

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6287637号
(P6287637)

(45) 発行日 平成30年3月7日 (2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018.2.16)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 2/10 (2006.01)

H O 1 M 2/10 A

H O 1 M 10/48 (2006.01)

H O 1 M 2/10 S

H O 1 M 10/48 3 O 1

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2014-133945 (P2014-133945)
 (22) 出願日 平成26年6月30日 (2014.6.30)
 (65) 公開番号 特開2016-12490 (P2016-12490A)
 (43) 公開日 平成28年1月21日 (2016.1.21)
 審査請求日 平成29年3月2日 (2017.3.2)

(73) 特許権者 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 100148013
 弁理士 中山 浩光
 (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
 (72) 発明者 加藤 崇行
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電池セルを配列してなる電池モジュールであって、
 前記電池モジュールの状態を示す情報を受け取る状態検出装置が搭載される監視用基板と、

前記電池モジュールの状態を示す情報に基づいて外部機器から前記電池セルへの給電及び給電中止を切り替える切替素子が搭載される切替用基板と、

前記複数の電池セル、前記監視用基板、及び前記切替用基板は、同一の筐体内に配置され、

前記電池セルは、当該電池セル内のガスを外部に開放する開放弁を有し、

前記監視用基板及び前記切替用基板は、前記開放弁から解放される前記ガスの放出経路内に配置され、

前記切替用基板は、少なくとも前記開放弁と対向するように前記電池セルと前記監視用基板との間に配置されている電池モジュール。

【請求項 2】

前記切替用基板は、前記ガスに対する耐熱性を有する耐熱性部材に配置されている請求項 1 記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記監視用基板は、スペーサ部材を介して前記耐熱性部材に立設されている請求項 2 に記載の電池モジュール。

10

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】

従来、例えばリチウムイオン二次電池等の電池セルを複数配列してなる電池モジュールが知られている。かかる電池モジュールでは、例えば電池セルの劣化や接続先の装置の誤動作に起因して過電流状態等の異常が生じると、電池反応の急激な進行によって電池セル内部に高温のガスが発生する場合がある。

10

【0003】

このような問題に対しては、電池セルの異常を検出した場合に電池モジュールの過充電を防止する技術が用いられている。例えば特許文献1に記載のパック電池では、保護IC素子、FET素子、PTC素子といった各種の素子を有する保護回路基板が素電池と共に樹脂モールドされている。このパック電池では、保護回路基板に搭載された保護IC素子が、素電池の状態を検出し、例えば過充電が生じた場合に外部から素電池への給電を停止させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2010-198769号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、電池モジュールを構成する各電池セルには、異常によって電池セル内に高温のガスが発生した場合のケース内圧の上昇を防止するため、ガスをケース外に開放する開放弁が設けられている場合がある。この場合、開放弁から放出した高温のガスが電池モジュール内の基板に直に当たってしまうと、基板への熱の影響によって素子が正常に動作しなくなるおそれがある。そうすると、電池セルの異常時に異常が適切に検出されなくなり、外部から電池セルへの給電を停止させることができなくなるおそれがある。

30

【0006】

本発明の一側面は、上記課題を解決するためになされたものであり、電池セルの異常時に発生する高温ガスから監視用基板を保護でき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】

【0007】

上記課題解決のため、本発明の一側面に係る電池モジュールは、複数の電池セルを配列してなる電池モジュールであって、電池モジュールの状態を示す情報を受け取る状態検出装置が搭載される監視用基板と、電池モジュールの状態を示す情報に基づいて外部機器から電池セルへの給電及び給電中止を切り替える切替素子が搭載される切替用基板と、を備え、電池セルは、当該電池セル内のガスを外部に開放する開放弁を有し、切替用基板は、少なくとも開放弁と対向するように電池セルと監視用基板との間に配置されている。

40

【0008】

この電池モジュールでは、切替用基板が、少なくとも開放弁と対向するように電池セルと監視用基板との間に配置されている。そのため、電池セルの異常時に開放弁から高温のガスが開放された場合でも、切替用基板によって高温のガスが監視用基板に直に当たることが抑制できる。したがって、この電池モジュールでは、高温のガスから監視用基板を保護できる。

