

(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2007-33393

(P2007-33393A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO1C 19/56 (2006.01)</b>	GO1C 19/56	2F105
<b>GO1P 9/04 (2006.01)</b>	GO1P 9/04	4M112
<b>HO1L 29/84 (2006.01)</b>	HO1L 29/84	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-220999 (P2005-220999)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成17年7月29日 (2005.7.29)	(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198 弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578 弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	荻野 睦人 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		Fターム(参考)	2F105 AA02 BB03 BB12 CC04 CD03 CD05 CD13 4M112 AA02 BA07 CA21 DA18 EA14 FA20 GA01

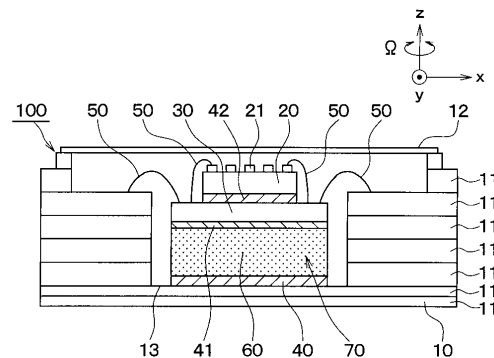
(54) 【発明の名称】 角速度センサ装置

(57) 【要約】

【課題】 振動体を有する角速度検出用の角速度検出素子を含む構造体をパッケージ上に接着剤を介して支持してなる振動型の角速度センサ装置において、高周波の外部振動の伝達を抑制すべく構造体の固有振動周波数を低減する。

【解決手段】 パッケージ10と台座60との間の構造体支持用接着剤40の上部の台座60、回路基板30、角速度検出素子20は、構造体70として構成されており、台座60は、構造体70の固有振動周波数を低減するためのものであり、構造体支持用接着剤40と角速度検出素子20との間に介在したものとなっている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

振動体(21)を有する角速度検出素子(20)を含む構造体(70)が、パッケージ(10)上に接着剤(40)を介して支持されてなる角速度センサ装置において、

前記構造体(70)は、前記構造体(70)の固有振動周波数を低減するための台座(60)が、前記接着剤(40)と前記角速度検出素子(20)との間に介在したものであることを特徴とする角速度センサ装置。

**【請求項 2】**

前記構造体(70)は、回路基板(30)の上に前記角速度検出素子(20)が搭載されたものであり、

前記台座(60)は、前記接着剤(40)と前記回路基板(30)との間に介在されていることを特徴とする請求項 1 に記載の角速度センサ装置。

**【請求項 3】**

前記台座(60)は前記角速度検出素子(20)よりも重いものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の角速度センサ装置。

**【請求項 4】**

前記台座(60)を含む前記構造体(70)の一部が、ゲル部材(80)により封止されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の角速度センサ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、振動体を有する振動型の角速度センサ装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、振動体を有する角速度検出用の角速度検出素子を含む構造体が、パッケージ上に接着剤を介して支持されてなる振動型の角速度センサ装置が提案されている(たとえば、特許文献 1 参照)。このような角速度センサ装置では、振動体を駆動振動させ、角速度印加時のコリオリ力による振動体の変位を検出することで角速度検出を行う。

**【0003】**

また、このものでは、たとえば自動車に搭載された場合など、車両振動などの外部振動がパッケージから接着剤上の角速度検出素子を含む構造体へ伝達され、センサ特性に悪影響を及ぼすため、従来では、接着剤として低弾性率を有するものを用いて、これに防振機能を持たせるようにしている。

**【特許文献 1】特開 2003 - 28644 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、このような振動型の角速度センサ装置において特に問題となる外部振動は、たとえば、振動体の駆動振動周波数に近い振動、具体的には数千 Hz 程度の高周波振動であり、従来のもものでは、接着剤に防振機能を持たせているものの、このような外部振動を低減する効果は不十分であった。

**【0005】**

そこで、本発明者は、接着剤上の角速度検出素子を含む構造体において、その固有振動周波数を低くしてやれば、この固有振動周波数よりも高い周波数の外部振動は、構造体では減衰するため、外部振動の角速度検出素子への伝達が抑制できると考えた。

**【0006】**

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、振動体を有する角速度検出素子を含む構造体をパッケージ上に接着剤を介して支持してなる振動型の角速度センサ装置において、高周波の外部振動の伝達を抑制すべく構造体の固有振動周波数を低減することを目的

