

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5293991号
(P5293991)

(45) 発行日 平成25年9月18日(2013.9.18)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 2 D 5/04 (2006.01)

B 6 2 D 5/04

H 0 5 K 7/20 (2006.01)

H 0 5 K 7/20

B

B 6 O R 16/02 (2006.01)

B 6 O R 16/02

G 1 O D

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-285472 (P2007-285472)
 (22) 出願日 平成19年11月1日(2007.11.1)
 (65) 公開番号 特開2009-113526 (P2009-113526A)
 (43) 公開日 平成21年5月28日(2009.5.28)
 審査請求日 平成22年9月28日(2010.9.28)

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100080953
 弁理士 田中 克郎
 (74) 代理人 100093861
 弁理士 大賀 眞司
 (72) 発明者 大西 耕司
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
 式会社内
 審査官 佐々木 智洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コントロールユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動モータを駆動するための駆動基板と、前記駆動基板を制御するための制御基板と、
 内部に前記駆動基板および前記制御基板が収容されるケース体と、を有し、

前記ケース体は、前記駆動基板が配置される基底部と、前記基底部の外縁から立ち上がり
 その上端部または上端部近傍に前記制御基板が配置される周壁部と、カバー外周部が前
 記周壁部の上端部に被着されて前記制御基板をその上面から所定の間隔をおいて覆うカバ
 ーとを備えており、

前記制御基板は、前記周壁部と前記カバーにより挟着され、

前記カバーは、前記制御基板側に突出する一つ若しくは複数の内向き突出部を有し、当
 該突出部にて前記カバーが前記制御基板と接続している

コントロールユニット。

【請求項2】

前記基底部より立ち上がり前記駆動基板に形成された挿通孔を挿通して前記制御基板ま
 で延在するボス部を有し、

前記カバーは、前記ボス部の上端面が面する位置に当該上端面側に突出する内向き突出
 部を有し、当該突出部に設けられた挿通孔にボルトを挿通して前記ボス部に螺合すること
 によって、前記カバーが前記制御基板と接続している

請求項1に記載のコントロールユニット。

【請求項3】

10

20

前記突出部は、スリーブ部材が挿入されており、

前記駆動基板および前記制御基板に形成された挿通孔とそれら挿通孔間に配置されるスリーブ部材にボルトを挿通して前記螺子孔に螺合することによって、前記カバーが前記制御基板と接続している

請求項 2 に記載のコントロールユニット。

【請求項 4】

前記スリーブ部材は、金属若しくは弾性体のいずれかからなる

請求項 3 に記載のコントロールユニット。

【請求項 5】

前記制御基板上の発熱部より立ち上がり前記カバーに形成された挿通孔を挿通して前記カバーまで延在する端子を有し、

前記端子を介して前記カバーが前記制御基板と接続している

請求項 1 に記載のコントロールユニット。

【請求項 6】

前記端子は、湾曲部分を有する

請求項 5 に記載のコントロールユニット。

【請求項 7】

前記接続は、接着固定手段、溶接手段、圧入固定手段、および弾性体固定手段の少なくとも何れか一つを用いて、前記端子を前記カバーに接続させることによってなされる

請求項 5 または 6 に記載のコントロールユニット。

【請求項 8】

前記制御基板は、前記カバーと弾性体で接続される

請求項 1 に記載のコントロールユニット。

【請求項 9】

前記弾性体は、エラストマである

請求項 8 に記載のコントロールユニット。

【請求項 10】

前記カバーは、前記制御基板上の GND と電氣的に接続している

請求項 1 に記載のコントロールユニット。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のコントロールユニットを使用した電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動モータによる操舵補助力を車両のステアリング系に付与する電動パワーステアリング装置用のコントロールユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、自動車等の車両のステアリング装置を電動モータの回転力で助勢する電動パワーステアリング装置が提案され、実用化されている。かかる電動パワーステアリング装置は、操向ハンドルの操作によりステアリングコラムに発生する操舵トルクを検出し、その検出信号に基づいて、コントロールユニットが電動モータを駆動制御して操向ハンドルの操舵力を補助するものである。

