

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6179074号
(P6179074)

(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 C 19/5783 (2012.01)

G O 1 C 19/5783

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-133525 (P2012-133525)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成24年6月13日 (2012. 6. 13)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-257222 (P2013-257222A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成25年12月26日 (2013. 12. 26)	(74) 代理人	100116665
審査請求日	平成27年6月1日 (2015. 6. 1)		弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100164633
			弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	齋藤 佳邦
			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】 モジュールおよび電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに接する関係の第1の辺および第2の辺を備える矩形状の第1部品が実装された第1基板と、

前記第1基板と接続され、互いに接する関係の第3の辺および第4の辺を備える矩形状の第2部品が実装された第2基板と、

前記第1基板および前記第2基板と接続された第3基板と、を備え、

第1振動遮断部が、前記第1の辺および前記第2の辺または前記第3の辺および第4の辺に沿って設けられ、

第2振動遮断部が、前記第1基板の前記第2基板と前記第1基板との接続部分または前記第2基板の前記第1基板と前記第2基板との接続部分に設けられている、ことを特徴とするモジュール。

【請求項 2】

請求項1に記載のモジュールであって、

前記第1の辺または前記第3の辺に設けられる前記第1振動遮断部は、前記第1基板の前記第3基板と前記第1基板との接続部分または前記第2基板の前記第3基板と前記第2基板との接続部分に設けられている、ことを特徴とするモジュール。

【請求項 3】

請求項1または2に記載のモジュールであって、

前記第1振動遮断部および前記第2振動遮断部は、切り欠き状、溝状、貫通孔、および

10

20

ビアのいずれかの形態である、ことを特徴とするモジュール。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のモジュールであって、

前記第 1 振動遮断部は、前記第 1 部品が実装された領域および前記第 2 部品が実装された領域の少なくとも一方の外縁の一部に沿って設けられている、ことを特徴とするモジュール。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のモジュールであって、

前記第 2 振動遮断部は、前記第 1 基板と前記第 2 基板との接続部分の前記第 1 基板の端面および前記第 2 基板と前記第 1 基板との接続部分の前記第 2 基板の端面の少なくとも一方に切り欠き状に設けられている、ことを特徴とするモジュール。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のモジュールであって、

前記第 2 振動遮断部は、前記第 1 基板および前記第 2 基板のいずれか一方が他方に突き当てられて接続されている接続部分の突き当て位置に、ビアまたは貫通孔で設けられている、ことを特徴とするモジュール。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のモジュールであって、

前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方は、前記第 1 振動遮断部および前記第 2 振動遮断部により構成される屈曲状部を有し、前記屈曲状部の端面を他方の基板に接続している、ことを特徴とするモジュール。

20

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のモジュールであって、

前記第 1 部品および前記第 2 部品は、ジャイロセンサーおよび加速度センサーの少なくとも一方である、ことを特徴とするモジュール。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のモジュールを搭載している、ことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、複数の基板を連結して構成されているモジュールおよびこのモジュールを搭載した電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、モジュールとしては、例えば特許文献 1、2 および 3 に開示されているように、複数の基板の各々にセンサーを実装し、これら基板同士を連結して組み立てた構造体のものが知られている。センサーとしては、角速度または加速度を検出するもの等が用いられている。そして、各々のセンサーが直交関係となるように基板同士が相互に連結されている。このような構造体の構成により、センサーは、所定軸の回りの角速度や加速度等の物理量を、精度良く検出することが可能である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 306047 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 197493 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 211481 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

しかし、従来の技術では、モジュールの外部から振動が入力された場合のセンサーの応答について考えると、センサーが実装された構造体の外部から振動が入力されると、構造体を構成するそれぞれの基板では、その材質および形状によって決まる固有振動数で共振が発生する場合があった。この場合、振動は、例えば、使用環境下による構造体への加圧、構造体の落下時における衝撃等が該当する。この共振により、基板に実装されているセンサーの振動が誘引され、センサー出力の変動を引き起こすおそれがあった。さらに、基板の固有振動のQ値が高いほど、共振の振幅が大きくなり、センサー出力への影響も大きくなってしまふ。また、それぞれの基板に振動センサーが設けられていると、振動センサー間で振動の干渉が引き起こされ、安定したセンサー出力が得られない、という課題があった。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の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、以下の適用例または形態として実現することが可能である。

【0006】

〔適用例1〕本適用例に係るモジュールは、第1部品が実装された第1基板と、前記第1基板と交差して接続され、第2部品が実装された第2基板と、を備え、前記第1基板および前記第2基板の少なくとも一方には、第1振動遮断部および第2振動遮断部が設けられ、前記第1振動遮断部は、前記第1部品および前記第2部品の少なくとも一方の周りに設けられ、前記第2振動遮断部は、前記第1基板および前記第2基板の接続部分の周辺に設けられている、ことを特徴とする。

20

【0007】

本適用例のモジュールによれば、第1基板の第1部品と第2基板の第2部品との周辺部に第1振動遮断部および第2振動遮断部を備えている。第1振動遮断部は、第1部品および第2部品の両方あるいはいずれかの周りに設けられていて、例えば、第1部品の外縁に設けられている場合、いわゆる外乱振動等を第1基板内に閉じ込める役目を果たす。また、第2振動遮断部は、第1基板と第2基板との接続部分の周辺に設けられていて、第1基板の振動が第2基板へ伝わるのを抑制すると共に第2基板の振動が第1基板へ伝わるのを抑制し、例えば、第1基板内で閉じ込められた外乱振動が、第2基板を介して第2部品へ伝わるのを低減する役目を果たす。このように、第1振動遮断部および第2振動遮断部のそれぞれが、外乱振動等を遮断することにより、第1部品および第2部品への当該振動の影響を抑制することが可能である。これにより、第1部品および第2部品は、振動の影響をほとんど受けることなく、部品機能を発揮することが可能である。

