

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7006051号  
(P7006051)

(45)発行日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(24)登録日 令和4年1月11日(2022.1.11)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/572 (2021.01)	H 0 1 M	50/572
H 0 1 M	50/224 (2021.01)	H 0 1 M	50/224
H 0 1 M	50/502 (2021.01)	H 0 1 M	50/502
H 0 1 M	50/588 (2021.01)	H 0 1 M	50/588
H 0 1 M	50/591 (2021.01)	H 0 1 M	50/591

請求項の数 6 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2017-173377(P2017-173377)
(22)出願日	平成29年9月8日(2017.9.8)
(65)公開番号	特開2019-50109(P2019-50109A)
(43)公開日	平成31年3月28日(2019.3.28)
審査請求日	令和2年7月7日(2020.7.7)

(73)特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(74)代理人	110000671 八田国際特許業務法人
(72)発明者	長田 尚美 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者	中井 昌之 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者	井上 志保 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
審査官	上野 文城

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池パック、導電部材および保護部材

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電部材を介して複数の電池モジュールを電氣的に接続した組電池と、  
前記組電池を収容する金属製のパッケージと、を有し、  
前記組電池は、前記導電部材を覆って配置され、前記導電部材を電氣的に保護する保護部材を有し、  
前記保護部材は、前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記絶縁抵抗よりも小さく、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有し、  
前記保護部材は、前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有し、  
前記絶縁体および前記高抵抗導体は、層をなした状態で前記導電部材を覆っている、電池パック。

【請求項2】

導電部材を介して複数の電池モジュールを電氣的に接続した組電池と、  
前記組電池を収容する金属製のパッケージと、を有し、  
前記組電池は、前記導電部材を覆って配置され、前記導電部材を電氣的に保護する保護部材を有し、  
前記保護部材は、前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を

超えるまで絶縁抵抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記絶縁抵抗よりも小さく、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有し、

前記保護部材は、前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有し、

前記高抵抗導体は、前記絶縁体が前記閾値を超える温度になるまで、前記絶縁体の内部に分散した状態で含まれている、電池パック。

【請求項 3】

組電池と、前記組電池を収容する金属製のパッケージと、を有する電池パックにおいて、複数の電池モジュールを電氣的に接続する導電部材であって、

前記導電部材は、前記導電部材を電氣的に保護する保護部材によって覆われ、

前記保護部材は、前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有し、

前記保護部材は、前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有し、

前記絶縁体および前記高抵抗導体は、層をなした状態で前記導電部材を覆っている、導電部材。

【請求項 4】

組電池と、前記組電池を収容する金属製のパッケージと、を有する電池パックにおいて、複数の電池モジュールを電氣的に接続する導電部材であって、

前記導電部材は、前記導電部材を電氣的に保護する保護部材によって覆われ、

前記保護部材は、前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有し、

前記保護部材は、前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有し、

前記高抵抗導体は、前記絶縁体が前記閾値を超える温度になるまで、前記絶縁体の内部に分散した状態で含まれている、導電部材。

【請求項 5】

導電部材を介して複数の電池モジュールを電氣的に接続した組電池と、前記組電池を収容する金属製のパッケージと、を有する電池パックにおいて、前記導電部材を保護する保護部材であって、

前記導電部材を覆って配置され、前記導電部材を電氣的に保護し、

前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有し、

前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有し、

前記絶縁体および前記高抵抗導体は、層をなした状態で前記導電部材を覆っている、保護部材。

【請求項 6】

導電部材を介して複数の電池モジュールを電氣的に接続した組電池と、前記組電池を収容する金属製のパッケージと、を有する電池パックにおいて、前記導電部材を保護する保護部材であって、

前記導電部材を覆って配置され、前記導電部材を電氣的に保護し、

前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を超えるまで絶縁抵

10

20

30

40

50

抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有し、

前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有し、

前記高抵抗導体は、前記絶縁体が前記閾値を超える温度になるまで、前記絶縁体の内部に分散した状態で含まれている、保護部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池パック、電池パックに用いられる導電部材および導電部材を保護する保護部材に関する。

【背景技術】

【0002】

導電部材を介して複数の電池モジュールを電氣的に接続した組電池と、組電池を収容する金属製のパッケージと、を有する電池パックが知られている（特許文献1参照）。組電池は、導電部材を覆って配置され、導電部材を保護する保護部材を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-5361号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電池モジュールは、内部短絡等によって異常発熱する可能性がある。上記電池パックにおいて、保護部材は、電池モジュールの異常時に発生する熱によって加熱されると溶融する虞がある。保護部材が溶融すると、導電部材とパッケージとが接触するなどして、導電部材とパッケージとの間に短絡が生じ、電池パック内部に短絡経路が形成される虞がある。短絡経路が形成されると、短絡経路を介して電池パック内部に過大な電流が流れ、電池パック全体がさらに高温になり、初めに異常発熱が生じた電池モジュール以外の電池モジュールまでも損傷する虞がある。

【0005】

本発明の目的は、電池モジュールに異常発熱が生じた場合であっても、電池パック内部に過大な電流が流れることを防止できる電池パックを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための本発明の電池パックは、複数の電池モジュールを電氣的に接続する導電部材を覆って配置され、前記導電部材を電氣的に保護する保護部材を有し、前記保護部材は、前記電池モジュールの異常発熱によって前記保護部材の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、前記閾値よりも高い温度において、前記絶縁抵抗よりも小さく、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する。前記保護部材は、前記閾値を超えるまで前記絶縁抵抗を有するとともに、前記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体と、溶融温度が前記閾値よりも高く、かつ、前記パッケージよりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体と、を有する。

