

(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2017-195018

(P2017-195018A)

(43) 公開日 平成29年10月26日 (2017. 10. 26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10	E 5HO31
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 2/10	S 5HO40
HO 1 M 10/625 (2014.01)	HO 1 M 10/613	
HO 1 M 10/647 (2014.01)	HO 1 M 10/625	
HO 1 M 10/655 (2014.01)	HO 1 M 10/647	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-82739 (P2016-82739)
 (22) 出願日 平成28年4月18日 (2016. 4. 18)

(71) 出願人 000003218
 株式会社豊田自動織機
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100124062
 弁理士 三上 敬史
 (74) 代理人 100148013
 弁理士 中山 浩光
 (74) 代理人 100140453
 弁理士 戸津 洋介

最終頁に続く

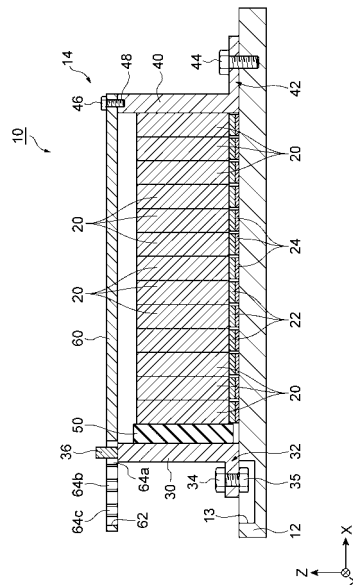
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】 電池セルの振動又は膨張に起因してエンドプレートに加わる荷重を低減できる電池パックを提供する。

【解決手段】 電池パック10は、ベース12と、ベース12に取り付けられた電池モジュール14とを備える。電池モジュール14は、配列された複数の電池セル20と、複数の電池セル20の配列方向において複数の電池セル20に拘束荷重を付加するエンドプレート30, 40と、エンドプレート30と複数の電池セル20との間、及び、エンドプレート40と複数の電池セル20との間の少なくとも一方に配置された弾性部材50とを備える。エンドプレート30, 40はベース12に取り付けられている。複数の電池セル20の配列方向において、エンドプレート30が受ける荷重に応じてエンドプレート30はベース12に対して可動である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースと、
前記ベースに取り付けられた電池モジュールと、
を備え、
前記電池モジュールは、
配列された複数の電池セルと、
前記複数の電池セルの配列方向において前記複数の電池セルに拘束荷重を付加する第 1
及び第 2 のエンドプレートと、
前記第 1 のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間、及び、前記第 2 のエンドプレ
ートと前記複数の電池セルとの間の少なくとも一方に配置された弾性部材と、
を備え、
前記第 1 及び第 2 のエンドプレートが前記ベースに取り付けられており、
前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応
じて前記第 1 のエンドプレートが前記ベースに対して可動である、電池パック。

10

【請求項 2】

前記第 2 のエンドプレートが前記ベースに固定されている、請求項 1 に記載の電池パッ
ク。

【請求項 3】

前記弾性部材が前記第 2 のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間に配置される、
請求項 2 に記載の電池パック。

20

【請求項 4】

前記弾性部材が前記第 1 のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間に配置される、
請求項 2 に記載の電池パック。

【請求項 5】

前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応
じて前記第 1 のエンドプレートが前記ベースに対して多段階に可動である、請求項 1 ~ 4
のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 6】

追加の弾性部材を更に備え、
前記追加の弾性部材と前記複数の電池セルとの間に、前記第 1 のエンドプレートが配置
される、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電池パック。

30

【請求項 7】

前記第 2 のエンドプレートに固定された連結部によって、前記第 1 のエンドプレートと
前記第 2 のエンドプレートとが連結されており、

前記第 1 のエンドプレートが、前記ベースに取り付けられる第 1 の部分と、前記連結部
に取り付けられる第 2 の部分と、を有し、

前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応
じて前記第 1 の部分が前記ベースに対して可動であり、

前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応
じて前記第 2 の部分が前記連結部に対して可動である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記
載の電池パック。

40

【請求項 8】

前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応
じて前記第 1 の部分が前記ベースに対して自由に可動であり、前記第 1 のエンドプレート
が受ける荷重に応じて前記第 2 の部分が前記連結部に対して多段階に可動である、請求項
7 に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

筐体の側壁に固定された電池モジュールを備える電池パックが知られている（特許文献1参照）。この電池モジュールでは、複数の電池セルが一对のエンドプレートによって拘束されている。各エンドプレートは、ブラケットに接続されており、ブラケットは、締結ボルトにより筐体の側壁に固定されている。一方のエンドプレートに接続されたブラケットでは、締結ボルトが、電池セルの配列方向に延びる長孔に挿通されている。

【0003】

この電池パックでは、電池セルの振動又は膨張によりブラケットに所定範囲の荷重が加わると締結ボルトが長孔に沿って移動するように、締結ボルトの締結力が設定されている。その結果、電池セルの配列方向にブラケットがスライドするので、ブラケットの破断が抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-153470号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記電池パックでは、電池セルの振動又は膨張により、電池セルの配列方向においてエンドプレート及びブラケットに荷重が加わる。しかし、エンドプレートに加わる荷重自体は低減されていない。

【0006】

本発明の一側面は、電池セルの振動又は膨張に起因してエンドプレートに加わる荷重を低減できる電池パックを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面に係る電池パックは、ベースと、前記ベースに取り付けられた電池モジュールと、を備え、前記電池モジュールは、配列された複数の電池セルと、前記複数の電池セルの配列方向において前記複数の電池セルに拘束荷重を付加する第1及び第2のエンドプレートと、前記第1のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間、及び、前記第2のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間の少なくとも一方に配置された弾性部材と、を備え、前記第1及び第2のエンドプレートが前記ベースに取り付けられており、前記複数の電池セルの配列方向において、前記第1のエンドプレートが受ける荷重に応じて前記第1のエンドプレートが前記ベースに対して可動である。

【0008】

この電池パックでは、電池セルの振動又は膨張に起因する電池セルの変動を弾性部材が吸収できる。よって、電池セルの振動又は膨張に起因して第1及び第2のエンドプレートに加わる荷重を低減できる。