30

【0008】

〔適用例2〕上記適用例に記載のモジュールにおいて、前記第1振動遮断部および前記第2振動遮断部は、切り欠き状、溝状、貫通孔、およびビアのいずれかの形態である、ことが好ましい。

【0009】

この構成によれば、第1振動遮断部および第2振動遮断部は、種々の形態が考えられ、例えば切り欠き状の第1振動遮断部であれば、第1部品の周りの第1基板を切り欠いて設けられており、且つ第2部品の周りの第2基板を切り欠いて設けられている。そして、第2振動遮断部が接続部分の周辺を切り欠いて設けられている。これら切り欠き状の第1振動遮断部および第2振動遮断部により、第1部品および第2部品へ影響を与える振動等がほぼ遮断され、第1部品および第2部品は、部品機能を十分に発揮することが可能である。また、第1振動遮断部および第2振動遮断部が溝状、貫通孔、またはビアの形態であっても、切り欠き状の形態の場合とほぼ同様に、第1部品および第2部品へ影響を与える振動等を遮断することが可能である。

40

【0010】

〔適用例3〕上記適用例に記載のモジュールにおいて、前記第1振動遮断部は、前記第1部品および前記第2部品の少なくとも一方の外縁に沿って設けられている、ことが好ま

50

しい。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、第 1 振動遮断部は、第 1 部品または第 2 部品のいずれかの周り、あるいは第 1 部品および第 2 部品のそれぞれの周りに設けられていれば、振動を遮断する効果を奏することになるが、第 1 部品および第 2 部品の一方または両方の外縁に沿って設けることにより、さらに振動を遮断する効果を増大することが可能である。つまり、当該外縁に沿って設けられた第 1 振動遮断部に達した振動は、反射等をしたとしても、すべて第 1 部品または第 2 部品から離反する方向へ向かうため、第 1 部品または第 2 部品に対してより確実に振動の遮断がなされる。

【 0 0 1 2 】

〔適用例 4〕上記適用例に記載のモジュールにおいて、前記第 2 振動遮断部は、前記第 1 基板および前記第 2 基板の少なくとも一方の前記接続部分の端面に切り欠き状に設けられている、ことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、第 2 振動遮断部は、接続部分において、第 1 基板または第 2 基板のいずれか、あるいは第 1 基板および第 2 基板のそれぞれに、設けられていて、切り欠き状の形態であることが好ましい。この切り欠き状の第 2 振動遮断部により、第 1 基板から第 2 基板への振動の伝達または第 2 基板から第 1 基板への振動の伝達が遮断される。これにより、第 1 部品は、第 2 基板からの振動の影響が排除され、第 2 部品は、第 1 基板からの振動の影響が排除されることになる。

【 0 0 1 4 】

〔適用例 5〕上記適用例に記載のモジュールにおいて、前記第 2 振動遮断部は、前記第 1 基板および前記第 2 基板の前記接続部分と重なる位置に、ビアまたは貫通孔で設けられている、ことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、第 2 振動遮断部は、ビアまたは貫通孔であることが好ましく、ビアまたは貫通孔が設けられている基板側から接続部分の方向を見ると、ビアまたは貫通孔と接続部分とは重なっている形態である。このようにビアまたは貫通孔を配置することにより、接続部分の周辺において第 1 基板と第 2 基板との固有振動数が異なることになり、第 1 基板から第 2 基板への振動の伝達または第 2 基板から第 1 基板への振動の伝達が遮断される。これにより、第 1 部品は、第 2 基板からの振動の影響が排除され、第 2 部品は、第 1 基板からの振動の影響が排除されることになる。

【 0 0 1 6 】

〔適用例 6〕上記適用例に記載のモジュールにおいて、前記第 1 振動遮断部および前記第 2 振動遮断部は、同一基板上に設けられ、前記第 1 振動遮断部および前記第 2 振動遮断部により屈曲状部を構成し、前記屈曲状部の端面を他方の基板に接続する、ことが好ましい。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、第 1 基板または第 2 基板から接続部分の方向へ向かう振動は、直線状に伝わらずに屈曲状部に沿う曲がった進路で伝わることになる。この屈曲状部は、第 1 基板または第 2 基板の接続部分の周辺における、第 1 振動遮断部および第 2 振動遮断部が配置されている以外の基板領域を指し、この基板領域が屈曲した形状となっている。つまり、第 1 基板または第 2 基板の接続部分の周辺の形状が屈曲状部を形成し、屈曲状部の端面が他方の基板に接続するように配置されている。これにより、第 1 基板または第 2 基板から接続部分の方向へ向かう振動を効果的に遮断することが可能である。

【 0 0 1 8 】

〔適用例 7〕上記適用例に記載のモジュールにおいて、前記第 1 部品および前記第 2 部品は、ジャイロセンサーおよび加速度センサーの少なくとも一方である、ことが好ましい。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、モジュールが第 1 部品および第 2 部品に対する振動の影響を排除する構成を有しているため、第 1 部品および第 2 部品として、振動の影響を受けやすいジャイロセンサーや加速度センサーを好適に用いることが可能である。この場合、ジャイロセンサーおよび加速度センサーが振動センサーであれば、その振動が他部品へ伝わって影響を及ぼすことも抑制することが可能である。

