

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6633740号
(P6633740)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日(2019.12.20)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02 K
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/613
HO 1 M 10/615 (2014.01)	HO 1 M 10/615
HO 1 M 10/617 (2014.01)	HO 1 M 10/617
HO 1 M 10/625 (2014.01)	HO 1 M 10/625

請求項の数 13 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-510114 (P2018-510114)	(73) 特許権者	500239823 エルジー・ケム・リミテッド
(86) (22) 出願日	平成29年2月6日(2017.2.6)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ ンポ-グ, ヨイ-デロ 128
(65) 公表番号	特表2018-525797 (P2018-525797A)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(43) 公表日	平成30年9月6日(2018.9.6)	(74) 代理人	100122161 弁理士 渡部 崇
(86) 国際出願番号	PCT/KR2017/001275	(72) 発明者	ジ・ミン・ナム 大韓民国・テジョン・34122・ユソン -グ・ムンジーロ・188・エルジー・ケ ム・リサーチ・パーク
(87) 国際公開番号	W02017/209371		
(87) 国際公開日	平成29年12月7日(2017.12.7)		
審査請求日	平成30年2月22日(2018.2.22)		
(31) 優先権主張番号	10-2016-0067492		
(32) 優先日	平成28年5月31日(2016.5.31)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相転移物質を含む電池セル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極と負極との間に分離膜が介在している構造の電極アセンブリが電極アセンブリの収納部に装着されており、収納部の外周辺に熱融着によるシーリング部が形成されている板状型の電池セルであって、

前記シーリング部のうち電極端子の位置するシーリング部に隣接した側辺シーリング部は、電池ケースの収納部側に折曲げられた状態で収納部の外面に密着しており、

前記側辺シーリング部の表面または収納部と折曲げられた側辺シーリング部との間の余剰空間には、熱的变化に対応して相転移するPCM (phase change material) が付加されており、

前記側辺シーリング部は、収納部の外面に密着するようにシーリング部の一部が折曲げられた少なくとも1つの折曲部を含んでおり、

前記側辺シーリング部それぞれは、板状型電池セルの両面のうち一面が地面に平行な状態で、収納部に隣接した部位で垂直上向き折曲げられた第1折曲部と、前記第1折曲部に対向する部位で垂直下向き折曲げられた第2折曲部とを含んでおり、側辺シーリング部の外周端部が折曲げられた側辺シーリング部と収納部との間に位置する二重折曲構造を有し、

前記二重折曲構造によって、側辺シーリング部には折曲余剰空間が形成されており、前記折曲余剰空間に対応する大きさのPCM部材が折曲余剰空間に挿入されていることを特徴とする電池セル。

【請求項 2】

前記二重折曲構造は、側辺シーリング部の収納部から離隔している外周端部部位を収納部側に折曲げて第 2 折曲部を形成した後、側辺シーリング部の収納部に隣接した部位を上向き折曲げて第 1 折曲部を形成することによって達成されることを特徴とする請求項 1 に記載の電池セル。

【請求項 3】

正極と負極との間に分離膜が介在している構造の電極アセンブリが電極アセンブリの収納部に装着されており、収納部の外周辺に熱融着によるシーリング部が形成されている板状型の電池セルであって、

前記シーリング部のうち電極端子の位置するシーリング部に隣接した側辺シーリング部は、電池ケースの収納部側に折曲げられた状態で収納部の外面に密着しており、

前記側辺シーリング部の表面または収納部と折曲げられた側辺シーリング部との間の余剰空間には、熱的変化に対応して相転移する PCM (phase change material) が付加されており、

前記側辺シーリング部は、収納部の外面に密着するようにシーリング部の一部が折曲げられた少なくとも 1 つの折曲部を含んでおり、

前記側辺シーリング部それぞれは、板状型電池セルの両面のうち一面が地面に平行な状態で、収納部に隣接した部位で垂直上向き折曲げられた第 1 折曲部と、前記第 1 折曲部に対向する部位で垂直下向き折曲げられた第 2 折曲部とを含んでおり、側辺シーリング部の外周端部が折曲げられた側辺シーリング部と収納部との間に位置する二重折曲構造を有し

