

(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2020-177747

(P2020-177747A)

(43) 公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int.Cl.
H01M 2/10 (2006.01)

F I
H01M 2/10 Y

テーマコード(参考)
5H040

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2019-77565 (P2019-77565)
(22) 出願日 平成31年4月16日(2019.4.16)

(71) 出願人 000006895
矢崎総業株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号
(74) 代理人 110001771
特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
(72) 発明者 加藤 拓也
静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
会社内
Fターム(参考) 5H040 AA01 AS07 AT04 AY10 CC25
CC34 NN03

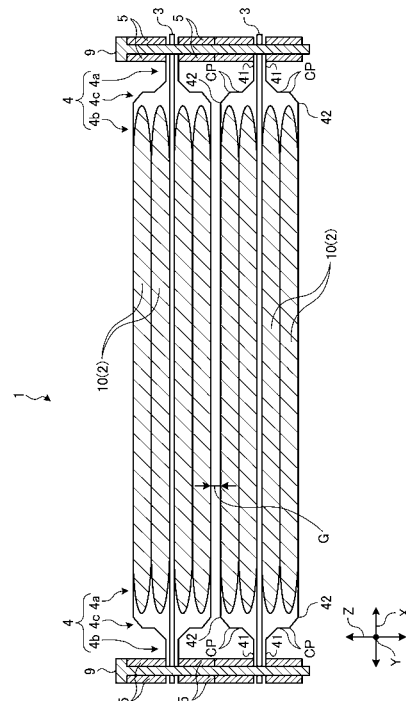
(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】電池セルを積層した際に必要となる隙間を小さくすることができ、電池パックの低背化が可能となる電池モジュールを提供する。

【解決手段】電池モジュール1は、平板状の複数の電池セル10からなる電池セル群2と、熱伝導性を有し、各電池セル10が積層されるプレート3と、プレート3の両端部をそれぞれ固定する一対のカラー5と、弾性を有し、プレート3の両端部とともに、両端部の固定部4aが一対のカラー5に固定される弾性部材4とを備える。複数の電池セル10は、積層方向に互いに接触した状態で、積層方向の一方側の電池セル10がプレート3と接触し、他方側の電池セル10が弾性部材4と接触する。弾性部材4は、電池セル10に接触する接触部4bと固定部4aとの間に変化吸収部4cを有する。変化吸収部4cは、複数の電池セル10の通常状態時から膨張状態時への変化による、接触部4bと固定部4aとの直線距離の変化を吸収する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱伝導性を有し、かつ複数の電池セルが積層されるプレートと、
前記プレートの両端部をそれぞれ固定する一对の固定部材と、
弾性を有し、かつ前記プレートの両端部とともに、両端部に設けられた固定部が一对の
前記固定部材に固定される弾性部材と、
を備え、
複数の前記電池セルは、
積層方向において互いに接触した状態で、積層方向の一方側の前記電池セルが前記プレ
ートと接触し、他方側の前記電池セルが前記弾性部材と接触し、
前記弾性部材は、
前記電池セルと接触する接触部と、前記固定部との間に、変化吸収部を有し、
前記変化吸収部は、
複数の前記電池セルの通常状態時から膨張状態時への変化による、前記接触部と前記固
定部との直線距離の変化を吸収する
ことを特徴とする電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記変化吸収部は、1以上の屈曲点を有する
請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

一对の前記固定部材は、
積層方向から見た場合に、前記固定部材の一方の端部において連結部により互いに連結
される
請求項 1 または 2 に記載の電池モジュール。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電池モジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

電気自動車（EV）やハイブリッド自動車（HEV）等の車両には、駆動源であるモー
タに電力を供給するための電源として、車両用電池パックが搭載されている。車両用電池
パック内には、例えば、複数の電池セルを直列に接続した電池モジュールが収容されてい
る。例えば、特許文献 1 では、積層された複数のバッテリーセルを含むバッテリーと、バッテ
リを収容するバッテリーケースと、バッテリーセルの積層方向に締め付け力を発生させ、複
数のバッテリーセルを一体に保持する拘束バンドとを備えるバッテリーパック構造が開示されて
いる。

30

【0003】

ところで、角型電池では、正極材、セパレータ、負極材が積層され、楕円形状に巻かれ
た電極シートが内部に収容されている。角型電池を、一般的に弾性力が高いと言われる拘
束バンド等で一定の圧力をかけて拘束した場合、充放電により電池が膨張しても、例えば
、楕円形状に巻かれた電極シートの中心部に生じる隙間で応力が吸収できることから、電
極シートの破損を抑制することができる。