【0003】

このようなコントロールユニットは、駆動回路が実装されている金属基板と制御部が実装されている絶縁基板とを備える。ここで、これら基板は積層されてケース内に収納されており、特に駆動回路の発熱によって基板等に不具合が生じる場合がある。特許文献 1 に記載されているコントロールユニットは、駆動回路において生じる熱を逃がすために金属基板が放熱板の内側面に接合されている。

【0004】

10

20

30

40

50

図 6 は、従来方式のコントロールユニットのケース 1 の外観を表す斜視図である。ケース 1 は、駆動基板の発熱を吸収し放熱するためのベース 2 と、回路を外部より保護するためのカバー 3 を備えている。また、ケースの側部には、電源（図示せず）から電力の供給を受けるための入力コネクタ 4 と、モータ（図示せず）へ電力を供給する出力コネクタ 5 とが備えられている。

【 0 0 0 5 】

図 7 は、カバーを取り外した状態の従来方式のコントロールユニットの分解斜視図である。バスバーモールド 6 は、電解コンデンサ 7 およびチョークコイル 8 を搭載しており、入力コネクタ 4 と一体に構成されている。制御基板 9 は外部からの信号入力に基づいてモータへの電力供給を計算する IC 11 等を搭載しており、駆動基板 10 は制御基板からの

10

【 0 0 0 6 】

図 8 は、図 6 のコントロールユニットの断面図である。制御基板 9 は、その上面がカバー 3 の内面と対向するようにベース 2 内に配設されている。ここに示す従来方式のコントロールユニットの構造においては、制御基板 9 で発生した熱はベース 2 の底部へ直接伝導、蓄積され、その後、底部および周壁部から大気中へと放出される。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 9 6 7 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

20

しかしながら、前記特許文献 1 に記載された技術を採用するだけでは、発熱量が比較的大きい駆動基板 10 に対する放熱対策が取られているのみであって、制御基板 9 に対する放熱対策が取られていない。図 8 に示しているように、制御基板 9 はベース周壁部と直接接触しているのみである。ここで、ベースの底部は駆動基板 10 よりの熱を蓄積しており、当該熱が底部より周壁部へと伝導しているため、結果として周壁部が高温となってしまう制御基板 9 からの発熱に対する熱伝導性能は低くなる。また、制御基板 9 とカバー 3 の間には空気が介在するのみであるため、外部大気に接触する表面積を大きく取ってある構造にもかかわらず、カバー 3 よりの放熱も望めない。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、制御基板からの発熱を効率的に放熱させることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

前記目的を達成するために、本発明は、電動モータを駆動するための駆動基板と、前記駆動基板を制御するための制御基板と、内部に前記駆動基板および前記制御基板が収容されるケース体と、を有し、前記ケース体は、前記駆動基板が配置される基底部と、前記基底部の外縁から立ち上がりその上端部または上端部近傍に前記制御基板が配置される周壁部と、カバー外周部が前記周壁部の上端部に被着されて前記制御基板をその上面から所定の間隔をおいて覆うカバーとを備えており、前記制御基板は、前記周壁部と前記カバーにより挟着され、前記カバーは、前記制御基板側に突出する一つ若しくは複数の内向き突出部を有し、当該突出部にて前記カバーが前記制御基板と接続しているコントロールユニット、を提供する。

40

【 0 0 1 0 】

かかる構成を採用すると、コントロールユニット内の制御基板からの発熱をカバーを介して放熱処理することが可能となる。また、当該突出部にて制御基板とカバーとが直接接触するので、効率的に放熱処理することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

前記コントロールユニットにおいて、前記基底部より立ち上がり前記駆動基板に形成された挿通孔を挿通して前記制御基板まで延在するボス部を有し、前記カバーは、前記ボス部の上端面が面する位置に当該上端面側に突出する内向き突出部を有し、当該突出部に設

50

けられた挿通孔にボルトを挿通して前記ボス部に螺合することによって、前記カバーが前記制御基板と接続している、ように構成することが出来る。

【0014】

かかる構成を採用すると、ケースの一部であって制御基板直下まで延在するボスとカバーによって制御基板を挟着させ、制御基板よりの放熱効果を高めるのみならず、コントロールユニットのケース全体の剛性を高めることが可能となる。