、
前記第 1 折曲部と第 2 折曲部によって内側折曲面をなす側辺シーリング部の表面に PCM がコーティングされていることを特徴とする電池セル。

【請求項 4】

前記 PCM は、第 1 折曲部および第 2 折曲部の形成前に、側辺シーリング部の当該表面にコーティングされることを特徴とする請求項 3 に記載の電池セル。

【請求項 5】

前記 PCM は、内側折曲面中における第 1 折曲部および第 2 折曲部の折曲部位を除いた部位で、側辺シーリング部の表面にコーティングされていることを特徴とする請求項 3 に記載の電池セル。

【請求項 6】

前記 PCM 部材は、接着剤または接着テープによって折曲余剰空間上に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電池セル。

【請求項 7】

前記折曲余剰空間または PCM 部材は、垂直断面上で三角形形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池セル。

【請求項 8】

前記折曲余剰空間または PCM 部材は、横の長さが 0 . 3 mm ~ 1 . 0 mm の範囲であり、縦の長さが 0 . 5 mm ~ 1 . 5 mm の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池セル。

【請求項 9】

前記折曲余剰空間または PCM 部材は、横の長さが 0 . 3 mm であり、縦の長さが 1 . 0 mm であることを特徴とする請求項 8 に記載の電池セル。

【請求項 10】

前記 PCM は、充電または放電する電池セルの収納部と熱接触して、電池セルから発生する熱の少なくとも一部を吸収したり、または PCM に蓄積された熱の少なくとも一部を電池セルに放出することを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の電池セル。

【請求項 11】

前記 PCM は、有機物系 PCM、無機物系 PCM、およびパラフィン系 PCM からなる群より選択される 1 種以上であることを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の電池セル。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の電池セルを 1 つ以上含んでいることを特徴とする電池パック。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の電池パックを電源として用いることを特徴とするデバイス。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、相転移物質を含む電池セルに関する。

【0002】

本出願は、2016年5月31日付の韓国特許出願第10-2016-0067492号に基づく優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示されたすべての内容は本明細書の一部として含まれる。

10

【背景技術】**【0003】**

ガソリン、軽油などの化石燃料を使用する車両の最も大きな問題点の一つは大気汚染を誘発する点である。この問題点を解決するための方策として、車両の動力源を充放電可能な二次電池で用いる技術が関心を集めている。したがって、バッテリーだけで運行できる電気自動車（EV）、バッテリーと既存のエンジンを併用するハイブリッド電気自動車（HEV）などが開発され、一部は商品化されている。EV、HEVなどの動力源としての二次電池は、主にニッケル金属水素（Ni-MH）電池が主に用いられているが、最近ではリチウムイオン電池などの使用も試みられている。

20

【0004】

このような二次電池がEV、HEVなどの動力源として用いられるためには高出力大容量が要求されることから、このために、複数の小型二次電池（単位電池）を直列および/または並列に連結して電池モジュールを形成し、当該電池モジュールを複数並列および/または直列に連結して1つの中大型電池パックに形成して用いている。

【0005】

しかし、このような高出力大容量二次電池は、充放電過程で多量の熱を発生させる問題点を抱えている。充放電過程で発生した単位電池の熱が効果的に除去されなければ、熱蓄積が起り、結果的に単位電池の劣化をもたらす。さらに、この過程で多様な原因によって一部の単位電池が過熱する場合には、発火または爆発する可能性も存在する。したがって、高出力大容量の中大型電池パックにおいて、冷却システムは必須である。

30

【0006】

中大型電池パックの冷却は、一般に、冷媒の流動による対流熱伝達で行われる。例えば、空気などのような冷媒を、冷却ファンによって電池パックの単位電池の間または電池モジュールの間に流動させる冷媒-流動冷却システムが用いられている。しかし、この方式は、単位電池間の温度偏差が非常に大きな問題点を抱えている。

【0007】

これとは別途に、EV、HEVなどのような車両は、苛酷な条件で作動する状況によく置かれるようになる。電池パックを構成する単位電池の最適な作動条件は多様な要因によって異なり得るが、一般に、特定の温度範囲で決定される。反面、車両は冬季には低温状態で作動するので、電池パックを前記のような最適な作動温度範囲に調節する必要がある。この場合、冷却システムの作動を停止させたり、システムに流入する冷媒（e.g., 空気）の温度を上げることで冷却の代わりに昇温作動を行うこともできる。しかし、その前に単位電池が非常に低い温度状態に置かれる場合には、電池の構成要素の損傷が誘発され、また、突然の昇温作動によって劣化が促進されることもある。

