

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-85232

(P2014-85232A)

(43) 公開日 平成26年5月12日(2014.5.12)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
GO 1 P	15/10	(2006.01)	GO 1 P	15/10	
HO 1 L	41/18	(2006.01)	HO 1 L	41/18	1 O 1 A
HO 1 L	41/187	(2006.01)	HO 1 L	41/18	1 O 1 B
HO 1 L	41/08	(2006.01)	HO 1 L	41/18	1 O 1 D
HO 1 L	41/09	(2006.01)	HO 1 L	41/08	Z
			審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-234483 (P2012-234483)
(22) 出願日 平成24年10月24日 (2012.10.24)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100127661
弁理士 宮坂 一彦
(74) 代理人 100116665
弁理士 渡辺 和昭
(72) 発明者 渡辺 潤
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

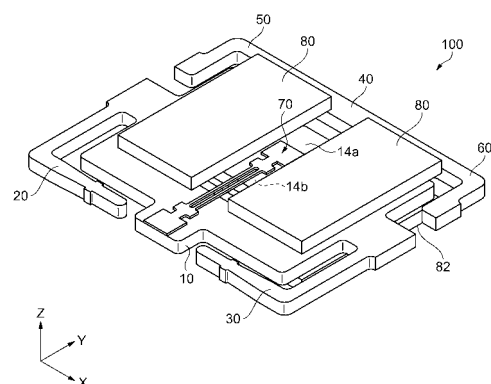
(54) 【発明の名称】 物理量検出デバイス、物理量検出器、電子機器、及び移動体

(57) 【要約】

【課題】 スプリアスの抑制と、スプリアス周波数を一定に保つ物理量検出デバイスを提供する。

【解決手段】 物理量検出部と、支持部は、固定部と、物理量検出部側から固定部側に沿って幅が狭くなっている幅狭部と、幅狭部と固定部との間にあって、幅狭部の固定部側の幅よりも幅が広い幅広部とを有して物理量検出部と接続している支持部とを備えていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物理量検出部と、

前記支持部は、固定部と、前記物理量検出部側から前記固定部側に沿って幅が狭くなっている幅狭部と、前記幅狭部と前記固定部との間にあって、前記幅狭部の前記固定部側の幅よりも幅が広い幅広部とを有して前記物理量検出部と接続している支持部と、を備えていることを特徴とする物理量検出デバイス。

【請求項 2】

前記幅広部の幅よりも、前記固定部の前記幅広部と繋がっている部分の幅の方が狭いことを特徴とする請求項 1 に記載の物理量検出デバイス。

10

【請求項 3】

前記幅広部の幅よりも、前記固定部の前記幅広部と繋がっている部分の幅の方が広いことを特徴とする請求項 1 に記載の物理量検出デバイス。

【請求項 4】

前記固定部は先端部を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の物理量検出デバイス。

【請求項 5】

前記物理量検出部は、基部、前記基部から延在して設けられている可動部、および前記基部と前記可動部とに接続されている物理量検出素子を有し、

前記支持部は前記基部から延在して設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の物理量検出デバイス。

20

【請求項 6】

前記基部から複数の前記支持部が延在して設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の物理量検出デバイス。

【請求項 7】

基部と、

前記基部から延在して設けられている可動部と、

前記基部と前記可動部とに接続されている物理量検出素子と、

前記基部側から固定部側に沿って幅が狭くなっている幅狭部と、前記幅狭部と前記固定部との間にあって、前記幅狭部の前記固定部側の幅よりも幅が広い幅広部と幅狭部幅狭部とを有する支持部と、

30

前記固定部が接合材を介して接続されるパッケージと、を備えていることを特徴とする物理量検出器。

【請求項 8】

前記物理量検出素子から出力される信号の処理を行う電子回路を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の物理量検出器。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載の物理量検出器が搭載されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

請求項 7 または 8 に記載の物理量検出器が搭載されていることを特徴とする移動体。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物理量検出デバイス、物理量検出器、電子機器、及び移動体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、圧電振動子等を物理量検出素子として用いた加速度等を検出する物理量検出デバイスが知られている。このような物理量検出デバイスは、検出軸方向へ力が作用することによって、物理量検出素子の共振周波数が変化したときに、当該共振周波数の変化が

50

ら物理量検出デバイスに印加される力を検出する様に構成されている。

例えば、特許文献 1 には、物理量検出素子と、当該物理量検出素子を支持する支持部との間に、物理量検出素子が接続される幅広部と、当該幅広部に接続するくびれ部とが設けられ、寄生振動を抑制するため、さらに複数の幅広部と、くびれ部とを交互に設けられた構造が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 128830 号公報 (図 10)

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、寄生振動を抑制するために複数の幅広部と、くびれ部とを設けることから、物理量検出デバイスが大型化し、寄生振動の抑制と、小型化と、をなしえた物理量検出デバイスが実現できない課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述した課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態、又は適用例として実現することが可能である。

【0006】

20

[適用例 1]

本適用例に係る物理量検出デバイスは、物理量検出部と、支持部は、固定部と、物理量検出部側から固定部側に沿って幅が狭くなっている幅狭部と、幅狭部と固定部との間にあって、幅狭部の固定部側の幅よりも幅が広い幅広部とを有して物理量検出部と接続している支持部と、を備えていることを特徴とする。

【0007】

この様な物理量検出デバイスによれば、物理量検出部と、固定部、幅狭部、及び幅広部を有する支持部とが設けられている。幅広部には、幅狭部と固定部とが接続され、幅狭部は固定部に側に沿って幅が狭くなり、幅広部は、幅狭部の固定部側の幅よりも幅が広く設けられている。

30

これにより、物理量検出部から生じるスプリアス（寄生振動）は、支持部に設けられた幅狭部に伝搬され、固定部側に向かうにしたがい、そのスプリアスの振幅を小さくすることができる。また、幅狭部は、当該幅狭部の固定部側と比べて幅の広い幅広部に接続されているため、幅広部における固定部側と反対方向である幅狭部（物理量検出部）側にスプリアスを反射することができ、幅狭部に伝搬（入力）されるスプリアスを打ち消すことができる。

従って、複数の幅広部、及びくびれ部を支持部に設けること無く、スプリアスを抑制し、小型化をなし得た物理量検出デバイスを得ることができる。

【0008】

[適用例 2]

40

上記適用例に係る物理量検出デバイスは、幅広部の幅よりも、固定部の幅広部と繋がっている部分の幅の方が狭いことが好ましい。

【0009】

この様な物理量検出デバイスによれば、幅広部の幅よりも、固定部の幅広部と繋がって（接続されて）いる部分の幅の方が狭いため、固定部から伝搬されるスプリアスを幅広部によって固定部側に反射することができる。また、固定部から伝搬されるスプリアスを固定部側に反射することで、物理量検出部へ伝搬されることを抑制することができる。

【0010】

[適用例 3]

上記適用例に係る物理量検出デバイスは、幅広部の幅よりも、固定部の幅広部と繋がっ

50

ている部分の幅の方が広いことが好ましい。

【 0 0 1 1 】

この様な物理量検出デバイスによれば、幅広部の幅よりも、固定部の幅広部側と繋がっている部分の幅が広いと、物理量検出デバイスが固定部を介して他の筐体等に接続される際の接続面積を大きくすることができ、安定して物理量検出デバイスを固定することができる。

【 0 0 1 2 】

[適用例 4]

上記適用例に係る物理量検出デバイスによれば、固定部は先端部を有していることが好ましい。

10

【 0 0 1 3 】

この様な物理量検出デバイスによれば、固定部に先端部を有するため、支持部の先端となる各々の固定部を被固定物に固定することができる。これにより、安定して物理量検出デバイスを固定することができる。

【 0 0 1 4 】

[適用例 5]

上記適用例に係る物理量検出デバイスによれば、物理量検出部は、基部、基部から延在して設けられている可動部、及び基部と可動部とに接続されている物理量検出素子を有し、支持部は基部から延在して設けられていることが好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

この様な物理量検出デバイスによれば、物理量検出部は、基部と、可動部と、基部と可動部とに接続されている物理量検出素子と、を有し、支持部が基部から延設されているため、物理量検出素子から生じるスプリアスは、基部から支持部へ伝搬される。これにより、幅狭部でスプリアスの振幅を小さくするとともに、幅狭部が接続された幅広部でスプリアスを幅狭部側に反射することで、スプリアスを打ち消すことができる。

【 0 0 1 6 】

[適用例 6]