40

【0004】

一方、パウチ型電池では、電極シートが積層された状態でラミネートに封止されている
ことから、充放電により電池が膨張した場合、生じた応力が電池の拘束構造体に直接加わ
る形となる。拘束構造体に弾性力が高いものを使用すると、電極シート内部に応力がかけ
り、電極シートが破損するおそれがある。これを回避するために、つまきバネや板バネ
等の弾性部材を用いて電極シートの加圧をコントロールしている（特許文献 2、3 参照）

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-192551号公報

【特許文献2】特許第5098318号公報

【特許文献3】特開2005-116437号公報

【特許文献4】特開2012-248374号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

ところで、電池セルに加圧しつつ電池セル自体の伸縮を阻害しない電池の拘束構造として、電池セルの加圧部には弾性を持たせ、電池モジュールをリジットに拘束するものが提案されている。しかしながら、このような電池の拘束構造では、電池セル間に大きな隙間が必要になるため、高エネルギー密度を目的とした電池パックに使用することができず、改善の余地がある。

【0007】

本発明は、電池セルを積層した際に必要となる隙間を小さくすることができ、電池パックの低背化が可能となる電池モジュール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】

【0008】

20

上記目的を達成するために、本発明に係る電池モジュールは、熱伝導性を有し、かつ複数の電池セルが積層されるプレートと、前記プレートの両端部をそれぞれ固定する一对の固定部材と、弾性を有し、かつ前記プレートの両端部とともに、両端部に設けられた固定部が一对の前記固定部材に固定される弾性部材と、を備え、複数の前記電池セルは、積層方向において互いに接触した状態で、積層方向の一方側の前記電池セルが前記プレートと接触し、他方側の前記電池セルが前記弾性部材と接触し、前記弾性部材は、前記電池セルと接触する接触部と、前記固定部との間に、変化吸収部を有し、前記変化吸収部は、複数の前記電池セルの通常状態時から膨張状態時への変化による、前記接触部と前記固定部との直線距離の変化を吸収することを特徴とする。

【0009】

30

上記電池モジュールにおいて、前記変化吸収部は、1以上の屈曲点を有するものである。

【0010】

上記電池モジュールにおいて、一对の前記固定部材は、積層方向から見た場合に、前記固定部材の一方の端部において連結部により互いに連結されるものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る電池モジュールによれば、電池セルを積層した際に必要となる隙間を小さくすることができ、電池パックの低背化が可能となる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

40

【0012】

【図1】図1は、実施形態に係る電池モジュールの概略構成を示す縦断面図である。

【図2】図2は、実施形態に係る電池モジュールの概略構成を示す部分分解斜視図である。

。

【図3】図3は、実施形態に係る電池モジュールの要部の概略構成を示す模式図である。

【図4】図4(A)及び図4(B)は、実施形態に係る電池モジュールの要部の仕組みを説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

50

以下に、本発明の実施形態に係る電池モジュールについて図面を参照しつつ詳細に説明

する。なお、下記の実施形態により本発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。また、以下に記載した構成は適宜組み合わせることが可能である。

【0014】

[実施形態]

図1は、実施形態に係る電池モジュールの概略構成を示す縦断面図である。図2は、実施形態に係る電池モジュールの概略構成を示す部分分解斜視図である。図3は、実施形態に係る電池モジュールの要部の概略構成を示す模式図である。図4(A)及び図4(B)は、実施形態に係る電池モジュールの要部の仕組みを説明するための模式図である。なお、図1は、一对のカラーの幅方向において連結する連結部が省略されている。図4(A)は、電池セルの膨張前の弾性部材の状態の一例を表し、図4(B)は、電池セルの膨張時の弾性部材の状態の一例を表す。

10

【0015】

以下の説明において、図示のX方向は、本実施形態における電池モジュールの幅方向である。Y方向は、本実施形態における電池モジュールの奥行き方向であり、幅方向と直交する方向である。Z方向は、本実施形態における電池モジュールの積層方向であり、幅方向および奥行き方向と直交する方向である。特に、積層方向において一方を上方側、他方を下方側と称する。なお、本実施形態の積層方向は、例えば、電池モジュールが車両に搭載された状態において、鉛直方向に沿った方向とする。