【0015】

前記コントロールユニットにおいて、前記突出部は、スリーブ部材が挿入されており、前記駆動基板および前記制御基板に形成された挿通孔とそれら挿通孔間に配置されるスリーブ部材にボルトを挿通して前記螺子孔に螺合することによって、前記カバーが前記制御基板と接続している、ように構成することが出来る。

10

【0016】

かかる構成を採用すると、スリーブとカバーによって制御基板を挟着させ、制御基板よりの放熱効果を高めるのみならず、コントロールユニットのケース全体の剛性を高めることが可能となる。

【0017】

前記コントロールユニットにおいて、前記スリーブ部材は、金属若しくは弾性体のいずれかからなる、ように構成することが出来る。

【0018】

かかる構成を採用すると、目的に応じた適切な材質のスリーブ部材と前記カバーとによって前記制御基板を挟着させることが出来る。

20

【0019】

前記コントロールユニットにおいて、前記制御基板上の発熱部より立ち上がり前記カバーに形成された挿通孔を挿通して前記カバーまで延在する端子を有し、前記端子を介して前記カバーが前記制御基板と接続している、ように構成することが出来る。

【0020】

かかる構成を採用すると、コントロールユニット内の制御基板で発生する熱を、カバーを介して効率的に放熱処理することが可能となる。

【0021】

前記コントロールユニットにおいて、前記端子は、湾曲部分を有する、ように構成することができる。

30

【0022】

かかる構成を採用すると、カバーを介して当該端子にかかる応力を緩和することが可能となる。

【0023】

前記コントロールユニットにおいて、前記接続は、接着固定手段、溶接手段、圧入固定手段、および弾性体固定手段の少なくとも何れか一つを用いて、前記端子を前記カバーに固定させることによってなされる、ように構成することができる。

【0024】

かかる構成を採用すると、目的に応じて適切な結合手段を用いた前記カバーと前記制御基板との結合が可能となる。

40

【0025】

前記コントロールユニットにおいて、前記制御基板は、前記カバーと弾性体で接続される、ように構成することができる。

【0026】

かかる構成を採用すると、コントロールユニット内の制御基板で発生する熱を、カバーを介して効率的に放熱処理することが可能となるのみならず、コントロールユニットのケース全体の剛性および防振性を高めることが可能となる。

【0027】

前記コントロールユニットにおいて、前記弾性体は、エラストマである、ように構成す

50

ることができる。

【0028】

かかる構成を採用すると、コントロールユニット内の制御基板で発生する熱を、カバーを介して効率的に放熱処理することが可能となるのみならず、コントロールユニットのケース全体の剛性および防振性を高めることが可能となる。

【0029】

前記コントロールユニットにおいて、前記カバーは、前記制御基板と電氣的に接続している、ように構成することが出来る。

【0030】

かかる構成を採用すると、コントロールユニット内に生じる電氣的ノイズを低減させることが可能となる。

【0031】

さらに、本発明は、上記コントロールユニットを使用した電動パワーステアリング装置を提供する。

【0032】

かかる構成を採用すると、コントロールユニットの放熱による不具合の発生を抑制することが可能となり、電動パワーステアリング装置に対する制御の安定性および信頼性の更なる向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、制御基板を効率的に冷却することが可能である。さらに本発明によれば、コントロールユニットの剛性を向上させ、さらには外部からの振動によってカバーが共振してしまうことによる騒音の発生を緩和することも可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るコントロールユニットについて説明する。

【0035】

図1は、本発明の第1実施例を示すものである。コントロールユニットのケース1は、駆動基板の発熱を吸収し放熱するためのベース2と、回路を外部より保護するためのカバー3を備えている。また、ケース1の側部には、電源（図示せず）から電力の供給を受けるための入力コネクタ4と、モータ（図示せず）へ電力を供給する出力コネクタ（図示せず）とが備えられている。制御基板9は外部からの信号入力に基づいてモータへの電力供給量を求め、駆動基板10は制御基板からの入力に基づきモータへの電力供給を制御している。制御基板9は、その上面がカバー3の内面と対向するようにベース2内に配設されている。

