

(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2005-43306

(P2005-43306A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G O 1 C 19/56

G O 1 P 9/04

H O 1 L 41/08

H O 1 L 41/187

F I

G O 1 C 19/56

G O 1 P 9/04

H O 1 L 41/08 Z

H O 1 L 41/18 1 O 1 B

テーマコード (参考)

2 F 1 O 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2003-279937 (P2003-279937)

(22) 出願日

平成15年7月25日 (2003.7.25)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県川崎市幸区塚越三丁目484番地

(72) 発明者 佐藤 健二

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株

式会社内

(72) 発明者 小野 淳

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株

式会社内

Fターム(参考) 2F105 AA02 AA08 BB04 BB12 CC01

CC04 CD02 CD06 CD13

(54) 【発明の名称】 振動ジャイロセンサ

(57) 【要約】

【課題】

耐振動衝撃性に優れ、かつ高精度で小型化にも対応可能な水平横置き型の音さ型振動ジャイロセンサを提供する。

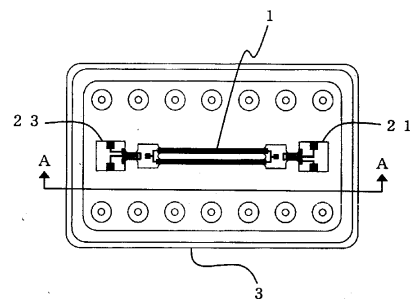
【解決手段】

双音さ形状の水晶振動子1と、水晶からなる支持体2と、複数のリード端子4を備えるベース3と、下方に開口する凹部を備える金属蓋5と、を備えている振動ジャイロセンサであって、ベース3の取り付け面の略中央に水晶振動子1を載置すると共に、該水晶振動子1が備える第1及び第2の支持固定部21及び23に対応する位置に接着材を介して固定された支持体2の上面と第1及び第2の支持固定部21及び23の下面端部とを接着材を用いて接合する。

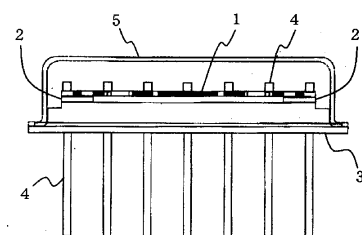
【選択図】

図1

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

双音さ形状の圧電振動子を用いる振動ジャイロセンサにおいて、水平横置きに配置した前記圧電振動子と該圧電振動子と同一材料からなる支持体とを備えていることを特徴とする振動ジャイロセンサ。

## 【請求項 2】

前記支持体が前記圧電振動子の両端下部に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の振動ジャイロセンサ。

## 【請求項 3】

前記圧電振動子と前記支持体とは個別の部材であってこれらを接合していることを特徴とする請求項 2 に記載の振動ジャイロセンサ。 10

## 【請求項 4】

前記圧電振動子及び前記支持体の素材として水晶を用いたことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の振動ジャイロセンサ。

## 【請求項 5】

前記水晶がその主面の法線方向が結晶軸の Z 軸となるようにカットしたものであることを特徴とする請求項 4 に記載の振動ジャイロセンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

20

本発明は、コリオリ力を利用した圧電振動子をパッケージングする場合に発生する種々の不具合を解決した振動ジャイロセンサに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

物体の回転を検出するセンサとして、コリオリ力を応用した音さ型振動ジャイロセンサが広く使われている。特に水平横置き型と呼ばれる音さ型振動ジャイロセンサは薄型化及び小型化しやすいため、カメラの手振防止用やカーナビゲーションシステム用等、その応用範囲は広い。

近年、車両の走行制御用途向けに水平横置きタイプの音さ型振動ジャイロセンサが研究されるようになってきた。車両の走行制御はまさに車両全体の安全性を左右する生命線であり、この用途向けの振動ジャイロセンサには、特に耐振動衝撃性能に優れ高精度のものが要求される。 30

## 【0003】

従来の水平横置き型の音さ型振動ジャイロセンサには、例えば特開平 11 - 281372 号公報で開示されたようなものがあり、図 3 はその構成を示す分解斜視図であって、図 4 は従来の振動ジャイロセンサに係わる圧電振動子の平面図である。

