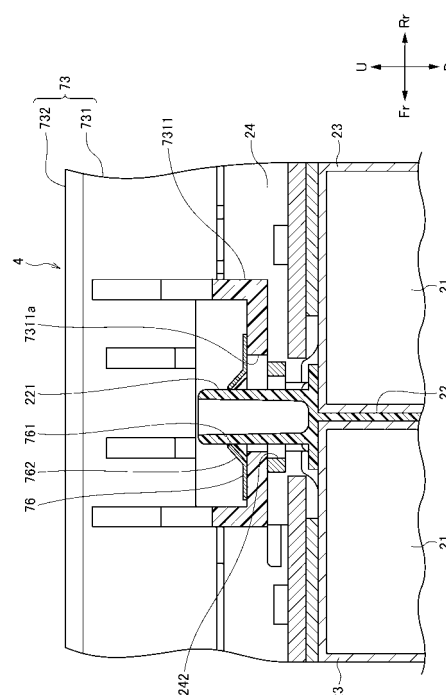




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のセルを積層することで構成されるセル積層体と、各セルの電圧を検出するセンサ装置と、を備えるバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、前記セル積層体の上面に配置され、

隣接するセル間には、絶縁プレートが設けられ、

前記センサ装置は、積層方向に離間した少なくとも 2 つの前記絶縁プレートに上下方向に固定されている、バッテリーモジュール。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、基板と、該基板に搭載される電子部品と、該基板及び該電子部品を収容するケースと、を備え、

前記ケースは、前記絶縁プレートに固定される固定部を有する、バッテリーモジュール。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、基板と、該基板に搭載される電子部品と、を備え、

前記基板は、前記絶縁プレートに固定される固定部を有する、バッテリーモジュール。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のバッテリーモジュールであって、

前記絶縁プレートは、上方に突出する突設部を有し、

前記センサ装置は、前記突設部を収容する孔からなる固定部を有する、バッテリーモジュール。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のバッテリーモジュールであって、

前記孔は、積層方向に長い長穴である、バッテリーモジュール。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のバッテリーモジュールであって、

積層方向において前記セル積層体の両端部には、一対のエンドプレートが設けられ、

前記センサ装置は、前記一対のエンドプレート的一方のエンドプレートに前記積層方向に移動不能に固定されている、バッテリーモジュール。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載のバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、前記固定部に前記絶縁プレートに設けられた前記突設部が挿通した状態でプッシュナットにより固定されている、バッテリーモジュール。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動車両などに搭載されるバッテリーモジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より電動車両などにはバッテリーモジュールが搭載されている。例えば、特許文献 1 には、複数のセルを積層することで構成されるセル積層体と、各セルの電圧を検出するセンサ装置と、を備えるバッテリーモジュールが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2016 - 072181 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

近年、この種のバッテリーモジュールでは、バッテリーの高容量化が進み、温度変化や経年劣化によるセルの膨張に起因する寸法拡大が無視できなくなっている。そのため、セル積層体の上面にセンサ装置を２点以上で強固に固定することが困難であり、車両走行時の振動でセンサ装置ががたつく虞があった。

【０００５】

本発明は、セル積層体の上面にセンサ装置が配置されるものでありながら、センサ装置のがたつきを抑制できるバッテリーモジュールを提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、

10

複数のセルを積層することで構成されるセル積層体と、各セルの電圧を検出するセンサ装置と、を備えるバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、前記セル積層体の上面に配置され、

隣接するセル間には、絶縁プレートが設けられ、

前記センサ装置は、積層方向に離間した少なくとも２つの前記絶縁プレートに上下方向に固定されている。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、センサ装置は、積層方向に離間した少なくとも２つの絶縁プレートに上下方向に固定されているので、セル積層体の上面にセンサ装置が配置されるバッテリーモジュールでありながら、センサ装置のがたつきを抑制できる。

20

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明の一実施形態に係るバッテリーモジュールを斜め上方から見た斜視図である。

【図２】図１のバッテリーモジュールの分解斜視図である。

【図３】図１のバッテリーモジュールの平面図である。

【図４】図１のバッテリーモジュールのセンサ装置を斜め下方から見た斜視図である。

【図５】図４のＡ－Ａ断面図である。

【図６】図１のバッテリーモジュールの要部を斜め上方から見た拡大斜視図である。

30

【図７】図６のＢ－Ｂ断面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明のバッテリーモジュールの各実施形態を、添付図面に基づいて説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