上記適用例に係る物理量検出デバイスは、基部から複数の支持部が延在して設けられていることが好ましい。

30

【 0 0 1 7 】

この様な物理量検出デバイスによれば、基部から複数の支持部が延在して設けられることで、物理量検出デバイスが固定部を介して他の筐体に接続される際の安定性を高め、スプリアスを分散して抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

[適用例 7]

本適用例に係る物理量検出器は、基部と、基部から延在して設けられている可動部と、基部と可動部とに接続されている物理量検出素子と、基部側から固定部側に沿って幅が狭くなっている幅狭部と、幅狭部と固定部との間にあって、幅狭部の固定部側の幅よりも幅が広い幅広部と幅狭部を有する支持部と、固定部が接合材を介して接続されるパッケージとを備えていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 9 】

この様な物理量検出器によれば、基部と、基部から延在して設けられている可動部と、基部と、可動部とに接続されている物理量検出素子と、固定部、幅狭部、及び幅広部を有する支持部とが設けられている。幅広部には、幅狭部と固定部とが接続されている。また、幅狭部は、固定部に沿って幅が狭くなり、幅広部は幅狭部の固定部側の幅よりも幅が広く設けられている。また、物理量検出器には、パッケージを備え、接合材を介して固定部が接続されている。

これにより、物理量検出素子から生じるスプリアス（寄生振動）は、基部を介して支持部に設けられた幅狭部に伝搬され、固定部側に向かうにしたがい、そのスプリアスの振幅を小さくすることができる。また、幅狭部は、当該幅狭部の固定部側と比べて幅の広い幅

50

広部に接続されているため、幅広部における固定部側と反対方向である幅狭部（基部）側にスプリアスを反射することができ、幅狭部に伝搬（入力）されるスプリアスを打ち消すことができる。また、固定部は、接合部材によって、幅広部を境に一定の面積を以てパッケージと接続されるため、支持部におけるスプリアスの共振周波数を一定に保つことが容易である。

従って、複数の幅広部、及びくびれ部を支持部に設けること無く、スプリアスと、スプリアスの共振周波数を一定に保つことが容易な小型化をなし得た物理量検出器を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

[適用例 8]

上記適用例に係る物理量検出器は、物理量検出素子から出力される信号の処理を行う電子回路を備えることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

このような物理量検出器によれば、物理量検出素子から出力される微弱な信号を物理量検出器に設けられた電子回路で信号の処理、換言すると増幅することができる。従って、増幅された信号を物理量検出器の外部に出力することで、出力信号に対するノイズの影響を抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

[適用例 9]

本適用例に係る電子機器は、上述したいずれかの物理量検出器が搭載されていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

このような電子機器によれば、上述したいずれかの物理量検出器が搭載されていることで、スプリアスの影響と、ノイズの影響とを抑制して検出された物理量を電子機器の制御に用いることができる。

【 0 0 2 4 】

[適用例 10]

本適用例に係る移動体は、上述したいずれかの物理量検出器が搭載されていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

このような移動体によれば、上述したいずれかの物理量検出器が搭載されていることで、スプリアスの影響と、ノイズの影響とを抑制して検出された物理量を移動体の制御に用いることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す斜視図。

【 図 2 】 第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す斜視図。

【 図 3 】 第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す平面図。

【 図 4 】 第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスの一部を拡大して示す拡大図。

【 図 5 】 第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す断面図。

【 図 6 】 第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスの動作状態を示す断面図。

【 図 7 】 第 2 実施形態に係る物理量検出器を模式的に示す平面図。

【 図 8 】 第 2 実施形態に係る物理量検出器を模式的に示す断面図。

【 図 9 】 実施例に係る電子機器を模式的に示す図。

【 図 10 】 実施例に係る電子機器を模式的に示す図。

【 図 11 】 実施例に係る電子機器を模式的に示す図。

【 図 12 】 実施例に係る移動体を模式的に示す図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に示す各図においては

10

20

30

40

50

、各構成要素を図面上で認識され得る程度の大きさとするため、各構成要素の寸法や比率を実際の構成要素とは適宜に異ならせて記載する場合がある。

【 0 0 2 8 】

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態に係る物理量検出デバイスについて、図 1 から図 6 を用いて説明する。

図 1 及び図 2 は、本実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す斜視図である。図 3 は、本実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す平面図である。図 4 は、本実施形態に係る物理量検出デバイスの一部を拡大し、模式的に示す平面図である。図 5 は、本実施形態に係る物理量検出デバイスを模式的に示す図 3 の線分 A - A ' で示す断面図である。図 6 は、物理量検出デバイスの動作状態を示す断面図である。

10

なお、説明の便宜のため、図 2 では、質量部 8 0 , 8 2 及び質量接合材 8 6 の図示を省略し、図 3 では、質量部 8 0 , 8 2 を省略している。また、図 1 から図 6 では、互いに直交する 3 つの軸として、X 軸、Y 軸、Z 軸を図示している。なお、Z 軸は、重力が作用する方向を示す軸である。

【 0 0 2 9 】

図 1 から図 6 に示す物理量検出デバイス 1 0 0 は、物理量検出部としての基部 1 0 と、継手部 1 2 と、可動部 1 4 と、連結部 4 0 と、物理量検出素子 7 0 とを有する。さらに、物理量検出デバイス 1 0 0 は、第 1 支持部 2 0 と、第 2 支持部 3 0 と、第 3 支持部 5 0 と、第 4 支持部 6 0 と、質量部 8 0 , 8 2 と、を有する。

なお、本実施形態の物理量検出デバイス 1 0 0 は、その一例として 4 つの支持部 (2 0 , 3 0 , 5 0 , 6 0) を有する形態を説明する。しかし、設けられる支持部の数はこれに限定されることは無く、検出する物理量等の条件に応じて適宜変更しても良いものである。

20

【 0 0 3 0 】

[物理量検出デバイスの構造]

本実施形態の物理量検出デバイス 1 0 0 の基部 1 0 、継手部 1 2 、可動部 1 4 、連結部 4 0 、及び第 1 支持部 2 0 ないし第 4 支持部 6 0 は、例えば、水晶の原石などから所定の角度で切り出された水晶基板を用いている。当該水晶基板をパターニングすることにより、基板構造体 1 0 1 として一体に形成されている。また、パターニングは、例えば、フォトリソグラフィ技術、及びエッチング技術を用いることができる。

30

なお、基板構造体 1 0 1 (基部 1 0 、継手部 1 2 、可動部 1 4 、第 1 支持部 2 0 ないし第 4 支持部 6 0 、及び連結部 4 0) は、構成する材料が水晶に限定されるものではなく、ガラスやシリコンなどの材料を用いても良い。

【 0 0 3 1 】

基部 1 0 は、継手部 1 2 を介して可動部 1 4 と接続し、当該可動部 1 4 を支持している。継手部 1 2 は、基部 1 0 と可動部 1 4 との間に設けられ、基部 1 0 及び可動部 1 4 と接続されている。継手部 1 2 の厚さ (Z 軸方向の長さ) は、基部 1 0 の厚さ、及び可動部 1 4 の厚さと比して薄く (短く) 設けられている。例えば、継手部 1 2 を含む基板構造体 1 0 1 を、いわゆるハーフエッチングすることによって継手部 1 2 の厚みが薄くなる溝部 1 2 a , 1 2 b (図 5 参照) を形成して、継手部 1 2 を設けることができる。本実施形態において、溝部 1 2 a , 1 2 b は、X 軸方向に沿って延在して設けられている。継手部 1 2 は、可動部 1 4 が基部 1 0 に対して変位 (回動) する際に、支点 (中間ヒンジ) として X 軸方向に沿った回転軸となる。なお、基部 1 0 には、後述する第 1 支持部 2 0 と、第 2 支持部 3 0 と、第 3 支持部 5 0 と、第 4 支持部 6 0 とが接続されている。

40

【 0 0 3 2 】

可動部 1 4 は、基部 1 0 から延在して設けられている。詳しくは、継手部 1 2 を介して基部 1 0 と接続して設けられている。本実施形態において可動部 1 4 は、基部 1 0 から継手部 1 2 を介して、Y 軸方向に沿って (+ Y 軸方向に) 設けられている。可動部 1 4 は、その形状が板状であり、互いに対向し表裏の関係である主面 1 4 a , 1 4 b を有している。可動部 1 4 は、主面 1 4 a , 1 4 b と交差する方向 (Z 軸方向) に加わる物理量である