【 0 0 2 0 】

〔適用例 8〕本適用例に係る電子機器は、上記適用例のいずれかのモジュールを搭載している、ことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本適用例の電子機器によれば、上記モジュールを搭載していて、このような電子機器は、第 1 基板および第 2 基板に第 1 振動遮断部および第 2 振動遮断部を備え、第 1 部品および第 2 部品への振動の影響を抑制することが可能である。これにより、電子機器は、振動の影響をほとんど受けることなく、機器の機能を発揮することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明に係るモジュールの外観を示す斜視図。

【図 2】接続部の側から見たモジュールの構成を示す斜視図。

【図 3】第 2 基板における屈曲状部を示す斜視図。

【図 4】接続部におけるビアを示す斜視図。

【図 5】第 4 基板の側から見たモジュールの構成を示す斜視図。

【図 6】第 1 振動遮断部の変形例を示す斜視図。

【図 7】(a) モジュールを備えたビデオカメラを示す斜視図、(b) モジュールを備えた携帯電話を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明のモジュールおよび電子機器について、その好適な例を添付図面に基づいて説明する。

(実施形態)

【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明に係るモジュールの外観を示す斜視図である。図 1 に示すように、モジュール 1 は、6 面体の箱体をなし、箱体内部側が収容空間となっている形態であって、図 1 における底面側であるインターフェイス基板 7 と、インターフェイス基板 7 に対向して配置されている天板 6 と、インターフェイス基板 7 と天板 6 との間に配置され側面の 4 面を構成する第 1 基板 2、第 2 基板 3、第 3 基板 4 および第 4 基板 5 と、を有している。これら第 1 基板 2、第 2 基板 3、第 3 基板 4、第 4 基板 5、天板 6 およびインターフェイス基板 7 は、セラミック板またはガラス繊維に樹脂を含浸した樹脂板等で形成することができ、モジュール 1 ではセラミック板で形成されている。

【 0 0 2 5 】

ここで、第 1 基板 2 および第 3 基板 4 は、相互に対向して平行に配置されている。また、第 2 基板 3 および第 4 基板 5 は、相互に対向して平行に配置されている。そして、第 2 基板 3 は、その両端面が第 1 基板 2 および第 3 基板 4 に対して、直角に突き当てられて、第 1 基板 2 および第 3 基板 4 の間に挟まれている。同様に、第 4 基板 5 は、その両端面が第 1 基板 2 および第 3 基板 4 に突き当てられて挟まれている。さらに、第 1 基板 2 は、第 2 基板 3 および第 4 基板 5 が突き当たる部位から箱体外部側へ張り出している。同様に、第 3 基板 4 は、第 2 基板 3 および第 4 基板 5 が突き当たる部位から箱体外部側へ張り出している。

【 0 0 2 6 】

天板 6 およびインターフェイス基板 7 は、相互に対向して平行に配置されていて、それぞれの輪郭は、4 隅が円弧状に切り欠かれた略長方形である。これら天板 6 およびインターフェイス基板 7 は、第 1 基板 2、第 2 基板 3、第 3 基板 4 および第 4 基板 5 から箱体外

部側へ張り出していて、この張り出し部に、円弧状の切り欠きが形成されている。天板 6 およびインターフェイス基板 7 の張り出しと、第 1 基板 2 および第 3 基板 4 の張り出しとは、張り出し長さが同一である。

【 0 0 2 7 】

また、インターフェイス基板 7 の張り出し部には、第 1 基板 2、第 2 基板 3、第 3 基板 4 および第 4 基板 5 に沿って、それぞれ 5 つの導電パッド 1 0 が設けられている。そして、第 1 基板 2 には、インターフェイス基板 7 に沿って導電パッド 1 0 と 1 対 1 で対応するように配置された、5 つの導電パッド 1 1 が設けられている。対応する導電パッド 1 0 と導電パッド 1 1 とは、導電材 1 2 によって接合されている。同様に、第 2 基板 3、第 3 基板 4 および第 4 基板 5 にもそれぞれ 5 つの導電パッド 1 1 が設けられていて、対応する導電パッド 1 0 とが導電材 1 2 によって接合されている。

10

【 0 0 2 8 】

さらに、第 1 基板 2 および第 2 基板 3 には、天板 6 に沿って、それぞれ 5 つの導電パッド 1 3 が設けられ、図示されていないが、第 3 基板 4 および第 4 基板 5 にもそれぞれ 5 つの導電パッド 1 3 が設けられている。導電パッド 1 3 は、天板 6 に設けられ導電パッド 1 3 に対応する導電パッド（不図示）に導電材（不図示）によって接合されている。そして、第 2 基板 3 と第 3 基板 4 との交差部には、第 2 基板 3 における天板 6 とインターフェイス基板 7 との間のほぼ中央位置に、導電パッド 1 4 が 1 つ設けられ、第 3 基板 4 側に導電パッド 1 5 が 1 つ設けられ、導電パッド 1 4 と導電パッド 1 5 とは導電材 1 2 によって接合されている。導電パッド 1 4、1 5 および導電材 1 2 は、第 1 基板 2 と第 2 基板 3 との交差部、第 1 基板 2 と第 4 基板 5 との交差部、第 3 基板 4 と第 4 基板 5 との交差部に同様な形態で設けられている。なお、導電パッド 1 0、1 1、1 4、1 5 は、導電性を有する金属材料等で形成されるのが好ましく、この場合、銅が用いられている。導電材 1 2 は、はんだ材や導電接着剤等が用いられるが、ここでは、はんだ材を用いている。