【0009】

切替用基板は、ガスに対する耐熱性を有する耐熱性部材に配置されていてもよい。これ

50

により、電池セルと監視用基板との間に耐熱性部材が更に配置されるため、監視用基板をより好適に保護できる。

【 0 0 1 0 】

監視用基板は、スペーサ部材を介して耐熱性部材に立設されていてもよい。これにより、監視用基板が切替用基板及び耐熱性部材から離間して配置されるため、切替用基板及び耐熱性部材から監視用基板への熱伝導を抑制できる。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明の一側面によれば、電池セルの異常時に発生する高温ガスから監視用基板を保護できる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明に係る電池モジュールの一実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示した電池モジュールを構成する電池セルを示す斜視図である。

【図 3】図 2 に示した電池セルの内部構成を示す断面図である。

【図 4】比較例に係る電池モジュールの作用を示す断面図である。

【図 5】図 1 に示した電池モジュールの作用を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る電池モジュールの好適な実施形態について詳細に説明する。

20

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明に係る電池モジュールの一実施形態を示す断面図である。同図に示すように、電池モジュール 1 は、例えば略直方体形状をなす中空の筐体 2 と、筐体 2 内に収容された複数の電池セル 3 とを備えている。複数の電池セル 3 は、例えば互いに直列に接続されるように配列されている。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、図 1 に示した電池モジュール 1 を構成する電池セル 3 を示す斜視図である。図 3 は、図 2 に示した電池セル 3 の内部構成を示す断面図である。電池セル 3 は、例えばリチウムイオン二次電池といった車載用の非水電解質二次電池として構成されている。電池セル 3 は、例えば略直方体形状をなす中空のケース 3 1 と、ケース 3 1 内に収容された電極組立体 3 2 とを備えている。

30

【 0 0 1 6 】

ケース 3 1 は、例えば一面側が開口部する有底の電槽缶 3 3 と、電槽缶 3 3 の開口部を塞ぐように設けられた蓋部 3 4 とによって構成されている。蓋部 3 4 には、正極端子 3 5 と負極端子 3 6 とが互いに離間して配置されている。正極端子 3 5 は、絶縁リング 3 7 を介して蓋部 3 4 に固定され、負極端子 3 6 は、絶縁リング 3 8 を介して蓋部 3 4 に固定されている。また、例えば蓋部 3 4 の略中央部分には、ケース 3 1 の内圧が所定の圧力を超えた場合に、ケース 3 1 内のガスを外部へ開放する開放弁 3 9 が設けられている。ケース 3 1 の内部には、例えば非水系の電解液 4 0 が充填されている。

40

【 0 0 1 7 】

電極組立体 3 2 は、例えば正極（図示せず）と、負極 4 1 と、正極と負極 4 1 との間に配置された袋状のセパレータ（図示せず）とによって構成されている。電極組立体 3 2 では、セパレータ内に正極が収容されており、この状態で正極と負極 4 1 とがセパレータを介して交互に積層された状態となっている。

【 0 0 1 8 】

正極は、例えばアルミニウム箔からなる金属箔と、金属箔の両面に形成された正極活物質層とを有している。正極活物質層は、正極活物質とバインダとを含んで形成されている。正極活物質としては、例えば複合酸化物、金属リチウム、硫黄等が挙げられる。複合酸化物には、例えばマンガン、ニッケル、コバルト及びアルミニウムの少なくとも 1 つと、

50

リチウムとが含まれる。また、正極の上縁部には、正極端子 3 5 の位置に対応してタブ 4 2 が形成されている。タブ 4 2 は、正極の上縁部から上方に延び、導電性の接続部材 4 3 を介して正極端子 3 5 に接続されている。

【 0 0 1 9 】

一方、負極 4 1 は、例えば銅箔からなる金属箔と、金属箔の両面に形成された負極活物質層とを有している。負極活物質層は、負極活物質とバインダとを含んで形成されている。負極活物質としては、例えば黒鉛、高配向性グラファイト、メソカーボンマイクロビーズ、ハードカーボン、ソフトカーボン等のカーボン、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、金属化合物、 SiO_x ($0.5 \leq x \leq 1.5$) 等の金属酸化物、ホウ素添加炭素等が挙げられる。また、負極 4 1 の上縁部には、負極端子 3 6 の位置に対応してタブ 4 4 が形成されている。タブ 4 4 は、負極 4 1 の上縁部から上方に延び、導電性の接続部材 4 5 を介して負極端子 3 6 に接続されている。