【0016】

電池モジュール1は、筐体(不図示)に收容され、電池パックを構成する。電池パックは、例えば、電気自動車(EV)、ハイブリッド自動車(HEV)、プラグインハイブリッド自動車(PHEV)等の車両(不図示)に搭載され、当該車両の走行用の駆動源(不図示)に電力を供給する二次電池である。電池モジュール1は、電池セル群2と、プレート3と、弾性部材4と、一对のカラー5とを備える。

20

【0017】

電池セル群2は、図1に示すように、平板状の複数の電池セル10からなる。複数の電池セル10は、積層方向に互いに接触した状態で、積層方向の一方側の電池セル10がプレート3と接触し、他方側の電池セル10が弾性部材4と接触する。本実施形態の電池セル群2は、プレート3に対して、積層方向の上方側に配置され、かつ積層方向の下方側に配置されている。電池モジュール1は、積層方向に配列される複数の電池セル群2を有する。複数の電池セル群2のうち、弾性部材4を介して隣り合う電池セル群2は、積層方向に隙間Gを空けて配列されている。隙間Gは、一对の弾性部材4に拘束され、積層方向の上方側に配置される2つの電池セル群2と、一对の弾性部材4に拘束され、積層方向の下方側に配置される2つの電池セル群2との間に設けられている。電池セル10は、充放電可能な二次電池である。本実施形態の電池セル10は、例えば、平板状のリチウムイオン電池であり、L字型のプラス電極端子とマイナス電極端子とが奥行き方向の一方から突出している。複数の電池セル10は、積層方向に積層され、互いに直列または並列に接続されている。

30

【0018】

プレート3は、複数の電池セル10が積層されるものである。プレート3は、熱伝導性を有し、銅やアルミニウム合金等の金属材料により平板状に形成される。プレート3は、積層方向から見た場合、電池セル10を覆う大きさを有し、略四角形状に形成される。プレート3は、積層方向において2つの電池セル10の間に挟まれており、これらの電池セル10と積層方向に面接触する。プレート3は、幅方向の両端部にボルト9が貫通する2つの貫通孔を有する。プレート3は、幅方向の両端部が、積層方向の上方側に配置される一对のカラー5と、積層方向の下方側に配置される一对のカラー5とに挟み込まれ固定される。プレート3は、積層方向において電池セル10に接触した状態で、当該電池セル10から熱を奪って放熱したり、当該熱を物理的および熱的に接続された各カラー5に伝達するものである。

40

50

【 0 0 1 9 】

弾性部材 4 は、弾性を有し、かつプレート 3 の両端部とともに、両端部に設けられた固定部 4 a が一对のカラー 5 に固定されるものである。弾性部材 4 は、電池セル群 2 を挟んでプレート 3 に対向して配置され、当該電池セル群 2 を加圧して拘束するものである。弾性部材 4 は、熱伝導性を有し、銅やアルミニウム合金等の金属板により形成される。弾性部材 4 は、 $t = 0.5 \sim 1.0$ mm 程度の厚みを有する。弾性部材 4 は、積層方向から見た場合、電池セル 10 を覆う大きさを有し、略四角形状に形成される。弾性部材 4 は、電池セル群 2 に適切な加圧をした上で、プレート 3 に溶接等で固定される。弾性部材 4 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、電池セル 10 と接触する接触部 4 b と、固定部 4 a との間に、変化吸収部 4 c を有する。固定部 4 a は、弾性部材 4 の両端部にそれぞれ設けられ接続点 4 1 を介して変化吸収部 4 c に接続されている。固定部 4 a は、弾性部材 4 において、平板状の形成された部分である。接触部 4 b は、弾性部材 4 において、平板状に形成された部分である。接触部 4 b は、幅方向の両端がそれぞれ接続点 4 2 を介して変化吸収部 4 c に接続されている。

10

【 0 0 2 0 】

変化吸収部 4 c は、複数の電池セル 10 の通常状態時から膨張状態時への変化による、接触部 4 b と固定部 4 a との直線距離の変化を吸収する。電池セル 10 の通常状態とは、例えば、電池パックに対して充放電が行われていない状態を表す。電池セル 10 の膨張状態とは、例えば、充放電が行われている状態を表す。変化吸収部 4 c は、1 以上の屈曲点 C P を有する。変化吸収部 4 c は、屈曲点 C P が直線状に伸びて弾性変形することで弾性力を得ることができる。本実施形態の変化吸収部 4 c は、図 1、図 3、および図 4 に示すように、2 つの屈曲点 C P を有する。屈曲点 C P は、電池セル 10 の通常状態時（例えば電池セル 10 が収縮した状態）において弾性変形することで、弾性部材 4 が電池セル群 2 に加圧する。