【0009】

前記第2のエンドプレートが前記ベースに固定されてもよい。

【0010】

この場合、第2のエンドプレートがベースに対して可動である場合に比べて、第2のエンドプレート側に位置する電池セルの変動が抑制される。

【0011】

前記弾性部材が前記第2のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間に配置されてもよい。

【0012】

この場合、第2のエンドプレート側に位置する電池セルは弾性部材に向かって変位する

10

20

30

40

50

一方、第 1 のエンドプレート側に位置する電池セルは第 1 のエンドプレートに向かって変位する。よって、弾性部材を第 1 のエンドプレートと複数の電池セルとの間に配置する場合に比べて、電池セルの変位量の最大値を小さくできる。

【 0 0 1 3 】

前記弾性部材が前記第 1 のエンドプレートと前記複数の電池セルとの間に配置されてもよい。

【 0 0 1 4 】

この場合、第 2 のエンドプレート側に位置する電池セルの位置を固定できるので、当該電池セルの位置を基準として複数の電池セルを配列する際に電池セルの位置合わせが容易になる。

【 0 0 1 5 】

前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応じて前記第 1 のエンドプレートが前記ベースに対して多段階に可動であってもよい。

【 0 0 1 6 】

この場合、第 1 のエンドプレートがベースに対して移動した後においても、第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応じて再び第 1 のエンドプレートがベースに対して移動できる。

【 0 0 1 7 】

上記電池パックが追加の弾性部材を更に備え、前記追加の弾性部材と前記複数の電池セルとの間に、前記第 1 のエンドプレートが配置されてもよい。

【 0 0 1 8 】

この場合、電池セルの配列方向に第 1 のエンドプレートが移動する際の衝撃を追加の弾性部材が吸収できる。

【 0 0 1 9 】

前記第 2 のエンドプレートに固定された連結部によって、前記第 1 のエンドプレートと前記第 2 のエンドプレートとが連結されており、前記第 1 のエンドプレートが、前記ベースに取り付けられる第 1 の部分と、前記連結部に取り付けられる第 2 の部分と、を有し、前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応じて前記第 1 の部分が前記ベースに対して可動であり、前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応じて前記第 2 の部分が前記連結部に対して可動であってもよい。

【 0 0 2 0 】

この場合、第 1 のエンドプレートが複数個所で可動であるため、第 1 のエンドプレートが移動する際に傾き難くなる。

前記複数の電池セルの配列方向において、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応じて前記第 1 の部分が前記ベースに対して自由に可動であり、前記第 1 のエンドプレートが受ける荷重に応じて前記第 2 の部分が前記連結部に対して多段階に可動であってもよい。

【 0 0 2 1 】

この場合、第 2 の部分の移動に伴って第 1 の部分も自由に移動できる。よって、第 1 のエンドプレートが移動する際に傾き難くなる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の一側面によれば、電池セルの振動又は膨張に起因してエンドプレートに加わる荷重を低減できる電池パックが提供され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。

【 図 2 】 図 1 の電池パックの一部を示す平面図である。

【 図 3 】 図 2 の I I I - I I I 線に沿った電池パックの一部の断面図である。

10

20

30

40

50

- 【図４】図１の電池パックの一部を示す平面図である。
 【図５】変形例に係る電池パックの一部を示す図である。
 【図６】他の変形例に係る電池パックの一部を示す平面図である。
 【図７】他の変形例に係る電池パックの一部を示す断面図である。
 【図８】第２実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。
 【図９】図８の電池パックの一部を示す平面図である。
 【図１０】図８の電池パックの一部を示す平面図である。
 【図１１】第３実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。
 【図１２】第４実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。
 【発明を実施するための形態】

10

【００２４】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態が詳細に説明される。図面の説明において、同一又は同等の要素には同一符号が用いられ、重複する説明は省略される。図面には、必要に応じてXYZ直交座標系が示されている。

【００２５】

(第１実施形態)

図１は、第１実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。図２は、図１の電池パックの一部を示す平面図である。図３は、図２のIII-III線に沿った電池パックの一部の断面図である。図４は、図１の電池パックの一部を示す平面図である。図１に示される電池パック１０は、例えばフォークリフト等の産業車両のバッテリーとして使用され得る。電池パック１０は、ベース１２と、ベース１２に取り付けられた電池モジュール１４とを備える。

20

【００２６】

ベース１２は、電池モジュール１４を収容する筐体の側壁であってもよいし、追加ウェイト又はカウンタウェイトとして機能し得る放熱部材であってもよい。ベース１２は、例えば金属製の板状部材である。

【００２７】

電池モジュール１４は、X軸方向に配列された複数の電池セル２０と、電池セル２０の配列方向(X軸方向)において電池セル２０に拘束荷重を付加する第１のエンドプレート３０及び第２のエンドプレート４０とを備える。

30

【００２８】

電池セル２０は、第１のエンドプレート３０と第２のエンドプレート４０との間に配置される。電池セル２０は、例えばリチウムイオン二次電池などの非水電解質二次電池である。電池セル２０は、例えば略直方体形状をなす中空のケースと、ケース内に収容された電極組立体とを備えている。ケースは、例えばアルミニウム等の金属によって形成されている。ケースの内部には、例えば有機溶媒系又は非水系の電解液が注入されている。電極組立体は、正極、負極、及び正極と負極との間に配置されたセパレータとによって構成されている。電極組立体では、例えば袋状のセパレータ内に正極が収容されており、正極が収容された袋状のセパレータと負極とが交互に積層されている。

【００２９】

40

エンドプレート３０、４０は、ベース１２に取り付けられている。エンドプレート３０、４０は、例えばYZ平面に延在する金属製の板状部材である。エンドプレート３０、４０はそれぞれブラケット部３２、４２を有してもよい。ブラケット部３２、４２は、ベース１２の表面に沿って延在する部分である。ブラケット部３２、４２はそれぞれエンドプレート３０、４０と別体でもよい。

