上昇または下降させた制御電圧を対向電極部に印加すれば、加速度に基づかず静電容量変化が生じたとしても、適正な加速度を検出することができ、検出精度の劣化を抑制できる。

#### 【0046】

なお、Y軸上およびY軸に平行なY平行軸上に対向電極部を配置せずに、X軸上に2つのX対向電極部を配置したり、X軸に平行なX平行軸上に対向電極部を配置したりするだけでもよい。X軸上に2つのX対向電極部を配置し、X軸に平行なX平行軸上に2つのX対向電極部を配置した場合は、X軸およびX平行軸の正側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値と、X軸およびX平行軸の負側に配置された2つのX対向電極部における静電容量の和算値に基づいて、X方向への加速度を検出すればよい。30

#### 【0047】

また、本発明の実施の形態に用いる具体的な回路ブロックとして、図8に示すものを用いればよい。図8における複合センサは、一対の第1対向電極14と、一対の第2対向電極16とを有し（第1対向電極14と第2対向電極16は入れ替えることもよい）、第1、第2対向電極14、16には制御電圧Vが印加される。この制御電圧Vは基準電圧部21から供給される基準電圧Vrefを元に生成されており、その構成として基準電圧部21の出力はレベル調整回路53に接続され、このレベル調整回路53の出力はオートゲインコントロール回路54（AGC回路54）に接続され、AGC回路54の出力は前記第1、第2対向電極14、16の接続点に接続されている。加算処理回路52は複数のCV変換アンプ50の出力を加算処理する。この加算処理回路52の出力はレベル検出回路55に入力され信号電圧レベルを検出出力される。このレベル検出回路55はDC変換回路や全波整流回路が適しており、信号電圧の電圧振幅レベルを平滑しDC電圧のような安定電圧にする。前記レベル検出回路55の出力はAGC回路54に印加され、前記基準電圧Vを基にした信号制御の制御信号として前記AGC回路54の入出力ゲインを調節する。クロック生成回路56は前記加算処理回路52の出力を接続し前記基準電圧Vと同期したクロック40

ク信号を生成する。差動アンプ 5 1 は複数の前記 C V 変換アンプ 5 0 を接続し、その差を出力して所望の軸における加速度信号成分を抽出する。検波・出力処理部 5 7 は前記差動アンプ 5 1 を接続し、前記クロック信号のタイミングで前記差動アンプ 5 1 の前記加速度信号成分の検波処理を行い、平滑処理し、増幅、調整し、出力端子 5 8 から出力される。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明に係る加速度センサは、加速度の検出精度を向上できるので、各種電子機器に適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【0049】

10

【図1】本発明の一実施の形態における複合センサの分解斜視図

【図2】図1のA-A断面図

【図3】基板配置前の同検出素子の斜視図

【図4】同検出素子の断面図

【図5】加速度発生時における同検出素子の動作状態を示す説明図

【図6】制御電圧を印加しない場合における加速度検出部の検出回路図

【図7】制御電圧を印加する場合における加速度検出部の検出回路図

【図8】同検出回路のブロック図

【図9】従来の加速度センサの断面図

【符号の説明】

20

【0050】

1 検出素子

2 錘部

4 固定部

6 基板

8 第1アーム

10 第2アーム

12 支持部

14 第1対向電極

16 第2対向電極

30

18 第3対向電極

20 第4対向電極

21 基準電圧部

22 駆動電極

23 制御電圧部

24 検知電極

26 第1感知電極

28 第2感知電極

30 圧電層

32 上部電極

40

34 下部電極

50 C V 変換アンプ

51 差動アンプ

52 加算処理回路

53 レベル調整回路

54 オートゲインコントロール回路 (AGC回路)