【0036】

本実施例においては、カバー3の外表面（大気側）周縁部に複数の凹部が設けられている。これら凹部は、カバーの内面（制御基板側）においては内向きの突出部12aを形成している。本実施例では、制御基板は、当該突出部12aに設けられた挿通孔を通して、カバーの外部からボルト13aで螺合されることによって、ベース2の周壁部とカバー3とに挟着されている。この挟着構造がもたらす接触によって、従来間接的であった制御基板9よりカバー3へ向かう熱伝導は直接的なものとなり、制御基板9からカバー3へと向かう放熱効率が改善される。なお、カバー3に設けられた突出部12aは、必ずしも図示されているような形状である必要はなく、当該部分にてボルト13a等の固定手段が機能すればよい。また、本実施例のコントロールユニットの製造にあたっては、ケースのカバー3に突出部12aを成形するのみでよく、コントロールユニットにおけるケースのカバー以外の構成要素については一切の加工の必要がない。このことは、本実施例のコントロールユニットの製造コストを低減させる。

【0037】

図 2 は、第 1 実施例の第 1 変形例を示すものである。以下、第 1 実施例と同一の構成要素については、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

本変形例においては、内向きの突出部 1 2 b がカバー 3 の中心部に設けられている。また本変形例では、ベース 2 と一体に形成され、ベース 2 の底部より立ち上がり、駆動基板 1 0 に設けられた挿通孔を挿通して制御基板 9 の下面に当接するボス 1 4 (ボルト締結部) が、カバーの内向き突出部 1 2 b の直下に位置している。ここで、突出部 1 2 b および制御基板 9 に設けられた挿通孔を介してボルト 1 3 b を挿通させ、ボス 1 4 に螺合することによって、カバー 3 の突出部 1 2 b 周辺にて制御基板 9 がボス 1 4 の上端とカバー 3 とに挟着されており、第 1 実施例と同様の直接的放熱効果が得られる。また、突出部 1 2 b がカバー 3 の中心部に設けられることによって、制御基板 9 の周縁部以外に存在し得る発熱素子または発熱部位に対応する、適切な放熱経路を形成することも可能となる。

10

【 0 0 3 9 】

加えて、一般的にコントロールボックスのケース 1 におけるカバー 3 の固定はカシメ等 (図示せず) を用いることのみによって実現される。それに対して、本実施例は、ケース 1 中心部に近い位置でボス 1 4 とカバー 3 とをボルト 1 3 b の螺合等によってさらに固定させるものであり、コントロールユニット全体の剛性を大幅に向上させることが可能である。さらには、そのように固定することによって、コントロールユニットの安定動作に悪影響を与え得る騒音も低減される。

【 0 0 4 0 】

20

なお、本変形例では、コントロールユニットの動作時に駆動基板 1 0 にて発生する熱は、その大部分が駆動基板 1 0 と直接接触しているベース 2 の底部へと蓄積されるが、底部へと蓄積された熱の一部はボス 1 4 を伝導してカバー 3 へと向かい、制御基板 9 にて生じる熱とともにカバー 3 にて解放されることとなる。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、第 1 実施例のさらに別の変形例を示すものであり、先の変形例におけるケース 1 と一体に形成されたボスを設けず、駆動基板 1 0 と制御基板 9 との間にスリーブ 1 5 を挟み込んでいる。以下、第 1 実施例および先の変形例と同一の構成要素については、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

30

本変形例では、カバー 3 に設けられた挿通孔を挿通したボルト 1 3 c が、制御基板 9、スリーブ 1 5、および駆動基板 1 0 に設けられた挿通孔を挿通してベース 2 の底部に設けられた螺孔へと螺合されており、結果として制御基板 9 とカバー 3 とが熱伝導可能に接続されている。ここで用いられるスリーブは、駆動基板 1 0 よりの放熱性能を向上させたい場合もしくはコントロールユニットの剛性を向上させたい場合には熱伝導性の高い若しくは剛性の高い金属を、コントロールユニット全体の防振性を向上させたい場合には弾性体を、任意に選択すればよい。