【００１０】

〔バッテリーモジュール〕

図１～図３に示すように、本実施形態に係るバッテリーモジュール１は、前後方向に複数のセル２１を積層して構成され、前面、後面、左面、右面、上面、及び下面を有するセル積層体２と、セル積層体２の前面及び後面に配置される一対のエンドプレート３と、セル積層体２の左面及び右面に配置され、一対のエンドプレート３を連結する一対のサイドフレーム４と、セル積層体２の下面に配置されるロアプレート５と、セル積層体２の上面に配置され、各セル２１の電圧を検出するセンサ装置７と、セル積層体２の上面のうち、センサ装置７が搭載されない領域を覆うトップカバー６と、を備える。

40

【００１１】

なお、本明細書等では説明を簡単且つ明確にするためにセル２１の積層方向を前後方向と定義し、セル２１の積層方向に直交する方向を左右方向（幅方向）及び上下方向（高さ方向）と定義したものであり、バッテリーモジュール１が搭載される製品の前後方向等とは無関係である。即ち、バッテリーモジュール１が車両に搭載される場合、セル２１の積層方向は、車両の前後方向に一致してもよく、車両の上下方向、左右方向であってもよく、こ

50

れらの方向から傾斜した方向であってもよい。図面には、バッテリーモジュール 1 の前方を F r、後方を R r、左側を L、右側を R、上方を U、下方を D、として示す。

【 0 0 1 2 】

(セル積層体)

図 2 に示すように、セル積層体 2 は、複数のセル 2 1 と複数の絶縁プレート 2 2 を前後方向に交互に積層して構成される。セル積層体 2 の上面には、セル 2 1 の端子 2 1 1 に電氣的に接続される複数のバスバー 2 3 が配置される。複数のバスバー 2 3 は、複数のセル 2 1 が電氣的に直列に接続されるように隣接するセル 2 1 の端子 2 1 1 同士を接続している。具体的に説明すると、複数のセル 2 1 は、プラス側の端子 2 1 1 とマイナス側の端子 2 1 1 とが順次左右反転するように積層されており、複数のバスバー 2 3 は、セル積層方向の上手側に隣接するセル 2 1 のプラス側（又はマイナス側）の端子 2 1 1 と、セル積層方向の下手側に隣接するセル 2 1 のマイナス側（又はプラス側）の端子 2 1 1 とを順次接続することで、複数のセル 2 1 を電氣的に直列に接続している。

10

【 0 0 1 3 】

セル積層体 2 の上面には、複数のバスバー 2 3 を保持するバスバープレート 2 4 が設けられている。バスバープレート 2 4 は、複数のバスバー保持部 2 4 1 を備え、各バスバー保持部 2 4 1 に複数のバスバー 2 3 を保持させた後、バスバープレート 2 4 をセル積層体 2 の上面に載置すると、複数のバスバー 2 3 が対応する端子 2 1 1 と接続可能な所定の位置に位置決めされる。なお、本実施形態のバスバープレート 2 4 は、バスバー 2 3 を端子 2 1 1 に接続した後に取り外される治具ではなく、バスバー 2 3 を端子 2 1 1 に接続した後も取付状態を維持するバッテリーモジュール 1 の構成要素である。

20

【 0 0 1 4 】

セル 2 1 は、温度変化や経年劣化によって膨張することが知られている。セル 2 1 は、前後方向の長さよりも上下方向の長さが長く、上下方向の長さよりも左右方向の長さが長い直方体形状を有する。そのため、セル 2 1 は前面及び後面の面積が、左面、右面、上面及び下面の面積よりもはるかに大きく、セル 2 1 の前面及び後面で、その左右方向中央部及び上下方向中央部が膨張しやすい。セル 2 1 が前後方向に膨張すると、セル 2 1 の端子 2 1 1 同士を連結するバスバー 2 3 に応力が作用する。本実施形態のバスバー 2 3 は、セル 2 1 の膨張に伴って作用する応力を緩和するために、前後方向の中間部に上方に突出する屈曲部 2 3 1 を有する。

30

【 0 0 1 5 】

(エンドプレート)