10

【 0 0 2 0 】

セパレータは、例えば袋状に形成され、内部に正極のみを収容している。セパレータの形成材料としては、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP) 等のポリオレフィン系樹脂からなる多孔質フィルム、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート (PET)、メチルセルロース等からなる織布又は不織布等が例示される。なお、セパレータは、袋状に限られず、シート状のものを用いてもよい。

【 0 0 2 1 】

電池モジュール 1 は、図 1 に示すように、監視用基板 4 と、切替用基板 5 と、耐熱性部材 6 と、を筐体 2 内に更に備えている。

20

【 0 0 2 2 】

監視用基板 4 では、電池モジュール 1 の状態 (電池セル 3 の電流値、電圧値、温度、筐体内の温度、筐体外の温度等) を示す情報を受け取る状態検出装置 8 が基板 7 に搭載されている。本実施形態の監視用基板 4 は、電池モジュール 1 の温度情報を受け取るものとする。基板 7 は、例えばガラスエポキシ樹脂によって形成されている。

【 0 0 2 3 】

本実施形態の状態検出装置 8 は、受け取った電池モジュール 1 の温度情報を監視用 ECU (図示せず) に送信する。監視用 ECU は、状態検出装置 8 から受信した温度情報を基に、後述する切替用基板 5 に搭載された切替素子 1 0 を制御する制御信号を切替用基板 5 に送信する。

30

【 0 0 2 4 】

切替用基板 5 では、基板 9 に切替素子 1 0 が搭載されている。基板 9 は、例えばガラスエポキシ樹脂によって形成されている。切替素子 1 0 は、電池セル 3 と外部機器 (図示せず) との間に設けられるものであり、電池モジュール 1 の状態を示す情報に基づいて外部機器から電池セル 3 への給電及び給電中止を切り替えるものである。本実施形態の切替素子 1 0 は、例えば MOSFET であり、監視用 ECU からの信号に基づいてオン・オフされる。切替素子 1 0 がオンされた時に、外部機器から電池セル 3 への給電が行われる。

【 0 0 2 5 】

耐熱性部材 6 は、異常発生時に電池セル 3 の開放弁 3 9 から開放されるガスに対して耐熱性を有する材料 (例えばガスの温度より高い溶融温度を有する樹脂材料) によって形成されている。耐熱性部材 6 は、各電池セル 3 の各開放弁 3 9 と対向するように、例えば拘束部材によって筐体 2 の側壁に取り付けられている。

40

【 0 0 2 6 】

監視用基板 4 は、例えば耐熱性部材 6 における電池セル 3 と反対側の面にスペーサ部材 1 1 を介して立設されている。切替用基板 5 は、各電池セル 3 の各開放弁 3 9 と対向するように、例えば耐熱性部材 6 における電池セル 3 と反対側の面にスペーサ部材 1 2 を介して配置されている。スペーサ部材 1 1、1 2 は、例えば耐熱性部材 6 を形成している材料と同じ材料で形成されている。このように、電池モジュール 1 では、切替用基板 5 と耐熱性部材 6 とが、電池セル 3 の各開放弁 3 9 と対向するように各電池セル 3 と監視用基板 4

50

との間に配置されている。

【 0 0 2 7 】

以下、電池モジュール 1 の作用効果を説明する。まず、比較例に係る電池モジュールについて説明する。図 4 は、比較例に係る電池モジュールを示す断面図である。同図に示すように、電池モジュール 2 1 は、筐体 2 内に収容された複数の電池セル 3 と監視用基板 4 とを備えている。なお、電池モジュール 2 1 は切替用基板 5 を備えていないが、同図には仮想的に切替用基板 5 が示されている。

【 0 0 2 8 】

電池モジュール 2 1 では、例えば電池セル 3 内で異常が発生し、開放弁 3 9 から高温のガス G が開放された場合、開放弁 3 9 と監視用基板 4 との間に切替用基板 5 が配置されてい