【００３０】

各電池セル２０とベース１２との間には、例えば金属製の板状部材等の伝熱部材２２が配置されてもよい。伝熱部材２２は電池セル２０に接続されている。各伝熱部材２２とベース１２との間には、例えば樹脂層等の弾性を有する伝熱層２４が配置されてもよい。電池セル２０において発生した熱は、伝熱部材２２、伝熱層２４及びベース１２を経て放出

50

される。X軸方向に配列される複数の伝熱層24に代えて、X軸方向に一体の伝熱シートを複数の伝熱部材22とベース12との間に配置してもよい。

【0031】

エンドプレート30は、X軸方向において、エンドプレート30が受ける荷重に応じてベース12に対して可動である。エンドプレート30は、X軸方向にスライド可能である。エンドプレート30は、閾値以上の荷重を受けるとベース12に対して移動する一方、閾値未満の荷重を受ける場合にはベース12に対して移動しない。

【0032】

エンドプレート40は、ベース12に固定されている。例えば、エンドプレート40のブラケット部42が例えば締結ボルト44等の締結部材によってベース12に固定される。エンドプレート40は、エンドプレート30と同様に、X軸方向において、エンドプレート40が受ける荷重に応じてベース12に対して可動であってもよい。

10

【0033】

第1のエンドプレート30と第2のエンドプレート40とは、第2のエンドプレート40に固定された連結部60によって連結されてもよい。連結部60は、エンドプレート30、40の上端(ベース12側の端部とは反対側の端部)に取り付けられている。連結部60は、例えば金属製の板状部材である。連結部60の主面はベース12の表面に対向配置される。連結部60は、例えば複数の締結ボルト46等の締結部材によってエンドプレート40に固定されている。締結ボルト46はエンドプレート40の上端に設けられた穴部48に挿通される。連結部60はエンドプレート40と一体でもよい。この場合、締結ボルト46及び穴部48は不要になる。

20

【0034】

第1実施形態において、エンドプレート30は、ベース12に取り付けられる第1の部分であるブラケット部32と、連結部60に取り付けられる第2の部分であるシャフト部36とを有する。ブラケット部32とシャフト部36は、エンドプレート30の本体部によって接続される。

【0035】

ブラケット部32は、エンドプレート30の下端(ベース12側の端部)に設けられている。X軸方向において、エンドプレート30が受ける荷重に応じてブラケット部32はベース12に対して可動である。ブラケット部32はX軸方向に自由に移動できるが、Y軸方向及びZ軸方向におけるブラケット部32の移動は規制されている。

30

【0036】

ブラケット部32には、ボルト34と、ボルト34の先端に螺合されたナット35とが固定されている。ボルト34の頭部はブラケット部32の上面(ベース12側の面とは反対側の面)に配置され、ナット35はブラケット部32の下面(ベース12側の面)に配置される。ナット35は、ベース12に設けられた穴部13内に収容されている。図2及び図3に示されるように、穴部13の入口周囲には底部13aが設けられており、底部13aの間に開口部13bが形成される。開口部13bは、穴部13と外部空間とを連通させる。開口部13bは、ベース12の表面においてX軸方向に延びている。開口部13bの幅(Y軸方向の寸法)は、ボルト34の軸部の径(Y軸方向の寸法)よりも大きく、ナット35の径(Y軸方向の寸法)よりも小さい。これにより、ブラケット部32はX軸方向にのみ移動できる。ナット35は抜け止め部として機能する。

40

【0037】

シャフト部36は、エンドプレート30の上端に設けられ、エンドプレート30の延在方向(Z軸方向)に沿って突出している。シャフト部36は、例えば金属製の円柱状部材である。X方向において、エンドプレート30が受ける荷重に応じてシャフト部36は連結部60に対して可動である。エンドプレート30が閾値以上の荷重を受けると、シャフト部36が連結部60に対してX軸方向に移動する一方、エンドプレート30が閾値未満の荷重を受けてもシャフト部36は連結部60に対してX軸方向に移動しない。Y軸方向及びZ軸方向におけるシャフト部36の移動は規制されている。X軸方向において、シャ

50

フト部 36 の移動に伴ってブラケット部 32 も移動する。

【0038】

第1実施形態において、シャフト部 36 は、X 軸方向において多段階に可動である。すなわち、シャフト部 36 は、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、連結部 60 に対して X 軸方向に移動して停止する。その後、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、再び連結部 60 に対して X 軸方向に移動して停止する。シャフト部 36 はこのような動作を繰り返す。シャフト部 36 は、多段階ではなく 1 段階に可動であってもよい。

【0039】

図 1 及び図 4 に示されるように、シャフト部 36 は連結部 60 に設けられた開口部 62 に挿通されている。開口部 62 は、Z 軸方向から見て例えば矩形形状を有する。開口部 62 は X 軸方向に延びている。開口部 62 の X 軸方向に延びる各側壁には、複数の突起部 64 a, 64 b, 64 c が互いに離間して設けられている。各突起部 64 a, 64 b, 64 c は、例えば Z 軸方向に延びる金属製の柱状部材である。XY 平面における各突起部 64 a, 64 b, 64 c の断面は例えば台形である。一对の突起部 64 a, 64 a は、互いに対向配置される。一对の突起部 64 b, 64 b も互いに対向配置される。一对の突起部 64 c, 64 c も互いに対向配置される。X 軸方向において、突起部 64 b は突起部 64 a と突起部 64 c との間に配置され、突起部 64 a は、突起部 64 b とシャフト部 36 との間に配置される。シャフト部 36 は、一对の突起部 64 a, 64 a によって保持される。これにより、エンドプレート 30, 40 が電池セル 20 に拘束荷重を付加することになる。よって、エンドプレート 30 からエンドプレート 40 まで到達する締結ボルトを用いて拘束荷重を付加する必要がない。そのような締結ボルトの代わりに連結部 60 が用いられている。シャフト部 36 は、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、一对の突起部 64 a, 64 a 間を通り抜けて一对の突起部 64 b, 64 b に到達し、一对の突起部 64 b, 64 b によって保持される。その結果、エンドプレート 30, 40 間の距離が大きくなるので、エンドプレート 30, 40 間の拘束荷重は小さくなる。その後、再びエンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、シャフト部 36 は、一对の突起部 64 b, 64 b 間を通り抜けて一对の突起部 64 c, 64 c に到達し、一对の突起部 64 c, 64 c によって保持される。その結果、エンドプレート 30, 40 間の距離が大きくなるので、エンドプレート 30, 40 間の拘束荷重は小さくなる。このように、シャフト部 36 及びエンドプレート 30 は、X 軸方向において多段階に可動である。開口部 62 の各側壁に設けられる突起部 64 a, 64 b, 64 c の数及び高さ (Y 軸方向の寸法)、突起部 64 a, 64 b, 64 c 間の距離は、電池セル 20 の最大膨張量、弾性部材 50 を構成する材料の物性値、下限拘束荷重値 (電池セル 20 の特性を担保するために必要な拘束荷重値) に基づいて決定され得る。連結部 60 は、一对の突起部 64 b, 64 b 及び一对の突起部 64 c, 64 c を備えなくてもよい。この場合、シャフト部 36 は、多段階ではなく 1 段階に可動となる。