55 レベル検出回路

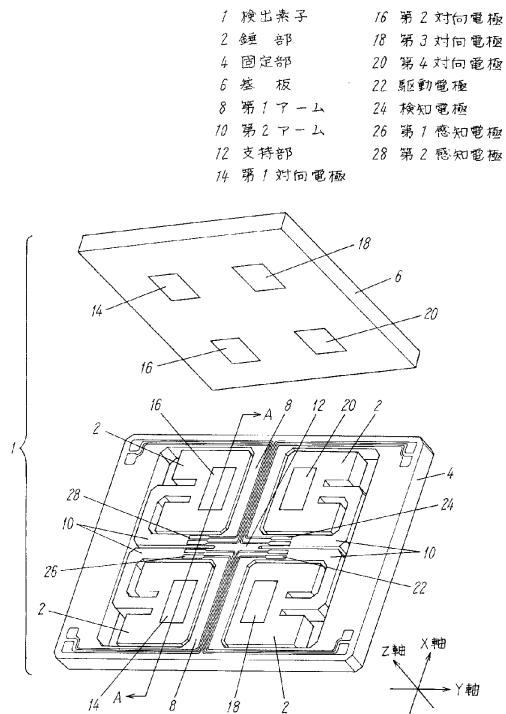
56 クロック生成回路

57 検波・出力処理部

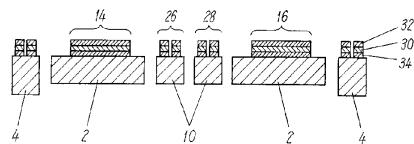
58 出力端子

50

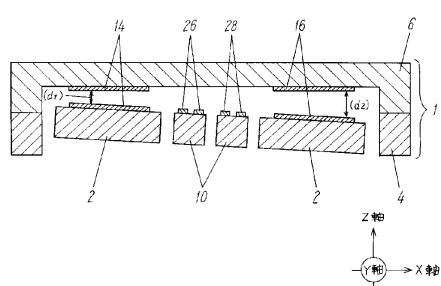
【図1】



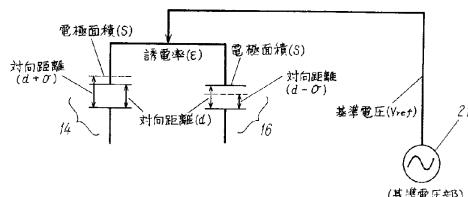
【図2】



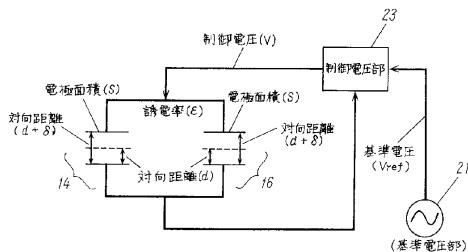
【図5】



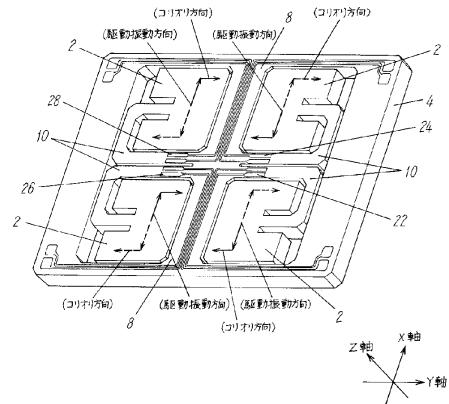
【図6】



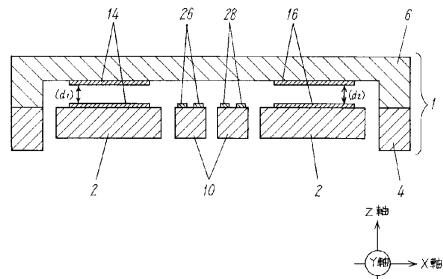
【図7】



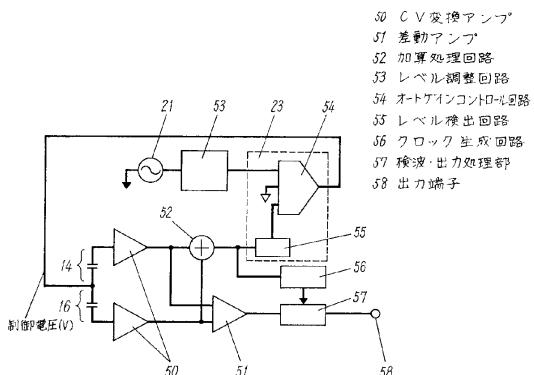
【図3】



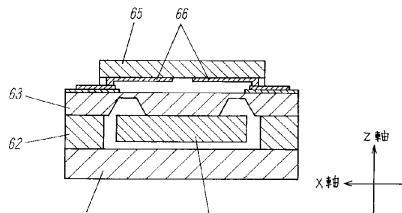
【図4】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 酒井 伸芳

審判官 武田 知晋

審判官 森 竜介

(56)参考文献 特開平4 - 278464 (JP, A)

特開平9 - 196682 (JP, A)

特開平10 - 48247 (JP, A)

特開平11 - 248741 (JP, A)

特開平9 - 43068 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01P 15/125