

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6136402号  
(P6136402)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 1 P 1/02 (2006.01)

G O 1 P 1/02

G O 1 P 15/08 (2006.01)

G O 1 P 15/08 1 O 2 Z

G O 1 C 19/5783 (2012.01)

G O 1 C 19/5783

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-53258 (P2013-53258)  
 (22) 出願日 平成25年3月15日 (2013.3.15)  
 (65) 公開番号 特開2014-178248 (P2014-178248A)  
 (43) 公開日 平成26年9月25日 (2014.9.25)  
 審査請求日 平成28年3月11日 (2016.3.11)

(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  
 (74) 代理人 100090479  
 弁理士 井上 一  
 (74) 代理人 100104710  
 弁理士 竹腰 昇  
 (74) 代理人 100124682  
 弁理士 黒田 泰  
 (72) 発明者 神 駿基  
 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 谷口 勤  
 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】センサーユニット、電子機器、および移動体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

センサーモジュールと、  
 前記センサーモジュールと電気的に接続されたコネクターと、  
 前記センサーモジュールを包囲する複数の壁部を有し、前記コネクターの一部を外部に露出させる開口が前記複数の壁部の一つである第1壁部に設けられた外装体と、  
 を有し、

前記センサーモジュールは、第1面と第2面とを有し、

前記外装体は、

前記センサーモジュールの前記第1面を位置決めする第1基準内面と、

前記第1基準内面と平行であって、前記第1壁部とは異なる第2壁部の外面に設けられる第1基準外表面と、

前記センサーモジュールの前記第2面を位置決めする第2基準内面と、

前記第2基準内面と平行であって、前記第1壁部及び前記第2壁部とは異なる第3壁部の外面に設けられる第2基準外表面と、

を有するセンサーユニット。

## 【請求項 2】

請求項1において、

前記センサーモジュールは、

第1検出軸に沿った加速度及び前記第1検出軸回りの角速度の少なくとも一方を検出す

10

20

る第1センサー素子と、

前記第1検出軸と交差する第2検出軸に沿った加速度及び前記第2検出軸廻りの角速度の少なくとも一方を検出する第2センサー素子と、  
を含み、

前記第1基準内面は、前記第1検出軸及び前記第2検出軸で規定される平面と平行であり、

前記第2基準内面は、前記第1検出軸と平行であることを特徴とするセンサユニット。

【請求項3】

請求項2において、

10

前記外装体は、前記第1基準内面と平行する段差面をさらに有し、

前記第2基準内面は、前記第1基準内面と前記段差面とを結ぶ面に設けられていることを特徴とするセンサユニット。

【請求項4】

請求項2または3において、

前記外装体は、筐体と蓋体とを含み、

前記筐体は、前記第2壁部で形成される底壁と、前記底壁より立ち上がる前記第1壁部、前記第3壁部、第4壁部及び第5壁部を含み、

前記底壁に前記第1基準内面及び前記第1基準外面が設けられることを特徴とするセンサユニット。

20

【請求項5】

請求項4において、

前記第1壁部と前記第3壁部とが対向していることを特徴とするセンサユニット。

【請求項6】

請求項4において、

前記センサモジュールの前記第2面は、前記外装体の前記第3壁部と対向する面に設けられていることを特徴とするセンサユニット。

【請求項7】

請求項5または6において、

前記コネクターが接続されるコネクター基板がさらに設けられ、前記コネクター基板は、前記第1壁部と前記センサモジュールとの間に、前記第1壁部と平行に支持されることを特徴とするセンサユニット。

30

【請求項8】

請求項7において、

前記コネクター基板と前記センサモジュールとの間の配線を中継する中継基板が、前記第3壁部及び前記第4壁部の一方と前記センサモジュールとの間に、前記センサモジュールに配置されることを特徴とするセンサユニット。

【請求項9】

請求項2または3において、

前記外装体は、筐体と蓋体とを含み、

40

前記蓋体が前記第1壁部で設けられ、

前記筐体は、前記第2壁部で設けられる底壁と、前記底壁より立ち上がる前記第3壁部、第4壁部、第5壁部及び第6壁部とを有し、

前記底壁に前記第1基準内面及び前記第1基準外面が設けられることを特徴とするセンサユニット。

【請求項10】

請求項2乃至9のいずれか一項において、

前記センサモジュールは、前記第1検出軸及び前記第2検出軸と交差する第3検出軸に沿った方向の加速度及び前記第3検出軸廻りの角速度の少なくとも一方を検出する第3センサー素子をさらに有することを特徴とするセンサユニット。

50

**【請求項 1 1】**

請求項 2 乃至 10 のいずれか一項において、

前記第2基準内面が前記第1検出軸と平行に延びる方向の両端部に、前記第2基準内面と交差する干渉面を有することを特徴とするセンサユニット。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のセンサユニットを備えた電子機器。

**【請求項 1 3】**

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のセンサユニットを備えた移動体。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

10

**【0001】**

本発明は、センサユニット、およびそのセンサユニットを用いた電子機器や移動体等に関する。

**【背景技術】****【0002】**

例えば特許文献 1 には、3 軸の各速度を検出する 3 軸ジャイロセンサーを有するモジュールを軸合わせして収容するセンサモジュールが開示されている。このセンサモジュールは、小型化を可能としながら、モジュールの位置を簡単かつ正確に位置決めで切る点で優れている。