ここで、本発明の電池パックの一樣相では、前記絶縁体および前記高抵抗導体は、層をなした状態で前記導電部材を覆っている。

また、本発明の電池パックの別の様相では、前記高抵抗導体は、前記絶縁体が前記閾値を超える温度になるまで、前記絶縁体の内部に分散した状態で含まれている。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

20

30

40

50

【図 1 A】第 1 実施形態に係る電池パックを示す斜視図である。  
 【図 1 B】第 1 実施形態に係る電池パックを示す平面図である。  
 【図 1 C】第 1 実施形態に係る電池パックを示す正面図である。  
 【図 2 A】第 1 実施形態に係る電池パックのアップパーケースを示す斜視図である。  
 【図 2 B】第 1 実施形態に係る電池パックの口アケースを示す斜視図である。  
 【図 3 A】第 1 実施形態に係る電池モジュールを示す斜視図である。  
 【図 3 B】第 1 実施形態に係る電池モジュールを分解して示す斜視図である。  
 【図 4 A】第 1 実施形態に係る電池モジュールの積層体を分解して示す斜視図である。  
 【図 4 B】第 1 実施形態に係る電池モジュールの積層体カバーおよび入出力用部材を示す斜視図である。

10

【図 4 C】第 1 実施形態に係る電池モジュールの単電池を示す斜視図である。  
 【図 5 A】第 1 実施形態に係るバスバを示す斜視図である。  
 【図 5 B】第 1 実施形態に係るバスバの長手方向に沿う断面図である。  
 【図 5 C】第 1 実施形態に係るバスバの短手方向に沿う断面図である。  
 【図 6 A】第 1 実施形態に係る電池モジュール、バスバおよびアップパーケースの部分断面図である。

【図 6 B】第 1 実施形態に係る電池モジュール、バスバおよびアップパーケースの部分断面図であって、電池モジュールが異常発熱した際の断面図である。

【図 7 A】第 1 実施形態に係る電池パックの動作を説明するための図であって、バスバとモジュールケースとの間に短絡が生じる様子を示す斜視図である。

20

【図 7 B】第 1 実施形態に係る電池パックの動作を説明するための図であって、電池パックの内部に短絡経路が形成される様子を示す電池パックの平面図である。

【図 8 A】第 1 実施形態の変形例に係る電池モジュールとバスバの部分断面図である。

【図 8 B】第 1 実施形態の変形例に係る電池モジュールとバスバの部分断面図であって、電池モジュールが異常発熱した際の断面図である。

【図 9 A】第 2 実施形態に係る電池モジュールとバスバの部分断面図である。

【図 9 B】第 2 実施形態に係る電池モジュールとバスバの部分断面図であって、電池モジュールが異常発熱した際の断面図である。

【図 10 A】改変例に係る電池パックの入出力用部材を示す斜視図である。

【図 10 B】改変例に係る電池パックの入出力用部材の短手方向に沿う断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。図面において、同一の部材には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。図面において、各部材の大きさや比率は、実施形態の理解を容易にするために誇張し、実際の大きさや比率とは異なる場合がある。

【0009】

(第 1 実施形態)

図中において、X、Y、および Z で表す矢印を用いて、方位を示している。X によって表す矢印の方向は、単電池 131 の積層方向と交差し、かつ、単電池 131 の長手方向に沿った方向を示している。Y によって表す矢印の方向は、単電池 131 の積層方向と交差し、かつ、単電池 131 の短手方向に沿った方向を示している。Z によって表す矢印の方向は、単電池 131 の積層方向を示している。

40

【0010】

<電池パック>

図 1 A ~ 図 1 C に示すように、電池パック 1 は、組電池 10 と、パックケース 20 と、を有する。

【0011】

組電池 10 は、電池モジュール 100 を電氣的に接続するバスバ 110 (導電部材に相当) を有する。バスバ 110 は、保護カバー 120 によって覆われている。

50

## 【 0 0 1 2 】

図 1 A、図 2 A および図 2 B に示すように、パッケージ 2 0 は、組電池 1 0 を収容する。パッケージ 2 0 は、組電池 1 0 を積層方向 Z の上側から覆うアッパーケース 2 1 と、組電池 1 0 を積層方向 Z の下側から覆うロアケース 2 2 と、を有する。ロアケース 2 2 は、電池モジュール 1 0 0 を固定するための固定用梁 2 3 を有する。

## 【 0 0 1 3 】

< 電池モジュール >

図 3 A および図 3 B に示すように、電池モジュール 1 0 0 は、積層体 1 3 0 と、モジュールケース 1 4 0 と、入出力用部材 1 5 0 ( 導電部材に相当 ) と、固定部 1 6 0 と、を有する。

## 【 0 0 1 4 】

積層体 1 3 0 は、複数の単電池 1 3 1 を積層して構成され、一つの二次電池として機能する。

## 【 0 0 1 5 】

モジュールケース 1 4 0 は、積層体 1 3 0 を覆っている。モジュールケース 1 4 0 は、積層体 1 3 0 の上部を覆う上板 1 4 1 と、積層体 1 3 0 の下部を覆う下板 1 4 2 と、積層体 1 3 0 の側面を覆う側板 1 4 3 と、を有する。