20

【 0 0 2 9 】

図 1 を参照して説明した以外の、切り欠き（切り欠き状）2 0、3 0、ビア 4 0 および接続部（接続部分）8 については、図 2 を参照して説明する。図 2 は、接続部の側から見たモジュールの構成を示す斜視図である。図 2 では、導電材 1 2 を省略してあり、また、モジュール 1 の天板 6 を外して、箱体内部側の収容空間における構成が分かるようになっている。図 2 に示すように、モジュール 1 の箱体内部側の収納空間には、電子部品群が収容されている。電子部品群は、第 1 基板 2 の収納空間側に実装された振動ジャイロセンサー（第 1 部品、ジャイロセンサー）5 0 と、第 2 基板 3 の収納空間側に実装された振動ジャイロセンサー（第 2 部品、ジャイロセンサー）6 0 と、インターフェイス基板 7 の収納空間側に実装された演算処理部 7 0 と、を含んで構成されている。ここでは図示を省略してあるが、天板 6、第 3 基板 4 および第 4 基板 5 にも電子部品の実装が可能である。

30

【 0 0 3 0 】

振動ジャイロセンサー 5 0、6 0 は、例えば特許第 3 9 9 9 3 7 7 号公報に示されるように、水晶振動片の振動に伴う検出片の振動から測定軸回りの角速度を検出することができる。つまり、振動ジャイロセンサー 5 0、6 0 は、基部からの一方向である X 軸に沿って左右に延びた 1 対の駆動振動腕と、基部から X 軸と直交する Y 軸に沿って延びた 1 対の検出振動腕と、を有する構成である。このような構成の振動型のジャイロセンサー 5 0、6 0 では、駆動振動腕が X 軸方向に常に駆動され、X 軸および Y 軸と直交する Z 軸回りに回転（角速度）が印加されると、駆動振動腕が Y 軸方向にコリオリ力を受け、Y 軸方向に沿って振動する。これにより、検出振動腕が X 軸方向に振動し、その振動歪により生じた電荷が検出されることにより、Z 軸回りの角速度を検出することができる。

40

【 0 0 3 1 】

なお、振動ジャイロセンサー 5 0、6 0 は、圧電性材である水晶を用いているが、水晶以外のニオブ酸リチウム（ LiNbO_3 ）、チタン酸ジルコン鉛（ PZT ）等を用いても良く、更に、圧電性材ではなく、シリコンやゲルマニウムなどの非圧電性材料を用いることも可能である。そして、第 1 部品および第 2 部品としては、振動ジャイロセンサー 5 0

50

、60だけでなく、加速度センサー等を用いることも可能である。

【0032】

演算処理部70は、導電パッド10、11、13、14、15等を介してジャイロセンサー50、60と電氣的に接続されていて、ジャイロセンサー50、60等に制御信号を供給して、それらの制御をする。また、演算処理部70は、インターフェイス基板7に形成されている導通孔、配線パターンおよびコネクタ（不図示）を通じて、外部と信号をやりとりすることができるようになっている。

【0033】

また、ここでいう接続部8は、第1部品であるジャイロセンサー50を実装する第1基板2と、第2部品であるジャイロセンサー60を実装する第2基板3と、が突き当てられ交差している部位、即ち第1基板2に突き当てられている第2基板3の端面である。

10

【0034】

モジュール1では、ジャイロセンサー50、60へ第1基板2または第2基板3から振動が伝播するのを遮断し、且つジャイロセンサー50、60の振動が他部へ伝播するのを遮断するために、ジャイロセンサー50、60のそれぞれの周りに第1振動遮断部が設けられている。ジャイロセンサー50周りにおける第1振動遮断部は、第1基板2と第2基板3とが交差する位置即ち接続部8と、ジャイロセンサー50と、の間に位置し、天板6と接する端面からインターフェイス基板7の側へ向けて形成されている切り欠き20a、およびインターフェイス基板7と接する面から天板6の側へ向けて形成されている切り欠き20aを有している。2つの切り欠き20a、20aは、天板6およびインターフェイス基板7と直交する仮想直線に沿って同じ長さで対になって形成されている。

20

【0035】

加えて、第1振動遮断部は、第1基板2と第4基板5とが交差する位置と、ジャイロセンサー50と、の間に位置し、天板6と接する面からインターフェイス基板7の側へ向けて形成されている切り欠き20b、およびインターフェイス基板7に接する面から天板6の側へ向けて形成されている切り欠き20b有している。2つの切り欠き20b、20bは、天板6およびインターフェイス基板7と直交する仮想直線に沿って同じ長さで対になって形成されている。

【0036】

さらに、第1振動遮断部は、第1基板2における天板6側の切り欠き20aと切り欠き20bとの間に天板6に沿って設けられた切り欠き20c、および第1基板2におけるインターフェイス基板7側の切り欠き20aと切り欠き20bとの間にインターフェイス基板7に沿って設けられた切り欠き20cを有している。2つの切り欠き20c、20cは、導電パッド11または導電パッド13の5つのパッドのうち、両端を除いた3つのパッドに沿って形成されている。