40

【0008】

このような問題点を解決するための試みとして、急激な温度上昇による電池の爆発危険性を防止するために、難燃材を電池の構成要素の一部に含ませたり、一定の温度以上で電

50

解質の硬化を誘発する方法などが開発された。しかし、これらの方法は、電池が異常な作動状態になった時、爆発を防止できる方法として用いられるが、正常な作動状態で電池内部の温度上昇を抑制する技術ではなく、さらに、電池が不可逆的な状態に変換されてそれ以上使用できないという欠点がある。

【0009】

したがって、正常な作動状態における電池内部の温度上昇を抑制したり、少なくとも温度上昇率を低下させることによって電池の寿命を延ばせ、また、急激な温度上昇を抑制することによって電池の安全性をさらに向上させる技術に対する必要性が高い。

【0010】

一方、相変換 (phase change または phase transfer) 時、高い潜熱を有する物質を特定の目的で使用する技術が知られている。例えば、高い潜熱を有する物質を衣服、室内インテリアなどに適用して、外部の急激な温度変換にもかかわらず、緩やかな温度変化を誘導することによって、より安らかな環境を提供する技術が知られている。

【0011】

また、そのような特性を電池に適用した技術も一部知られている。例えば、WO03/061032は、移植用医療器具において、電源としての電池の急激な温度上昇を抑制して人体への悪影響を防止するために、高い潜熱の物質が含まれているハウジングに電池を入れた方式などが提案されている。しかし、この方式は、個別的な二次電池間の温度を効果的に調節できない限界がある。

【0012】

したがって、このような多様な問題点を根本的に解決できる技術に対する必要性が高い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、上記の従来技術の問題点と過去から要請されてきた技術的課題を解決することを目的とする。

【0014】

本出願の発明者らは、深い研究と多様な実験を繰り返した末に、後で説明するように、電池セルにおいて、シーリング部の表面または収納部と折曲げられたシーリング部との間の余剰空間に、熱的变化に対応して相転移するPCM (phase change material) が付加される場合、デバイスの駆動による電池セルの急激な温度変化を効果的に抑制するだけでなく、苛酷な条件で電池セルの最適な作動温度範囲に調節できることから、電池セルの寿命と安全性を向上させる効果があることを確認して、本発明を完成するに至った。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の目的を達成するための、本発明による電池セルは、正極と負極との間に分離膜が介在している構造の電極アセンブリが電極アセンブリの収納部に装着されており、収納部の外周辺に熱融着によるシーリング部が形成されている板状型の電池セルであって、

【0016】

前記シーリング部のうち電極端子の位置するシーリング部に隣接した側辺シーリング部は、電池ケースの収納部側に折曲げられた状態で収納部の外面に密着しており；

【0017】

前記側辺シーリング部の表面または収納部と折曲げられた側辺シーリング部との間の余剰空間には、熱的变化に対応して相転移するPCM (phase change material) が付加されている構造に構成されている。

【0018】

この時、PCMは、所定の温度で相変換が起こる物質であって、詳しくは、固状から液

10

20

30

40

50

状、または液状から固状への相変換が起こる相変換時に高い潜熱を有する物質であってもよい。また、前記相変換が起こる所定の温度は、電池セルの最適な作動温度範囲の上限値に近接した温度で電池の性能乃至寿命を低下させたり安全性を脅かす温度までの範囲で摂氏25度～120度であってもよく、より詳しくは、25度～50度であってもよい。

【0019】

つまり、前記PCMは、充電または放電する電池セルの収納部と熱接触して、電池セルから発生する熱の少なくとも一部を吸収したり、またはPCMに蓄積された熱の少なくとも一部を電池セルに放出して電池セルの温度を一定の水準に維持させることができる。

【0020】

したがって、本発明による電池セルは、側面シーリング部の表面または収納部と折曲げられたシーリング部との間の余剰空間に、熱的变化に対応して相転移するPCMが付加されることによって、デバイスの駆動による電池セルの急激な温度変化を効果的に抑制するだけでなく、苛酷な条件で電池セルの最適な作動温度範囲に調節できることから、電池セルの寿命と安全性を向上させる効果を提供する。