10

20

30

40

50

とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は、振動型の角速度センサ装置において、角速度検出素子(20)を含む構造体(70)として、構造体(70)の固有振動周波数を低減するための台座(60)を、接着剤(40)と角速度検出素子(20)との間に介在させたものとしたことを特徴とする。

【0008】

それによれば、固有振動周波数を低減するための台座(60)を介在させることにより、角速度検出素子(20)および台座(60)を含む構造体(70)全体の質量を大きくできるため、構造体(70)の固有振動周波数を低減することができる。

10

【0009】

その結果、この固有振動周波数よりも高い周波数の外部振動は、構造体(70)では減衰するため、高周波の外部振動の角速度検出素子(20)への伝達を抑制することが可能になる。

【0010】

また、上記特徴を有する角速度センサ装置においては、台座(60)を含む構造体(70)の一部を、ゲル部材(80)により封止してもよく、それによれば、上記各特徴について述べた効果に加えて、ゲル部材(80)による外部振動の防振が図れる。

【0011】

なお、特許請求の範囲およびこの欄で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各図相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

【0013】

図1は、本発明の実施形態に係る振動型の角速度センサ装置100の概略断面構成を示す図である。この角速度センサ装置100は、たとえば自動車に搭載されて自動車に印加される角速度を検出するものとして適用される。

30

【0014】

図1に示されるように、この角速度センサ装置100は、大きくは、パッケージ10上に、接着剤40を介して台座60、回路基板30、角速度検出素子20が積層されるとともに、各部の電気的な接続がボンディングワイヤ50にて行われているものである。

【0015】

パッケージ10は、角速度検出素子20、回路基板30および台座60を収納するものであって、角速度センサ装置100の本体を区画形成する基部となる。

【0016】

図1に示される例では、パッケージ10は、たとえば、たとえばアルミナなどのセラミック層11が複数積層された積層基板として構成されており、図示しないが各層11の表面や各層に形成されたスルーホール内部に配線が形成されたものである。そして、この配線を介して角速度センサ装置100と外部とが電氣的に接続可能となっている。

40

【0017】

このパッケージ10の開口部には、金属や樹脂あるいはセラミックなどからなる蓋(リッド)12が溶接や口ウ付けなどにより取り付けられ、この蓋12によってパッケージ10の内部が封止されている。

【0018】

また、パッケージ10は、底部に凹部13を有し、この凹部13にはCuや鉄系金属などからなる台座60が収納されている。この台座60は、パッケージ10の底部上に、低

50

弾性部材としての構造体支持用接着剤 40 を介して、搭載され固定されている。

【0019】

そして、台座 60 の上には、回路基板用接着剤 41 を介して回路基板 30 が接着固定され、回路基板 30 の上には素子用接着剤 42 を介して、角速度検出素子 20 が接着固定されている。

【0020】

ここで、構造体支持用接着剤 40 は、低弾性率を有し防振機能を持つ部材であり、たとえば、シリコンゲルなどの樹脂接着剤やシリコン系、エポキシ系、ポリイミド系などの接着フィルムが用いられる。なお、回路基板用接着剤 41 および素子用接着剤 42 は、構造体支持用接着剤 40 と同様の接着剤でもよいが、それ以外にののものであってもかまわない。

10

【0021】

角速度検出素子 20 は角速度検出の用途をなすものであり、上記特許文献 1 に記載のものと同様に、振動体 21 を備えた半導体チップとして構成されたものである。このような角速度検出素子 20 は、たとえば SOI (シリコン - オン - インシュレータ) 基板などの半導体基板に対して周知のマイクロマシン加工を施すことにより形成され、たとえば矩形板状のものである。

【0022】

具体的に、角速度検出素子 20 における振動体 21 は、一般に知られている櫛歯構造を有する梁構造体とすることができ、弾性を有する梁により支持されて角速度の印加により可動となっている。

20

【0023】

そして、図 1 において、振動体 21 が x 軸方向に駆動振動しているときに z 軸回りの角速度が印加されると、x 軸と直交する y 軸の方向へコリオリ力により振動体 21 が検出振動するようになっている。

【0024】

そして、角速度検出素子 20 には、図示しない検出用電極が設けられ、振動体 21 の検出振動による振動体 21 と当該検出用電極との間の静電容量変化を検出することにより、角速度の検出が可能となっている。

【0025】

このように、角速度検出素子 20 は振動体 21 の駆動振動に基づいて、角速度を検出するものである。ここで、この種の振動型の角速度センサ装置においては、駆動振動の周波数は振動体の構成などから特に決められているわけではないが、通常は、たとえば数千 Hz 程度である。