## 【 0 0 1 6 】

入出力用部材 1 5 0 は、電池モジュール 1 0 0 から電力を入出力する。電池モジュール 1 0 0 は、入出力用部材 1 5 0 を介して、バスバ 1 1 0 に電氣的に接続される。入出力用部材 1 5 0 は、積層方向 Z に沿って延びている。

## 【 0 0 1 7 】

固定部 1 6 0 は、電池モジュール 1 0 0 をパッケージ 2 0 に固定する。固定部 1 6 0 は、ボルト B T を介して、ロアケース 2 2 の固定用梁 2 3 に固定される。

## 【 0 0 1 8 】

図 4 A ~ 図 4 C に示すように、積層体 1 3 0 は、積層された複数の単電池 1 3 1 と、積層された単電池 1 3 1 を電氣的に接続する接続部材 1 3 2 と、接続部材 1 3 2 を保護する積層体カバー 1 3 3 と、を有する。

## 【 0 0 1 9 】

単電池 1 3 1 は、二次電池、具体的には非水電解質二次電池、さらに具体的にはリチウムイオン二次電池である。単電池 1 3 1 は、正極側の電極タブ 1 3 1 T p と、負極側の電極タブ 1 3 1 T n と、を有する。

## 【 0 0 2 0 】

接続部材 1 3 2 は、積層された複数の単電池 1 3 1 を直列および / または並列に接続することによって、積層体 1 3 0 の内部に電気回路を構成する。接続部材 1 3 2 は、単電池 1 3 1 の電極タブ 1 3 1 T p、1 3 1 T n に接合される。積層体 1 3 0 は、接続部材 1 3 2 を介して、積層された単電池 1 3 1 が電氣的に接続されることによって、一つの二次電池として機能する。

## 【 0 0 2 1 】

積層体カバー 1 3 3 は、接続部材 1 3 2 を覆って配置されている。積層体カバー 1 3 3 は、樹脂材料によって構成されている。

## 【 0 0 2 2 】

接続部材 1 3 2 は、積層された複数の単電池 1 3 1 によって構成される電気回路の端子をなすターミナル部材 1 3 2 T を有する。ターミナル部材 1 3 2 T は、正極側のターミナル部材 1 3 2 T p と、負極側のターミナル部材 1 3 2 T n と、を有する。正極側のターミナル部材 1 3 2 T p は、積層体 1 3 0 の上部側に配置される。負極側のターミナル部材 1 3 2 T n は、積層体 1 3 0 の下部側に配置される。

## 【 0 0 2 3 】

入出力用部材 1 5 0 は、ターミナル部材 1 3 2 T に電氣的に接続される。入出力用部材 1 5 0 は、正極側のターミナル部材 1 3 2 T p に接続される正極側の入出力用部材 1 5 1 と

10

20

30

40

50

、負極側のターミナル部材 1 3 2 T n に接続される負極側の入出力用部材 1 5 2 と、を有する。

【 0 0 2 4 】

< バスバ >

図 3 A に示すように、バスバ 1 1 0 は、入出力用部材 1 5 0 に接続される接続部 1 1 0 a を有する。バスバ 1 1 0 は、接続部 1 1 0 a において、ボルト B T を介して、入出力用部材 1 5 0 に固定される。

【 0 0 2 5 】

< 保護カバー >

図 5 A ~ 図 5 C に示すように、保護カバー 1 2 0 は、バスバ 1 1 0 を電氣的に保護する。保護カバー 1 2 0 は、電池モジュール 1 0 0 の異常発熱によって保護カバー 1 2 0 の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、閾値よりも高い温度において、パッケージ 2 0 よりも大きな電気抵抗を有する。

10

【 0 0 2 6 】

「異常発熱」とは、電池モジュール 1 0 0 の温度が設計値よりも高い温度にまで発熱することを意味する。電池モジュール 1 0 0 は、外部から電池モジュール 1 0 0 に異物が貫通した場合や、単電池 1 3 1 の内部短絡等によって異常発熱し得る。「閾値」は、予め設計的に設定した任意の温度であり約 2 0 0 程度以上である。異常発熱が生じていない状態での電池モジュール 1 0 0 の温度は、予め設計的に設定した任意の温度であり約 - 3 0 ~ 8 0 程度である。

20

【 0 0 2 7 】

「絶縁抵抗」とは、 $10^6$  以上のオーダーの電気抵抗を意味する。

【 0 0 2 8 】

保護カバー 1 2 0 は、上記閾値を超えるまで絶縁抵抗を有するとともに、上記閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体 1 2 1 と、溶融温度が閾値よりも高く、かつ、パッケージ 2 0 よりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体 1 2 2 と、を有する。高抵抗導体 1 2 2 は、絶縁抵抗よりも小さい電気抵抗を有する。

【 0 0 2 9 】

絶縁体 1 2 1 および高抵抗導体 1 2 2 は、層をなした状態でバスバ 1 1 0 を覆っている。絶縁体 1 2 1 および高抵抗導体 1 2 2 は、バスバ 1 1 0 の厚み方向（図 5 B において符号 Z で示す方向）に層をなすとともに、バスバ 1 1 0 の厚み方向に交差する方向（図 5 B において符号 X で示す方向）に層をなしている。

30

【 0 0 3 0 】

高抵抗導体 1 2 2 は、 $10^{-6} \sim 10^{-5}$  程度のオーダーの電気抵抗を備える。パッケージ 2 0 は、 $10^{-8} \sim 10^{-7}$  程度のオーダーの電気抵抗を備える。