【 0 0 4 3 】

ベース 2 にボス 1 4 を一体形成してなる図 2 の変形例では、その製造上ボス 1 4 に抜きテーパを設ける必要があり、駆動基板 1 0 に相対するボス 1 4 の根元部分は女螺子部であるボス 1 4 の先端部と比べて太くなるので、必然的に駆動基板 1 0 に設けられる挿通孔の径が大きくなり、結果、駆動基板の設計自由度は一定の制約を受ける恐れがある。これに対して、本変形例ではベース 2 と別体のスリーブ 1 5 に抜きテーパが必要なく、したがって駆動基板 1 0 に設けられるスリーブ座面の径が小さくてよいため、駆動基板の設計自由度を向上させる。

40

【 0 0 4 4 】

図 4 は、本発明の第 2 実施例を示すものである。以下、第 1 実施例およびその変形例と同一の構成要素については、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

本実施例においては、駆動基板 1 0 より立ち上がりカバー 3 へと延在する端子 1 6 によ

50

って、カバー 3 と駆動基板 10 が接続されている。図 4 では駆動基板 10 から立ち上がった端子が制御基板 9 に設けられた挿通孔を挿通してカバー 3 と接続するようになっているが、当該端子 16 は必ずしも駆動基板 10 より制御基板 9 を挿通して接続される必要はなく、制御基板 9 上に独立して設けられてもよい。本実施例では、基板上の発熱部位よりカバー 3 へ直接的に放熱することが可能である。ここで、当該端子 16 には応力緩和のための湾曲部分を設けてもよい。

【0046】

本実施例では、端子 16 とカバー 3 との固定に接着剤を用いている。具体的には、端子 16 は、カバー 3 に設けられた挿通孔を挿通してカバー外部に突出しており、当該端子 16 の突出部周辺に設けられたカバー 3 の凹部へ接着剤が充填されることで、固定されている。なお、当該部分の固定手段は、溶接、溶着、またはカシメなどであってもよく、図 3 に記載の第 1 実施例の変形例で説明したのと同様、当該固定に関しては、放熱性、剛性、防振性のいずれを向上させたいのかに応じて前記固定手段を任意に選択すればよい。

10

【0047】

図 5 は本発明の第 3 実施例を示すものである。以下、第 1 実施例及びその変形例並びに第 2 実施例と同一の構成要素については、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【0048】

本実施例においては、カバー 3 と制御基板 9 の接続を弾性体接続部材 17 によって実現する。一般的に弾性体は、金属と比較すると熱伝導率が低いものの、気体と比較すると高いことから、従来の構造と比較してカバー 3 に対する熱伝導効率の向上が図れる。

20

【0049】

加えて、弾性体接続部材 17 として、エラストマ（例えばゴムおよび軟性樹脂）等の弾性体を用いることでカバー 3 における振動を減衰させ、騒音低減の効果も期待できる。

【0050】

本実施例では、弾性体接続部材 17 にバンプ構造を設けており、カバー 3 および制御基板 9 にあらかじめ設けておいた挿通孔に、弾性体接続部材 17 の当該バンプ構造部を嵌め込むことによって、弾性体接続部材 17 をカバー 3 に対して係止すればよい。本実施例の弾性体接続部材 17 をカバー 3 に対して係止するにあたっては、当該弾性体接続部材 17 をカバー 3 に嵌め込む際に制御基板 9 およびカバー 3 に対して応力がかかる恐れがある。この場合は、弾性体接続部材 17 にあらかじめ凸状の引張部を設けておく等して、これを引っ張ることによってカバー 3 に弾性体接続部材 17 を嵌め込み、作業終了後に引張部を切断すればよい。

30

【0051】

なお、上記実施例および変形例は、本発明を説明するための例示であり、本発明をこれに限定するものではなく、その要旨を逸脱しない限り各種構成部品を適宜設計することができるというまでもない。