30

【0026】

また、回路基板 30 は、角速度検出素子 20 へ駆動や検出用の信号を送ったり、角速度検出素子 20 からの電気信号を処理して外部へ出力する等の機能を有する信号処理チップとして構成されたものである。

【0027】

このような回路基板 30 は、たとえばシリコン基板等に対して MOS トランジスタやバイポーラトランジスタ等が、周知の半導体プロセスを用いて形成されている IC チップなどにより構成され、たとえば矩形板状のものである。

40

【0028】

そして、図 1 に示されるように、角速度検出素子 20 と回路基板 30、および、回路基板 30 とパッケージ 10 の上記配線とは、それぞれ金やアルミニウムなどからなるボンディングワイヤ 50 を介して電氣的に接続されている。こうして角速度検出素子 20、回路基板 30、およびパッケージ 10 の各部間はボンディングワイヤ 50 を介して電氣的に接続されている。

【0029】

こうして、角速度検出素子 20 からの電気信号は回路基板 30 へ送られて、たとえば、

50

回路基板 30 に備えられた C/V 変換回路などにより電圧信号に変換されて、角速度信号として出力されるようになっている。

【0030】

ここで、本実施形態の角速度センサ装置 100 において、パッケージ 10 と台座 60 との間の構造体支持用接着剤 40 の上部の各部 20、30、60 は、角速度検出素子 20 を含む構造体 70 として構成されている。そして、台座 60 は、構造体 70 の固有振動周波数を低減するためのものであり、構造体支持用接着剤 40 と角速度検出素子 20 との間に介在したものとなっている。

【0031】

特に、本例では、構造体 70 は、回路基板 30 の上に角速度検出素子 20 が搭載されたものであり、台座 60 は、構造体支持用接着剤 40 と回路基板 30 との間に介在されている。

10

【0032】

この台座 60 は、本例では、上記回路基板 30 と同程度のサイズの矩形板状をなすものである。この台座 60 は、角速度検出素子 20、回路基板 30 および当該台座 60 を含む構造体 70 全体の質量を大きくするためのものであり、角速度検出素子 20 や回路基板 30 よりも重いものがよく、さらには、角速度検出素子 20 および回路基板 30 を合わせた重量よりも重いものがよい。

【0033】

そのような観点から、台座 60 は、角速度検出素子 20 や回路基板 30 よりも密度が大きいものがよく、上述したように、シリコンよりも密度が大きな Cu や鉄系金属などからなるものとしている。たとえば、本例では、台座 60 をこのような金属から構成することにより、角速度検出素子 20 および回路基板 30 を合わせた重量よりも 4 倍程度以上重いものとしている。

20

【0034】

このように、本実施形態の角速度センサ装置 100 においては、固有振動周波数を低減するための台座 60 を介在させることにより、構造体支持用接着剤 40 上の構造体 70 全体の質量を、台座 60 の分、大きくできる。そのため、構造体支持用接着剤 40 をバネとし、構造体 70 を質量体とするバネ - マス系において、構造体 70 の固有振動周波数を低減することができる。

30

【0035】

たとえば自動車の振動など、この固有振動周波数よりも高い周波数の外部振動が角速度センサ装置 100 に印加されたとき、その外部振動が構造体 70 へ伝わり、構造体支持用接着剤 40 を基点として、その上の構造体 70 が振動しようとする。

【0036】

しかし、本実施形態では、構造体 70 が従来よりも台座 60 によって重くなった分、構造体 70 の固有振動周波数が低くなっているため、その外部振動は構造体 70 では減衰する。そのため、高周波の外部振動の角速度検出素子 20 への伝達を抑制することが可能になる。

【0037】

また、本実施形態では、角速度検出素子 20 は、振動体 21 が第 1 の軸すなわち x 軸方向に駆動振動しているときに角速度 が印加されると、x 軸と直交する第 2 の軸としての y 軸方向へコリオリ力により振動体 21 が検出振動するようになっているものであり、そして、台座 60 を介在させることによって、構造体 70 の固有振動周波数を、振動体 21 の駆動振動の周波数よりも小さいものとしている。

40

【0038】

当該駆動振動の周波数と同程度の外部振動が印加されると、この外部振動によって振動体 21 が共振し、検出特性が悪化する。

【0039】

その点、本実施形態によれば、角速度検出素子 20 がこのような駆動振動に基づいて角

50

速度を検出するものである場合、構造体 70 の固有振動周波数を駆動振動の周波数よりも小さくしているため、駆動振動に影響する外部振動が角速度検出素子 20 へ伝達されるのを防止でき、検出精度の向上につながる。