【0040】

電池モジュール 14 は、エンドプレート 30 と電池セル 20 との間に配置された弾性部材 50 を備える。弾性部材 50 はエンドプレート 40 と電池セル 20 との間に配置されていない。ただし、弾性部材 50 がエンドプレート 40 と電池セル 20 との間にも更に配置されてもよい。弾性部材 50 は、電池セル 20 の配列方向における変動を吸収可能である。弾性部材 50 は、電池セル 20 に膨張が生じた場合等に、拘束荷重による電池セル 20 及びエンドプレート 30, 40 の破損を防止する目的で用いられる部材である。弾性部材 50 は、例えばウレタン製のゴムスポンジによって矩形の板状に形成され、配列方向の一端側の電池セル 20 とエンドプレート 30 との間に配置されている。弾性部材 50 の他の形成材料としては、例えばエチレンプロピレンジエンゴム (EPDM)、クロロプレンゴム、シリコンゴム等が挙げられる。また、弾性部材 50 は、ゴムに限られず、バネ材などであってもよい。

【0041】

10

20

30

40

50

図5は、変形例に係る電池パックの一部を示す図である。図5(a)は、変形例に係る電池パックの一部を示す平面図であり、図5(b)は、図5(a)のVb-Vb線に沿った電池パックの一部の断面図である。図5に示されるように、ボルト34とナット35の組み合わせに代えて、ブラケット部32は、穴部13内に収容される抜け止め部135を備えてもよい。抜け止め部135は、ブラケット部32の本体部に軸部134により固定されている。軸部134及び抜け止め部135は、ベース12の表面に沿って延在する。軸部134及び抜け止め部135は、例えば金属製の板状部である。軸部134の幅(Y軸方向の寸法)は、開口部13bの幅(Y軸方向の寸法)よりも小さい。抜け止め部135の幅(Y軸方向の寸法)は、開口部13bの幅(Y軸方向の寸法)よりも大きい。これにより、ブラケット部32はX軸方向にのみ移動できる。

10

【0042】

図6は、他の変形例に係る電池パックの一部を示す平面図である。図6に示されるように、連結部60は、突起部64a, 64b, 64cに代えて突起部164を備えてもよい。突起部164は、開口部62のX軸方向に延びる各側壁に設けられる。一对の突起部164, 164は互いに対向配置される。シャフト部36は、一对の突起部164, 164によって保持される。これにより、エンドプレート30, 40が電池セル20に拘束荷重を付加することになる。対向する突起部164, 164間の間隔は、シャフト部36から離れるに連れて徐々に狭くなっている。各突起部164は、連結部60の本体部の剛性よりも小さい剛性を有している。各突起部164は、例えば弾性部材50と同様の材料からなる。そのため、シャフト部36は、エンドプレート30が第1閾値以上の荷重を受けると、突起部164, 164の形状を変形させながら、突起部164, 164間をシャフト部36から離れるようにX軸方向に移動する。これにより、エンドプレート30, 40間の距離が大きくなるので、エンドプレート30, 40間の拘束荷重は小さくなり、力が釣り合う場所でシャフト部36は停止する。その後、エンドプレート30が第1閾値よりも大きい第2閾値以上の荷重を受けると、シャフト部36は、突起部164, 164の形状を変形させながら、突起部164, 164間をシャフト部36から離れるようにX軸方向に移動する。これにより、エンドプレート30, 40間の距離が大きくなるので、エンドプレート30, 40間の拘束荷重は小さくなり、力が釣り合う場所でシャフト部36は停止する。このように、シャフト部36及びエンドプレート30は、X軸方向において多段階に可動である。シャフト部36は、エンドプレート30が第1閾値以上の荷重を受けた場合に、突起部164, 164間をシャフト部36から離れるようにX軸方向に移動し、開口部62の端部まで到達して停止してもよい。この場合、シャフト部36は、多段階ではなく1段階に可動となる。

20

30

【0043】

図7は、他の変形例に係る電池パックの一部を示す断面図である。図7に示されるように、電池モジュール14は、シャフト部36の先端に設けられた抜け止め部37を備えてもよい。抜け止め部37の幅(Y軸方向の寸法)は、開口部62の幅(Y軸方向の寸法)よりも大きい。抜け止め部37は、例えばシャフト部36の先端に螺合されるナットである。抜け止め部37によって、Z軸方向における連結部60の移動が規制される。このため、振動等によりシャフト部36が連結部60の開口部62から外れることを抑制できる。

40

【0044】

第1実施形態の電池パック10では、電池セル20の振動又は膨張に起因する電池セル20の変動を弾性部材50が吸収できる。よって、電池セル20の振動又は膨張に起因してエンドプレート30, 40に加わる荷重を低減できる。さらに、エンドプレート30に荷重が加わると、電池セル20の配列方向にエンドプレート30が移動できる。そのため、エンドプレート30に過度な荷重が加わることを抑制できる。よって、エンドプレート30が変形したり破損したりすることを抑制できる。例えばエンドプレートが倒れるように変形すると、電池セル全体がベースから離れる方向(Z軸方向)に向かって反り、電池セルとベースとの間に隙間が形成されるおそれがある。そのような隙間が形成されると、