20

【 0 0 2 1 】

一对のカラー 5 は、固定部材であり、弾性部材 4 の固定部 4 a とともに、プレート 3 の両端部をそれぞれ固定するものである。一对のカラー 5 は、幅方向に対向して配置され、かつ積層方向に沿って配列される。各カラー 5 は、積層方向に貫通する貫通孔を有し、ボルト 9 の締結によりプレート 3 の両端部および弾性部材 4 の固定部 4 a を固定する。一对のカラー 5 は、積層方向から見た場合に、カラー 5 の一方の端部において連結部 5 a により互いに連結される。言い換えると、一对のカラー 5 は、積層方向から見た場合に、U 字型形状を有する。

30

【 0 0 2 2 】

次に、本実施形態の電池モジュール 1 の組み立てについて説明する。まず、作業者は、SOC (state of charge) を使用下限にした状態の複数の電池セル 10 を用意する。作業者は、それら複数の電池セル 10 を積層方向に積層して電池セル群 2 とし、当該電池セル群 2 をプレート 3 の積層方向の上方側および下方側にそれぞれ配置する。次に、作業者は、プレート 3 に配置された電池セル群 2 を一对の弾性部材 4 で上下方向から挟み込み、予め一定の圧力を加えた状態で、弾性部材 4 の両端の固定部 4 a と、プレート 3 の両端部と、カラー 5 とを抵抗溶接等により互いに接合する。弾性部材 4 は、電池セル 10 が最も収縮した状態において、電池セル群 2 に一定の圧力がかかるようにプレート 3 に接合される。このとき、変化吸収部 4 c の 2 つの屈曲点 C P は、若干直線状に伸びて弾性変形させた状態になる。これにより、弾性部材 4 は、電池セル 10 の膨張および収縮に追従することができる。次に、作業者は、積層方向に沿って配列された複数のカラー 5 をボルト 9 により締結する。

40

【 0 0 2 3 】

電池セル 10 は、SOC が少ないほど収縮し、充電により膨張する特性を有する。そこで、SOC を使用下限にした状態の電池セル 10 を使用し、弾性部材 4 を電池セル 10 の膨張、収縮に追従させるように、当該弾性部材 4 に一定の圧力をかけた状態で弾性部材 4 とプレート 3 とを接合する。これにより、電池セル 10 が最も収縮した状態でも、弾性部

50

材 4 が電池セル群 2 に対して一定の圧力をかけた状態を作り出すことができる。この一定の圧力は、例えば、弾性部材 4 から積層方向にあるプレート 3 に向かうものである（図 3 の矢印）。これより、放電時に電池セル 10 が収縮した場合でも、弾性部材 4 が電池セル 10 に加圧することができる。

【 0 0 2 4 】

次に、本実施形態の電池モジュール 1 において、電池セル 10 が膨張または収縮した場合の弾性部材 4 の状態変化について説明する。電池モジュール 1 の充放電時には、複数の電池セル 10 が積層方向において膨張、収縮を繰り返すこととなる。電池セル 10 の積層方向における膨張・収縮により、電池セル群 2 が積層方向に相対移動すると、接触部 4 b と固定部 4 a との直線距離が変化する（図 4（A）、図 4（B））。例えば、2つの電池セル 10 で構成された電池セル群 2 の積層方向の長さ l_1 は、電池セル 10 の積層方向の膨張により、長さ l_2 に変化する。この場合、長さ $l_2 > l_1$ となる。本実施形態では、弾性部材 4 の変化吸収部 4 c が弾性変形することで、接触部 4 b と固定部 4 a との直線距離の変化を吸収する。例えば、電池セル 10 が膨張した場合、接触部 4 b と固定部 4 a との直線距離の伸びに対して、変化吸収部 4 c が弾性変形して、その伸びを吸収する。一方、電池セル 10 が収縮した場合、電池セル 10 が膨張した場合、接触部 4 b と固定部 4 a との直線距離の縮みに対して、変化吸収部 4 c の弾性により、その縮みを吸収する。

10

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、一对の弾性部材 4 に拘束された複数の電池セル群 2 との間に隙間 G が形成されている。電池セル 10 の積層方向における膨張・収縮により、電池セル群 2 が積層方向に相対移動すると、弾性部材 4 の変化吸収部 4 c が弾性変形により屈曲の程度が変化する。当該相対移動を吸収して隙間 G の大きさが変化可能になる。したがって、電池セル 10 の積層方向における膨張・収縮による電池セル群 2 の移動を、電池モジュール 1 を収容する筐体内で吸収することができ、筐体を積層方向における長さ、すなわち厚みを薄くすることができ、電池モジュール 1 の小型化、低背化が可能となり、高エネルギー密度の電池パックを提供することが可能となる。