図 3 に示すように従来の振動ジャイロセンサは、圧電振動子 100 と、該圧電振動子 100 を収容するための凹部 111 を上面に備えるセラミックパッケージ 110 と、前記凹部 111 の開口を閉止するための金属蓋 120 と、を備えている。圧電振動子 100 は、

図 4 に示すように、その重心 G (本図中の一点鎖線の交点) を中心として 4 回対称の正方形をしている基部 100A と該基部 100A の対向する一方端辺のそれぞれに突設する T 字状の駆動振動系 101A、101B と対向する他方端辺のそれぞれに突設する短冊状の検出振動系 102A、102B とから成り、駆動振動系 101A と 101B とは重心 G を中心として 2 回対称であり、検出振動系 102A と 102B とは重心 G を中心として 2 回対称である。 40

前記凹部 111 の内底面の略中央に突設する支持具 112 と前記重心 G に穿設する貫通孔 113 とを嵌合し接着剤 (不図示) によって機械的に接続し (一点支持)、圧電振動子 100 とセラミックパッケージ 110 とをワイヤーボンディング (不図示) で電氣的に接続した上で凹部 111 の開口を前記金属蓋 120 によって気密封止する構造となっている。

50

【特許文献１】特開平１１－２８１３７２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、従来の水平横置き型の音さ型振動ジャイロセンサは一点支持構造であり取付部分の面積も狭い。このため、外部から振動や衝撃が加わるとセンサ（前記圧電振動子１００）の支持部分に振動や衝撃が集中しやすいため、車両走行時のように長時間に渡り多大な振動と衝撃が加わる厳しい環境条件下においては、破損する虞も高い。また、センサ全体を小型化するとさらに支持部分に衝撃が集中しやすくなるという問題点を抱えている。さらに、前記支持部分に熱膨張率差による応力歪み加わり、これが圧電振動子１

10

【０００５】

即ち解決しようとする問題点は、耐振動衝撃性に優れ、かつ高精度で小型化にも対応可能な水平横置き型の音さ型振動ジャイロセンサを提供することができない点である。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記課題を解決するために本発明に係わる請求項１記載の発明は、双音さ形状の圧電振動子を用いる振動ジャイロセンサにおいて、水平横置きに配置した前記圧電振動子と該圧電振動子と同一材料からなる支持体とを備えていることを特徴とする。

【０００７】

20

本発明に係わる請求項２記載の発明は、請求項１において、前記支持体が前記圧電振動子の両端に備えていることを特徴とする。

【０００８】

本発明に係わる請求項３記載の発明は、請求項２において、前記圧電振動子と前記支持体とは個別の部材であってこれらを接合していることを特徴とする。

【０００９】

本発明に係わる請求項４記載の発明は、請求項２又は３において、前記圧電振動子及び前記支持体の素材として水晶を用いたことを特徴とする。

【００１０】

本発明に係わる請求項５記載の発明は、請求項４において、前記水晶がその主面の法線

30

【発明の効果】

【００１１】

本発明の振動ジャイロセンサは、耐振動衝撃性に優れ、かつ高精度で小型化にも対応可能な振動ジャイロセンサ、特に水平横置き型の双音さ型振動ジャイロセンサを提供することができるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下、図示した本発明の実施の形態に基づいて、本発明を詳細に説明する。

【００１３】

40

図１（ａ）は本発明の第１の実施形態としての水平横置き型の双音さ型振動ジャイロセンサ（以下「振動ジャイロセンサ」と示す。）の金属蓋を省略した状態の上面図、図１（ｂ）はそのＡ－Ａ縦断面図であって、図２は第１の実施形態に係わる水晶振動子の平面図である。

第１の実施形態としての振動ジャイロセンサは、双音さ形状の水晶振動子１と、水晶からなる支持体２と、複数のリード端子４を備えるベース３と、下方に開口する凹部を備える金属蓋５と、を備えている。図２に示すように前記水晶振動子１は、基板主面の法線方向が結晶Ｚ軸方向となるようにカットしたＺ板水晶薄片をウェットエッチング加工によって双音さ形状に形成し、その表面に蒸着やスパッタリングにより所定の電極を形成したものであって、一对の短冊状のアーム部１１ａ及び１１ｂと該アーム部１１ａ及び１１ｂの