50

加速度 1, 2 (図 6 参照) に応じて、継手部 1 2 を支点 (回転軸) として主面 1 4 a, 1 4 b と交差する方向 (Z 軸方向) に変位する。

【0033】

連結部 4 0 は、後述する第 3 支持部 5 0 が延在する基部 1 0 から X 軸方向に沿って可動部 1 4 を囲む様に後述する第 4 支持部 6 0 が延在する基部 1 0 に接続して設けられている。

【0034】

[第 1 支持部、第 2 支持部の構造]

図 3 に示す第 1 支持部 2 0 と、第 2 支持部 3 0 とは、物理量検出素子 7 0 を中心に左右対称に同様の構成で設けられている。

【0035】

第 1 支持部 2 0 は、第 1 腕部 2 2 a と、第 2 腕部 2 2 b と、第 1 曲部 2 2 r と、第 1 固定部 2 9 とを有する。第 1 支持部 2 0 は、基部 1 0 から延在して基部 1 0 と反対側の端部、即ち、第 1 支持部 2 0 の先端側に第 1 固定部 2 9 が設けられている。第 1 支持部 2 0 は、その先端側に設けられた第 1 固定部 2 9 が後述するパッケージ 3 1 0 (図 7 参照) に固定され、基部 1 0 を支持するために設けられている。

【0036】

第 1 支持部 2 0 は、可動部 1 4 が変位する方向 (Z 軸方向) から当該第 1 支持部 2 0 (物理量検出デバイス 1 0 0) を平面視した場合に、基部 1 0 から第 1 の方向である - Y 軸方向に第 1 腕部 2 2 a が延在して設けられている。

また、第 1 支持部 2 0 には、基部 1 0 と反対側に第 1 曲部 2 2 r を有し、第 1 曲部 2 2 r を介して第 1 腕部 2 2 a と、第 2 腕部 2 2 b とが設けられている。第 2 腕部 2 2 b は、第 1 曲部 2 2 r から第 2 の方向である + X 軸方向に延在させて設けられている。また、第 2 腕部 2 2 b は、第 1 曲部 2 2 r と接続された反対側において第 1 固定部 2 9 と接続されている。

なお、第 2 腕部 2 2 b には、第 1 固定部 2 9 と接続されるまでの間に、第 1 幅狭部 2 4 と、第 1 幅広部 2 6 と、を有する。

【0037】

ここで図 4 を参照して第 2 腕部 2 2 b に付いて詳述する。

図 4 は、図 3 において符号 B を付して破線で囲まれた部分を拡大した図である。

第 2 腕部 2 2 b には、第 1 曲部 2 2 r から + X 軸方向に延在する第 1 幅狭部 2 4 と、第 1 幅広部 2 6 と、を有する。図 4 (a) に示す様に、第 1 幅狭部 2 4 を介して第 1 曲部 2 2 r と、第 1 幅広部 2 6 と、が X 軸方向に沿って直列に接続して設けられている。

【0038】

第 1 幅狭部 2 4 には、第 1 曲部 2 2 r 側 (- X 軸側) に幅狭基端部 2 4 a と、他方、第 1 幅広部 2 6 側 (+ X 軸側) に幅狭先端部 2 4 b を有する。第 1 幅狭部 2 4 は、第 1 固定部 2 9 側に向かって幅が狭く設けられている。換言すると、幅狭基端部 2 4 a から幅狭先端部 2 4 b に向かって第 2 腕部 2 2 b (第 1 幅狭部 2 4) の幅 (Y 軸方向の長さ) が狭く設けられている。第 1 幅狭部 2 4 の幅狭先端部 2 4 b には、第 1 幅広部 2 6 が接続されている。

【0039】

第 1 幅広部 2 6 には、第 1 幅狭部 2 4 側 (- X 軸側) に幅狭側端部 2 6 a と、他方、第 1 固定部 2 9 側 (+ X 軸側) に固定部側端部 2 6 b とを有する。

第 1 幅広部 2 6 は、テーパ側端部 2 6 a を境に幅狭先端部 2 4 b と比して幅 (Y 軸方向の長さ) が広く設けられている。換言すると、幅狭先端部 2 4 b の幅と比して第 1 幅広部 2 6 の幅 (Y 軸方向の長さ) が広く設けられている。

また、第 1 幅広部 2 6 は、幅狭側端部 2 6 a と、固定部側端部 2 6 b とが略同じ幅として設けられている。

第 1 幅広部 2 6 は、幅狭側端部 2 6 a に幅狭先端部 2 4 b が接続されることで、第 1 幅狭部 2 4 と接続されている。また、第 1 幅広部 2 6 は、固定部側端部 2 6 b に第 1 固定部

10

20

30

40

50

２９が接続されている。

【００４０】

第１固定部２９は、前述の通り第２腕部２２ｂ（第１支持部２０）の先端に設けられている。第１固定部２９は、第１幅広部２６の固定部側端部２６ｂと接続して設けられている。

なお、第１固定部２９は、第１幅広部２６と接続される固定部側端部２６ｂからその先端まで略同じ幅で延在して設けられている。

【００４１】

本実施形態の物理量検出デバイス１００は、例えば、当該物理量検出デバイス１００に加えられた加速度 １， ２（図６参照）を検出するため、物理量検出素子７０が一定の振動（運動）を繰り返している。当該振動が寄生振動（スプリアス）として物理量検出素子７０が接続されている基部１０及び第１支持部２０に伝搬され、第１幅狭部２４と第１幅広部２６と、を介して第１固定部２９に到達する。

ここで、第１幅狭部２４の幅は、幅狭基端部２４ａから幅狭先端部２４ｂに向かって狭くなっている。このため、幅狭基端部２４ａから幅狭部２４に伝搬（入力）されたスプリアスの振幅は、幅狭先端部２４ｂに伝搬されるにしたがい減衰される。また、幅狭先端部２４ｂは、当該幅狭先端部２４ｂの幅と比べて幅の広い第１幅広部２６と接続されているため、幅が広がった部分、即ち、第１幅広部２６によって、伝搬されたスプリアスを反射することができる。これにより、第１固定部２９へ振動が伝搬されることを抑制し、かかるスプリアスを物理量検出デバイス１００に閉じ込めることができる。

【００４２】

本実施形態において、第１支持部２０の第２腕部２２ｂを構成する各部は、以下の寸法を以て設けられている。

第１曲部２２ｒから延在する第２腕部２２ｂは、当該第２腕部２２ｂの幅 W_1 と、幅狭基端部２４ａの幅 W_2a とは、共に 0.8 mm である。

また、幅狭部２４の長さである幅狭基端部２４ａから幅狭先端部２４ｂまでの長さ L_1 は、 0.76 mm である。

また、第１幅広部２６に接続される幅狭先端部２４ｂの幅 W_2b と、第１固定部２９の幅 W_4 とは、共に 0.22 mm である。

また、第１幅広部２６の幅狭側端部２６ａから固定部側端部２６ｂまでの第１幅広部２６の長さ L_2 は、 0.26 mm である。なお、第１幅広部２６の幅 W_3 は、幅狭先端部２４ｂの幅 W_2b と比べて広く設けられていれば良く、例えば、本実施形態においては幅狭基端部２４ａの幅 W_2a と略等しく 0.8 mm である。

また、第１固定部２９の長さ L_3 は、 0.68 mm である。また、第１幅狭部２４の幅狭基端部２４ａから第１固定部２９の先端までの長さ L_0 は、 1.7 mm である。

また、第１支持部２０を構成する第２腕部２２ｂ、幅狭部２４、幅広部２６、及び第１固定部２９の厚み（Ｚ軸方向の長さ）は、いずれも 0.4 mm である。

なお、各寸法（幅、長さ）は上述した値が好ましいが、それぞれ概ね $\pm 20\%$ 程度の差が許容されるものである。

【００４３】

図４（ａ）に示す第１支持部２０において第１固定部２９の幅 W_4 は、第１幅広部２６の幅 W_3 と比して狭く設けられている。しかし、これに限定されることなく、図４（ｂ）に示す様に第１固定部２９の幅 W_4 を広く設けてもよい。

図４（ｂ）に示す第１支持部２０において第１固定部２９の幅 W_4 は、第１幅広部２６の幅 W_3 より広く設けられている。第１固定部２９の幅 W_4 を広くすることで、第１固定部２９の面積が増加し、後述するパッケージ３１０等に安定的に接続することができる。