10

【 0 0 2 9 】

図 5 は、本実施の形態の電池モジュール 1 の作用を示す断面図である。同図に示すように、電池モジュール 1 では、例えば電池セル 3 内で異常が発生し、開放弁 3 9 から高温のガス G が開放された場合、耐熱性部材 6 が各開放弁 3 9 と対向するように各電池セル 3 と監視用基板 4 との間に配置されているため、高温のガス G が監視用基板 4 に直に当たることを防止できる。さらに、各電池セル 3 と監視用基板 4 との間には、切替用基板 5 が各開放弁 3 9 と対向するように配置されている。そのため、仮に例えば耐熱性部材 6 が高温のガス G によって破損した場合でも、切替用基板 5 によって高温のガス G が監視用基板 4 に直に当たることを防止できる。したがって、電池モジュール 1 では、電池セル 3 の異常時に発生する高温のガス G から監視用基板 4 を保護できるため、電池モジュール 1 の異常が適切に検出される。なお、仮に高温のガス G によって切替用基板 5 が正常に動作しなくなったとしても、監視用基板 4 が正常に動作するため、例えば監視用 E C U は、監視用基板 4 から異常検出に関する検出情報を受信し、電池モジュール 1 の異常を適切に把握できる。

20

【 0 0 3 0 】

また、電池モジュール 1 では、監視用基板 4 がスペーサ部材 1 1 を介して耐熱性部材 6 に立設されていることにより、監視用基板 4 が切替用基板 5 及び耐熱性部材 6 から離間して配置されることとなる。このため、高温のガス G によって加熱された切替用基板 5 及び耐熱性部材 6 から監視用基板 4 への熱伝導を抑制できる。したがって、監視用基板 4 への熱の影響を低減でき、監視用基板 4 の正常な動作を好適に確保できる。

30

【 0 0 3 1 】

本発明に係る電池モジュールは、上記実施形態に加えて他の変形態様をとり得る。例えば、上記実施形態では、監視用基板 4 は耐熱性部材 6 に立設されていたが、監視用基板 4 は、例えば拘束部材によって筐体 2 の側壁に取り付けられていてもよい。

【 0 0 3 2 】

また、上記実施形態では、切替用基板 5 は耐熱性部材 6 にスペーサ部材 1 3 を介して配置されていたが、切替用基板 5 は、耐熱性部材 6 にスペーサ部材を介さずに直接配置されていてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

また、上記実施形態では、電池モジュール 1 は耐熱性部材 6 を備えていたが、電池モジュール 1 は耐熱性部材 6 を備えていなくてもよい。この場合、監視用基板 4 及び切替用基板 5 は、それぞれ例えば拘束部材によって筐体 2 の側壁に取り付けられている。この場合でも上記実施形態と同様に、切替用基板 5 が各開放弁 3 9 と対向するように各電池セル 3 と監視用基板 4 との間に配置されているため、高温のガス G が監視用基板 4 に直に当たることを防止できる。さらにこの場合、耐熱性部材 6 を設けなくてよいので、電池モジュール 1 の構成の簡素化が図られる。

50

【 0 0 3 4 】

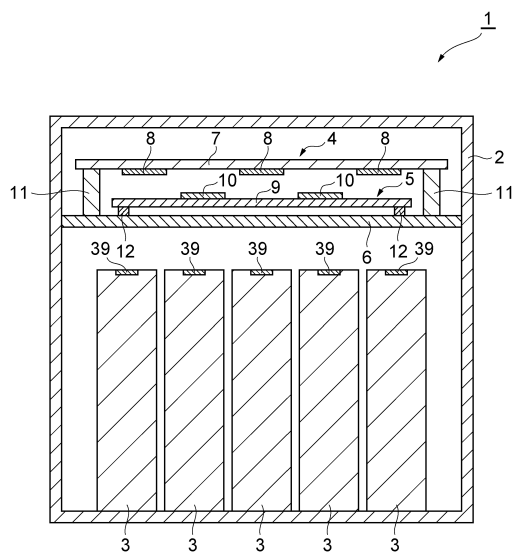
また、上記実施形態の状態検出装置 8 は、受け取った電池モジュール 1 の状態を示す情報を監視用 ECU (図示せず) に送信する構成を有していたが、これに限られない。例えば、状態検出装置 8 は、受け取った電池モジュール 1 の状態を示す情報を基に、切替用基板 5 に搭載された切替素子 10 を制御する制御信号を切替用基板 5 に送信してもよい。