【0021】

一具体例において、前記側面シーリング部は、収納部の外面に密着するようにシーリング部の一部が折曲げられた少なくとも1つの折曲部を含んでいる構造であってもよい。

【0022】

他の具体例において、前記側面シーリング部それぞれは、板状型電池セルの両面のうち一面が地面に平行な状態で、収納部に隣接した部位で垂直上向き折曲げられた第1折曲部と、前記第1折曲部に対向する部位で垂直下向き折曲げられた第2折曲部とを含んでおり、側面シーリング部の外周端部が折曲げられた側面シーリング部と収納部との間に位置する二重折曲構造を有することができる。

【0023】

このような二重折曲構造は、側面シーリング部の収納部から離隔している外周端部部位を収納部側に折曲げて第2折曲部を形成した後、側面シーリング部の収納部に隣接した部位を上向き折曲げて第1折曲部を形成することによって達成できる。

【0024】

このような構造は、全般的な電池セルの面積および体積を低減してこれを含む電池パックのエネルギー密度を向上させるため、高出力大容量を必要とする中大型電池パックに好ましく適用可能である。

【0025】

一方、本発明では、PCMが第1折曲部と第2折曲部によって内側折曲面をなす側面シーリング部の表面にコーティングされる形態で付加できることから、先に説明したように、側面シーリング部が収納部の外面に密着するように折曲げられた構造により、電池セルの収納部で発生した熱の少なくとも一部を吸収したり、PCMで蓄積された熱の少なくとも一部を電池セルの収納部に放出して電池セルの温度を一定の水準に維持させることができる。

【0026】

一具体例において、前記PCMは、第1折曲部および第2折曲部の形成前に、側面シーリング部の当該表面にコーティングされる形態で付加される。

【0027】

他の具体例において、前記PCMは、内側折曲面中における第1折曲部および第2折曲部の折曲部位を除いた部位で、側面シーリング部の表面にコーティングされる形態で付加される。

【0028】

一方、一般に、電池セルの全般的な体積を低減するために、側面シーリング部を電池ケースの収納部方向に折曲げて収納部の外面に密着する構造では、所定の大きさを有する余剰空間が形成される。

【0029】

10

20

30

40

50

したがって、本発明では、側辺シーリング部の表面にPCMをコーティングする形態だけでなく、二重折曲構造によって側辺シーリング部に形成された折曲余剰空間に対応する大きさのPCM部材が折曲余剰空間に挿入されている構造に構成される。

【0030】

前記構造において、PCM部材は、折曲余剰空間に安定的に挿入されるために、例えば、接着剤または接着テープを用いて折曲余剰空間上に固定する構造に構成される。

【0031】

また、先に説明したように、前記折曲余剰空間は、二重折曲構造によって形成されるので、前記折曲余剰空間またはPCM部材は、垂直断面上で三角形形状であってもよいが、この形状に制限されるわけではない。

10

【0032】

一具体例において、前記折曲余剰空間またはPCM部材は、横の長さが0.3mm~1.0mmの範囲であり、縦の長さが0.5mm~1.5mmの範囲であってもよいし、より具体的には、前記折曲余剰空間またはPCM部材は、横の長さが0.3mmであり、縦の長さが1.0mmであってもよい。

【0033】

本発明で使用されるPCMは、その物質が限定されず、単一化合物、混合物、または複合体などであってもよいし、これら物質の相変換は、前記所定の温度で物理的に相変換する場合だけでなく、2つまたはそれ以上の物質の混合物が前記所定の温度で可逆的な物理的または化学的反応によって相変換する場合も含むことができる。

20

【0034】

具体的には、前記PCMは、有機物系PCM、無機物系PCM、およびパラフィン系PCMからなる群より選択される1種以上であってもよい。

【0035】

この時、前記有機物系PCMは、例えば、炭素数11~50のアルカン(alkane)、ペンタエリスリトール、ポリエチレン、アセトアミド、プロピルアミド、ナフタレン、ステアリン酸、ポリグリコールE6000、ワックス、3-ヘプタデカノン、シアナミド、d-乳酸、グリセロール、酢酸、エチレンジアミン、およびポリグリコールE400からなる群より選択される1種以上であってもよい。