50

表面に形成した駆動電極 12a 及び 12b とを有する駆動部 13 と、前記駆動部 13 の両端を支持すると共に前記駆動電極 12a 及び 12b に接続するリード電極 13a を備える第 1 及び第 2 の双音さ支持部 14 及び 15 と、第 1 の検出電極 16a 及び 16b を有し前記第 1 の双音さ支持部 14 を介して前記アーム部 11a 及び 11b の振動を検出する第 1 の検出部 17 と、第 2 の検出電極 18a 及び 18b を有し前記第 2 の双音さ支持部 15 を介して前記アーム部 11a 及び 11b の振動を検出する第 2 の検出部 19 と、前記第 1 の検出部 17 の一端を支持すると共に前記第 1 の検出電極 16a 及び 16b に接続する一対の引き出し電極 20a 及び 20b を有する第 1 の支持固定部 21 と、前記第 2 の検出部 19 の一端を支持すると共に前記第 2 の検出電極 18a 及び 18b に接続する一対の引き出し電極 22a 及び 22b とを有する第 2 の支持固定部 23 と、を備えている。なお、図 2 において図示した駆動電極と第 1 及び第 2 の検出電極と引き出し電極の電極パターンとリード電極の電極パターンとは裏面にも同様な電極パターンが形成され、側面のパターンを介して接続されている。

10

前記支持体 2 は、基板主面の法線方向が結晶 Z 軸方向となるようにカットした Z 板水晶片をウェットエッチング加工によって各支持固定部が備える前記支持スペースに略一致するように形成したものである。

#### 【0014】

前記ベース 3 の取り付け面（上面）の略中央に前記水晶振動子 1 を載置すると共に、前記第 1 及び第 2 の支持固定部 21 及び 23 に対応する位置に接着材（不図示）を介して固定された前記支持体 2 の上面と第 1 及び第 2 の支持固定部 21 及び 23 の下面とを接着材（不図示）を用いて接合している（二点支持）。このような接合方法を採用することで、振動ジャイロセンサの小型化、即ち水晶振動子 1（支持固定部）及び支持体 2 の小型化に伴って接合部分が小面積化しても十分な耐衝撃性を有すると共に、支持体 2 を水晶で作製することで前記接合部分に熱膨張率差による応力歪みが加わることが無く、水晶振動子 1 の安定性（エージング特性等）を損ねることが無い。ただし、前記接着材が軟質であって前記応力歪みを緩和することが可能であれば、水晶振動子 1 と支持体 2 との結晶軸方向が互いに異なるものであっても構わない。

20

#### 【0015】

前記ベース 3 の取り付け面に突出した前記リード端子 4 と該リード端子 4 に対応する前記引き出し電極及び前記リード電極をワイヤボンディング（不図示）により接続する。

30

#### 【0016】

前記駆動部 13 と前記第 1 及び第 2 の検出部 17、19 との共振周波数との差、即ち離調周波数を所望値まで周波数離調した後、前記水晶振動子 1 を前記金属蓋 5 により気密封止する。なお、前記水晶振動子 1 と共にオフセット調整回路やゲイン調整回路等を構成するワンチップ IC を、例えば前記ベース 3 の取り付け面に配設することも可能である。

#### 【0017】

本発明の第 2 の実施形態としての振動ジャイロセンサが第 1 の実施形態と異なる点は、前記第 1 及び第 2 の支持固定部の下面（前記ベースの取り付け面に対向する面。）に前記支持体を一体形成した点にある。

第 2 の実施形態に係わる水晶振動子は、その素材になる Z 板水晶片の一方主面の支持体となる部位を除きウェットエッチング加工によって所望の厚みに形成すると共に双音さ形状に形成し、その表面に蒸着やスパッタリングにより所定の電極を形成したものである。このような構造にすることで、（第 2 の実施形態に係わる）水晶振動子の実装作業が簡素化されるという効果を有する。

40

#### 【0018】

また本発明は、水晶振動素子のみに限定するものではなくランガサイト、四方酸リチウム、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等のその他の圧電材料からなる振動子に適用できることは言うまでもない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0019】