**【先行技術文献】**

20

**【特許文献】****【0003】****【特許文献 1】特開 2012 - 251802 号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

この種のセンサモジュールをユーザーが電子機器または移動体等の被検出体に取り付けるには、センサモジュールに耐環境性を確保しなければならないことがある。耐環境性として、耐水性、耐圧性、または耐衝撃性等を挙げることができる。

**【0005】**

30

そのため、被検出体側でセンサモジュールの耐環境性を確保するよりも、センサモジュールを耐環境性のある外装体に収容したセンサユニット化した方が、ユーザーには好みしい。

**【0006】**

しかし、特許文献 1 に示すセンサモジュールや、そのセンサモジュールを外装体に収容したセンサユニットを被検出体に取り付けるには、センサモジュールの検出軸を被検出体の特定方向に一致させる必要がある。

**【0007】**

本発明の幾つかの態様は、センサモジュールに耐環境性を確保する外装体を電子機器または移動体等の被検出体に取り付ける際に、被検出体に対するセンサモジュールの検出軸の相対位置を一義的に定めることができるセンサユニット、電子機器、および移動体を提供することを目的とする。

40

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

(1) 本発明の一態様は、  
センサモジュールと、

前記センサモジュールと電気的に接続されたコネクターと、

前記センサモジュールを包囲する複数の壁部を有し、前記コネクターの一部を外部に露出させる開口が前記複数の壁部の一つである第 1 壁部に設けられた外装体と、  
を有し、

50

前記センサー モジュールは、第1面と第2面とを有し、

前記外装体は、

前記センサー モジュールの前記第1面を位置決めする第1基準内面と、

前記第1基準内面と平行であって、前記第1壁部とは異なる第2壁部の外面に設けられる第1基準外面と、

前記センサー モジュールの前記第2面を位置決めする第2基準内面と、

前記第2基準内面と平行であって、前記第1壁部及び前記第2壁部とは異なる第3壁部の外面に設けられる第2基準外面と、  
を有するセンサユニットに関する。

【0009】

10

本発明の一態様によれば、センサー モジュールの第1面及び第2面が、外装体の第1基準内面及び第2基準内面に位置決めされるので、外装体に対するセンサー モジュールの相対位置が一義的に定まる。外装体は、第1基準内面及び第2基準内面にそれぞれ平行な第1基準外面及び第2基準外面を有する。このセンサユニットが取り付けられる被検出体に対して第1基準外面及び第2基準外面が位置決めされると、被検出体に対するセンサユニットの相対位置が一義的に定まる。よって、被検出体に対するセンサー モジュールの相対位置も一義的に定まる。それにより、センサー モジュールの第1面及び第2面と検出軸との関係が固定であることから、被検出体に対するセンサー モジュールの検出軸の相対位置が一義的に定まる。

【0010】

20

(2) 本発明の一態様では、前記センサー モジュールは、第1検出軸に沿った加速度及び前記第1検出軸廻りの角速度の少なくとも一方を検出する第1センサー 素子と、前記第1検出軸と交差する第2検出軸に沿った加速度及び前記第2検出軸廻りの角速度の少なくとも一方を検出する第2センサー 素子と、を含み、前記第1基準内面は、前記第1検出軸及び前記第2検出軸で規定される平面と平行であり、前記第2基準内面は、前記第1検出軸と平行とすることができる。それにより、被検出体に対するセンサー の第1、第2検出軸の相対位置が一義的に定まる。

【0011】

(3) 本発明の一態様では、前記外装体は、前記底壁と平行する段差面をさらに有し、前記第2基準内面は、前記底壁と前記段差面とを結ぶ面に形成することができる。こうして、第2基準内面を外装体のいずれかの壁部自体の内壁面に形成するよりも、第2基準内面の幅や高さを位置決めに必要な範囲で小さくすることで、小面積な面に形成できる。それにより、底壁に対して第2基準内面を加工して垂直度を出す際の加工面積を少なくできる。

30

【0012】

(4) 本発明の一態様では、前記外装体は、筐体と蓋体とを含み、前記筐体は、前記第2壁部で設けられる底壁と、前記底壁より立ち上がる前記第1壁部及び前記第3壁部を含み、前記底壁に前記第1基準内面及び前記第1基準外面を形成することができる。こうすると、センサー モジュールの第1検出軸及び記第2検出軸で規定される平面を、外装体の底壁と平行にすることができる。外装体の第1基準外面を被検出体に位置決めすれば、センサー モジュールの第1検出軸及び記第2検出軸で規定される平面と被検出体との相対位置を一義的に定めることができる。

40

【0013】

(5) 本発明の一態様では、前記第1壁部と前記第3壁部とを対向させることができる。第1壁部と第3壁部とが交差する関係であると、コネクターの中心軸（または外装体の中心軸）よりも一方に偏らせてセンサー モジュールを配置することになり、センサユニットの重量バランスが悪化する。本発明の一態様では、コネクターの中心軸（または外装体の中心軸）とセンサー モジュールの中心軸とを一致させ易く、重量バランスが良いセンサユニットを構成できる。