【0036】

また、前記無機物系PCMは、例えば、 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 、 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 10H_2O$ 、 $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 、 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 、 $Mg(SO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 、 $SrBr_2 \cdot 6H_2O$ 、 $Sr(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 、 $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 、 $Al(NO_3)_2 \cdot 9H_2O$ 、 $Fe(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 、 $NaCH_2S_2O_2 \cdot 5H_2O$ 、 $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 、 $Na_2S_2O_2 \cdot 5H_2O$ 、 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 、 $CaBr_2 \cdot 6H_2O$ 、 $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 、 $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ 、 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 、 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ 、 $LiNO_2 \cdot 3H_2O$ 、および $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ からなる群より選択される1種以上であってもよく、前記パラフィン系PCMは、例えば、 $C_{12}H_{26}$ 、 $C_{14}H_{30}$ 、 $C_{16}H_{34}$ 、 $C_{18}H_{38}$ 、 $C_{19}H_{40}$ 、 $C_{20}H_{42}$ 、 $C_{21}H_{44}$ 、 $C_{22}H_{46}$ 、 $C_{24}H_{50}$ 、 $C_{26}H_{54}$ 、 $C_{27}H_{56}$ 、 $C_{28}H_{58}$ 、および $C_{30}H_{62}$ からなる群より選択される1種以上であってもよい。

30

40

【0037】

参照として、前記電池セルは、リチウムイオン電池セルまたはリチウムイオンポリマー電池セルであってもよいし、前記電池セルは、正極、負極、分離膜、およびリチウム塩含有非水電解液から構成される。

【0038】

前記正極は、例えば、正極集電体上に正極活物質、導電剤、およびバインダーの混合物を塗布した後、乾燥して製造され、必要に応じては、前記混合物に充填剤をさらに添加したりする。

50

【0039】

前記正極活物質は、リチウムコバルト酸化物 (LiCoO_2)、リチウムニッケル酸化物 (LiNiO_2) などの層状化合物や、1またはそれ以上の遷移金属で置換された化合物；化学式 $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ (ここで、 x は $0 \sim 0.33$ である)、 LiMnO_3 、 LiMn_2O_3 、 LiMnO_2 などのリチウムマンガン酸化物；リチウム銅酸化物 (Li_2CuO_2)； LiV_3O_8 、 LiFe_3O_4 、 V_2O_5 、 $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$ などのバナジウム酸化物；化学式 $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (ここで、 $M = \text{Co}$ 、 Mn 、 Al 、 Cu 、 Fe 、 Mg 、 B 、または Ga であり、 $x = 0.01 \sim 0.3$ である) で表現される Ni サイト型リチウムニッケル酸化物；化学式 $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (ここで、 $M = \text{Co}$ 、 Ni 、 Fe 、 Cr 、 Zn 、または Ta であり、 $x = 0.01 \sim 0.1$ である) または $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ (ここで、 $M = \text{Fe}$ 、 Co 、 Ni 、 Cu 、または Zn である) で表現されるリチウムマンガン複合酸化物；化学式の Li の一部がアルカリ土金属イオンで置換された LiMn_2O_4 ；ジスルフィド化合物； $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ などが挙げられるが、これらにのみ限定されるものではない。

10

【0040】

前記導電剤は、通常、正極活物質を含む混合物の全体重量を基準として $1 \sim 30$ 重量% 添加される。このような導電剤は、当該電池に化学的変化を誘発することなく導電性を有するものであれば特に制限されるわけではなく、例えば、天然黒鉛や人造黒鉛などの黒鉛；カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、チャンネルブラック、ファーンズブラック、ランプブラック、サーマルブラックなどのカーボンブラック；炭素繊維や金属繊維などの導電性繊維；フッ化カーボン、アルミニウム、ニッケル粉末などの金属粉末；酸化亜鉛、チタン酸カリウムなどの導電性ウイスキー；酸化チタンなどの導電性金属酸化物；ポリフェニレン誘導体などの導電性素材などが使用できる。

20

【0041】

前記バインダーは、活物質と導電剤などの結合と集電体に対する結合に役立つ成分であって、通常、正極活物質を含む混合物の全体重量を基準として $1 \sim 30$ 重量% 添加される。このようなバインダーの例としては、ポリフッ化ビニリデン、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロース (CMC)、デンプン、ヒドロキシプロピルセルロース、再生セルロース、ポリビニルピロリドン、テトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン-ジエンターポリマー (EPDM)、スルホン化 EPDM、スチレンブチレンゴム、フッ素ゴム、多様な共重合体などが挙げられる。

30

【0042】

前記充填剤は、正極の膨張を抑制する成分として選択的に使用され、当該電池に化学的変化を誘発することなく繊維状材料であれば特に制限されるわけではなく、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのオレフィン系重合体；ガラス繊維、炭素繊維などの繊維状物質が使用される。