図 1 ~ 図 3 に示すように、一対のエンドプレート 3 は、セル積層体 2 の前面及び後面に配置され、セル 2 1 の膨張に起因するセル積層体 2 のセル積層方向の荷重を受け止める。本実施形態のエンドプレート 3 は、アルミ押出材を用いて形成されており、セル積層体 2 と対向しない外側の面の左右両端部には、サイドフレーム 4 とボルト B 1 を介して締結される複数の締結部 3 1 が設けられる。また、一対のエンドプレート 3 の上面には、バッテリーモジュール 1 と外部の電気機器との間で電力を授受するための外部接続用端子台 3 2 が設けられ、さらに、いずれか一方のエンドプレート 3 の上面には、ボルト B 2 を介してセンサ装置 7 が固定されるセンサ固定部 3 3 が設けられている。

40

【 0 0 1 6 】

(サイドフレーム)

図 1 ~ 図 3 に示すように、サイドフレーム 4 は、金属板材をプレス加工して形成されており、セル積層体 2 の左面又は右面に沿うサイドフレーム本体 4 1 と、サイドフレーム本体 4 1 の前端から前側のエンドプレート 3 の前面に沿って互いに近づく方向に延びる前フランジ部 4 2 と、サイドフレーム本体 4 1 の後端から後側のエンドプレート 3 の後面に沿って互いに近づく方向に延びる後フランジ部 4 3 と、サイドフレーム本体 4 1 の上端からセル積層体 2 の上面に沿って互いに近づく方向に延びる上フランジ部 4 4 と、サイドフレーム本体 4 1 の下端からセル積層体 2 (ロアプレート 5) の下面に沿って互いに近づく方向に延びる下フランジ部 4 5 と、を備える。

50

【 0 0 1 7 】

前フランジ部 4 2 及び後フランジ部 4 3 は、前側のエンドプレート 3 又は後側のエンドプレート 3 にボルト B 1 を介して締結される。これにより、一対のエンドプレート 3 は、一対のサイドフレーム 4 を介して連結される。一対のサイドフレーム 4 は、セル積層体 2 のセル積層方向の荷重が増加した場合、エンドプレート 3 同士の前後方向の相対変位を許容する。例えば、サイドフレーム本体 4 1 の前後方向の変形、サイドフレーム本体 4 1 と前フランジ部 4 2 又は後フランジ部 4 3 との角度変化等によってエンドプレート 3 同士の前後方向の相対変位が許容される。

【 0 0 1 8 】

上フランジ部 4 4 及び下フランジ部 4 5 は、セル積層体 2 の左端部及び右端部においてセル積層体 2 及びロアプレート 5 を上下方向から挟持している。これにより、セル積層体 2、サイドフレーム 4 及びロアプレート 5 の上下方向の相対位置変動が抑制されるとともに、セル積層体 2 を構成する複数のセル 2 1 を整列させることができる。

10

【 0 0 1 9 】

本実施形態の上フランジ部 4 4 は、前後方向に並ぶ複数の弾性片 4 4 a により構成されており、弾性片 4 4 a の個数及び位置は、前後方向に積層されるセル 2 1 の個数及び位置に対応している。これにより、上フランジ部 4 4 は、適度な弾性を有しつつ、複数のセル 2 1 を個別に弾性保持できる。なお、下フランジ部 4 5 は、被留部（図示せず）を介してロアプレート 5 に固定又は係合されている。

【 0 0 2 0 】

20

（ロアプレート）

図 1 及び図 2 に示すように、ロアプレート 5 は、アルミ押出材を用いて形成されており、セル積層体 2 及びエンドプレート 3 の下面に沿って延びるロアプレート本体 5 1 と、バッテリーモジュール 1 を支持するモジュール支持構造体（図示せず）に固定される複数の固定部 5 2 と、サイドフレーム 4 の下フランジ部 4 5 が留められる留部（図示せず）と、を備える。

【 0 0 2 1 】

（センサ装置）

図 4 及び図 5 に示すように、センサ装置 7 は、基板 7 1 と、該基板 7 1 に搭載される電子部品 7 2 と、該基板 7 1 及び該電子部品 7 2 を収容するケース 7 3 と、該ケース 7 3 の側面に配置される電圧検出用コネクタ 7 4 及び検出信号出力用コネクタ 7 5 と、を備える。なお、本実施形態のセンサ装置 7 は、2 つのバッテリーモジュール 1 の電圧検出を可能とするために、2 つの電圧検出用コネクタ 7 4 を備えるが、電圧検出用コネクタ 7 4 の個数は、1 つでもよいし、3 つ以上であってもよい。