【0014】

50

(6) 本発明の一態様では、前記センサーモジュールの前記第2面は、前記外装体の前記第3壁部と対向する面に形成することができる。こうすると、センサーモジュールの第2面を位置決めする第2基準内壁面と、外装体の第3壁部に設けられる第2基準外面とを近くに配置でき、第2基準内面と第2基準外面との間の寸法精度(平行度)が出し易くなる。その上、コネクターに沿った方向(またはコネクターの突出方向)でのセンサユニットの長さを短縮して小型化することができる。

【0015】

(7) 本発明の一態様では、前記コネクターが接続されるコネクター基板がさらに設けられ、前記コネクター基板は、前記第1壁部と前記センサーモジュールとの間に、前記第1壁部と平行に支持することができる。上述した(5)または(6)の構造を前提とすると、第1壁部の長さはコネクター基板の長さに応じて設計しても、第1壁部と対向する第3壁部に設けられる第2基準外面の位置や、第2基準内面の位置は、第1壁部の長さに依存しない構造となる。

【0016】

(8) 本発明の一態様では、前記コネクター基板と前記センサーモジュールとの間の配線を中継する中継基板を、前記第4壁部及び前記第5壁部の一方と前記センサーモジュールとの間に、前記センサーモジュールに配置することができる。上述の(8)の構造を前提とすると、第4壁部及び前記第5壁部の一方とセンサーモジュールとの間に確保できるスペースを利用して、中継基板をセンサーモジュールに取り付けることができる。

【0017】

(9) 本発明の一態様では、前記外装体は、筐体と蓋体とを含み、前記蓋体が前記第1壁部で設けられ、前記筐体は、前記第2壁部で設けられる底壁と、前記底壁より立ち上がる前記第3壁部、第4壁部、第5壁部及び第6壁部とを有し、前記底壁に前記第1基準内面及び前記第1基準外面を形成することができる。それにより、上述の(4)の構造とは異なり、コネクターが蓋体にて露出するタイプのセンサユニットを構成できるが、(4)の構造と同一の作用効果を奏することができる。

【0018】

(10) 本発明の一態様では、前記センサーモジュールは、前記第1検出軸及び前記第2検出軸と交差する第3検出軸に沿った方向の加速度及び前記第3検出軸廻りの角速度の少なくとも一方を検出する第3センサー素子をさらに有することができる。それにより、被検出体に対する第3検出軸の相対位置も一義的に定まる。

【0019】

(11) 本発明の一態様では、前記第2基準内面が前記第1検出軸と平行に延びる方向の両端部に、前記第2基準内面と交差する干渉面を有することができる。こうすると、センサーモジュールを外装体に取り付ける時に、センサーモジュールの位置がずれるとセンサーモジュールが干渉面と干渉する。それにより、第2基準内面からセンサーモジュールが外れることを防止し、あるいは外れたことを認識し易くすることができる。干渉面は曲面等で形成することができる。

【0020】

(12) 本発明のさらに他の態様は、上述の(1)～(11)のいずれかに記載のセンサユニットを有する電子機器に関する。

【0021】

(13) 本発明のさらに他の態様は、上述の(1)～(11)のいずれかに記載のセンサユニットを有する移動体に関する。

【0022】

本発明に係る電子機器及び移動体では、センサーモジュールの検出軸を電子機器及び移動体に対して一義的に定めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態に係るセンサユニットの斜視図である。

10

20

30

40

50

【図2】図1のセンサユニットの蓋体を取り外した状態を示す平面図である。

【図3】図1のセンサユニットに内蔵されるセンサモジュールの斜視図である。

【図4】図1のセンサユニットの外装体の平面図である。

【図5】図4のV-V断面図である。

【図6】図4に示す外装体の右側面図である。

【図7】第2基準内面の両端に形成される干渉面を説明する拡大平面図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係るセンサユニットの概略断面図である。

【図9】ジャイロセンサーを含む電子機器の一例を示す図である。

【図10】ジャイロセンサーを含む電子機器の他の一例を示す図である。

【図11】ジャイロセンサーを含む移動体の一例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお以下に説明する本実施形態は特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0025】

1. 第1実施形態

1.1. センサユニットの概要

図1に示すように、本実施形態に係るセンサユニット1Aは、例えば防水性の外装体10Aを有する。外装体10Aは金属例えばアルミニウムにて形成することができる。外装体10Aは、筐体100Aと蓋体106とを有する。センサユニット1Aから蓋体106を取り外した図2に示すように、筐体100A内には図3に示すセンサモジュール20とコネクター30とが配置される。筐体100Aと蓋体106とから成る外装体10Aを形成する複数の壁部のうち、コネクター30を外部に露出させるための開口110(図6参照)が形成された壁部を第1壁部101と称する。コネクター30は、筐体110に支持されるコネクター基板300に固定して支持される。コネクター30は、複数のセンサユニットの各々を外部コントローラーとバス接続、例えばCAN(Controller Area Network)バス接続するための5ピンコネクターである。コネクター基板300には、CANのプロトコルを実行するための電子部品を搭載することができる。