【0043】

前記負極は、負極集電体上に負極活物質を塗布、乾燥して作製され、必要に応じて、先に説明したような成分が選択的にさらに含まれてもよい。

【0044】

前記負極活物質としては、例えば、難黒鉛化炭素、黒鉛系炭素などの炭素； $\text{Li}_x\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($0 < x < 1$)、 Li_xWO_2 ($0 < x < 1$)、 $\text{Sn}_x\text{Me}_{1-x}\text{Me}'_y\text{O}_z$ ($\text{Me} : \text{Mn}$ 、 Fe 、 Pb 、 Ge ； $\text{Me}' : \text{Al}$ 、 B 、 P 、 Si 、周期律表の1族、2族、3族元素、ハロゲン； $0 < x < 1$ ； $1 < y < 3$ ； $1 < z < 8$) などの金属複合酸化物；リチウム金属；リチウム合金；ケイ素系合金；スズ系合金； SnO 、 SnO_2 、 PbO 、 PbO_2 、 Pb_2O_3 、 Pb_3O_4 、 Sb_2O_3 、 Sb_2O_4 、 Sb_2O_5 、 GeO 、 GeO_2 、 Bi_2O_3 、 Bi_2O_4 、および Bi_2O_5 などの金属酸化物；ポリアセチレンなどの導電性高分子； Li-Co-Ni 系材料などを使用することができる。

40

【0045】

前記分離膜は、正極と負極との間に介在し、高いイオン透過度と機械的強度を有する絶

50

縁性の薄い薄膜が使用される。分離膜の気孔径は、一般に $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ であり、厚さは、一般に $5 \sim 300 \mu\text{m}$ である。このような分離膜としては、例えば、耐薬品性および疎水性のポリプロピレンなどのオレフィン系ポリマー；ガラス繊維またはポリエチレンなどで作られたシートや不織布などが使用される。電解質としてポリマーなどの固体電解質が使用される場合には、固体電解質が分離膜を兼ねることもできる。

【0046】

リチウム塩含有非水系電解液は、極性有機電解液とリチウム塩とからなる。電解液としては、非水系液状電解液、有機固体電解質、無機固体電解質などが使用される。

【0047】

前記非水系液状電解液としては、例えば、N-メチル-2-ピロリジノン、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ガンマ-ブチロラクトン、1,2-ジメトキシエタン、テトラヒドロキシフラン (franc)、2-メチルテトラヒドロフラン、ジメチルスルホキシド、1,3-ジオキサラン、ホルムアミド、ジメチルホルムアミド、ジオキサラン、アセトニトリル、ニトロメタン、ギ酸メチル、酢酸メチル、リン酸トリエステル、トリメトキシメタン、ジオキサラン誘導体、スルホラン、メチルスルホラン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、プロピレンカーボネート誘導体、テトラヒドロフラン誘導体、エーテル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチルなどの非プロトン性有機溶媒が使用できる。

10

【0048】

前記有機固体電解質としては、例えば、ポリエチレン誘導体、ポリエチレンオキシド誘導体、ポリプロピレンオキシド誘導体、リン酸エステルポリマー、ポリアジテーションリシン (agitation lysine)、ポリエステルスルフィド、ポリビニルアルコール、ポリフッ化ビニリデン、イオン性解離基を含む重合体などが使用できる。

20

【0049】

前記無機固体電解質としては、例えば、 Li_3N 、 LiI 、 Li_5NI_2 、 $\text{Li}_3\text{N}-\text{LiI}-\text{LiOH}$ 、 LiSiO_4 、 $\text{LiSiO}_4-\text{LiI}-\text{LiOH}$ 、 Li_2SiS_3 、 Li_4SiO_4 、 $\text{Li}_4\text{SiO}_4-\text{LiI}-\text{LiOH}$ 、 $\text{Li}_3\text{PO}_4-\text{Li}_2\text{S}-\text{SiS}_2$ などの Li の窒化物、ハロゲン化物、硫酸塩などが使用できる。