30

【 0 0 2 2 】

本実施形態の基板 7 1 は、前後方向に長い平面視長方形のプリント基板であり、上面に配線がプリントされ、下面に電子部品 7 2、電圧検出用コネクタ 7 4 及び検出信号出力用コネクタ 7 5 が実装される。

【 0 0 2 3 】

ケース 7 3 は、基板 7 1 の下面側を覆うケース本体 7 3 1 と、基板 7 1 の上面側を覆う蓋ケース 7 3 2 と、を備える。ケース本体 7 3 1 は、複数の第 1 固定部 7 3 1 1 と 1 つの第 2 固定部 7 3 1 2 とを備え、これらの固定部 7 3 1 1、7 3 1 2 を介してセル積層体 2 の上面に固定される。なお、セル積層体 2 の上面に対する第 1 固定部 7 3 1 1 及び第 2 固定部 7 3 1 2 の具体的な固定構造は後述する。

40

【 0 0 2 4 】

電圧検出用コネクタ 7 4 は、複数の電圧検出線 9 を介して各バスバー 2 3 に接続される。複数の電圧検出線 9 の一端側は、ケーブル側コネクタを介してセンサ装置 7 の電圧検出用コネクタ 7 4 に接続される。また、複数の電圧検出線 9 の他端側は、セル積層体 2 の上面とセンサ装置 7 の下面との間に確保される空間を介して各バスバー 2 3 に接続される。

【 0 0 2 5 】

50

検出信号出力用コネクタ 75 には、検出信号出力線（図示せず）の一端側が接続される。検出信号出力線の他端側は、車両の充放電制御部（図示せず）に接続され、センサ装置 7 から出力される各セル 21 の電圧検出信号が検出信号出力線を介して車両の充放電制御部に入力される。

【0026】

（センサ装置の固定構造）

つぎに、セル積層体 2 に対するセンサ装置 7 の具体的な固定構造について説明する。

【0027】

図 1 ~ 図 4 に示すように、前述した第 1 固定部 7311 は、ケース本体 731 の左側部及び右側部に、それぞれ前後方向に所定の間隔をあけて複数突設されており、前後方向に離間した複数の絶縁プレート 22 に対し、上下方向に移動不能で、且つ前後方向に移動可能に固定されている。具体的に説明すると、絶縁プレート 22 は、図 6 及び図 7 に示すように、上方に突出する円筒形状の突設部 221 を有し、第 1 固定部 7311 は、突設部 221 を下方から挿通する状態で収容する孔 7311a を有する。この孔 7311a は、前後方向に長い長孔であり、セル 21 の膨張に伴う絶縁プレート 22 とセンサ装置 7 との前後方向の相対移動を許容することができる。

【0028】

図 6 及び図 7 に示すように、ケース本体 731 の第 1 固定部 7311 は、絶縁プレート 22 の突設部 221 に上方から挿通された後、該突設部 221 に上方から圧入することで装着されるプッシュナット 76 によって上下方向に固定される。プッシュナット 76 は、中央部に形成される孔 761 の周縁部に上方に傾斜した複数の爪部 762 を有し、突設部 221 に上方から圧入すると、複数の爪部 762 が突設部 221 の外周部に食い込むことで上方への抜けが規制される。これにより、ケース本体 731 の第 1 固定部 7311 は、プッシュナット 76 を介して絶縁プレート 22 の突設部 221 に上下方向に固定されるとともに、長孔からなる孔 7311a によって絶縁プレート 22 の突設部 221 に対する前後方向の移動が許容される。

【0029】

本実施形態のバッテリーモジュール 1 では、絶縁プレート 22 の突設部 221 及びプッシュナット 76 がバスバープレート 24 の固定部及び固定具に兼用されている。具体的に説明すると、バスバープレート 24 は、絶縁プレート 22 の突設部 221 に挿通される複数の孔 242 を有するとともに、絶縁プレート 22 の突設部 221 に挿通されるケース本体 731 の第 1 固定部 7311 とセル 21 の上面との間に挟まれ、さらに、第 1 固定部 7311 及びプッシュナット 76 を介して絶縁プレート 22 の突設部 221 に上下方向に固定される。