20

【0026】

30

筐体100Aは、図3及び図3のV-V断面図である図4に示すように、底壁(第2壁部)102と、底壁102から垂直に立ち上がる第1壁部101、第3壁部103、第4壁部104及び第5壁部105を有する。蓋体106は第6壁部である。

【0027】

直交(交差)3軸をX, Y, Zとすると、第1壁部101と第3壁部103がY方向にて対向する。第4壁部104と第5壁部106とはX方向にて対向する。第2壁部(底壁)102と第6壁部(蓋体)106とはZ方向にて対向する。本実施形態の外装体10Aは、筐体100Aと蓋体106との間、および開口110とコネクター30との間を、例えばパッキン等で封止することで防水構造を確保している。

【0028】

40

1.2. センサモジュール

センサモジュール20は、図3に示すように、外装体10A内に配置される内装体200を有する。内装体200は樹脂で形成され、耐環境性を有しない。内装体200は、底体210と筐体220とを有する。底体210がZ方向にて露出する外壁面を第1面211と称し、底体210がX方向にて露出する外壁面を第2面212と称する。これら第1, 第2面211, 212は、センサモジュール20を外装体100Aに取付ける時に位置決め用の基準面として機能する。

【0029】

センサモジュール20は、例えば特許文献1に開示された構造を用いることができる。内装体200の内部には、四角柱状の保持部材が設けられ、その保持部材にセンサー素

50

子を搭載した実装基板が保持される。実装基板は、リジット基板とフレキシブル基板とを連結したもので、展開状態で平面をなす。その実装基板に、少なくとも二軸（X, Y軸）と平行な第1, 第2検出軸、または三軸（X, Y, Z軸）と平行な第1～第3検出軸を有するセンサー素子が搭載される。フレキシブル基板を屈曲させて、リジット基板とフレキシブル基板とが、各検出軸と平行に維持されて支持部材に取付けられる。センサー素子は、各検出軸に沿った方向の加速度及び各検出軸廻りの各加速度の少なくとも一方を検出するものである。本実施形態では、センサー モジュール20は、3軸加速度センサーと3軸ジャイロセンサーとを含んでいる。

#### 【0030】

特許文献1の構造によれば、底体（保持部材）210の四隅にアライメント部が設けられている。アライメント部は、底体210に対して、X, Y, Z軸方向及び各軸廻りの方向にて支持部材を位置決めする。つまり、第1検出軸と第2検出軸とで規定される平面は、センサー モジュール20の第1面（X-Y平面）211と平行になり、第1検出軸はセンサー モジュール20の第2面と平行になり、第3検出軸は第1面211と直交（交差）するように位置決めされる。

#### 【0031】

センサー モジュール20は、底体210の平面視で対角線上に位置する2か所に、取り付け用の切欠き孔213, 214を有する。また、センサー モジュール20の例えればY方向の側面には、中継基板215を取り付けることができる。中継基板215は、内装体200の内部のリジット基板及びフレキシブル基板と、コネクター基板300とを中継する。内装体200の内部のリジット基板及びフレキシブル基板には上述のセンサー素子が設けられる。センサー素子からのアナログ信号を增幅する増幅器、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、マイクロコントローラー、不揮発性メモリーまたき方位センサー（磁気センサー）等を、内装体200の内部のリジット基板及びフレキシブル基板または中継基板215に搭載することができる。中継基板215には、コネクター基板300と中継基板215とを接続する内部コネクター216を設けることができる。

#### 【0032】

1.3. センサー モジュールと外装体、及びセンサー ユニットと被検出体との位置決め  
外装体10Aの筐体100Aは、センサー モジュール20の第1面211を位置決めする第1基準内面102Bを有する。第1基準内面102Bは、底壁（第2壁部）102の内表面に形成される。外装体10Aの筐体100Aは、第1基準内面102Bと平行な第1基準外面102Aを有する。第1基準外面102Aは、底壁（第2壁部）102の外表面に形成される。

#### 【0033】

外装体10Aの筐体100Aは、センサー モジュール20の第2面212を位置決めする第2基準内面120を有する。ここで、筐体100Aは、底壁（第2壁部）102と平行な段差面121を有することができる。この場合、第2基準内面120は、底壁102の内面102Bと段差面121とを結ぶ面（垂直面）に形成することができる。さらに、第2基準内面120と平行な第3壁部103の外面に、第2基準外面103Aが形成される。

#### 【0034】

センサー モジュール20を外装体10Aの筐体100Aに取付ける際には、センサー モジュール20の第1, 第2面211, 212を筐体100Aの第1, 第2基準内面102B, 120に位置決めし、ワッシャーが挿通されたボルトを切欠き孔1213, 214（図3）に挿入して、センサー モジュール20を外装体10Aの筐体100Aに取付ける。

#### 【0035】

外装体10Aの筐体100Aは、図2及び図5に示すように、四隅に取付け用の切欠き孔131～134を有する。このセンサー ユニット1Aを被検出体に取付ける際には、筐体100Aの第1, 第2基準外面102A, 103Aを被検出体に位置決めし、ワッシャーが挿通されたボルトを切欠き孔131～134に挿入して、センサー ユニット1Aを被