【００４４】

図３に戻り、第２支持部３０について説明する。

図３に示す第２支持部３０は、第３腕部３２ａと、第４腕部３２ｂと、第２曲部３２ｒ

10

20

30

40

50

と、第２固定部３９と、を有する。第２支持部３０は、基部１０から延在して基部１０と反対の端部、即ち第２支持部３０の先端側に第２固定部３９が設けられている。第２支持部３０は、第１支持部２０と同様にパッケージ３１０に固定され、基部１０を支持するために設けられている。

【００４５】

第２支持部３０は、可動部１４が変位する方向（Ｚ軸方向）から当該第２支持部３０（物理量検出デバイス１００）を平面視した場合に、基部１０から－Ｙ軸方向に第３腕部３２ａが延在して設けられている。

また、第２支持部３０には、基部１０と反対側に第２曲部３２ｒを有し、第２曲部３２ｒを介して第３腕部３２ａと、第４腕部３２ｂが設けられている。第４腕部３２ｂは、第２曲部３２ｒから第３の方向である－Ｘ軸方向に延在させて設けられている。また、第４腕部３２ｂは、第２曲部３２ｒと接続された反対側において第２固定部３９と接続されている。

なお、第４腕部３２ｂには、第２固定部３９と接続されるまでの間に、第１支持部２０と同様に、第２幅狭部３４と、第２幅広部３６と、を有する。

なお、第２支持部３０において、第２幅狭部３４、第２幅広部３６、第２固定部３９は、第１支持部２０の第１幅狭部２４、第１幅広部２６、第１固定部２９と同様の構成のため説明を省略する。

【００４６】

[第３支持部、第４支持部の構造]

図３に示す第３支持部５０と、第４支持部６０とについて説明する。

第３支持部５０と、第４支持部６０とは、連結部４０を中心に左右対称に同様の構成で設けられている。

【００４７】

第３支持部５０は、第５腕部５２ａと、第６腕部５２ｂと、第３曲部５２ｒと、第３固定部５９とを有する。第３支持部５０は、基部１０から延在して基部１０と反対側、即ち第３支持部５０の先端側に第３固定部５９が設けられている。第３固定部５９は、後述するパッケージ３１０に固定され基部１０を支持するために設けられている。

【００４８】

図３に示す様に第３支持部５０は、基部１０から第３固定部５９まで延在して設けられている。

可動部１４が変位する方向（Ｚ軸方向）から第３支持部５０（物理量検出デバイス１００）を平面視した場合に、第３支持部５０は、基部１０から－Ｘ軸方向に第５腕部５２ａが延在して設けられている。

また、第３支持部５０には、第３曲部５２ｒを介して第５腕部５２ａと、第６腕部５２ｂとが設けられている。第６腕部５２ｂは、第３曲部５２ｒから－Ｙ軸方向に延在して設けられている。また、第６腕部５２ｂは、第３曲部５２ｒと接続された反対側において第３固定部５９と接続されている。

【００４９】

第４支持部６０は、第７腕部６２ａと、第８腕部６２ｂと、第４曲部６２ｒと、第４固定部６９と、を有する。第４支持部６０は、連結部４０から延在して基部１０と反対側、即ち第４支持部６０の先端側に第４固定部６９が設けられている。第４固定部６９は、後述するパッケージ３１０に固定され基部１０を支持するために設けられている。

【００５０】

図３に示す様に第４支持部６０は、基部１０から第４固定部６９まで延在して設けられている。

可動部１４が変位する方向（Ｚ軸方向）から第４支持部６０を平面視した場合に、第４支持部６０には、連結部４０から＋Ｘ軸方向に第７腕部６２ａが延在して設けられている。

また、第４支持部６０には、第４曲部６２ｒを介して第７腕部６２ａと接続されている。

第 8 腕部 6 2 b が設けられている。第 8 腕部 6 2 b は、第 4 曲部 6 2 r から - Y 軸方向に延在して設けられている。また、第 8 腕部 6 2 b は、第 4 曲部 6 2 r と接続された反対側において第 4 固定部 6 9 と接続されている。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施形態の物理量検出デバイス 1 0 0 は、その一例として 1 つの支持部に対し、曲部を介して 2 つの腕部（例えば、第 1 支持部 2 0 には、第 1 曲部 2 2 r を介して第 1 腕部 2 2 a と第 2 腕部 2 2 b とが設けられている。）が設けられた形態を説明した。しかし、これに限定されることなく、例えば、基部 1 0 と延設された第 1 支持部 2 0 において、基部 1 0 とは反対側の第 1 支持部 2 0 の端部（支持部の先端側）に第 1 幅狭部 2 4 と、第 1 幅広部 2 6 と、第 1 固定部 2 9 とが設けられていれば、第 1 支持部 2 0（1 つの支持部）に対し複数の腕部を設けても良い。複数の腕部を設けることで、スプリアスの振幅を抑制することができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態の物理量検出デバイス 1 0 0 は、基部 1 0 から延設された第 1 支持部 2 0、第 2 支持部 3 0 において、その反対側の端部（支持部の先端側）に先端を有する第 1 固定部 2 9、第 2 固定部 3 9 が設けられている。しかし、これに限定されることなく、例えば、基部から延在する複数の支持部が一つの固定部に接続されても良い。一つの固定部に複数の支持部が接続されることで、伝搬されたスプリアスの振幅を固定部を介して打ち消すことができる。

【 0 0 5 3 】

20

[物理量検出素子]

図 3 及び図 5 に示す様に物理量検出素子 7 0 は、基部 1 0 と、可動部 1 4 とに跨がるように設けられている。物理量検出素子 7 0 には、振動梁部 7 1 a、7 1 b と、ベース部 7 2 a、7 2 b と、を有している。本実施形態の物理量検出素子 7 0 は、例えば、可動部 1 4 が物理量に応じて変位することで、振動梁部 7 1 a、7 1 b に応力が生じ、振動梁部 7 1 a、7 1 b に発生する物理量検出情報が変化する。換言すると、振動梁部 7 1 a、7 1 b の振動周波数（共振周波数）が変化する。なお、本実施形態において物理量検出素子 7 0 は、2 本の振動梁部 7 1 a、7 1 b と、一对のベース部 7 2 a、7 2 b とを有する双音叉素子（双音叉型振動素子）である。

【 0 0 5 4 】

30

振動梁部 7 1 a、7 1 b は、可動部 1 4 の延在する Y 軸方向に沿ってベース部 7 2 a と、ベース部 7 2 b の間に延在して設けられている。振動梁部 7 1 a、7 1 b の形状は、例えば、角柱状である。振動梁部 7 1 a、7 1 b は、当該振動梁部 7 1 a、7 1 b に設けられた励振電極（図示せず）に駆動信号が印加されると、X 軸方向に沿って、互いに離間、又は近接するように屈曲振動することができる。

【 0 0 5 5 】

ベース部 7 2 a、7 2 b は、振動梁部 7 1 a、7 1 b の両端に接続されている。図 3 に図示する例では、ベース部 7 2 a は、基部 1 0 の主面 1 0 a（物理量検出素子 7 0 が設けられた面）に検出素子接合材 8 4 を介して固定されている。ベース部 7 2 b は、可動部 1 4 の主面 1 4 a（基部 1 0 の主面 1 0 a と同じ側の主面）に検出素子接合材 8 4 を介して接続されている。検出素子接合材 8 4 としては、例えば、低融点ガラスや、共晶接合可能な金（Au）と錫（Sn）との合金被膜を用いることができる。

40

【 0 0 5 6 】

本実施形態における物理量検出素子 7 0 は、例えば、いわゆる水晶原石等から所定の角度で切り出された水晶基板を、フォトリソグラフィ技術、及びエッチング技術によってパターンニングすることにより形成されている。これにより、振動梁部 7 1 a、7 1 b、及びベース部 7 2 a、7 2 b を、一体に形成することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、物理量検出素子 7 0 の材質は、前述の水晶基板に限定されるものはない。例えば、タンタル酸リチウム（ LiTaO_3 ）、四ホウ酸リチウム（ $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ）、ニオブ酸リ

50

チウム (LiNbO_3)、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT)、酸化亜鉛 (ZnO)、窒化アルミニウム (AlN) 等の圧電材料を用いることができる。また、酸化亜鉛 (ZnO)、窒化アルミニウム (AlN) などの圧電体 (圧電材料) 皮膜を備えたシリコンなどの半導体材料を用いることができる。