【0052】

例えば、第 1 および第 2 実施例において、締結部位等に弾性体を挟み込んで用いてもよく、第 3 実施例と同様の振動減衰効果が期待できる。

40

【0053】

なお、制御基板 9 におけるカバーとの接続部位に GND のパターンを配置すれば（第 2 実施例においては GND に接続した端子を引き出せばよい）、カバー 3 と回路 GND が電氣的に接続されることで、電氣的ノイズを低減させる効果も得られる。ここで、接続手段として弾性体を用いる場合であっても、導電性材料を含有する弾性体を用いることで回路の GND とカバーとが電氣的に接続されることとなるので、同様のノイズ低減効果を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係るコントロールユニットの一部の断面を示す斜視図であ

50

る。

【図 2】第 1 実施例の変形例に係るコントロールユニットの一部の断面を示す斜視図である。

【図 3】第 1 実施例の別の変形例に係るコントロールユニットの一部の断面を示す斜視図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例に係るコントロールユニットの一部の断面を示す斜視図である。

【図 5】本発明の第 3 実施例に係るコントロールユニットの一部の断面を示す斜視図である。

【図 6】従来方式のコントロールユニットの外観を示す斜視図である。

10

【図 7】従来方式のコントロールユニットのカバーを取り外した状態における分解斜視図である。

【図 8】図 6 に示すコントロールユニットの断面図である。

【符号の説明】

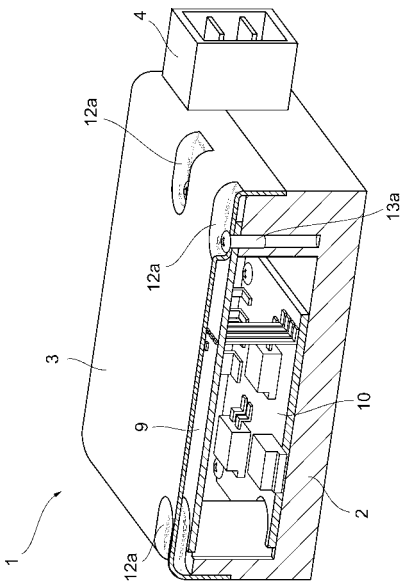
【 0 0 5 5 】

- 1 ケース
- 2 ベース
- 3 カバー
- 4 入力コネクタ
- 5 出力コネクタ
- 6 バスバーモールド
- 7 コンデンサ
- 8 チョークコイル
- 9 制御基板
- 1 0 駆動基板
- 1 1 I C
- 1 2 a , b 内向き突出部
- 1 3 a , b , c ボルト
- 1 4 ボス
- 1 5 スリーブ
- 1 6 端子
- 1 7 弾性接続部材