【 符号の説明 】

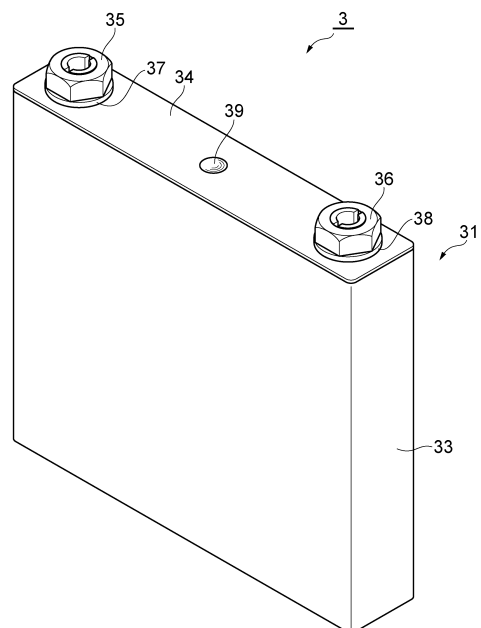
【 0 0 3 5 】

1 ... 電池モジュール、 3 ... 電池セル、 4 ... 監視用基板、 5 ... 切替用基板、 6 ... 耐熱性部材、 8 ... 状態検出装置、 10 ... 切替素子、 11 ... スペーサ部材、 39 ... 開放弁、 G ... ガス。

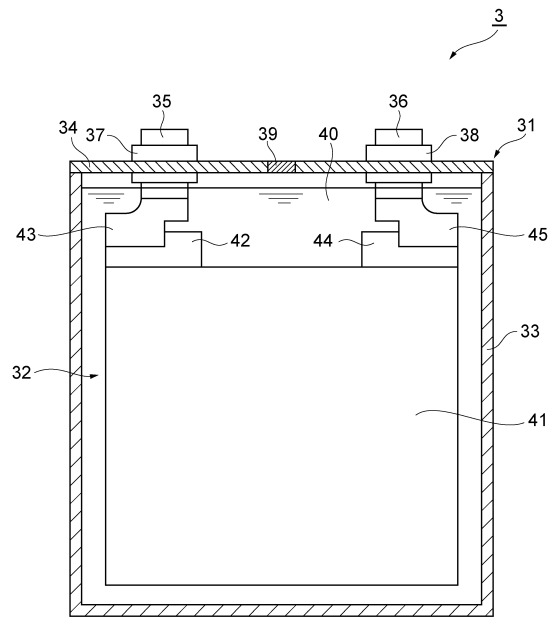
【 図 1 】



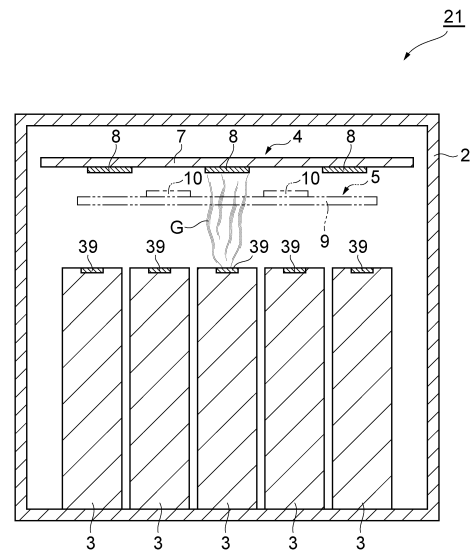
【 図 2 】



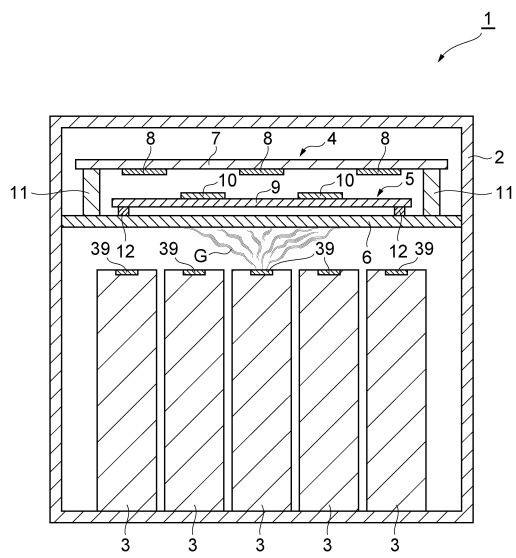
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(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

審査官 ▲高▼橋 真由

(56)参考文献 特開2009-238644(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10

H01M 10/48