【0030】

前述した第 2 固定部 7312 は、ケース本体 731 の前後方向一端部（本実施形態では、前端部）に突設されており、前後いずれか一方のエンドプレート 3 に設けられるセンサ固定部 33 に対し、ボルト B2 を介して前後方向及び上下方向に移動不能に固定される。これにより、センサ装置 7 は、複数の第 1 固定部 7311 及び 1 つの第 2 固定部 7312 によって上下方向に固定されるので、車両走行時の振動で上下方向にがたつくことが抑制される。また、センサ装置 7 は、1 つの第 2 固定部 7312 によって前後方向に固定されるので、車両走行時の振動で前後方向にがたつくことが抑制されるだけでなく、セル 21 の膨張によってセンサ装置 7 に応力が発生することを防止できる。

【0031】

なお、前述した実施形態は、適宜、変形、改良、等が可能である。例えば、前述した実施形態のセンサ装置 7 は、基板 71 を収容するケース 73 に第 1 固定部 7311 及び第 2 固定部 7312 を設け、これらの固定部 7311、7312 をセル積層体 2 に固定しているが、ケースを備えず、基板自体を露出状態でセル積層体に固定するバッテリーモジュールでは、前記実施形態の第 1 固定部及び第 2 固定部に相当する孔を基板自体に設け、これらの孔を前記実施形態の第 1 固定部及び第 2 固定部と同様の固定構造でセル積層体 2 に固定

することができる。

【 0 0 3 2 】

[総括]

本明細書には少なくとも以下の事項が記載されている。なお、括弧内には、上記した実施形態において対応する構成要素等を示しているが、これに限定されるものではない。

【 0 0 3 3 】

(1) 複数のセル (セル 2 1) を積層することで構成されるセル積層体 (セル積層体 2) と、各セルの電圧を検出するセンサ装置 (センサ装置 7) と、を備えるバッテリーモジュール (バッテリーモジュール 1) であって、

前記センサ装置は、前記セル積層体の上面に配置され、

隣接するセル間には、絶縁プレート (絶縁プレート 2 2) が設けられ、

前記センサ装置は、積層方向に離間した少なくとも 2 つの前記絶縁プレートに上下方向に固定されている、バッテリーモジュール。

10

【 0 0 3 4 】

(1) によれば、センサ装置は、積層方向に離間した少なくとも 2 つの絶縁プレートに上下方向に固定されているので、セル積層体の上面にセンサ装置が配置されるバッテリーモジュールでありながら、センサ装置のがたつきを抑制できる。

【 0 0 3 5 】

(2) (1) に記載のバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、基板 (基板 7 1) と、該基板に搭載される電子部品 (電子部品 7 2) と、該基板及び該電子部品を収容するケース (ケース 7 3) と、を備え、

前記ケースは、前記絶縁プレートに固定される固定部 (第 1 固定部 7 3 1 1) を有する、バッテリーモジュール。

20

【 0 0 3 6 】

(2) によれば、基板及び電子部品がケースに収容されることでケースにより基板等を保護しつつ、ケースに設けられた固定部により絶縁プレートに固定できる。

【 0 0 3 7 】

(3) (1) に記載のバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、基板 (基板 7 1) と、該基板に搭載される電子部品 (電子部品 7 2) と、を備え、

前記基板は、前記絶縁プレートに固定される固定部を有する、バッテリーモジュール。

30

【 0 0 3 8 】

(3) によれば、センサ装置の部品点数を削減しつつ、基板に設けられた固定部により絶縁プレートに固定できる。

【 0 0 3 9 】

(4) (1) ~ (3) のいずれか 1 項に記載のバッテリーモジュールであって、

前記絶縁プレートは、上方に突出する突設部 (突設部 2 2 1) を有し、

前記センサ装置は、前記突設部を収容する孔 (孔 7 3 1 1 a) からなる固定部 (第 1 固定部 7 3 1 1) を有する、バッテリーモジュール。

【 0 0 4 0 】

(4) によれば、センサ装置は、固定部が絶縁プレートの突設部と係合することで、上下方向に加えて積層方向の移動が制限される。

【 0 0 4 1 】

(5) (4) に記載のバッテリーモジュールであって、

前記孔は、積層方向に長い長穴である、バッテリーモジュール。

【 0 0 4 2 】

(5) によれば、セルの膨張に伴う絶縁プレートとセンサ装置とのセル積層方向の相対移動を許容できる。

【 0 0 4 3 】

(6) (5) に記載のバッテリーモジュールであって、

50

積層方向において前記セル積層体の両端部には、一対のエンドプレート（エンドプレート 3）が設けられ、

前記センサ装置は、前記一対のエンドプレート的一方のエンドプレートに前記積層方向に移動不能に固定されている、バッテリーモジュール。

【0044】

（6）によれば、センサ装置は、一方のエンドプレートに対し積層方向に位置決めされつつ、セル積層体に対する積層方向への相対移動が許容される。

【0045】

（7）（5）又は（6）に記載のバッテリーモジュールであって、

前記センサ装置は、前記固定部に前記絶縁プレートに設けられた前記突設部が挿通した状態でプッシュナット（プッシュナット 76）により固定されている、バッテリーモジュール。