30

【0037】

同様に、ジャイロセンサー60における第1振動遮断部は、第1基板2と第2基板3とが交差する位置即ち接続部8と、ジャイロセンサー60と、の間に位置し、切り欠き20aと同じ形態で2つ形成されている切り欠き20dと、第2基板3と第3基板4とが交差する位置と、ジャイロセンサー60と、の間に位置し、切り欠き20bと同じ形態で2つ形成されている切り欠き20eと、第2基板3における天板6側およびインターフェイス基板7側に、切り欠き20cと同じ形態で2つ設けられている切り欠き20fと、を有している。このような構成の第1振動遮断部は、切り欠き20a、20b、20c、20d、20e、20fが第1部品であるジャイロセンサー50または第2部品であるジャイロセンサー60の外縁に沿って設けられている。この場合、振動ジャイロセンサー50、60は、第1基板2または第2基板3の側から見て長方形をなして、該長方形の各辺、即ち外縁、が天板6およびインターフェイス基板7と平行または直交している配置である。

40

【0038】

また、モジュール1では、第1基板2と第2基板3との間における振動の伝播を遮断す

50

るために、接続部 8 の周辺には第 2 振動遮断部が設けられている。第 2 振動遮断部としては、天板 6 と導電パッド 14 との間に位置している切り欠き 30a、およびインターフェイス基板 7 と導電パッド 14 との間に位置している切り欠き 30a を有している。2 つの切り欠き 30a、30a は、第 2 基板 3 の接続部 8 から天板 6 またはインターフェイス基板 7 に沿う方向に同じ長さで形成されている。さらに、第 2 振動遮断部は、第 1 基板 2 の表面から接続部 8 の方向へ形成された 3 つの孔部であるビア 40a、40a、40a を有している。これらビア 40a は、天板 6 とインターフェイス基板 7 との間にほぼ均等な距離をおいて形成されている。このように、第 2 振動遮断部は、第 1 基板 2 または第 2 基板 3 から接続部 8 へ向けて設けられている切り欠き 30a およびビア 40a を有している。

【0039】

そして、モジュール 1 は、第 2 基板 3 と第 3 基板 4 とが交差している部位において、第 2 基板 3 の側に切り欠き 30a と同じ形態で 2 つ形成されている切り欠き 30b を備え、第 1 基板 2 と第 4 基板 5 とが交差している部位において、第 4 基板 5 の側に切り欠き 30a と同じ形態で 2 つ形成されている切り欠き 30c (一部不図示) を備えている。また、第 4 基板 5 には、対になっている切り欠き 20g、20g が設けられている。さらに、モジュール 1 は、第 1 基板 2 に第 4 基板 5 の端面が突き当たって交差している部位において、第 1 基板 2 の表面から第 4 基板 5 の端面の方向へ形成された 3 つの孔部であるビア 40b、40b、40b と、第 3 基板 4 に第 2 基板 3 の端面が突き当たって交差している部位において、第 3 基板 4 の表面から第 2 基板 3 の端面の方向へ形成された 3 つの孔部であるビア 40c、40c、40c (不図示) と、を備えている。これらビア 40b、40c は、天板 6 とインターフェイス基板 7 との間にほぼ均等な距離をおいて形成されている。

【0040】

次に、第 1 振動遮断部および第 2 振動遮断部の振動遮断作用とその効果とについて説明する。最初に、第 1 振動遮断部による振動ジャイロセンサー 50、60 周りの振動遮断について説明する。既述したように、振動ジャイロセンサー 50 が実装されている第 1 基板 2 には、振動ジャイロセンサー 50 を取り囲むようにして、切り欠き 20a、20b、20c が設けられている。これにより、振動ジャイロセンサー 50 の振動や外乱振動が、第 1 基板 2 内にほぼ閉じ込められることになる。同じく、振動ジャイロセンサー 60 が実装されている第 2 基板 3 には、切り欠き 20d、20e、20f が設けられていて、振動ジャイロセンサー 60 の振動や外乱振動が、第 2 基板 3 内にほぼ閉じ込められることになる。

【0041】

そして、接続部 8 周辺における振動遮断について説明する。図 3 は、第 2 基板における屈曲状部を示す斜視図である。また、図 4 は、接続部におけるビアを示す斜視図である。図 3 および図 4 では、天板 6 を省略して描いてある。まず、図 3 に示すように、第 2 基板 3 には、接続部 8 から天板 6 およびインターフェイス基板 7 と平行する方向に沿って形成されている、第 2 振動遮断部である切り欠き 30a が設けられている。この切り欠き 30a により、第 2 基板 3 の固有振動数が変わり、第 1 基板 2 と共振を起こし難くなり、且つ、第 1 基板 2 と第 2 基板 3 との接触面積が少なくなり、相互の振動が伝わり難くなる。

【0042】

そして、接続部 8 の周辺の第 2 基板 3 には、切り欠き 30a に加え、天板 6 およびインターフェイス基板 7 と直交する方向に沿って形成されている第 1 振動遮断部である切り欠き 20d が設けられている。これにより、第 2 基板 3 の天板 6 側における領域は、切り欠き 20d と切り欠き 30a とによって切り欠かれ、破線で示すような屈曲状の領域である屈曲状部 2a となっている。同様に、第 2 基板 3 のインターフェイス基板 7 側における領域は、切り欠き 20d と切り欠き 30a とによって切り欠かれ、破線で示すような屈曲状部 2b となっている。これら両屈曲状部 2a、2b では、直線状領域に比べて、振動が伝わり難くなるため、第 1 基板 2 と第 2 基板 3 との間での振動伝播がより効果的に遮断される。これにより、振動ジャイロセンサー 50 と振動ジャイロセンサー 60 との相互の振動が干渉することも抑制され、安定したセンサー出力が得られる。