【 0 0 3 1 】

絶縁体 1 2 1 を構成する材料は、 $10^6$  m 程度以上の電気抵抗率を備えた材料である。絶縁体 1 2 1 を構成する材料は、ポリプロピレンやポリエチレン等の樹脂材料である。絶縁体 1 2 1 の厚みは、絶縁体 1 2 1 が絶縁抵抗（ $10^6$  以上のオーダーの電気抵抗）を備えるように調整される。

40

【 0 0 3 2 】

高抵抗導体 1 2 2 を構成する材料は、 $10^{-6} \sim 10^{-5}$  m 程度の電気抵抗率を備えた材料である。高抵抗導体 1 2 2 を構成する材料は、ニクロムまたは炭素である。高抵抗導体 1 2 2 の厚みは、高抵抗導体 1 2 2 が  $10^{-6} \sim 10^{-5}$  程度の電気抵抗率を備えるように調整される。

【 0 0 3 3 】

パッケージ 2 0 およびモジュールケース 1 4 0 を構成する材料は、導電性の材料である。導電性の材料とは、 $10^{-8} \sim 10^{-7}$  程度のオーダーの電気抵抗率を備えた材料を意味する。パッケージ 2 0 およびモジュールケース 1 4 0 を構成する材料は、鉄、アルミニウム、ステンレス鋼等の金属材料である。

50

## 【 0 0 3 4 】

図 6 A および図 6 B に示すように、保護カバー 1 2 0 は、アッパーケース 2 1 とバスバ 1 1 0 との間、および、モジュールケース 1 4 0 とバスバ 1 1 0 との間に配置されている。

## 【 0 0 3 5 】

< 電池パックの動作 >

電池パック 1 において、一の電池モジュール 1 0 0 に異常発熱が生じると、当該電池モジュール 1 0 0 近傍に配置されているバスバ 1 1 0 の保護カバー 1 2 0 が加熱される。加熱された保護カバー 1 2 0 の温度が上記閾値を超えると、絶縁体 1 2 1 が溶融する（図 6 B 参照）。

## 【 0 0 3 6 】

絶縁体 1 2 1 が溶融した状態においてバスバ 1 1 0 とモジュールケース 1 4 0 とが接触すると、図 7 A に示すように、バスバ 1 1 0 とモジュールケース 1 4 0 との間において短絡が生じる可能性がある。図 7 B に示すように、バスバ 1 1 0 とモジュールケース 1 4 0 との間の短絡が 2 箇所（短絡箇所を符号 S P で示している）において生じると、パックケース 2 0 を介して、電池パック 1 内部に短絡経路 R が形成される。なお、短絡経路 R は、バスバ 1 1 0 とパックケース 2 0 とが直接的に接触することによっても生じ得る。

## 【 0 0 3 7 】

保護カバー 1 2 0 が高抵抗導体 1 2 2 を有していない場合、短絡経路 R が形成されると、短絡経路 R を介して電池パック 1 の内部に過大な電流が流れる。その結果、電池パック 1 全体がさらに高温になって、初めに異常発熱が生じた電池モジュール 1 0 0 以外の電池モジュール 1 0 0 までも損傷する虞がある。

## 【 0 0 3 8 】

本実施形態に係る電池パック 1 によれば、保護カバー 1 2 0 が高抵抗導体 1 2 2 を有する。これにより、絶縁体 1 2 1 が溶融しても、保護カバー 1 2 0 が高抵抗導体 1 2 2 を有していない場合と比較して、短絡経路 R に流れる電流値は小さくなる。そのため、電池パック 1 の内部に過大な電流が流れることを防止できる。

## 【 0 0 3 9 】

さらに、高抵抗導体 1 2 2 を介して、短絡経路 R に小さな電流値で電流が流れることによって、異常が生じた電池モジュール 1 0 0 内部のエネルギーを放電によって徐々に放出できる。その結果、異常が生じた電池モジュール 1 0 0 の温度を下げるができる。

## 【 0 0 4 0 】

（作用・効果）

本実施形態に係る電池パック 1 は、複数の電池モジュール 1 0 0 をバスバ 1 1 0 によって電氣的に接続した組電池 1 0 と、組電池 1 0 を収容する金属製のパックケース 2 0 と、を有する。組電池 1 0 は、バスバ 1 1 0 を覆って配置され、バスバ 1 1 0 を電氣的に保護する保護カバー 1 2 0 を有する。保護カバー 1 2 0 は、電池モジュール 1 0 0 の異常発熱によって保護カバー 1 2 0 の温度が閾値を超えるまで絶縁抵抗を有し、閾値よりも高い温度において、絶縁抵抗よりも小さく、かつ、パックケース 2 0 よりも大きな電気抵抗を有する。

## 【 0 0 4 1 】

本実施形態に係る電池パック 1 によれば、保護カバー 1 2 0 は、閾値よりも高い温度において、絶縁抵抗よりも小さく、かつ、パックケース 2 0 の電気抵抗よりも大きな電気抵抗を有する。これにより、電池パック 1 によれば、電池モジュール 1 0 0 の異常発熱時に電池パック 1 の内部に形成される短絡経路 R に流れる電流値は小さくなる。従って、電池パック 1 によれば、電池モジュール 1 0 0 に異常発熱が生じた場合であっても、電池パック 1 の内部に過大な電流が流れることを防止できる。

## 【 0 0 4 2 】

また、本実施形態に係る電池パック 1 において、保護カバー 1 2 0 は、閾値を超えるまで絶縁抵抗を有するとともに、閾値よりも高い温度において溶融する絶縁体 1 2 1 と、絶縁抵抗よりも小さく、かつ、パックケース 2 0 よりも大きな電気抵抗を有する高抵抗導体 1