50

放熱性が低下する。上記電池パック 10 では、そのような問題は生じ難い。

【0045】

エンドプレート 40 がベース 12 に固定されていると、エンドプレート 40 がベース 12 に対して可動である場合に比べて、エンドプレート 40 側に位置する電池セル 20 の変動が抑制される。また、両方のエンドプレートが可動であると、電池セル 20 が X 軸方向に揺れ動くことになる。片方のエンドプレート 40 がベース 12 に固定されていると、そのような電池セル 20 の揺れ動きを抑制できる。さらに、エンドプレート 40 を可動にする必要がないので、電池パック 10 の構造をシンプルにできる。

【0046】

第 1 実施形態では、弾性部材 50 がエンドプレート 30 と電池セル 20 との間に配置される。よって、エンドプレート 40 側に位置する電池セル 20 の位置を固定できるので、エンドプレート 40 側の電池セル 20 の位置を基準として複数の電池セル 20 を配列する際に電池セル 20 の位置合わせが容易になる。また、弾性部材 50 がエンドプレート 40 と電池セル 20 との間に配置されると、電池セル 20 の両側に可動のエンドプレート 30 及び弾性部材 50 がそれぞれ配置されることによって、電池セル 20 が X 軸方向に揺れ動くことになる。一方、弾性部材 50 がエンドプレート 30 と電池セル 20 との間に配置される場合、電池セル 20 の片側に可動のエンドプレート 30 及び弾性部材 50 が配置されるので、電池セル 20 が X 軸方向に揺れ動き難くなる。

10

【0047】

第 1 実施形態では、X 軸方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてエンドプレート 30 がベース 12 に対して多段階に可動である。よって、エンドプレート 30 がベース 12 に対して移動した後においても、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じて再びエンドプレート 30 がベース 12 に対して移動できる。

20

【0048】

第 1 実施形態では、連結部 60 によってエンドプレート 30, 40 が連結されており、エンドプレート 30 が、ベース 12 に取り付けられるブラケット部 32 と、連結部 60 に取り付けられるシャフト部 36 とを有する。さらに、X 軸方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じて、ブラケット部 32 がベース 12 に対して可動であり、シャフト部 36 が連結部 60 に対して可動である。よって、エンドプレート 30 が複数個所で可動であるため、エンドプレート 30 が移動する際に傾き難くなる。そのため、エンドプレート 30 は電池セル 20 の配列方向に安定して移動できる。

30

【0049】

第 1 実施形態では、X 軸方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてブラケット部 32 がベース 12 に対して自由に可動であり、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてシャフト部 36 が連結部 60 に対して多段階に可動である。この場合、シャフト部 36 の移動に伴ってブラケット部 32 も自由に移動できる。よって、エンドプレート 30 が移動する際に傾き難くなる。よって、エンドプレート 30 は電池セル 20 の配列方向に安定して移動できる。

【0050】

(第 2 実施形態)

図 8 は、第 2 実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。図 9 及び図 10 は、図 8 の電池パックの一部を示す平面図である。図 8 に示される電池パック 110 は、例えばフォークリフト等の産業車両のバッテリーとして使用され得る。電池パック 110 は、シャフト部 36 が X 軸方向に自由に可動であり、ブラケット部 32 が X 軸方向において多段階に可動であること以外は、電池パック 10 と同様の構成を備える。電池パック 110 は、ベース 12 に代えてベース 112 を備え、連結部 60 に代えて連結部 160 を備える。また、シャフト部 36 の先端には抜け止め部 37 が設けられており、ブラケット部 32 は、ボルト 34 とナット 35 の組み合わせに代えてシャフト部 136 を備える。

40

【0051】

図 8 及び図 9 に示されるように、ブラケット部 32 は、シャフト部 136 を備える。シ

50

シャフト部 136 は、ブラケット部 32 の下端（ベース 12 側の端部）に設けられ、Z 軸方向に沿って突出している。シャフト部 136 は、例えば金属製の円柱状部材である。X 方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてシャフト部 136 はベース 112 に対して可動である。シャフト部 136 は、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けるとベース 112 に対して X 軸方向に移動する一方、エンドプレート 30 が閾値未満の荷重を受けてもベース 112 に対して X 軸方向に移動しない。Y 軸方向及び Z 軸方向におけるシャフト部 136 の移動は規制されている。

【0052】

第 2 実施形態において、シャフト部 136 は、X 軸方向において多段階に可動である。すなわち、シャフト部 136 は、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、ベース 112 に対して X 軸方向に移動して停止する。その後、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、再びベース 112 に対して X 軸方向に移動して停止する。シャフト部 136 はこのような動作を繰り返す。シャフト部 136 は、多段階ではなく 1 段階に可動であってもよい。

10

【0053】

図 8 及び図 9 に示されるように、シャフト部 136 はベース 112 に設けられた穴部 113 内に挿通されている。穴部 113 は、Z 軸方向から見て例えば矩形形状を有する。穴部 113 は X 軸方向に延びている。穴部 113 の X 軸方向に延びる各側壁には、複数の突起部 112a, 112b, 112c が互いに離間して設けられている。各突起部 112a, 112b, 112c は、例えば Z 軸方向に延びる金属製の柱状部材である。XY 平面における各突起部 112a, 112b, 112c の断面は例えば台形である。一对の突起部 112a, 112a は、互いに対向配置される。一对の突起部 112b, 112b も互いに対向配置される。一对の突起部 112c, 112c も互いに対向配置される。X 軸方向において、突起部 112b は突起部 112a と突起部 112c との間に配置され、突起部 112a は、突起部 112b とシャフト部 136 との間に配置される。シャフト部 136 は、一对の突起部 112a, 112a によって保持される。これにより、エンドプレート 30, 40 が電池セル 20 に拘束荷重を付加することになる。シャフト部 136 は、エンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、一对の突起部 112a, 112a 間を通り抜けて一对の突起部 112b, 112b に到達し、一对の突起部 112b, 112b によって保持される。その結果、エンドプレート 30, 40 間の距離が大きくなるので、エンドプレート 30, 40 間の拘束荷重は小さくなる。その後、再びエンドプレート 30 が閾値以上の荷重を受けると、シャフト部 136 は、一对の突起部 112b, 112b 間を通り抜けて一对の突起部 112c, 112c に到達し、一对の突起部 112c, 112c によって保持される。その結果、エンドプレート 30, 40 間の距離が大きくなるので、エンドプレート 30, 40 間の拘束荷重は小さくなる。このように、シャフト部 136 及びエンドプレート 30 は、X 軸方向において多段階に可動である。ベース 112 は、一对の突起部 112b, 112b 及び一对の突起部 112c, 112c を備えなくてもよい。この場合、シャフト部 136 は、多段階ではなく 1 段階に可動となる。