【 0 0 4 3 】

また、接続部 8 には、図 4 に示すように、第 2 振動遮断部として、3 つのビア 4 0 a , 4 0 a , 4 0 a が設けられている。これらビア 4 0 a は、円筒状の孔部であり、第 1 基板 2 の側から接続部 8 の方向を見た場合、ビア 4 0 a と接続部 8 とは重なって見える状態である。この場合、ビア 4 0 a は、第 1 基板 2 を貫通して接続部 8 まで達した形態であるが、第 2 基板 3 内にまで形成される形態であっても良い。このように、接続部 8 にビア 4 0 a を形成することにより、第 1 基板 2 の固有振動数が変わり、第 2 基板 3 と共振をより起こさなくなり、第 1 基板 2 および第 2 基板 3 の相互の振動が伝わり難くなる。なお、ここでは、ビア 4 0 a が振動遮断の役目のみを果たしているが、収容空間の振動ジャイロセンサー 5 0 , 6 0 や演算処理部 7 0 等の電子部品と外部側とを接続する導電部としての役目を併せ持っていて良い。

10

【 0 0 4 4 】

一方、接続部 8 以外の第 1 基板 2 と第 4 基板 5 との交差する部位および第 2 基板 3 と第 3 基板 4 との交差する部位の周辺も、振動の伝播を遮断する構成となっている。図 5 は、第 4 基板の側から見たモジュールの構成を示す斜視図である。この図 5 および図 2 に示すように、第 1 基板 2 と第 4 基板 5 とが交差する周辺には、第 1 基板 2 に 3 つのビア 4 0 b , 4 0 b , 4 0 b および対になっている切り欠き 2 0 b , 2 0 b が設けられ、第 4 基板 5 に対になっている切り欠き 2 0 g , 2 0 g および切り欠き 3 0 c , 3 0 c が設けられている。また、第 2 基板 3 と第 3 基板 4 とが交差する周辺には、第 2 基板 3 に対になっている切り欠き 2 0 e , 2 0 e および切り欠き 3 0 b , 3 0 b が設けられ、第 3 基板 4 に 3 つのビア 4 0 c (不図示) が設けられている。このような構成により、第 1 基板 2 と第 4 基板 5 との間および第 2 基板 3 と第 3 基板 4 との間において、接続部 8 とほぼ同様に振動の伝播が遮断され、振動ジャイロセンサー 5 0 と振動ジャイロセンサー 6 0 との相互の振動が干渉することも抑制され、安定したセンサー出力が得られる。

20

【 0 0 4 5 】

なお、モジュール 1 では、振動ジャイロセンサー 5 0 が実装された第 1 基板 2 と振動ジャイロセンサー 6 0 が実装された第 2 基板 3 とが交差して接続する部位を接続部 8 としたが、他の 3 つの交差部位において、交差する基板が部品を実装していて第 1 基板および第 2 基板と読み替えることができれば、当該 3 つの交差部位は、接続部として機能するといえる。また、振動ジャイロセンサー (第 1 部品) 5 0 周りに設けられている切り欠き 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c と、振動ジャイロセンサー (第 2 部品) 6 0 周りに設けられている切り欠き 2 0 d , 2 0 e , 2 0 f とは、第 1 振動遮断部として機能し、振動ジャイロセンサー 5 0 と振動ジャイロセンサー 6 0 との間に設けられているといえる。

30

【 0 0 4 6 】

以上説明したモジュール 1 における主要な効果を述べる。モジュール 1 は、第 1 基板 2 の振動ジャイロセンサー 5 0 と第 2 基板 3 の振動ジャイロセンサー 6 0 との間に、切り欠き 2 0 (2 0 a ~ 2 0 g) および切り欠き 3 0 (3 0 a , 3 0 b , 3 0 c) およびビア 4 0 (4 0 a , 4 0 b , 4 0 c) を備えている。切り欠き 2 0 は、振動ジャイロセンサー 5 0 , 6 0 の周りに設けられ、振動ジャイロセンサー 5 0 , 6 0 が発する振動や振動ジャイロセンサー 5 0 , 6 0 へ伝わりようとする振動等を遮断する役目を果たす。また、切り欠き 3 0 およびビア 4 0 は、第 1 基板 2 と第 2 基板 3 との間の振動伝播を遮断する役目、さらに第 1 基板 2 または第 2 基板 3 への振動伝播を遮断する役目を果たす。これによりモジュール 1 は、振動ジャイロセンサー 5 0 , 6 0 への振動の影響を遮断することができ、振動ジャイロセンサー 5 0 , 6 0 は、振動の影響をほとんど受けることなく、センサーとしての機能を発揮することが可能である。

40

【 0 0 4 7 】

次に、モジュール 1 を用いた構成の電子機器について説明する。図 7 (a) は、モジュールを備えたビデオカメラを示す斜視図、図 7 (b) は、モジュールを備えた携帯電話を示す斜視図である。これらの電子機器は、モジュール 1 を搭載している。まず、図 7 (a) に示すように、ビデオカメラ 3 0 0 は、受像部 3 0 1 と、操作部 3 0 2 と、音声入力部

50

303と、表示ユニット304と、を備えている。このビデオカメラ300は、モジュール1を備えており、例えばX軸およびY軸まわりの角速度を検出して、手ぶれ補正機能を発揮することができ、鮮明な動画映像を記録することができる。

【0048】

また、図7(b)に示すように、携帯電話機400は、複数の操作ボタン401と、表示ユニット402と、カメラ機構403と、シャッターボタン404と、を備えている。この携帯電話機400は、モジュール1を備えており、例えばX軸およびY軸まわりの角速度を検出して、カメラ機構403が手ぶれ補正機能を発揮することができ、鮮明な画像を記録することができる。