10

20

30

40

50

検出体に締結する。

【0036】

図5にて鎖線で示すように、センサーモジュール20の第1面211及び第2面212が、外装体10Aの筐体100Aに形成された第1基準内面102B及び第2基準内面120に位置決めされる。それにより、外装体10Aに対するセンサーモジュール20の相対位置が一義的に定まる。外装体10Aは、第1基準内面102B及び第2基準内面120にそれぞれ平行な第1基準外面102A及び第2基準外面103Aを有する。このセンサユニット1Aが取り付けられる被検出体に対して第1基準外面102A及び第2基準外面103Aが位置決めされると、被検出体に対するセンサユニット1Aの相対位置が一義的に定まる。よって、被検出体に対するセンサーモジュール20の相対位置も一義的に定まる。それにより、センサーモジュール20の第1面211及び第2面212と検出軸との関係が固定であることから、被検出体に対するセンサーモジュール20の検出軸の相対位置が一義的に定まる。

【0037】

ここで、センサーモジュール20の第1検出軸及び記第2検出軸で規定される平面は、外装体10Aの底壁102と平行にすることができる。外装体10Aの第1基準外面102Aを被検出体に位置決めすれば、センサーモジュール20の第1検出軸及び記第2検出軸で規定される平面は、被検出体にて定義されたX-Y平面と平行になる。また、第2基準内面102B及び第2基準外面103Aは、センサーモジュール20の第1検出軸と平行となる。それにより、センサーモジュール20の第1～第3検出軸は、被検出体についた設定されたX, Y, Z軸に対してもそれぞれ平行になる。

【0038】

また、本実施形態では第2基準内面120は、底壁102の内面102Bと段差面121とを結ぶ面に形成している。こうして、第2基準内面120を外装体10Aのいずれかの壁部101, 103～105自体の内壁面に形成するよりも、第2基準内面120の幅や高さは位置決めに必要な範囲で十分に小さくして、小面積な面に形成できる。それにより、底壁102に対する垂直度を出すために第2基準内面120を加工する際の加工面積を少なくできる。第2基準内面120をセンサーモジュール20の第2面212の位置合わせに用いるため、より高い精度の垂直度が求められることがあるからである。この場合、第2基準内面120は削り出しにより垂直度を確保するが、その際の加工面積が上述の通り狭いので、加工時間を短縮できる。

【0039】

ここで、金属筐体100Aは金属材料を削り出して加工することができる。あるいは、金属筐体100Aは型で成形されてもよい。特に成形では第2基準内面120及び第2基準外面103Aに抜きテープーが形成されて垂直度が劣るので、垂直度を高めるための追加の削り出し加工を実施することが好ましい。

【0040】

本実施形態では、図4に示すように、第4, 第5壁部104, 105の内面104B, 105Bは、平面視にてX軸に対して傾斜する傾斜内壁107, 108を介して第3壁部103の内面103Bと連結されている。傾斜内壁107, 108間の間隔は第3壁部103の内面103Bに向うに従い狭くなる。従って、平面視にて傾斜内壁107, 108の間に配置される第2基準内面120のY方向の幅W1(図7参照)を、センサーモジュール20のY方向の幅W2(図7参照)よりも僅かに広い程度に設定している。また、図5に示す底壁120の内面102Bと段差面121との間の高さHも、位置決め可能な範囲で低くできる(例えばH=1mm)。こうして、第2基準内面210の面積(W1×H)を狭くすることができる。

【0041】

本実施形態では、図7に拡大して示すように、筐体100Aの第2基準内面120がY方向と平行に延びる方向の両端部に、第2基準内面120と交差する干渉面120A, 120Bを有することができる。干渉面120A, 120Bは曲面で形成することができる

。こうすると、センサーモジュール 20 を筐体 100A に取り付ける時に、図 7 に示すようにセンサーモジュール 20 の Y 方向位置がずれると、センサーモジュール 20 が干渉面 120A, 120B の一方と干渉する。それにより、第 2 基準内面 120 からセンサーモジュール 20 が外れたことを、視覚的または感覚的に認識し易くすることができる。干渉面 120A, 120B は曲面に限らず、傾斜内壁 107, 108 自体で形成しても良い。また、干渉面 120A, 120B は、第 2 基準内面 120 から Y 方向に向けて垂直に立ち上がるガイド面としても良い。このガイド面 120A, 120B は、センサーモジュール 20 が第 2 基準内面 120 から外れることを防止する。このように、センサーモジュール 20 の Y 方向での位置精度が求められる理由は、センサーモジュール 20 の第 3 検出軸 (Z 軸) の Y 方向位置を設定するためであり、例えば図 2 の示す筐体 100A の中心軸 CL 上に第 3 検出軸 (Z 軸) を設定することができる。10