【0058】

物理量検出素子 70 のベース部 72 a 上には、例えば、引き出し電極 (図示省略) が設けられている。引き出し電極は、振動梁部 71 a, 71 b に設けられた励振電極 (図示省略) と電氣的に接続されている。

【0059】

引き出し電極は、例えば、金 (Au)、アルミニウム (Al) 等の金属ワイヤー (図示省略) によって、基部 10 の主面 10 a に設けられた接続端子 (図示省略) と電氣的に接続されている。

【0060】

接続端子は、図示しない配線によって、外部接続端子 (図3において図示省略) と電氣的に接続されている。

【0061】

励振電極、引き出し電極、接続端子、及び外部接続端子は、例えば、クロム (Cr) 層を下地として、その上に金 (Au) 層を積層した積層体を用いる。励振電極、引き出し電極、接続端子、及び外部接続端子は、例えば、スパッタ法などによって導電層を形成し、当該導電層をパターニングすることによって設けられている。

【0062】

質量部 80, 82 は、図1及び図5に示すように、可動部 14 の主面 14 a と、主面 14 a と表裏の関係で裏面となる主面 14 b と、に設けられている。より詳細には、質量部 80 は、質量接合材 86 を介して主面 14 a に設けられ、質量部 82 は、質量接合材 86 を介して主面 14 b に設けられている。質量部 80, 82 の材質としては、例えば、銅 (Cu)、金 (Au) などの金属が挙げられる。また、質量接合材 86 の材質としては、例えば、シリコン樹脂を含む熱硬化型接着剤を用いている。

【0063】

なお、本実施形態では可動部 14 の主面 14 a, 14 b のそれぞれに、2つの質量部 80, 82 が設けられている。しかし、これに限定されることなく、いずれか一方の主面 14 a, 14 b に一つ、又は複数の質量部 80, 82 を設けてもよい。

【0064】

[物理量検出デバイスの動作]

次に、物理量検出デバイス 100 の動作について説明する。

図6は、物理量検出デバイス 100 の動作を説明するための断面図である。また、図6では、互いに直交する3つの軸として、X軸、Y軸、Z軸を図示している。なお、Z軸は、重力が作用する方向を示す軸である。

【0065】

図6(a)に示すように、物理量検出デバイス 100 は、-Z軸方向に加速度 1 (重力方向に加えられる加速度) が加わると、加速度 1 に応じて、可動部 14 が継手部 12 を支点にして -Z軸方向に変位する。これにより、物理量検出素子 70 には、Y軸に沿ってベース部 72 a とベース部 72 b とが矢印 1 (互いに離れる) 方向の力 (張力) が加わり、振動梁部 71 a, 71 b には矢印 1 方向の引っ張り応力が生じる。そのため、振動梁部 71 a, 71 b の振動周波数 (共振周波数) は、高くなる。

【0066】

一方、図6(b)に示すように、物理量検出デバイス 100 では、+Z軸方向に加速度 2 (重力方向と反対方向に加えられる加速度) が加わると、加速度 2 に応じて、可動部 14 が継手部 12 を支点にして +Z軸方向に変位する。これにより、物理量検出素子 70 には、Y軸に沿ってベース部 72 a とベース部 72 b とが矢印 2 (互いに近づく) 方向の力 (圧縮力) が加わり、振動梁部 71 a, 71 b には矢印 2 方向の圧縮応力が生じ

る。そのため、振動梁部 7 1 a , 7 1 b の振動周波数 (共振周波数) は、低くなる。

【 0 0 6 7 】

連結部 4 0 は、図 6 (a) , (b) に示すように、Z 軸方向に加わる加速度 1 , 2 が所定の大きさより大きい場合、質量部 8 0 , 8 2 と接触することができる。そのため、Z 軸方向の可動部 1 4 の変位を、連結部 4 0 によって所定の範囲内に規制することができる。これにより、可動部 1 4 が過度の変位することによる物理量検出デバイス 1 0 0 の破損を抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

また、上述の本実施形態では、物理量検出素子 7 0 として、いわゆる双音叉素子を用いた例について説明したが、可動部 1 4 の変位に基づいて振動周波数が変化し、物理量を検出することができれば、物理量検出素子 7 0 の形態は、特に限定されない。

10

【 0 0 6 9 】

上述した第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

本実施形態の物理量検出デバイス 1 0 0 は、物理量検出素子 7 0 から生じるスプリアスが、基部 1 0 を介して第 1 支持部 2 0 に設けられた第 1 幅狭部 2 4 の幅狭基端部 2 4 a に伝搬される。

第 1 幅狭部 2 4 は、幅狭先端部 2 4 b に向かって当該幅狭部 2 4 の幅が狭くなっているため、伝搬されたスプリアスの振幅を小さくすることができる。また、幅狭先端部 2 4 b が、当該幅狭先端部 2 4 b の幅と比べて幅の広い第 1 幅広部 2 6 と接続されているため、スプリアスを第 1 幅広部 2 6 で第 1 幅狭部 2 4 方向、即ち、幅狭側端部 2 6 a 側に反射することができ、第 1 幅狭部 2 4 に伝搬されるスプリアスを打ち消すことができる。

20

また、第 1 固定部 2 9 は、第 1 幅広部 2 6 と比べて幅を広く設けることで、物理量検出デバイス 1 0 0 が他の筐体に接続される際の接続面積を大きくすることができ、安定して接続することができる。

なお、第 2 支持部 3 0 も同様の構成であるため、同様の効果が得られる。

よって、第 1 支持部 2 0 及び第 2 支持部 3 0 において複数の幅広部 (2 6 , 3 6) を設けること無く幅狭部 (2 4 , 3 4) によってスプリアスを抑制することができ、小型化をなし得た物理量検出デバイス 1 0 0 を得ることができる。

【 0 0 7 0 】

(第 2 実施形態)

30

第 2 実施形態に係る物理量検出器について、図 7 及び図 8 を用いて説明する。

図 7 は、物理量検出器を平面視 (Z 軸方向) した模式図である。また、図 8 は、本実施形態に係る物理量検出器を模式的に示す図 7 の線分 C - C ' で示す断面図である。

本実施形態の物理量検出器 3 0 0 は、第 1 実施形態で説明した物理量検出デバイス 1 0 0 が搭載 (収容) されている。搭載されている物理量検出デバイス 1 0 0 の構成は第 1 実施形態と同様であるため、同様の構成には同様の符号を付して説明を簡略、又は省略して本実施形態の物理量検出器 3 0 0 について説明する。

なお、説明の便宜上、図 7 ではリッド 3 3 0 の図示を省略している。

【 0 0 7 1 】

物理量検出器 3 0 0 は、図 7 及び図 8 に示すように、上述した第 1 実施形態に係る物理量検出デバイス 1 0 0 と、パッケージ 3 1 0 とを有する。また、パッケージ 3 1 0 は、パッケージベース 3 2 0 と、リッド 3 3 0 とを有する。

40

本実施形態の物理量検出器 3 0 0 は、パッケージ 3 1 0 に収容 (搭載) されている。より詳細には、パッケージベース 3 2 0 と、リッド 3 3 0 とが接続されて設けられた空間 3 1 1 に、物理量検出デバイス 1 0 0 が収容 (搭載) されている。

【 0 0 7 2 】

パッケージベース 3 2 0 には、凹部 3 2 1 を有し、当該凹部 3 2 1 内に物理量検出デバイス 1 0 0 が設けられている。パッケージベース 3 2 0 の形状は、凹部 3 2 1 内に物理量検出デバイス 1 0 0 を設けることができれば、特に限定されない。

本実施形態においてパッケージベース 3 2 0 としては、例えば、セラミックスを用いて

50

いる。しかし、これに限定されること無く、水晶、ガラス、シリコンなどの材料を用いることができる。

【0073】

パッケージベース320は、パッケージベース320の内底面（凹部の内側の底面）322から、リッド330側に突出した段差部323を有する。段差部323は、例えば、凹部321の内壁に沿って設けられている。段差部323には、内部端子340、342が設けられている。

【0074】

内部端子340、342は、物理量検出デバイス100の第1固定部29、第2固定部39に設けられた外部接続端子79a、79bと対向する位置（平面視において重なる位置）に設けられている。例えば、外部接続端子79aは、内部端子340と電氣的に接続され、外部接続端子79bは、内部端子342と電氣的に接続されている。