10

【0046】

（7）によれば、センサ装置は、プッシュナットにより上下方向のがたつきが抑制されつつ、積層方向の移動が許容される。

【符号の説明】

【0047】

1 バッテリーモジュール

2 セル積層体

2 1 セル

2 2 絶縁プレート

2 2 1 突設部

3 エンドプレート

7 センサ装置

7 1 基板

7 2 電子部品

7 3 ケース

7 3 1 1 第 1 固定部

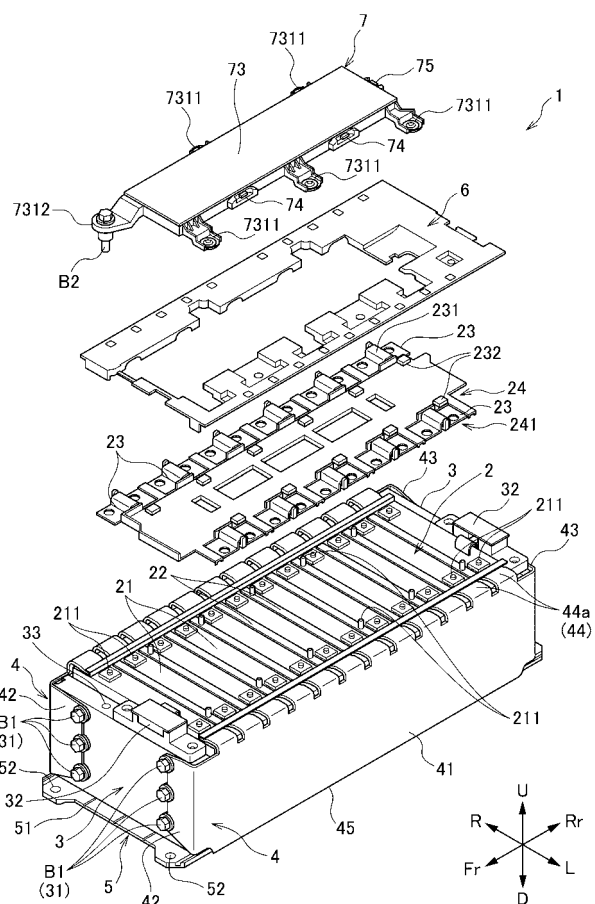
7 3 1 1 a 孔

7 6 プッシュナット

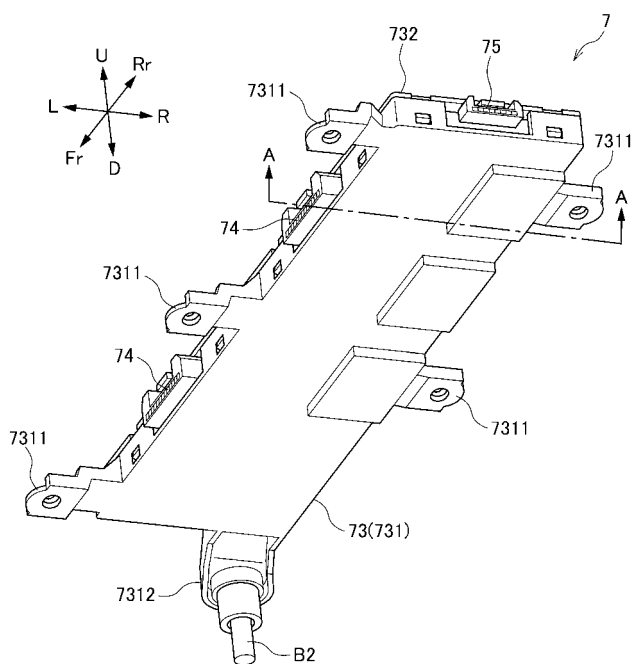