【0040】

また、本実施形態では、台座 60 は、角速度センサ装置の大型化を防止するために、回路チップ 30 と同程度のサイズ、好ましくは、上記図 1 に示されるように、台座 60 の外周端部が回路チップ 30 の外周端部からはみださないものとしている。

【0041】

なお、このような角速度センサ装置 100 は、パッケージ 10 に、構造体支持用接着剤 40 を介して上記構造体 70 を接着した後、角速度検出素子 20、回路基板 30 およびパッケージ 10 の間でワイヤボンディングを行い、その後、上記蓋 11 をパッケージ 10 に取り付けることにより、製造できる。

10

【0042】

(他の実施形態)

図 2 は、他の実施形態としての角速度センサ装置 200 の概略断面構成を示す図である。この図 2 に示されるように、台座 60 を含む構造体 70 の一部が、ゲル部材 80 により封止されていてもよい。

【0043】

このゲル部材 80 は、フッ素系ゲル、シリコン系ゲルなどのゲル材料からなり、構造体 70 をパッケージ 10 に接着した後、注入・硬化させるなどにより配設可能である。そして、このゲル部材 80 によって構造体 70 の振動が緩和されるため、外部振動の防振が図れる。

20

【0044】

また、上記図 1 に示される角速度センサ装置において、構造体 70 とパッケージ 10 との間を、たとえばパネ部材によって連結することにより、外部振動による構造体 70 の振動を抑制することも可能である。

【0045】

また、台座 60 のサイズとしては、回路基板 30 よりも大きくてもよいし、その材質としては、角速度検出素子 20 や回路基板 30 を構成するシリコン半導体よりも密度が大きければ、金属以外にも、セラミックなどでもよい。また、可能ならば、台座 60 は、角速度検出素子 20 と回路基板 30 との間に介在していてもよい。

30

【0046】

また、角速度検出素子 20 としては、振動体 21 を有しコリオリ力を利用した角速度検出を行うものであればよく、駆動振動の方向や検出振動の方向は上記図 1 に示されるような x、y 軸に限定されるものではない。

【0047】

また、パッケージ 10 としては、上記したセラミックパッケージに限定されるものではなく、また、その形状や、パッケージ内部の各部の電氣的接続構成も上記図示例に限定されない。

【0048】

たとえば、角速度検出素子 20 と回路基板 30 とを、上記図 1 に示されるように、直接ボンディングワイヤ 50 にて接続されていなくてもよく、角速度検出素子 20 とパッケージ 10 とをボンディングワイヤ 50 で接続し、パッケージ 10 と回路基板 30 とをボンディングワイヤ 50 にて接続してもよい。こうすることで、パッケージ 10 を介して、角速度検出素子 20 と回路基板 30 とを電氣的に接続してもよい。

40

【0049】

また、構造体 70 としては、回路基板 30 は無くてもよく、たとえば台座 60 の直上に接着剤 40 を介して角速度検出素子 20 が搭載されていてもよい。すなわち、この場合、角速度検出素子 20 と台座 60 とにより構造体 70 が構成される。

【図面の簡単な説明】

50

【0050】

【図1】本発明の実施形態に係る振動型の角速度センサ装置の概略断面図である。

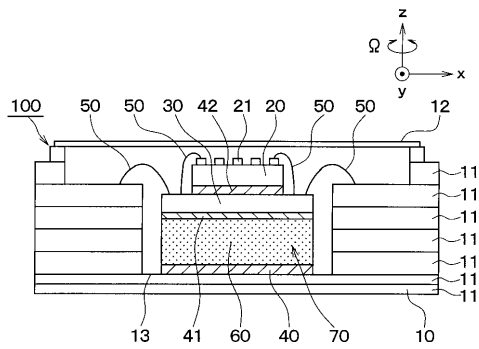
【図2】本発明の他の実施形態に係る振動型の角速度センサ装置の概略断面図である。

【符号の説明】

【0051】

10 ... パッケージ、20 ... 角速度検出素子、21 ... 振動体、30 ... 回路基板、  
40 ... 構造体支持用接着剤、60 ... 台座、70 ... 構造体、80 ... ゲル部材、  
x ... 第1の軸、y ... 第2の軸。

【図1】



【図2】