20

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本実施形態に係る電池モジュール 1 は、熱伝導性を有し、かつ複数の電池セル 10 が積層されるプレート 3 と、プレート 3 の両端部をそれぞれ固定する一对のカラー 5 と、弾性を有し、かつプレート 3 の両端部とともに、両端部に設けられた固定部 4 a が一对のカラー 5 に固定される弾性部材 4 とを備える。複数の電池セル 10 は、積層方向において互いに接触した状態で、積層方向の一方側の電池セル 10 がプレート 3 に接触し、他方側の電池セル 10 が弾性部材 4 と接触する。弾性部材 4 は、電池セル 10 と接触する接触部 4 b と、固定部 4 a との間に、変化吸収部 4 c を有する。変化吸収部 4 c は、複数の電池セル 10 の通常状態時から膨張状態時への変化による、接触部 4 b と固定部 4 a との直線距離の変化を吸収する。

30

【 0 0 2 7 】

上記構成により、電池セル 10 の積層方向における膨張・収縮により、電池セル群 2 が積層方向に相対移動しても、弾性部材 4 の変化吸収部 4 c が弾性変形により変化することで、当該相対移動を吸収するので、電池セル群 2 を拘束して加圧しつつ電池セル 10 自体の伸縮を可能とする。また、電池セル 10 の積層方向における膨張・収縮による電池セル群 2 の移動を、電池モジュール 1 を収容する筐体内で吸収することで、筐体を積層方向における厚みを薄くすることができ、電池セル 10 を積層した際に必要となる隙間 G を小さくすることができる。この結果、電池パックの小型化、低背化が可能となり、高エネルギー密度の電池パックを提供することができる。また、電池モジュール 1 を筐体に収容する際に、当該筐体の上面、下面に緩衝材が不要となる。そのため、積層方向に加圧するための緩衝材が電池セル 10 の収縮による応力や熱により塑性変形してしまい、積層方向への圧力を与え続けることができなくなることを抑制することができる。

40

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態に係る電池モジュール 1 は、変化吸収部 4 c が、1 以上の屈曲点 C P

50

を有する。これにより、変化吸収部 4 c は、電池セルが膨張または収縮して積層方向に伸縮しても追従することができ、生じた応力が弾性部材 4 を介して電池セル 1 0 へ伝わることを抑制することができる。

【 0 0 2 9 】

また、本実施形態に係る電池モジュール 1 は、一对のカラー 5 は、積層方向から見た場合に、カラー 5 の一方の端部において連結部 5 a により互いに連結される。これにより、電池モジュール 1 の組み立て時において、弾性部材 4 の幅方向の位置ずれを低減することができ、例えば、電池セル 1 0 が最も収縮した状態において、弾性部材 4 が電池セル群 2 に対して一定の圧力をかけた状態を作り出すことができる。

【 0 0 3 0 】

なお、上記実施形態では、電池セル群 2 は、2つの電池セル 1 0 を積層方向に積層して構成されているが、これに限定されるものではない。例えば、3つの電池セル 1 0 を積層したものであってもよいし、4つの電池セルを積層したものであってもよい。この場合、プレート 3 は、電池セル 1 0 の増加に合わせて増やしてもよい。また、積層方向は、鉛直方向に沿った方向としているが、これに限定されるものではない。

【 0 0 3 1 】

また、上記実施形態では、プレート 3 は、平板状の金属板で構成されているが、これに限定されるものではない。例えば、プレート 3 は、内部に液冷流路を有するものであってもよい。

【 0 0 3 2 】

また、上記実施形態では、変化吸収部 4 c は、2つの屈曲点 C P を有するが、これに限定されるものではない。例えば、3つ以上であってよいし、1つ以下であってよい。また、変化吸収部 4 c は、弾性を有するものであれば、屈曲点 C P がなくてもよく、例えば S 字形状を有するものであってもよい（図 3 の破線 4 0 ）。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

- 1 電池モジュール
- 2 電池セル群
- 3 プレート
- 4 弾性部材
- 4 a 固定部
- 4 b 接触部
- 4 c 変化吸収部
- 5 カラー
- 5 a 連結部
- 1 0 電池セル
- 4 1 , 4 2 接続点
- C P 屈曲点

10

20

30