#### 【0042】

本実施形態では、図 2、図 4 及び図 5 に示すように、第 1 壁部 101 と第 3 壁部 103 とを X 方向にて対向させている。そのため、第 3 壁部 103 に形成される第 2 基準外表面 103A と平行な第 2 基準内面 120 は、図 2 に示すように、コネクター 30 の中心軸 (筐体 100A の中心軸) CL と直交 (交差) する。これとは相違して、第 2 基準内面を図 2 に示す第 4, 第 5 壁部 104, 105 の内面 104B, 105B の一方に設定することも可能である。しかし、その場合にはコネクター 30 の中心軸 (筐体 100A の中心軸) CL よりも一方に偏らせてセンサーモジュール 20 を配置することになり、センサユニット 1A の重量バランスが悪化する。本実施形態では、コネクターの中心軸 (筐体 100A の中心軸) CL とセンサーモジュール 20 の中心軸とを一致させ易く、重量バランスが良いセンサユニット 1A を構成できる。20

#### 【0043】

本実施形態では、センサーモジュール 20 の第 2 面 212 は、図 2 に示すように、筐体 100A の第 3 壁部 103 と対向する面に形成している。こうすると、センサーモジュール 20 の第 2 面 212 を位置決めする第 2 基準内壁面 120 と、筐体 100A の第 3 壁部 103 に形成される第 2 基準外表面 103A とを近くに配置でき、第 2 基準内面 120 と第 2 基準外表面 103B との間の寸法精度 (平行度) が出し易くなる。その上、コネクター 30 が突出する Y 方向でのセンサユニット 1A の長さを短縮して小型化することができる。30

#### 【0044】

本実施形態では、図 2 に示すように、コネクター基板 300 は、第 1 壁部 101 とセンサーモジュール 20 との間に、第 1 壁部 101 と平行な X 方向に沿って支持することができる。こうすると、第 1 壁部 101 の長さはコネクター基板 300 の長さに応じて設計される。その場合、第 1 壁部 101 と対向する第 3 壁部 103 に形成される第 2 基準外表面 103A の位置や、第 2 基準内面 120 の位置は、第 1 壁部 101 の長さに依存しない構造となる。つまり、センサーモジュール 20 の第 1, 第 2 面 211, 212 を位置決めする第 1, 第 2 基準内面 102B, 120 等の基本設計コンセプトは変更されない。

#### 【0045】

本実施形態では、図 2 に示すように、中継基板 215 を第 4 壁部 104 及び第 5 壁部 105 の一方とセンサーモジュール 20 との間に、センサーモジュール 20 に配置している。上述の通り、図 2 にてセンサーモジュール 20 の X 方向の両側には、スペースを確保し易い。こうして、第 4 壁部 104 及び第 5 壁部 105 の一方とセンサーモジュール 20 との間に確保できるスペースを利用して、中継基板 215 をセンサーモジュール 20 に取り付けることができる。中継基板 215 を第 1 壁部 101 及び第 3 壁部 103 の一方とセンサーモジュール 20 に配置しようとすると、外装体 10A の Y 方向長さを長くする要因となつて好ましくない。40

#### 【0046】

##### 2. 第 2 実施形態

図 8 は、本発明の第 2 実施形態に係るセンサユニット 1B を示している。図 8 におい50

て、第1実施形態と同一機能を有する部材は図1～図7と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。また、図8では中継基板125は省略されている。

【0047】

図8において、センサユニット1Bは、センサモジュール20及びコネクター30を配置する外装体10Bを有する。外装体10Bは、第1実施形態と端は異なり蓋体として機能する第1壁部101と、筐体100Bとを含む。筐体100Bは、第1実施形態と同じく第2壁部102で形成される底壁を有する。筐体100Bは、底壁101より立ち上がる第3壁部103、第4壁部104、第5壁部105及び第6壁部106(図8では符号105, 106は省略)を有する。

【0048】

第2実施形態でも、第1実施形態と同様に、底壁(第2壁部)102に第1基準内面及102B及び第1基準外面102Aを形成することができる。センサモジュール20の第1検出軸及び第2検出軸で規定される平面を、外装体10B及びそれが取り付けられる被検出体のX-Y平面と平行に設定することができる。

【0049】

図8では、第1実施形態と同様に第3壁部103の外面を第2基準外面103Aとし、底壁102の内面102Bと段差面121とを結ぶ面を第2基準内面120としている。よって、第2実施形態でも、第1実施形態と同様にセンサモジュール20の第1検出軸を、外装体10B及びそれが取り付けられる被検出体のX軸と平行に設定することができる。ただし、第2基準内面120は、第3壁部103と平行に設定するものに限らず、側壁である第3～第6壁部103～106のいずれか一つと平行に設定することができる。

【0050】

第2実施形態では、第1実施形態とは異なり、コネクター30が蓋体(第1壁部)101にて露出するタイプのセンサユニット1Bを構成できるが、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0051】

3. 電子機器及び移動体

図9は電子機器の一具体例としてのスマートフォン1001を概略的に示す。スマートフォン1001にはセンサユニット1A(1B)を有するジャイロセンサー1000が組み込まれる。ジャイロセンサー1000はスマートフォン1001の姿勢を検出することができる。いわゆるモーションセンシングが実施される。ジャイロセンサー1000の検出信号は例えばマイクロコンピューターチップ(MPU)1002に供給することができる。MPU1002はモーションセンシングに応じて様々な処理を実行することができる。その他、モーションセンシングは、携帯電話機、携帯型ゲーム機、ゲームコントローラー、カーナビゲーションシステム、ポインティングデバイス、ヘッドマウンティングディスプレイ、タブレットパソコン等の各種電子機器で利用されることができる。