10

20

30

40

50

22と、を有する。そして、絶縁体121および高抵抗導体122は、層をなした状態でバスバ110を覆っている。

【0043】

本実施形態に係る電池パック1によれば、絶縁体121および高抵抗導体122が層をなした状態でバスバ110を覆うという簡便な方法によって、保護カバー120を形成できる。そのため、本実施形態に係る電池パック1によれば、電池パック1の製造が容易になる。

【0044】

(変形例)

上述した実施形態では、絶縁体121および高抵抗導体122は、層をなした状態でバスバ110を覆っていた。しかしながら、図8Aに示すように、高抵抗導体122は、絶縁体121が閾値を超える温度になるまで、絶縁体121の内部に分散した状態で含まれていてもよい。

10

【0045】

絶縁体121を構成する材料は、第1実施形態において上述した材料と同様である。

【0046】

高抵抗導体122を構成する材料は、セラミック粉やガラス繊維である。

【0047】

保護カバー120の温度が閾値よりも高い温度になると、絶縁体121が熔融する。このとき、図8Bに示すように、絶縁体121に分散した状態で含まれる高抵抗導体122は、バスバ110を覆った状態で残る。これにより、保護カバー120が高抵抗導体122を有していない場合と比較して、短絡経路R(図7B参照)に流れる電流値は小さくなる。そのため、保護カバー120が高抵抗導体122を有していない場合と比較して、電池パック1の内部に過大な電流が流れることを防止できる。

20

【0048】

本変形例に係る電池パック1によれば、高抵抗導体122を絶縁体121の内部に分散させるという簡便な方法によって、保護カバー120を形成することができる。そのため、本実施形態に係る電池パック1によれば、電池パック1の製造が容易になる。

【0049】

(第2実施形態)

上述した第1実施形態では、保護カバー120は、絶縁体121および高抵抗導体122を含んでいた。しかしながら、図9Aおよび図9Bに示すように、保護カバー120は、閾値を超える温度において炭化する絶縁材料を含み、絶縁材料が炭化することによって、パックケース20よりも大きな電気抵抗となってもよい。

30

【0050】

閾値を超える温度において炭化する絶縁材料は例えば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、シリコン、ポリイミドなどの樹脂材料である。

【0051】

図9Bに示すように、絶縁材料は、閾値を超える温度において炭化することによって、絶縁抵抗よりも小さく、かつ、パックケース20よりも大きな電気抵抗を有する。これにより、電池パック1によれば、電池モジュール100の異常発熱時に電池パック1の内部に形成される短絡経路R(図7B参照)に流れる電流値は小さくなる。そのため、電池パック1によれば、電池モジュール100に異常発熱が生じた場合であっても、電池パック1の内部に過大な電流が流れることを防止できる。

40

【0052】

本変形例に係る電池パック1によれば、閾値を超える温度において炭化する絶縁材料によって構成するという簡便な方法によって、保護カバー120を形成できる。そのため、本実施形態に係る電池パック1によれば、電池パック1の製造が容易になる。

【0053】

(改変例)

50



上述した第1実施形態およびその変形例並びに第2実施形態では、保護カバー120は、バスバ110を電氣的に保護した。しかしながら、保護カバー120は、入出力用部材150（導電部材に相当）を電氣的に保護してもよい。

【0054】

以下では、保護カバー120が負極側の入出力用部材152を電氣的に保護する場合を例に説明する。しかしながら、保護カバー120は、正極側の入出力用部材151を電氣的に保護してもよい。

【0055】

図10Aおよび図10Bに示すように、保護カバー120は、負極側の入出力用部材152を覆って配置され、負極側の入出力用部材152を電氣的に保護する。

10

【0056】

電池パック1において、一の電池モジュール100に異常発熱が生じると、当該電池モジュール100近傍に配置されている保護カバー120が加熱される。加熱された保護カバー120の温度が上記閾値を超えると、絶縁体121が溶融する。

【0057】

絶縁体121が溶融すると、負極側の入出力用部材152とパックケース20との間において短絡が生じる可能性がある。負極側の入出力用部材152とパックケース20との間の短絡は、負極側の入出力用部材152とパックケース20とが接触して短絡する場合や、負極側の入出力用部材152が固定用梁23に接触し、固定用梁23を介して短絡する場合がある。第1実施形態において上述した場合と同様に、負極側の入出力用部材152とパックケース20との間の短絡が2箇所において生じると、パックケース20を介して、電池パック1内部に短絡経路Rが形成される。

20

【0058】

本変形例に係る電池パックによれば、保護カバー120が高抵抗導体122を有することによって、電池パック1内部に短絡経路Rが形成されても、短絡経路Rに流れる電流値は小さくなる。従って、本変形例に係る電池パックによれば、電池モジュール100に異常発熱が生じた場合であっても、電池パックの内部に過大な電流が流れることを防止できる。

【0059】

以上、実施形態およびその変形例を通じて電池パックを説明したが、本発明は実施形態において説明した構成のみに限定されることはなく、特許請求の範囲の記載に基づいて適宜変更することが可能である。