50

【図 1】本発明に係る振動ジャイロセンサの構造を示した概略構成図である。

( a ) 金属蓋を省略した状態の上面図。

( b ) A - A 縦断面図。

【図 2】本発明に係る水晶振動子の平面図である。

【図 3】従来の振動ジャイロセンサの構造を示した分解斜視図である。

【図 4】従来の水晶振動子の平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 0 】

1 . . . 水晶振動子

2 . . . 支持体

3 . . . ベース

4 . . . リード端子

5 . . . 金属蓋

1 1 a、1 1 b . . . アーム部

1 2 a、1 2 b . . . 駆動電極

1 3 . . . 駆動部

1 3 a . . . リード電極

1 4 . . . 第 1 の双音さ支持部

1 5 . . . 第 2 の双音さ支持部

1 6 a、1 6 b . . . 第 1 の検出電極

1 7 . . . 第 1 の検出部

1 8 a、1 8 b . . . 第 2 の検出電極

1 9 . . . 第 2 の検出部

2 0 a、2 0 b . . . 引き出し電極

2 1 . . . 第 1 の支持固定部 2 1

2 2 a、2 2 b . . . 引き出し電極

2 3 . . . 第 2 の支持固定部

1 0 0 . . . 圧電振動子

1 0 0 A . . . 基部

1 0 1 A、1 0 1 B . . . 駆動振動系

1 0 2 A、1 0 2 B . . . 検出振動系

1 1 0 . . . セラミックパッケージ

1 1 1 . . . 凹部

1 1 2 . . . 支持具

1 1 3 . . . 貫通孔

1 2 0 . . . 金属蓋

G . . . 重心

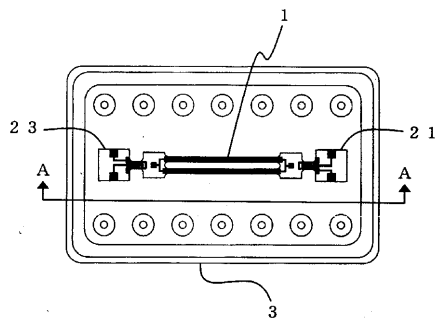
10

20

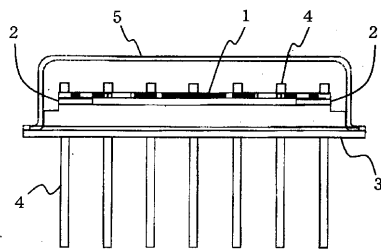
30

【図 1】

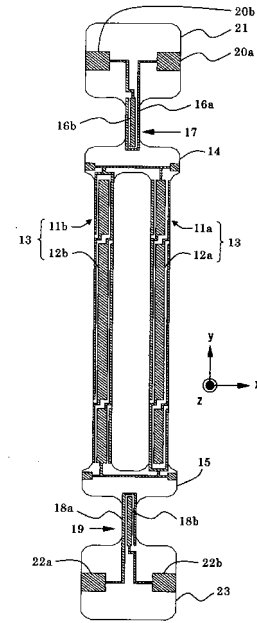
(a)



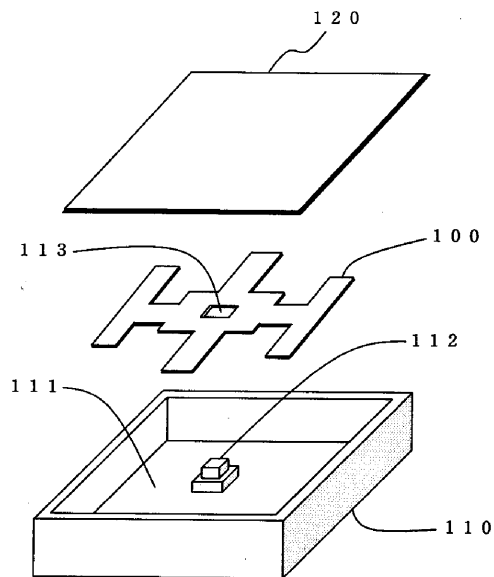
(b)



【図 2】



【図 3】



【図 4】