【0052】

図10電子機器の他の具体例としてのデジタルスチルカメラ(以下「カメラ」という)1003を概略的に示す。カメラ1003にはセンサユニット1A(1B)を有するジャイロセンサー1000が組み込まれる。ジャイロセンサー1000はカメラ1003の姿勢を検出することができる。ジャイロセンサー1000の検出信号は手ぶれ補正装置1004に供給することができる。手ぶれ補正装置1004はジャイロセンサー1000の検出信号に応じて例えばレンズセット1005内の特定のレンズを移動させることができる。こうして手ぶれを補正することができる。その他、手ぶれ補正是デジタルビデオカメラで利用されることができる。

【0053】

図11は移動体の一具体例としての自動車1006を概略的に示す。自動車1006にはセンサユニット1A(1B)を有するジャイロセンサー1000が組み込まれる。ジャイロセンサー1000は車体1007の姿勢を検出することができる。ジャイロセンサー1000の検出信号は車体姿勢制御装置1008に供給することができる。車体姿勢制

10

20

30

40

50

御装置 1008 は例えば車体 1007 の姿勢に応じてサスペンションの硬軟を制御し、個々の車輪 1009 のブレーキを制御することができる。その他、姿勢制御は二足歩行ロボットや航空機、ヘリコプター等の各種移動体で利用することができる。

#### 【0054】

なお、上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より、その異なる用語に置き換えることができる。また、センサーユニット 1A, 1B、外装体 10A, 10B、センサーモジュール 20、コネクター 30、筐体 100A, 100B 及び蓋体 106 等の構成、動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態における有線接続は無線接続に置き換えることができる。10

#### 【0055】

例えば、図 5において、底壁(第2壁部) 102 と、底壁 102 から立ち上がる第1、第3～第5壁部 101, 103～105 とを、別部材としても良い。その場合には、第1、第2基準内面 102B, 120 及び第1、第2基準外面 102A, 103A は全て底壁 102 に形成すれば良い。また、コネクター 30 は第1壁部 101 から外方に突出するものに限らず、コネクター 30 の端部が第1壁部 101 と例えば面一にて露出するものであっても良い。

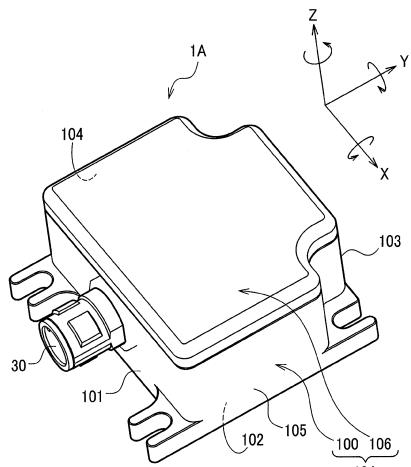
#### 【符号の説明】

20

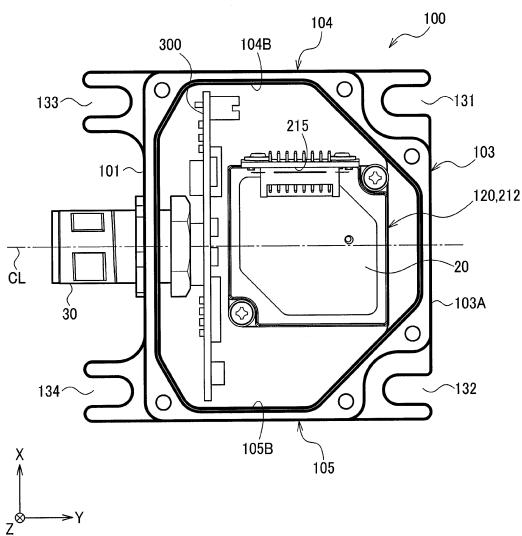
#### 【0056】

1A, 1B センサーユニット、10A, 10B 外装体、20 センサーモジュール、30 コネクター、100A, 100B 筐体、101 第1壁部(または蓋体)、102 第2壁部(底壁)、102A 第1基準外面、102B 第1基準内面、103 第3壁部、103A 第2基準外面、104, 105 第4, 第5壁部、106 第6壁部(または蓋体)、110 開口、120 第2基準内面、120A, 120B 干渉面(曲面)、121 段差面、200 内装体、211 第1面、212 第2面、215 中継基板、300 コネクター基板、1001, 1003 電子機器、1006 移動体