20

30

【0054】

図 8 及び図 10 に示されるように、シャフト部 36 は、連結部 160 に設けられた開口部 162 内に挿通されている。開口部 162 は、X 軸方向に延びている。開口部 162 の幅（Y 軸方向の寸法）は、シャフト部 36 の径（Y 軸方向の寸法）よりも大きく、抜け止め部 37 の径（Y 軸方向の寸法）よりも小さい。これにより、シャフト部 36 は X 軸方向にのみ移動できる。シャフト部 36 は X 軸方向に自由に移動できるが、Y 軸方向及び Z 軸方向におけるシャフト部 36 の移動は規制されている。

40

【0055】

第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様の構成に基づく作用効果が得られる。

【0056】

（第 3 実施形態）

図 11 は、第 3 実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。図 11 に示さ

50

れる電池パック 210 は、例えばフォークリフト等の産業車両のバッテリーとして使用され得る。電池パック 210 は、弾性部材 50 の位置が異なること以外、電池パック 10 と同様の構成を備える。電池パック 210 の電池モジュール 114 では、弾性部材 50 がエンドプレート 40 と電池セル 20 との間に配置される。エンドプレート 30 と電池セル 20 との間に弾性部材 50 は配置されていない。

【0057】

第3実施形態においても、第1実施形態と同様の構成に基づく作用効果が得られる。さらに、エンドプレート 40 側に位置する電池セル 20 が弾性部材 50 に向かって変位する一方、エンドプレート 30 が可動であるため、エンドプレート 30 側に位置する電池セル 20 はエンドプレート 30 に向かって変位する。よって、弾性部材 50 をエンドプレート 30 と電池セル 20 との間に配置する場合に比べて、電池セル 20 の変位量の最大値を小さくできる。弾性部材 50 をエンドプレート 30 と電池セル 20 との間に配置する場合、最もエンドプレート 30 側に位置する電池セル 20 の変位量が通常最大となる。一方、弾性部材 50 をエンドプレート 40 と電池セル 20 との間に配置する場合、最もエンドプレート 30 側に位置する電池セル 20 の変位量と、最もエンドプレート 40 側に位置する電池セル 20 の変位量のうちいずれかが通常最大となる。電池セル 20 の変位量の最大値が小さいと、伝熱部材 22 と伝熱層 24 との間の滑り量を小さくできる。その結果、放熱性の低下を抑制できる。

【0058】

(第4実施形態)

図12は、第4実施形態に係る電池パックを模式的に示す断面図である。図12に示される電池パック 310 は、例えばフォークリフト等の産業車両のバッテリーとして使用され得る。電池パック 310 は、追加の弾性部材 70 と、締結ボルト 84 によってベース 12 に固定された壁部材 80 と、を更に備えること以外は、電池パック 10 と同様の構成を備える。

【0059】

電池パック 310 の電池モジュール 214 では、追加の弾性部材 70 と電池セル 20 との間にエンドプレート 30 が配置される。追加の弾性部材 70 は、例えば弾性部材 50 と同様の材料からなる。X軸方向における追加の弾性部材 70 の幅は、X軸方向における弾性部材 50 の幅よりも大きい。

【0060】

壁部材 80 は例えばエンドプレート 30 と同様の部材であってもよい。壁部材 80 がベース 12 と一体であってもよい。壁部材 80 は、電池モジュール 214 を収容する筐体の側壁であってもよい。壁部材 80 は、連結部 60 に固定されてもよい。

【0061】

第4実施形態においても、第1実施形態と同様の構成に基づく作用効果が得られる。さらに、追加の弾性部材 70 によって、電池セル 20 の配列方向にエンドプレート 30 が移動する際の衝撃を吸収できる。よって、エンドプレート 30 の移動に伴う衝撃による電池パック 310 の不具合を抑制できる。

【0062】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明されたが、本発明は上記実施形態に限定されない。

【0063】

電池パック 10 において、ブラケット部 32 は、締結ボルト等によってベース 12 に固定されてもよい。この場合であっても、シャフト部 36 は、X軸方向において多段階に可動であるので、エンドプレート 30 は、X軸方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてベース 12 に対して可動である。

【0064】

電池パック 110 において、シャフト部 36 は、連結部 160 に固定されてもよい。この場合であっても、ブラケット部 32 は、X軸方向において多段階に可動であるので、工

10

20

30

40

50

ンドプレート 30 は、X 軸方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてベース 12 に対して可動である。

【0065】

電池パック 10, 110, 210, 310 の各構成要素は任意に組み合わせ得る。例えば、第 1 実施形態の電池パック 10 において、ブラケット部 32 が、図 8 に示されるように、ボルト 34 とナット 35 の組み合わせに代えてシャフト部 136 を備えてもよい。この場合、ベース 12 に代えてベース 112 が用いられることになる。また、図 5 ~ 図 7 に示される電池パック 10 の変形例は、電池パック 210, 310 にも適用可能である。図 5 及び図 6 に示される電池パック 10 の変形例を電池パック 110 に適用する場合、図 5 の抜け止め部 135 は、電池パック 110 の抜け止め部 37 の代わりに使用できる。図 6 の突起部 164 は、電池パック 110 の突起部 112a, 112b, 112c の代わりに使用できる。