20

30

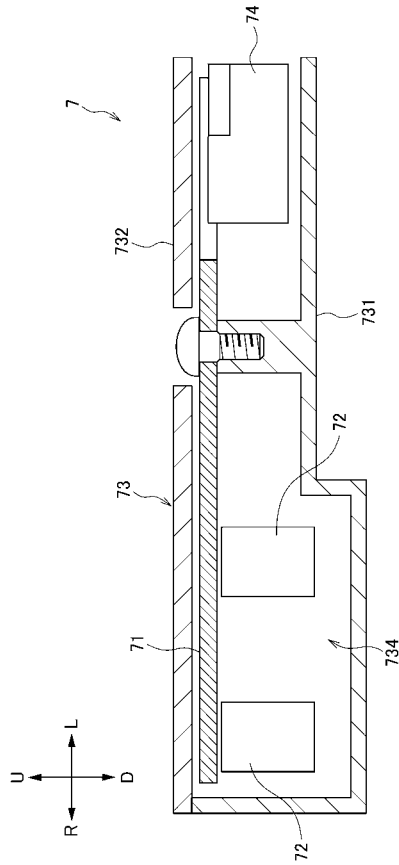
【 図 2 】



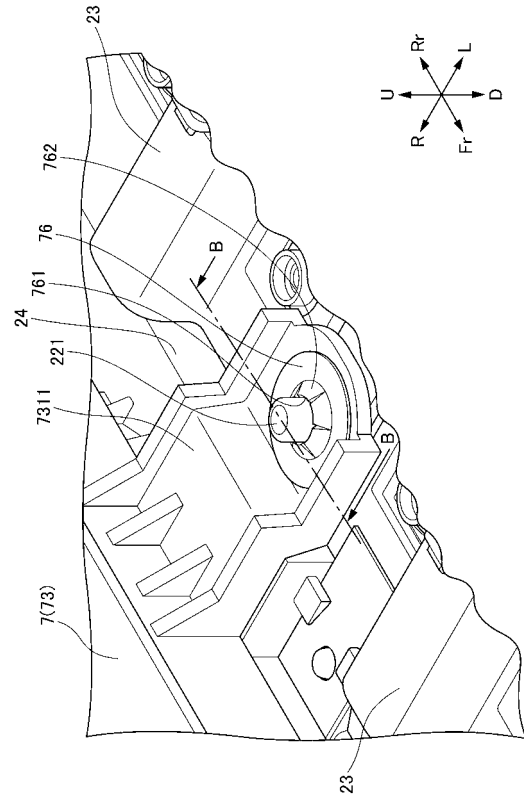
【 図 4 】



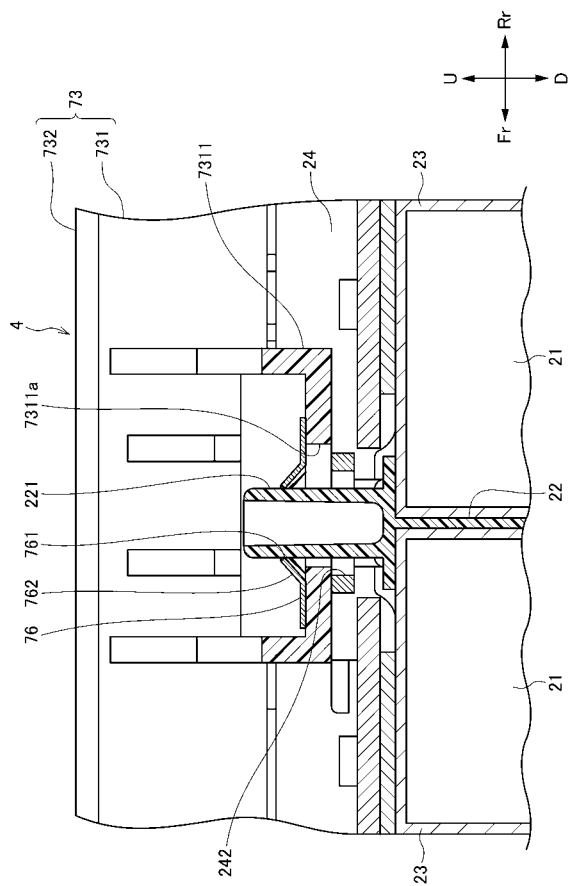
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H040 AA07 AA15 AS07 AT06 AY06 CC05 CC12 CC17 CC20 DD07
DD08 DD26 GG05 LL01