【0049】

なお、モジュール1を備えた電子機器としては、ビデオカメラ300や携帯電話機400に限定されず、ナビゲーション装置、車体姿勢検出装置、ゲームコントローラー、ヘッドマウンテンディスプレイ、ポインティングデバイス、掃除ロボット等が挙げられる。

【0050】

以上説明したモジュール1および電子機器は、各実施形態における形態に限定されるものではなく、次に挙げる変形例のような形態であっても、実施形態と同様な効果が得られる。

【0051】

(変形例1)モジュール1における切り欠き20, 30は、実施形態に限定されるものではなく、例えば、図6の第1振動遮断部の変形例を示す斜視図に示すような形態、であっても良い。例えば、第2基板3に形成される切り欠き20d(図2、図3)は、図6に示すように、屈曲した形状の屈曲切り欠き(第1振動遮断部)21であっても良い。さらに、対になっている屈曲切り欠き21, 21の間に第2基板3を貫通する遮断孔(第1振動遮断部)22を設けても良い。これにより、図3を参照して説明した屈曲状部2a, 2bがより複雑に屈曲した形態となり、振動の伝播をより確実に遮断することができる。これは、他の切り欠きにも適用することができる。

【0052】

(変形例2)モジュール1における各基板の交差する部位は、接続部8を含めて直角に交差しているが、直角以外の角度で交差していても良い。また、第1基板2および第3基板4の両端は、張り出していなくても良い。

【0053】

(変形例3)第1振動遮断部および第2振動遮断部は、切り欠き状やビア状の形態に限定されず、溝状、貫通孔等の形態をなしていても良い。また、第1振動遮断部および第2振動遮断部は、第1基板2または第2基板3のいずれか一方に設けられている構成であっても良い。

【0054】

(変形例4)図2では第1基板2および第2基板3にのみ振動ジャイロセンサーを実装しているが、第3基板4、第4基板5、および天板6のいずれかにも振動ジャイロセンサーを実装しても良い。また、振動ジャイロセンサーの代わりに加速度センサーを実装する構成や、振動ジャイロセンサーと加速度センサーとを混在した実装であっても良い。

【符号の説明】

【0055】

1...モジュール、2...第1基板、2a...屈曲状部、2b...屈曲状部、3...第2基板、4...第3基板、5...第4基板、6...天板、7...インターフェイス基板、8...接続部、20a~20f...第1振動遮断部としての切り欠き、20g...切り欠き、30a...第2振動遮断部としての切り欠き、30b, 30c...切り欠き、40a...第2振動遮断部としてのビア、40b, 40c...ビア、50...第1部品としての振動ジャイロセンサー、60...第2部品としての振動ジャイロセンサー、70...演算処理部、300...電子機器としてのビデオカメラ、400...電子機器としての携帯電話機。