10

【0066】

また、電池パック 10, 110, 210, 310 は弾性部材 50 を備えなくてもよい。

【0067】

第 1 実施形態において、エンドプレート 30 は、X 軸方向において、エンドプレート 30 が受ける荷重に応じてベース 12 に対して多段階に可動であってもよい。また、第 2 実施形態において、シャフト部 36 は、X 軸方向において、シャフト部 36 が受ける荷重に応じて連結部 160 に対して多段階に可動であってもよい。

20

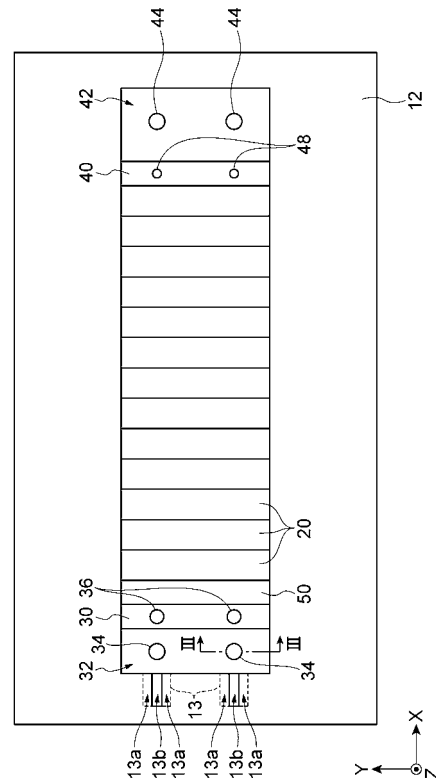
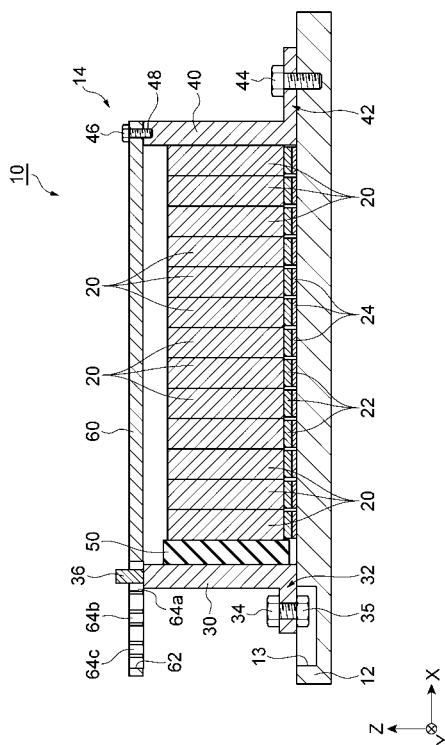
【符号の説明】

【0068】

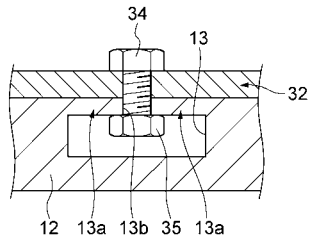
10, 110, 210, 310 ... 電池パック、12, 112 ... ベース、14, 114, 214 ... 電池モジュール、20 ... 電池セル、30 ... 第 1 のエンドプレート、32 ... ブラケット部 (第 1 の部分)、36 ... シャフト部 (第 2 の部分)、40 ... 第 2 のエンドプレート、50 ... 弾性部材、60, 160 ... 連結部、70 ... 追加の弾性部材。