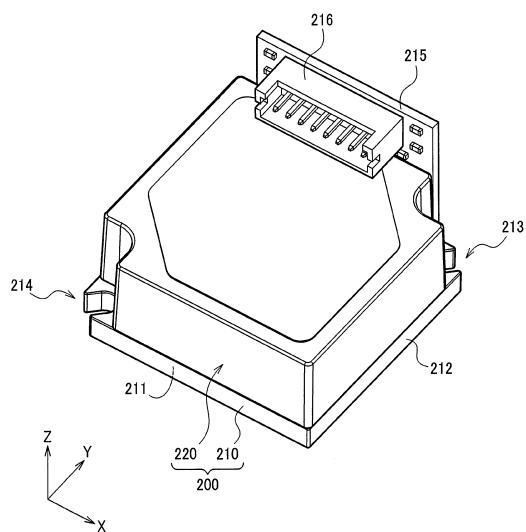
【図1】



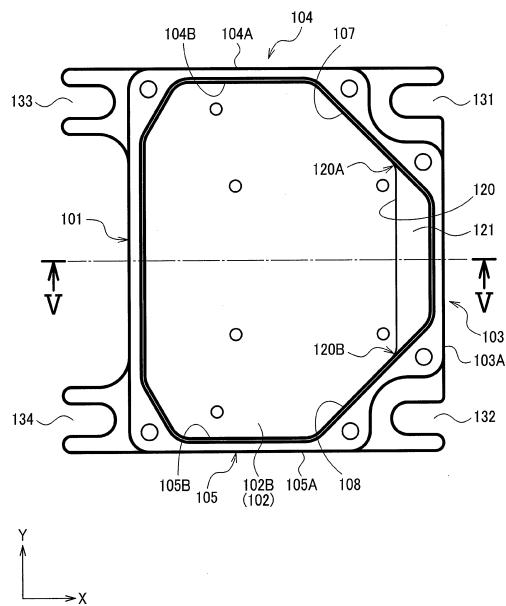
【図2】



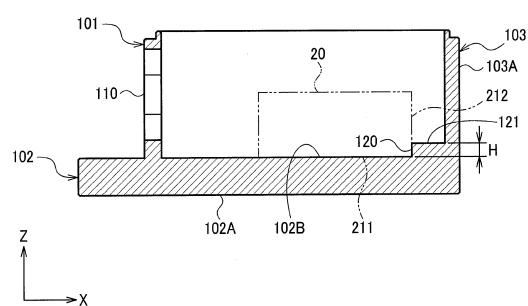
【図3】



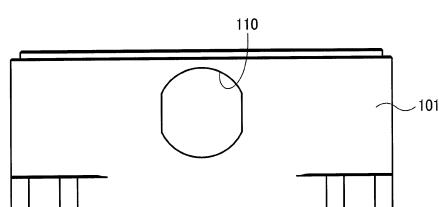
【図4】



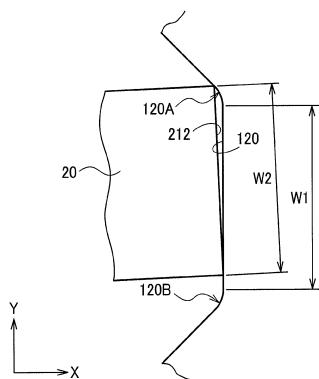
【図5】



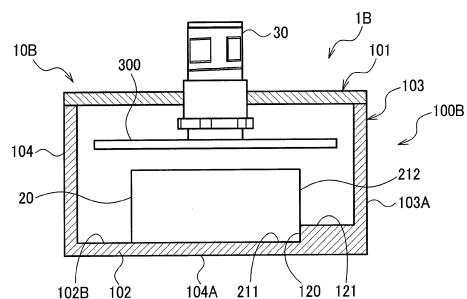
【図6】



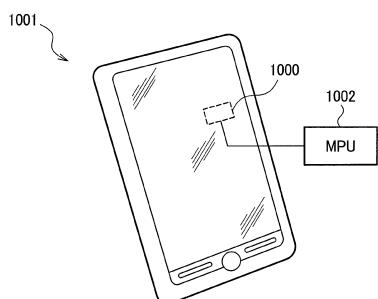
【図7】



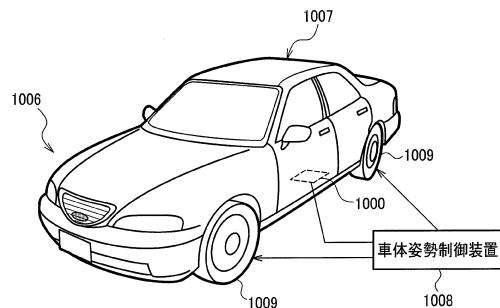
【図8】



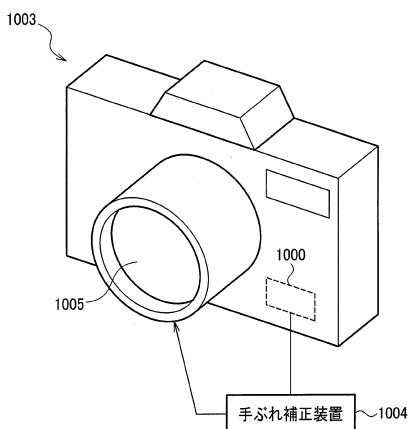
【図9】



【図11】



【図10】



---

フロントページの続き

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開2013-19746 (JP, A)  
特表2011-516898 (JP, A)  
米国特許出願公開第2007/0101812 (US, A1)  
特開2001-183387 (JP, A)  
特開平11-51964 (JP, A)  
実開平7-8775 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01P 1/02  
G01P 15/00 - 15/18  
G01C 19/00 - 19/72  
G01D 5/00 - 5/62