30

【符号の説明】

【0060】

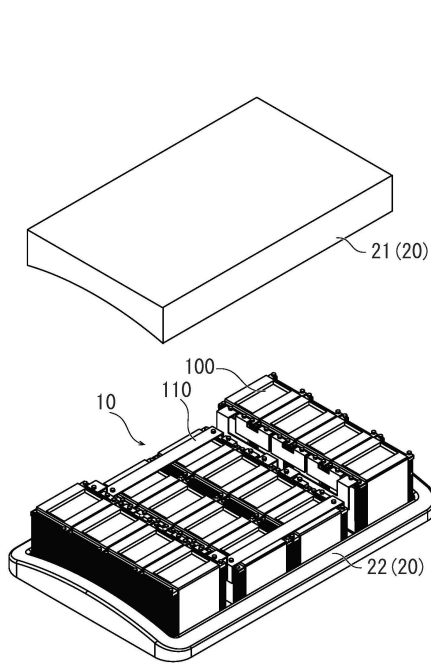
- 1 電池パック、
- 10 組電池、
- 20 パックケース、
- 100 電池モジュール、
- 110 バスバ（導電部材）、
- 120 保護カバー（保護部材）、
- 121 絶縁体、
- 122 高抵抗導体、
- 140 モジュールケース、
- 150 入出力用部材（導電部材）、
- 151 正極側の入出力用部材（導電部材）、
- 152 負極側の入出力用部材（導電部材）。