【図 1】

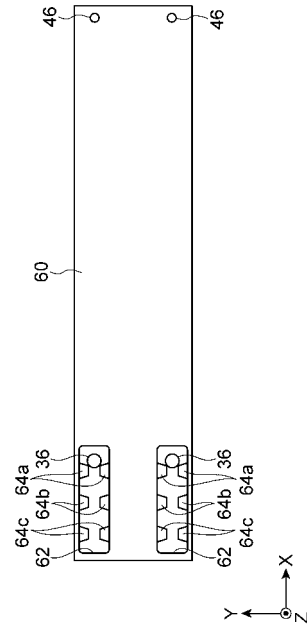
【図 2】



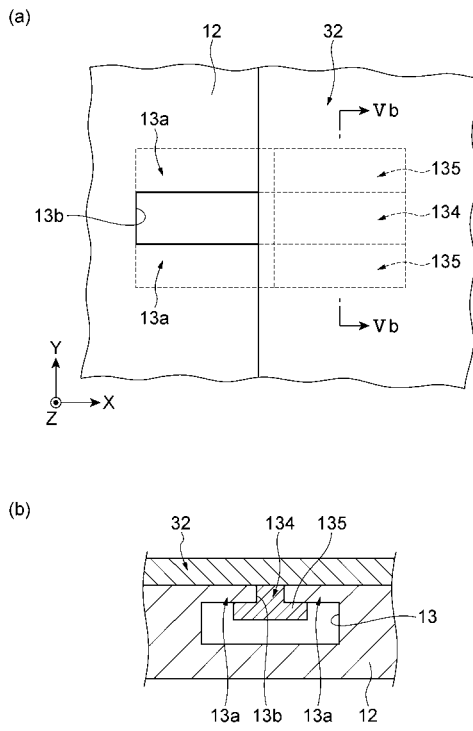
【 図 3 】



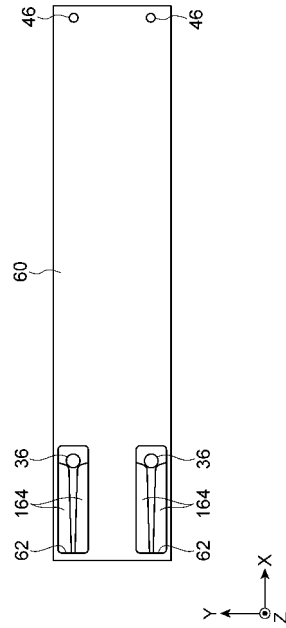
【 図 4 】



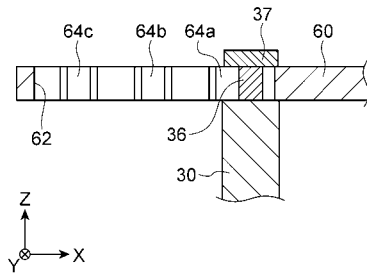
【 図 5 】



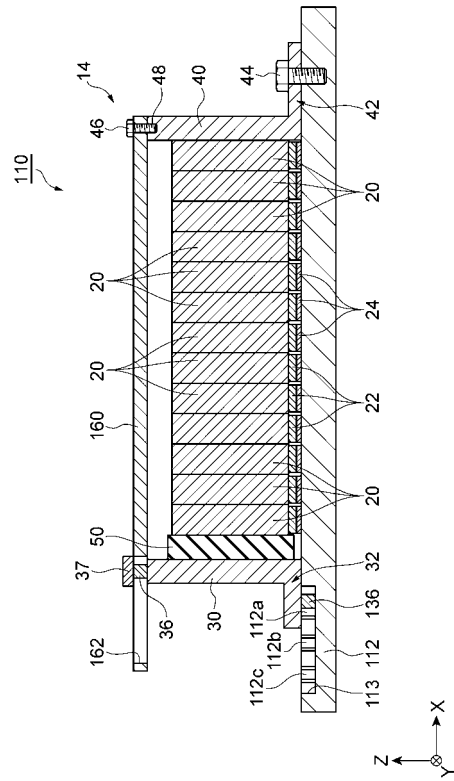
【 図 6 】



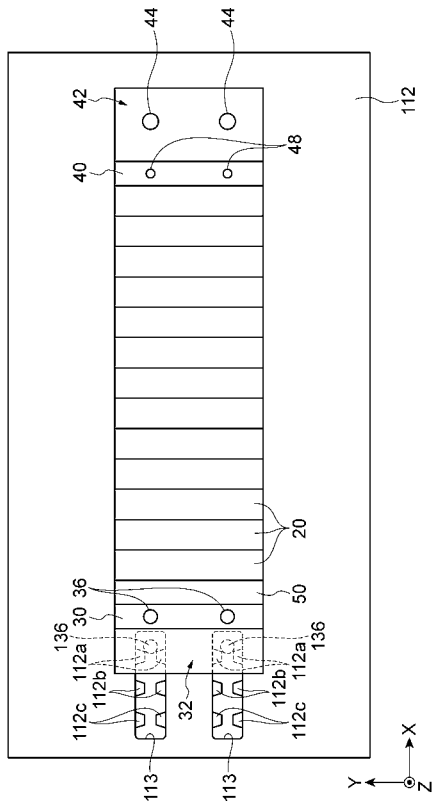
【 図 7 】



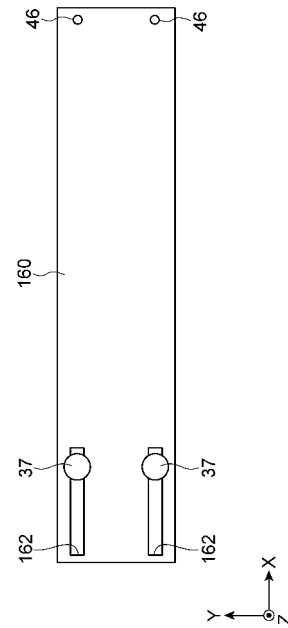
【 図 8 】



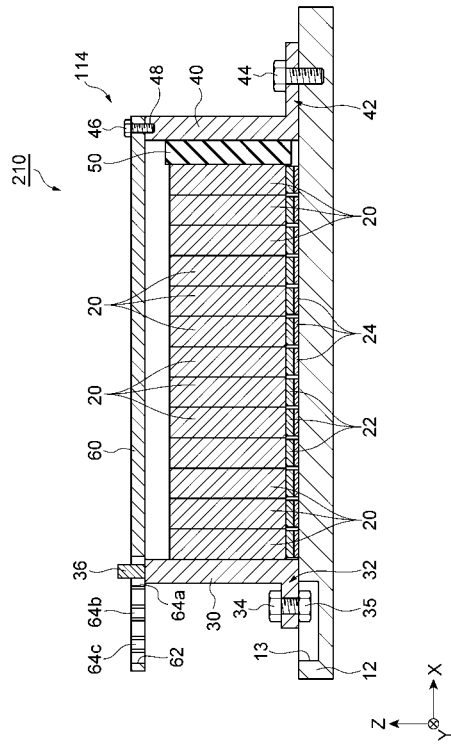
【 図 9 】



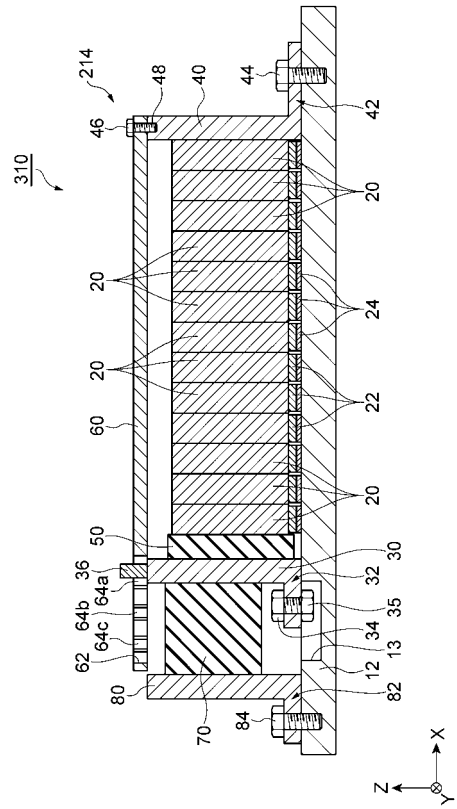
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 M 10/655

(72)発明者 山田 正博

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 守作 直人

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

(72)発明者 植田 浩生

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

Fターム(参考) 5H031 AA09 CC01 EE01 EE04 KK01

5H040 AA14 AA15 AA28 AS06 AT02 AT06 AY06 AY10 CC13 CC15

CC20 CC32 CC34 CC35 CC38 CC59 JJ02 JJ03 JJ06 LL01

NN03