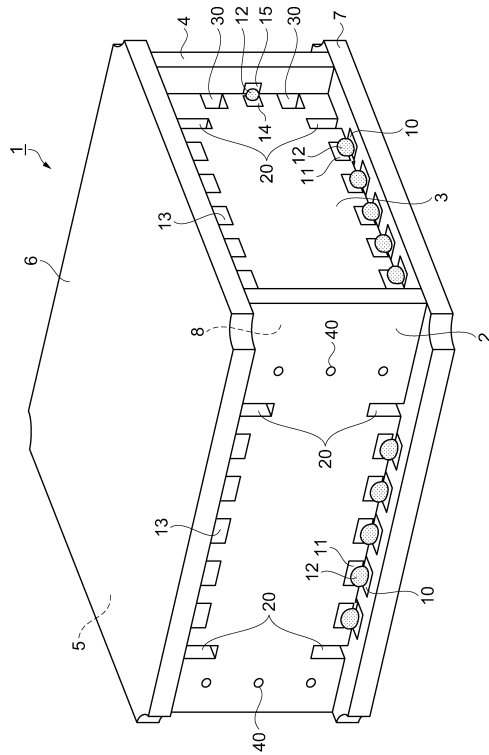
10

20

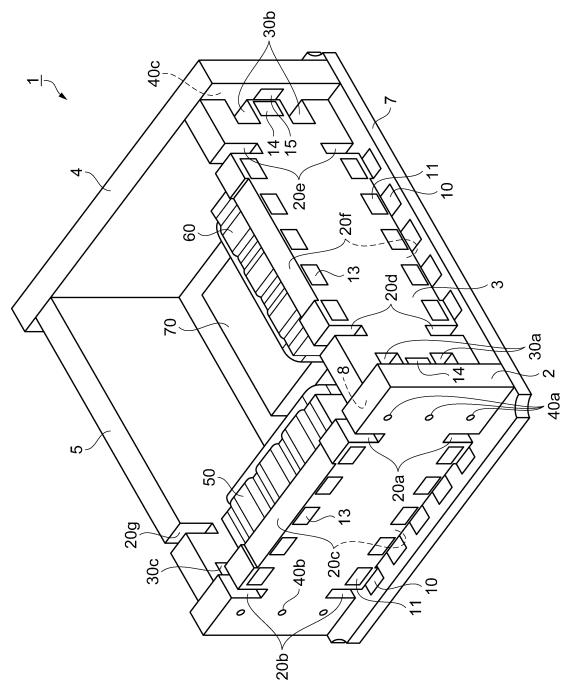
30

40

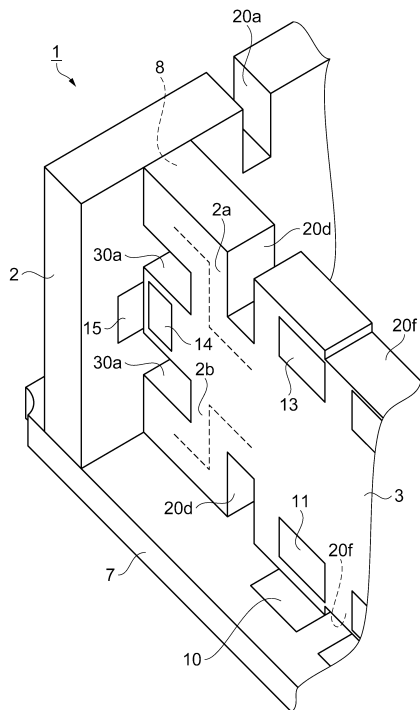
【図 1】



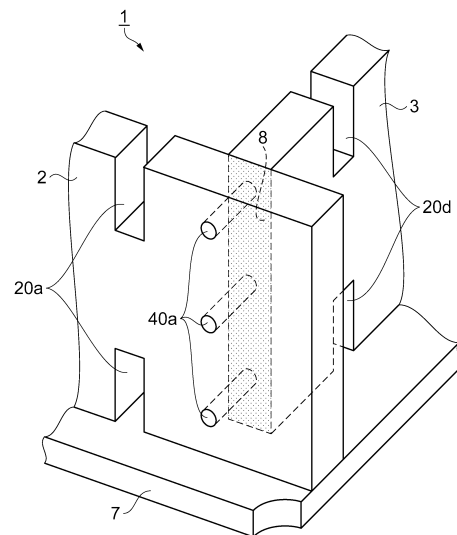
【図 2】



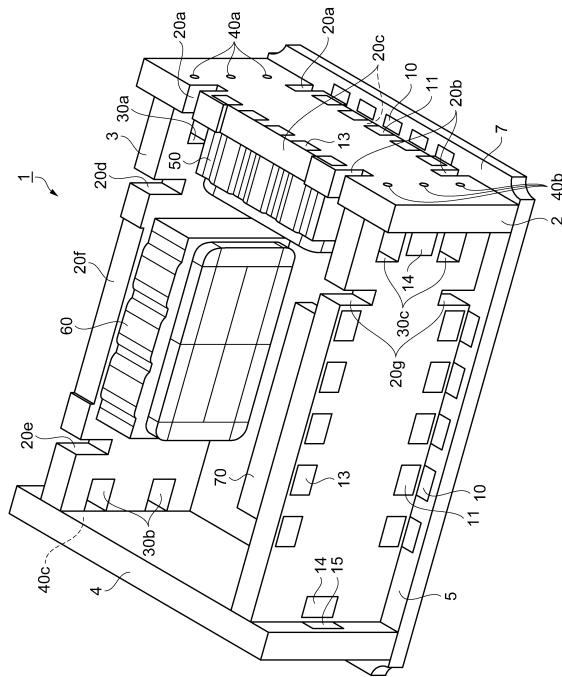
【図 3】



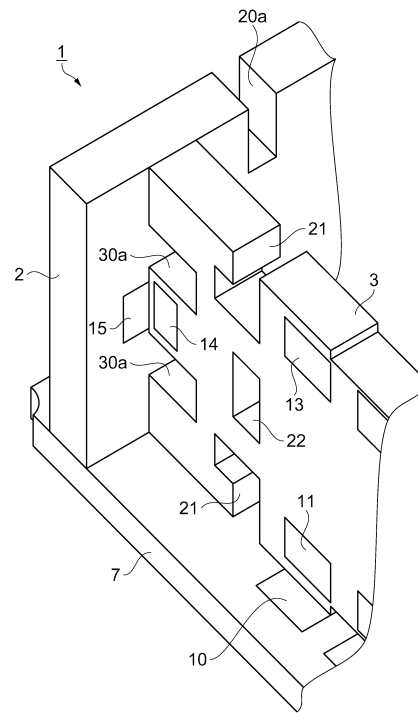
【図 4】



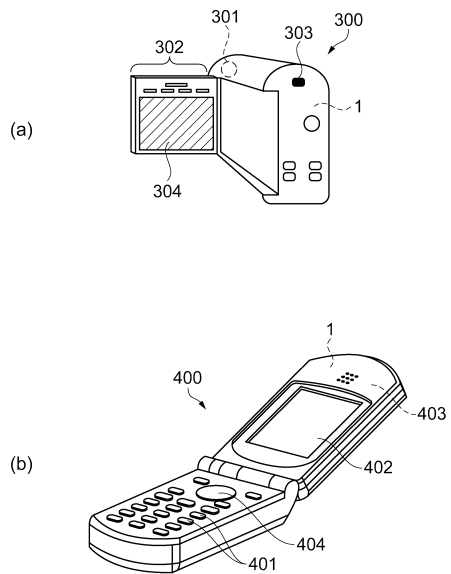
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 梶田 真也

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 8 4 7 7 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 1 1 4 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 8 0 1 0 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 2 3 2 8 5 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 1 3 1 3 4 (J P , A)
特開平 0 7 - 3 0 6 0 4 7 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 9 7 4 9 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 9 2 6 8 9 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 C 1 9 / 5 6 - 1 9 / 5 7 8 3
G 0 1 P 1 5 / 0 0 - 1 5 / 1 8