10

【0075】

パッケージベース320の外底面（内底面322と反対側の面）324には、外部の部材に実装される際に用いられる外部端子344、346が設けられている。外部端子344、346は、図示しない内部配線を介して内部端子340、342と電氣的に接続されている。例えば、外部端子344は、内部端子340と電氣的に接続され、外部端子346は、内部端子342と電氣的に接続されている。

【0076】

内部端子340、342及び外部端子344、346は、例えば、タングステン（W）等のメタライズ層に、ニッケル（Ni）、金（Au）などの皮膜をメッキなどの方法により積層した金属膜で構成されている。

20

【0077】

パッケージベース320には、凹部321の底部にパッケージ310の内部（キャビティ）を封止する封止部350が設けられている。封止部350は、パッケージベース320に形成された貫通孔325内に設けられている。貫通孔325は、外底面324から内底面322まで貫通している。図8に示す例では、貫通孔325は、外底面324側の孔径が内底面322側の孔径より大きい段付きの形状を有している。封止部350は、貫通孔325に、例えば、金（Au）とゲルマニウム（Ge）合金、ハンダ等からなる封止材を配置し、加熱溶融後、固化させることで設けられる。封止部350は、パッケージ310の内部を気密に封止するために設けるものである。

30

【0078】

第1支持部ないし第4支持部（20、30、50、60）の第1固定部ないし第4固定部（29、39、59、69）は、接合材343を介して、パッケージベース320の段差部323に固定されている。これにより、物理量検出デバイス100は、パッケージベース320に実装され、パッケージ310内に収容される。

【0079】

第1固定部29、第2固定部39が段差部323に固定されることにより、第1固定部29、第2固定部39に設けられた外部接続端子79a、79bと、段差部323に設けられた内部端子340、342とは、接合材343を介して、電氣的に接続される。接合材343としては、例えば、金属フィラーなどの導電性物質を含むシリコン樹脂系の導電性接着剤を用いることができる。

40

【0080】

ここで、第1固定部29が接合材343を介して段差部323に接合される際に、第1固定部29と接続されている第1幅広部26に設けられた固定部側端部26bを接合位置の調整に用いる。これにより、第1固定部29が接合材343を介して段差部323と接続される際に、接合材343は、主面第1固定部29の面内に設けられている。換言すると、固定部側端部26bによって接合位置の調整と、接合材343の配設の調整がなされている。これにより、接合材343によって第1固定部29がパッケージ310に接続される際の接続位置と、接続面積のバラツキを抑制することができる。従って、第1支持部

50

20に伝搬されるスプリアスの周波数を一定に保つことができ、物理量検出素子70の主振動モードとスプリアスの結合による温度測定のディップを抑制することができる。なお、第2支持部30においても同様である。

【0081】

リッド330は、パッケージベース320の凹部321を覆って設けられている。リッド330の形状は、例えば、板状である。リッド330としては、例えば、パッケージベース320と同じ材料や、鉄(Fe)とニッケル(Ni)の合金、ステンレス鋼などの金属を用いることができる。リッド330は、リッド接合部材332を介して、パッケージベース320に接合されている。リッド接合部材332としては、例えば、シームリング、低融点ガラス、無機系接着剤等を用いることができる。

10

【0082】

リッド330をパッケージベース320接合した後、パッケージ310の内部が減圧された状態(真空度の高い状態)で、貫通孔325内に封止材を配置し、加熱溶融後、固化させて封止部350を設けることによって、パッケージ310内を気密に封止することができる。パッケージ310の内部は、窒素、ヘリウム、アルゴンなどの不活性ガスが充填されていてもよい。

【0083】

物理量検出器300において、外部端子344, 346、内部端子340, 342、外部接続端子79a, 79bなどを経由して、物理量検出デバイス100の励振電極に駆動信号がされると、物理量検出素子70の振動梁部71a, 71bは、所定の周波数で振動(共振)する。そして、物理量検出器300は、印加される加速度1, 2に応じて変化する物理量検出素子70の共振周波数を出力信号として、出力することができる。

20

【0084】

物理量検出器300によれば、寄生振動を抑制した高い検出感度を有することができる物理量検出デバイス100を含む。そのため、物理量検出器300は、高い検出感度を有することができる。

【0085】

また、物理量検出器300には、物理量検出デバイス100から出力される出力信号を処理する電子回路380を搭載してもよい。例えば、図8(b)に示す物理量検出器300には、パッケージベース320の凹部321内に電子回路380が設けられている。

30

物理量検出器300において、電子回路370から内部端子340, 342、外部接続端子79a, 79bなどを経由して、物理量検出デバイス100の励振電極に駆動信号がされる。駆動信号が与えられると、物理量検出素子70の振動梁部71a, 71bは、所定の周波数で屈曲振動(共振)する。そして、物理量検出器300は、印加される加速度1, 2に応じて変化する物理量検出素子70から出力される共振周波数を電子回路380で増幅して外部端子344, 346から物理量検出器300の外部に出力することができる。

【0086】

なお、物理量として傾斜を検出する物理量検出器300に物理量検出デバイス100を用いた場合には、物理量検出器300の姿勢(傾斜)の変化に応じて、重力加速度が加わる方向が変化し、搭載されている物理量検出デバイス100の振動梁部71a, 71bに引っ張り応力や圧縮応力が生じる。そして、振動梁部71a, 71bの共振周波数が変化する。物理量検出器300は、当該共振周波数の変化を姿勢(傾斜)の変化として検出するものである。

40

【0087】

上述した第2実施形態によれば、以下の効果が得られる。

本実施形態の物理量検出器300は、第1実施形態で上述した物理量検出デバイス100が搭載されることで、第1支持部20の第1幅広部26に有するは固定部側端部26bを境に第1固定部29がパッケージベース320(段差部323)に接続されているため、第1固定部29が固定される位置、及び接続面積を容易に一定に保つことができる。な

50

お、第２支持部３０も同様の構成であるため、同様の効果が得られる。

従って、第１固定部２９及び第２固定部３９が固定される位置、及び接続面積を一定に保つことで、第１幅広部２６及び第２幅広部３６で反射させるスプリアスの周波数を一定に保つことが容易となる。また、第１支持部２０及び第２支持部３０において複数の幅広部（２６，３６）を設けること無くスプリアスを抑制と、物理量検出器３００の小型化をなし得ることができる。

【００８８】

（実施例）

次いで、本発明の一実施形態に係る物理量検出器３００を適用した実施例について、図９から図１２に基づき説明する。

【００８９】

〔電子機器〕

先ず、本発明の一実施形態に係る物理量検出デバイス１００を搭載した物理量検出器３００を適用した電子機器について、図９から図１１に基づき、詳細に説明する。

【００９０】

図９は、本発明の一実施形態に係る物理量検出器を備える電子機器としてのモバイル型（又はノート型）のパーソナルコンピュータの構成の概略を示す斜視図である。この図において、ノート型パーソナルコンピュータ１１００は、キーボード１１０２を備えた本体部１１０４と、表示部１００８を備えた表示ユニット１１０６とにより構成され、表示ユニット１１０６は、本体部１１０４に対しヒンジ構造部を介して回動可能に支持されている。このようなノート型パーソナルコンピュータ１１００には、表示ユニット１１０６の開閉を検知や、開閉の角度を検知するための傾斜センサー等として機能する物理量検出器３００が内蔵されている。

【００９１】

図１０は、本発明の一実施形態に係る物理量検出器３００を備える電子機器としての携帯電話機（ＰＨＳも含む）の構成の概略を示す斜視図である。この図において、携帯電話機１２００は、複数の操作ボタン１２０２、受話口１２０４及び送話口１２０６を備え、操作ボタン１２０２と受話口１２０４との間には、表示部１２０８が配置されている。このような携帯電話機１２００には、表示部１２０８に表示される画像等の表示方向判断するために、表示部１２０８の傾きを検知するセンサーとして機能する物理量検出器３００が内蔵されている。

【００９２】

図１１は、本発明の一実施形態に係る物理量検出器３００を備える電子機器としてのデジタルスチールカメラの構成の概略を示す斜視図である。なお、この図には、外部機器との接続についても簡易的に示されている。ここで、通常のカメラは、被写体の光像により銀塩写真フィルムを感光するのに対し、デジタルスチールカメラ１３００は、被写体の光像をＣＣＤ（Charge Coupled Device）等の撮像素子により光電変換して撮像信号（画像信号）を生成する。