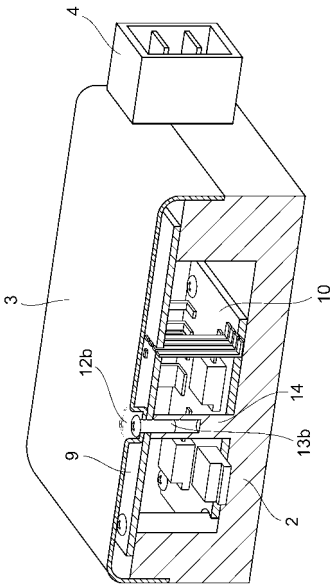
20

30

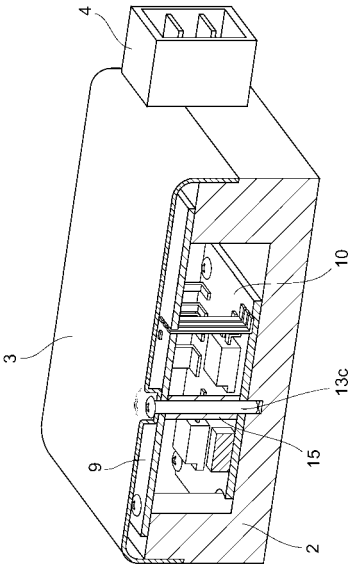
【図 1】



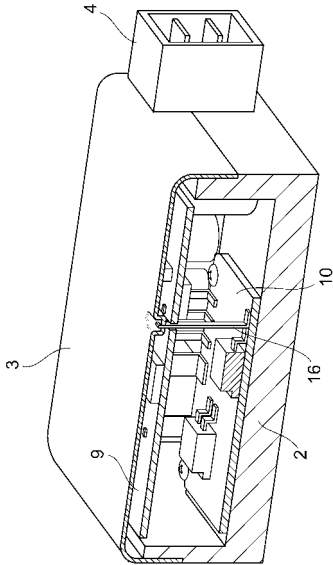
【図 2】



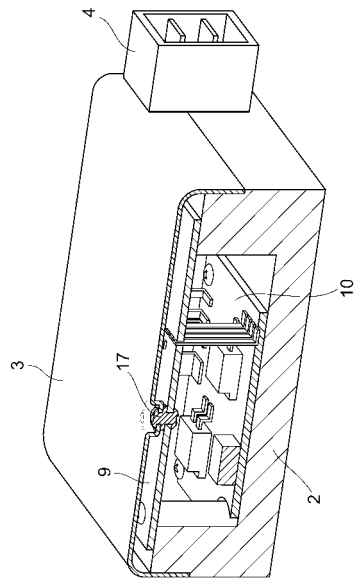
【図 3】



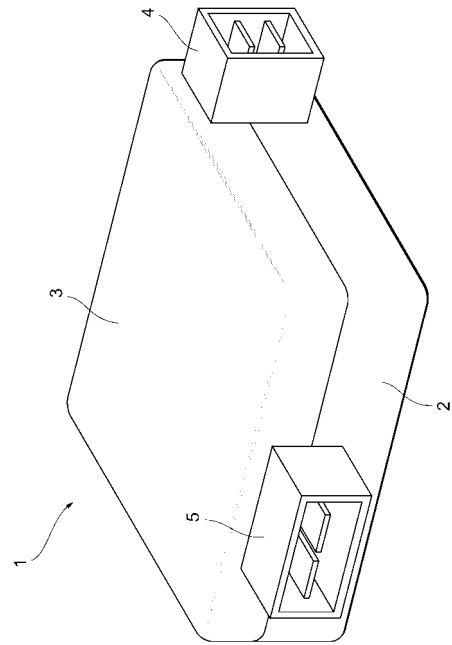
【図 4】



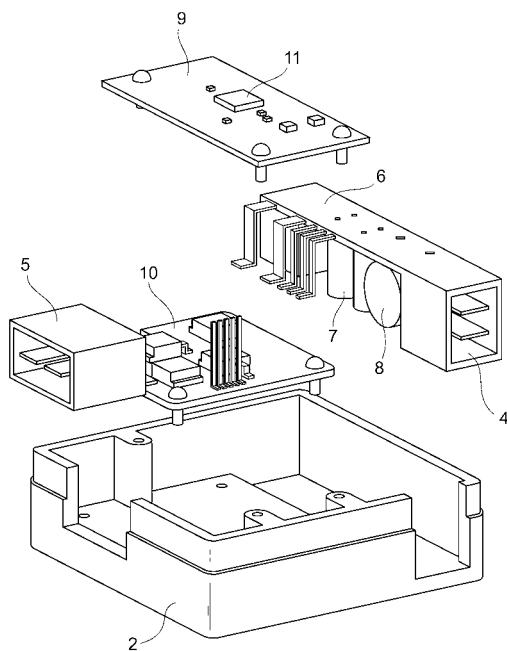
【図 5】



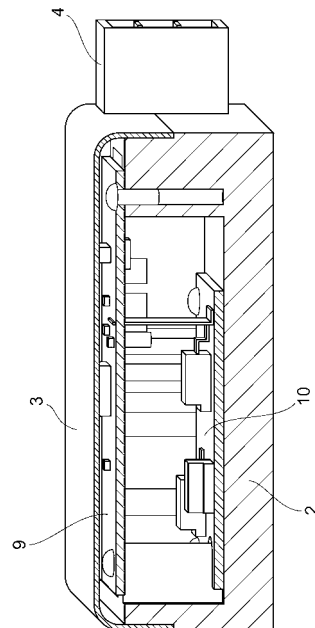
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭64-011594(JP,U)
特開2002-127920(JP,A)
特開2002-299867(JP,A)
特表2005-533714(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 5/04
B60R 16/02
H05K 7/20