40

【図面】

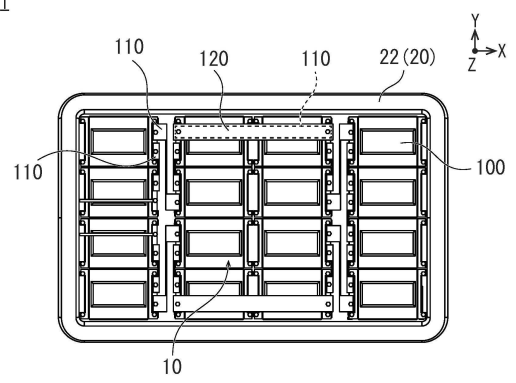
【図 1 A】

1



【図 1 B】

1

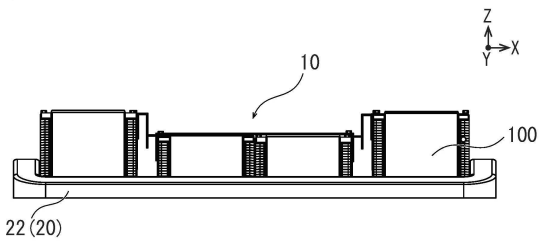


10

20

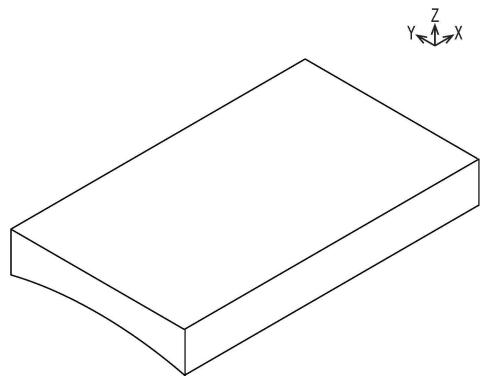
【図 1 C】

1



【図 2 A】

21

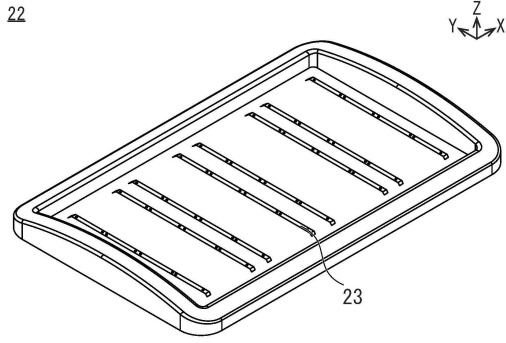


30

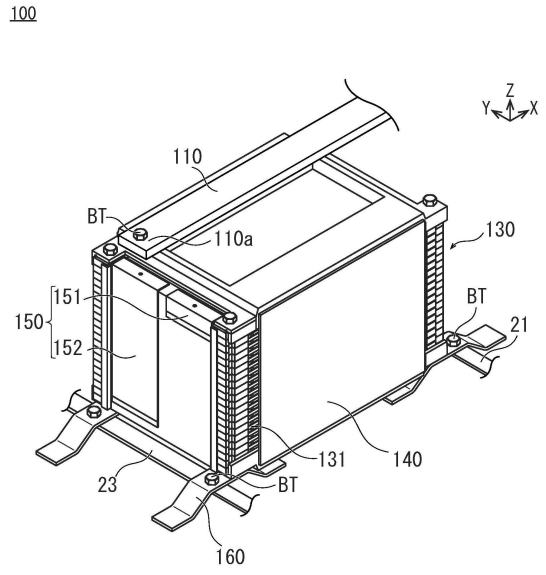
40

50

【図 2 B】

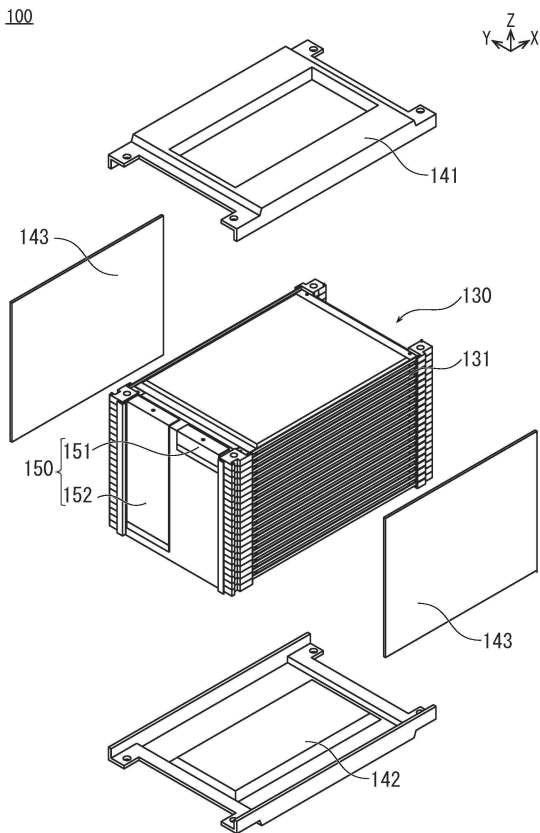


【図 3 A】

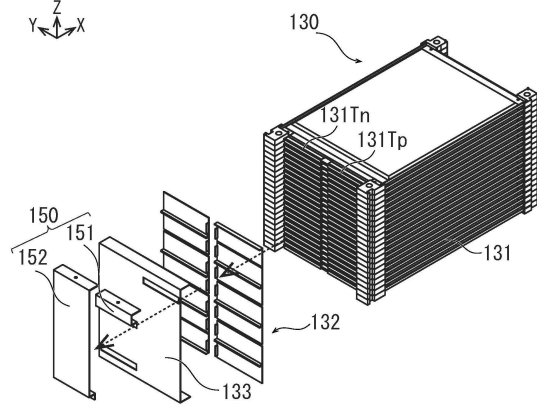


10

【図 3 B】



【図 4 A】



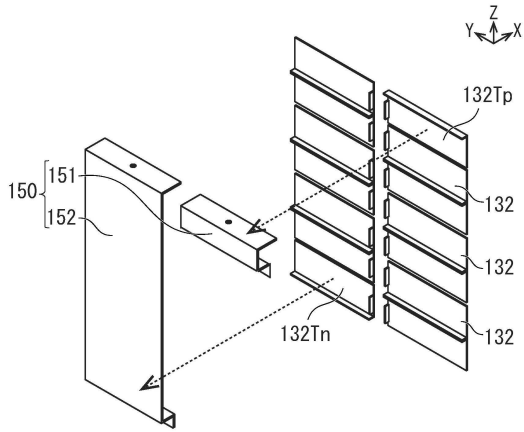
20

30

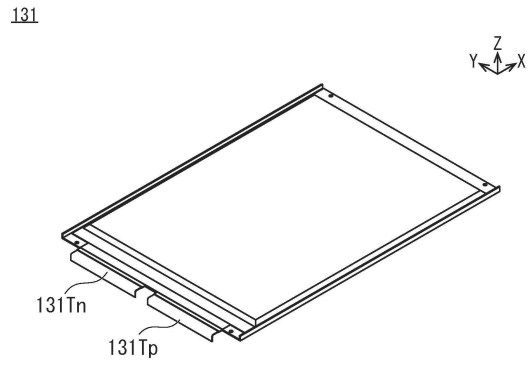
40

50

【 図 4 B 】



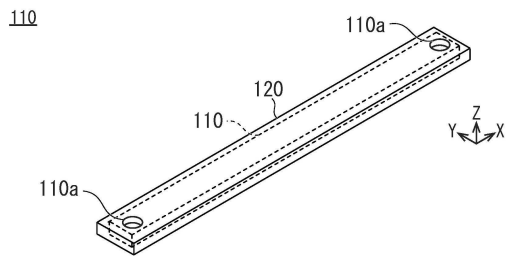
【 図 4 C 】



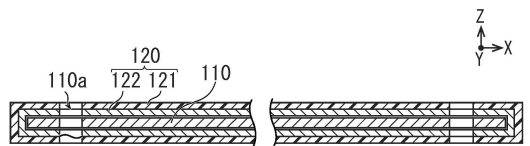
10

20

【 図 5 A 】



【 図 5 B 】

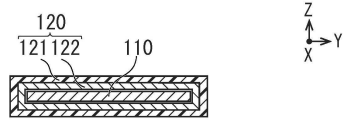


30

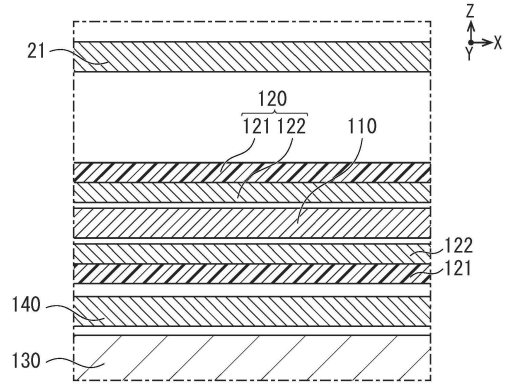
40

50

【 図 5 C 】

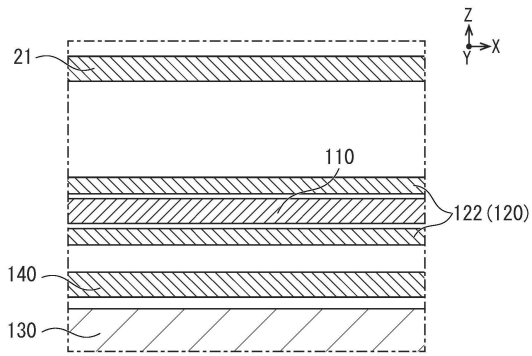


【 図 6 A 】

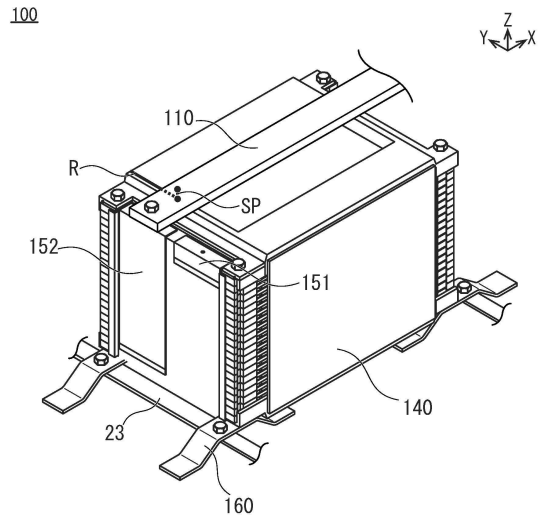


10

【 図 6 B 】



【 図 7 A 】



20

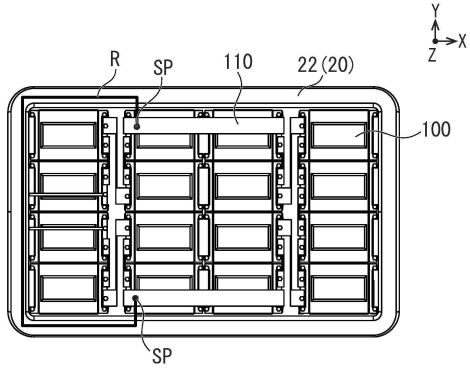