デジタルスチールカメラ１３００におけるケース（ボディー）１３０２の背面には、表示部１３０８が設けられ、ＣＣＤによる撮像信号に基づいて表示を行う構成になっており、表示部１３０８は、被写体を電子画像として表示するファインダーとして機能する。また、ケース１３０２の正面側（図中裏面側）には、光学レンズ（撮像光学系）やＣＣＤ等を含む受光ユニット１３０４が設けられている。

撮影者が表示部１３０８に表示された被写体像を確認し、シャッターボタン１３０６を押下すると、その時点におけるＣＣＤの撮像信号が、メモリー１３１０に転送・格納される。また、このデジタルスチールカメラ１３００においては、ケース１３０２の側面に、ビデオ信号出力端子１３１２と、データ通信用の入出力端子１３１４とが設けられている。そして、図示されるように、ビデオ信号出力端子１３１２にはテレビモニター１４３０が、データ通信用の入出力端子１３１４にはパーソナルコンピュータ１４４０が、それぞれ必要に応じて接続される。さらに、所定の操作により、メモリー１３１０に格納され

10

20

30

40

50

た撮像信号が、テレビモニター 1 4 3 0 や、パーソナルコンピューター 1 4 4 0 に出力される構成になっている。このようなデジタルスチールカメラ 1 3 0 0 には、被写体像を水平に撮影するため、撮影者にデジタルスチールカメラ 1 3 0 0 の傾きを知らせるため傾斜センサー等として機能する物理量検出器 3 0 0 が内蔵されている。

【 0 0 9 3 】

なお、本発明の一実施形態に係る物理量検出器 3 0 0 は、図 9 のパーソナルコンピューター（モバイル型パーソナルコンピューター）、図 1 0 の携帯電話機、図 1 1 のデジタルスチールカメラの他にも、例えば、インクジェット式吐出装置（例えばインクジェットプリンター）、テレビ、ビデオカメラ、ビデオテープレコーダー、カーナビゲーション装置、ページャー、電子手帳（通信機能付も含む）、電子辞書、電卓、電子ゲーム機器、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、防犯用テレビモニター、電子双眼鏡、POS 端末、医療機器（例えば電子体温計、血圧計、血糖計、心電図計測装置、超音波診断装置、電子内視鏡）、魚群探知機、各種測定機器、計器類（例えば、車両、航空機、船舶の計器類）、フライトシミュレーター等の電子機器に適用することができる。

10

【 0 0 9 4 】

[移動体]

図 1 2 は移動体の一例としての自動車を概略的に示す斜視図である。自動車 1 5 0 0 には本発明に係る物理量検出デバイス 1 0 0 を備える物理量検出器 3 0 0 が搭載されている。例えば、同図に示すように、移動体としての自動車 1 5 0 0 には、当該自動車 1 5 0 0 の傾きを検知する物理量検出器 3 0 0 を内蔵してサスペンション 1 5 0 9 を駆動させて車体の姿勢制御をする電子制御ユニット 1 5 0 8 が車体 1 5 0 7 に搭載されている。また、物理量検出器 3 0 0 は、他にも、アンチロックブレーキシステム（ABS）、エアバック、タイヤ・プレッシャー・モニタリング・システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）、エンジンコントロール等の電子制御ユニット（ECU：Electronic Control Unit）に広く適用できる。

20

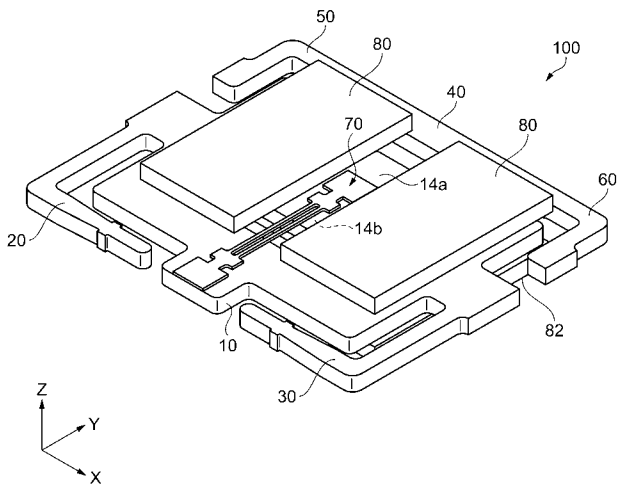
【 符号の説明 】

【 0 0 9 5 】

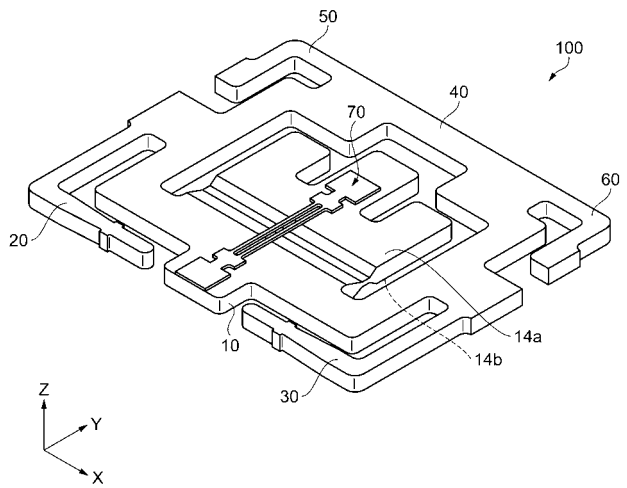
1 0 ... 基部、1 2 ... 継手部、1 4 ... 可動部、2 0 ... 第 1 支持部、2 2 a ... 第 1 腕部、2 2 b ... 第 2 腕部、2 2 r ... 第 1 曲部、2 2 r ... 第 2 曲部、2 4 ... 第 1 幅狭部、2 4 a ... 基端部、2 4 b ... 先端部、2 6 ... 第 1 幅広部、2 6 a ... テーパー側端部、2 6 b ... 固定部側端部、2 9 ... 第 1 固定部、3 0 ... 第 2 支持部、3 2 a ... 第 3 腕部、3 2 b ... 第 4 腕部、3 2 r ... 第 2 曲部、3 4 ... 第 2 幅狭部、3 6 ... 第 2 幅広部、3 9 ... 第 2 固定部、4 0 ... 連結部、5 0 ... 第 3 支持部、5 2 a ... 第 5 腕部、5 2 b ... 第 6 腕部、5 2 r ... 第 3 曲部、5 9 ... 第 3 固定部、6 0 ... 第 4 支持部、6 2 a ... 第 7 腕部、6 2 b ... 第 8 腕部、6 2 r ... 第 4 曲部、6 9 ... 第 4 固定部、7 0 ... 物理量検出素子、7 1 a , 7 1 b ... 振動梁部、7 2 a , 7 2 b ... ベース部、7 9 a , 7 9 b ... 外部接続端子、8 0 , 8 2 ... 質量部、8 4 , 8 6 ... 接合部材、1 0 0 ... 物理量検出デバイス、3 0 0 ... 物理量検出器、3 1 0 ... パッケージ、3 2 0 ... パッケージベース、3 3 0 ... リッド、3 8 0 ... 電子回路、1 1 0 0 ... ノート型パーソナルコンピューター、1 3 0 0 ... デジタルスチールカメラ、1 5 0 0 ... 自動車。

30

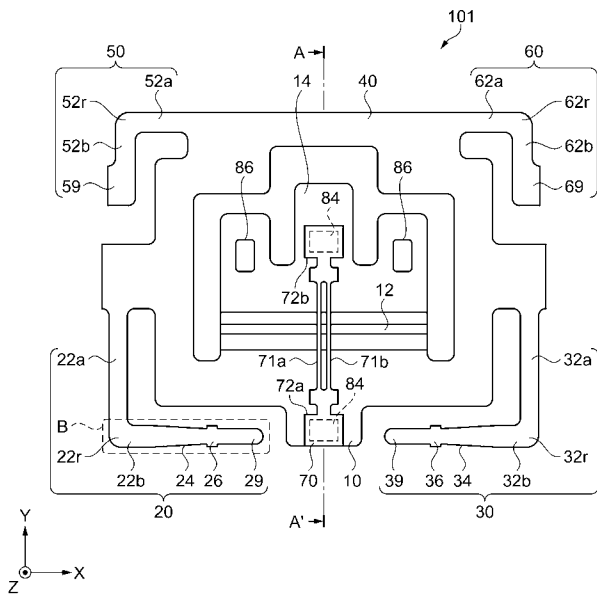
【図 1】



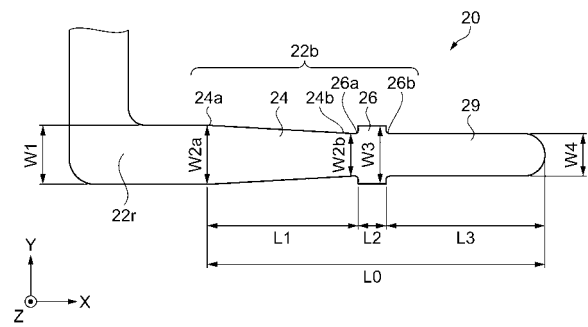
【図 2】



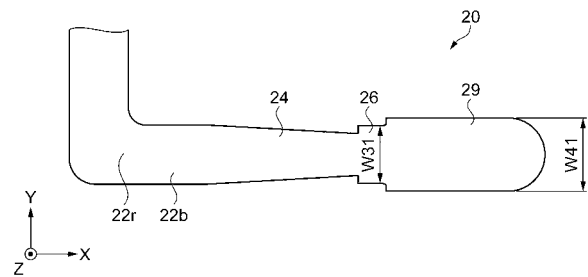
【図 3】



【図 4】

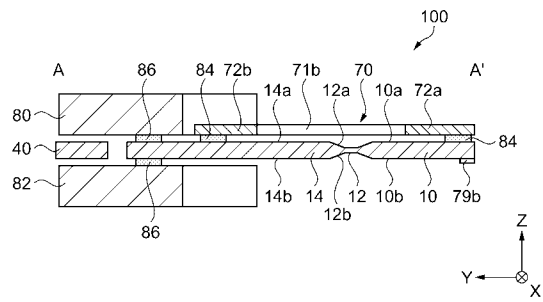


(a)

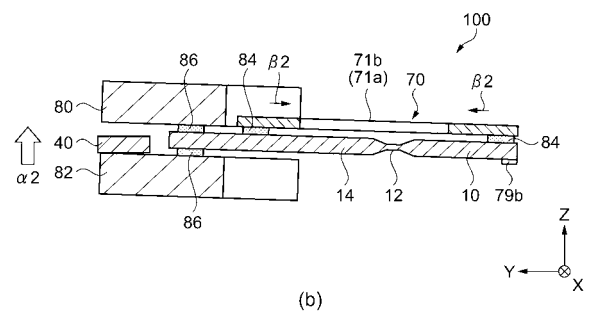
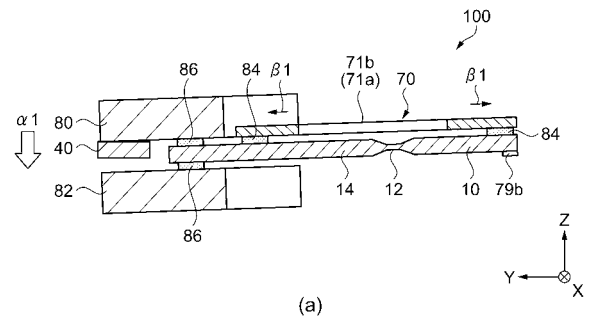


(b)

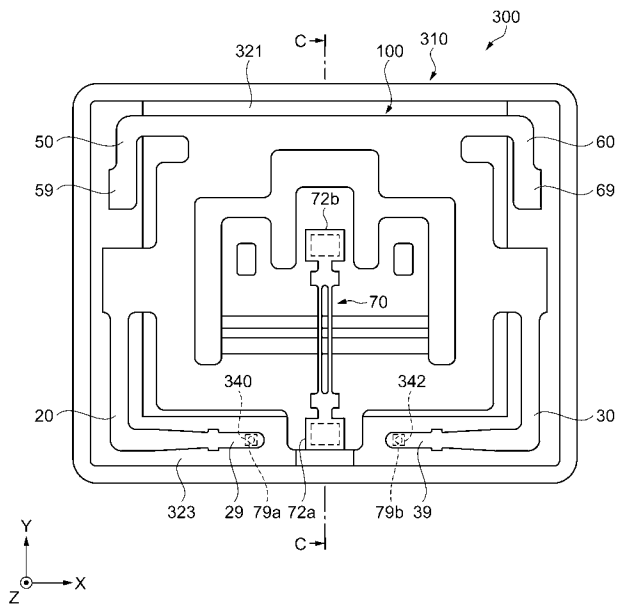
【図 5】



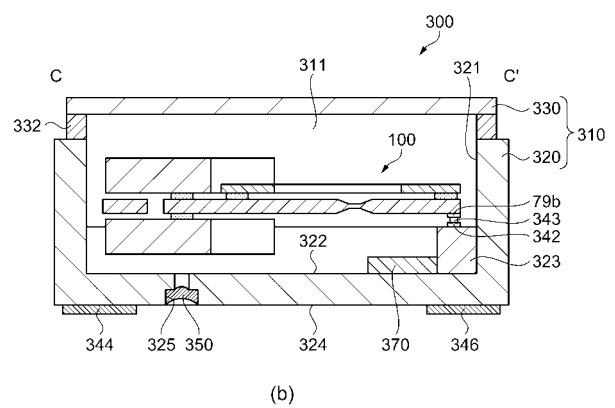
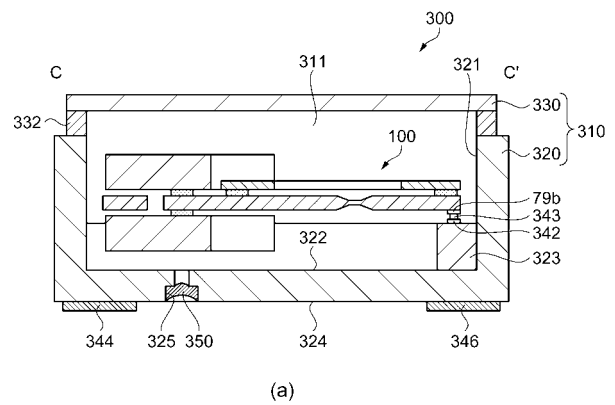
【図 6】



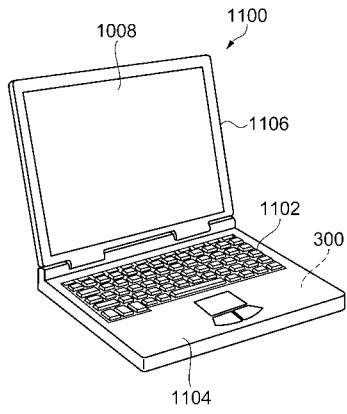
【図 7】



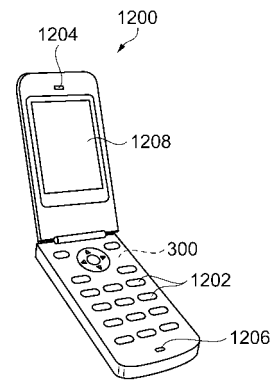
【図 8】



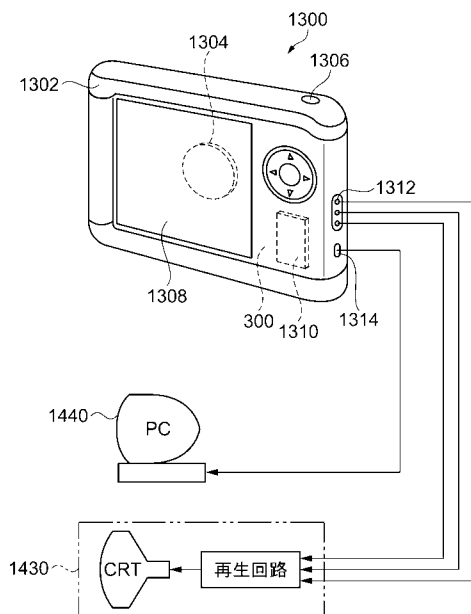
【図 9】



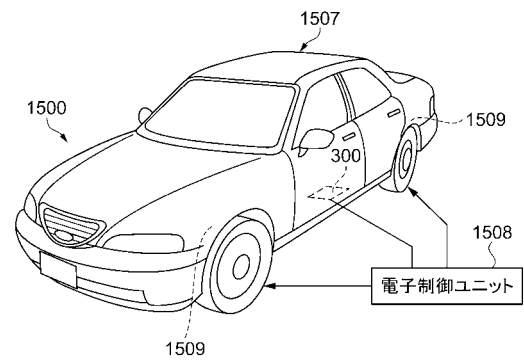
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 L 41/08

C

テーマコード(参考)