30

40

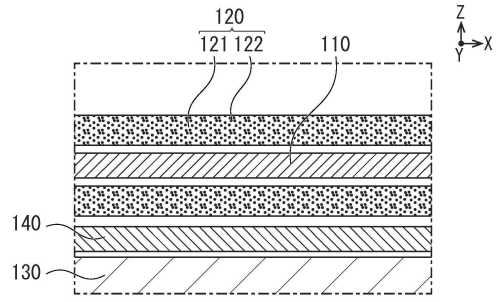
50

【 7 B 】

1

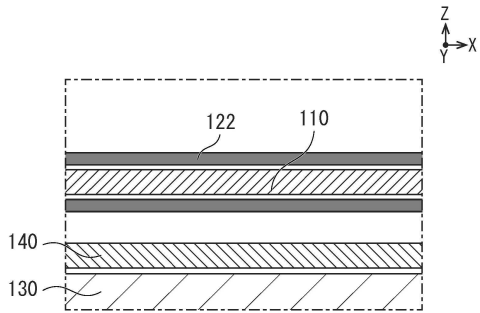


【 8 A 】

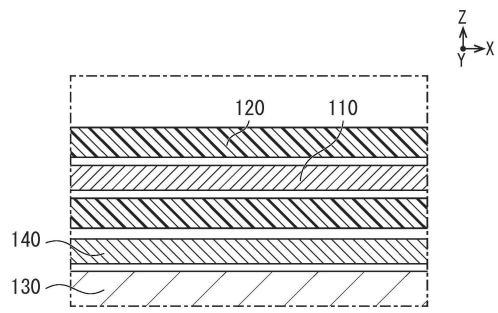


10

【 8 B 】

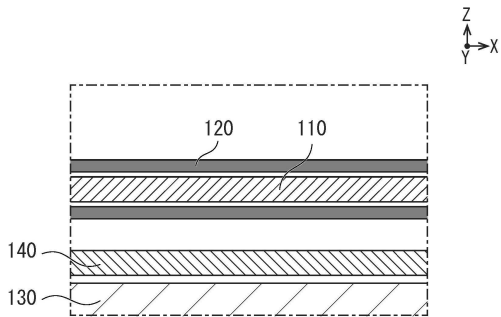


【 9 A 】

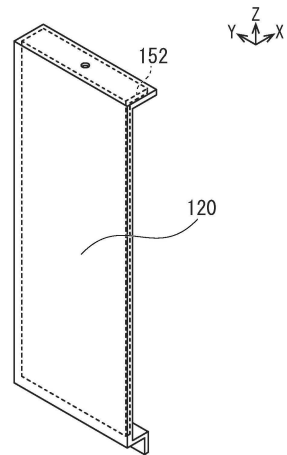


20

【 9 B 】



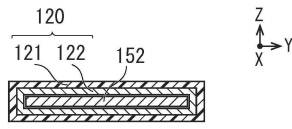
【 10 A 】



30

40

【 1 0 B】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (51)国際特許分類
- |         |                |         |      |       |
|---------|----------------|---------|------|-------|
|         |                | F I     |      |       |
| H 0 1 B | 7/00 (2006.01) | H 0 1 B | 7/00 | 3 0 2 |
- (56)参考文献
- 特開 2 0 1 2 - 0 7 4 3 5 0 ( J P , A )
  - 特開 2 0 1 5 - 2 2 0 0 2 5 ( J P , A )
  - 特開 2 0 1 4 - 1 0 7 2 0 1 ( J P , A )
  - 特開 2 0 1 2 - 0 1 8 9 0 4 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 M 5 0 / 5 7 2
  - H 0 1 M 5 0 / 5 0 2
  - H 0 1 B 7 / 0 0
  - H 0 1 M 5 0 / 2 2 4