【0050】

前記リチウム塩は、前記非水系電解質に溶解しやすい物質であって、例えば、 LiCl 、 LiBr 、 LiI 、 LiClO_4 、 LiBF_4 、 $\text{LiB}_{10}\text{Cl}_{10}$ 、 LiPF_6 、 LiCF_3SO_3 、 LiCF_3CO_2 、 LiAsF_6 、 LiSbF_6 、 LiAlCl_4 、 $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{Li}$ 、 $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$ 、クロロボランリチウム、低級脂肪族カルボン酸リチウム、4フェニルホウ酸リチウム、イミドなどが使用できる。

30

【0051】

また、非水系電解液には、充放電特性、難燃性などの改善を目的として、例えば、ピリジン、トリエチルホスファイト、トリエタノールアミン、環状エーテル、エチレンジアミン、n-グリム (glyme)、ヘキサリン酸トリアミド、ニトロベンゼン誘導体、硫黄、キノイミン染料、N-置換オキサゾリジノン、N,N-置換イミダゾリジン、エチレングリコールジアルキルエーテル、アンモニウム塩、ピロール、2-メトキシエタノール、三塩化アルミニウムなどが添加されてもよい。場合によっては、不燃性を付与するために、四塩化炭素、三フッ化エチレンなどのハロゲン含有溶媒をさらに含ませてもよく、高温保存特性を向上させるために、二酸化炭酸ガスをさらに含ませてもよい。

40

【0052】

本発明はさらに、前記電池セルを1つ以上含んでいる電池パックを提供し、前記電池パックを電源として用いるデバイスを提供する。

【0053】

前記デバイスは、ノートパソコン、ネットブック、タブレットPC、携帯電話、MP3

50

、ウェアラブル電子機器、パワーツール (power tool)、電気自動車 (Electric Vehicle、EV)、ハイブリッド電気自動車 (Hybrid Electric Vehicle、HEV)、プラグインハイブリッド電気自動車 (Plug-in Hybrid Electric Vehicle、PHEV)、電気自転車 (E-bike)、電気スクーター (E-scooter)、電気ゴルフカート (electric golf cart)、または電力貯蔵用システムであってもよいが、これらにのみ限定されないことはもちろんである。

【0054】

これらデバイスの構造およびその作製方法は当業界で公知であるので、本明細書ではそれに関する詳細な説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の一実施例による電池セルにおける側辺シーリング部の折曲げられる構造を示す断面図。

【図2】図1の電池セルにおける側辺シーリング部にPCMの付加される過程を示す模式図。

【図3】本発明の他の実施例による電池セルにおける側辺シーリング部の折曲げられる構造を示す断面図。

【図4】図3の電池セルにおける側辺シーリング部にPCMの付加される過程を示す模式図。

【図5】本発明のさらに他の実施例による電池セルにおける側辺シーリング部の折曲げられる構造を示す断面図。

【図6】図5の電池セルのA部位に対する拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

以下、本発明の実施例による図面を参照して説明するが、これは、本発明のさらに容易な理解のためのものであって、本発明の範疇がそれによって限定されるものではない。

【0057】

図1には、本発明の一実施例による電池セルにおける側辺シーリング部の折曲げられる構造を示す断面図が模式的に示されており、図2には、図1の電池セルにおける側辺シーリング部にPCMの付加される過程を示す模式図が示されている。

【0058】

まず、図1を参照すれば、本発明による電池セル100は、正極と負極との間に分離膜が介在している構造の電極アセンブリ(図示せず)が電池ケース110の収納部120に装着されており、収納部120の外周辺には、熱融着による側辺シーリング部131、132が形成されている。

【0059】

側辺シーリング部131、132は、電池ケース110の収納部120側に折曲げられた状態で収納部120の外面に密着している構造に構成され、側辺シーリング部131、132の表面には、熱的变化に対応して相転移するPCM141、142がコーティングされている構造に構成される。

【0060】

次に、図2を図1とともに参照すれば、側辺シーリング部131、132は、電池セル100の両面のうち一面が地面に平行な状態で、収納部120に隣接した部位で垂直上向き折曲げられた折曲部151、152を含んでおり、前記折曲部151、152によって内側折曲面をなす側辺シーリング部131、132の表面にPCM141、142がコーティングされる構造であって、折曲部151、152を形成する前に、PCM141、142がコーティングされ、この後、側辺シーリング部131、132の収納部120に隣接した部位を上向き折曲げて電池ケース110の収納部120の外面に密着する構造に電池セル100を完成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

図 3 には、本発明の他の実施例による電池セルにおける側辺シーリング部の折曲げられる構造を示す断面図が模式的に示されており、図 4 には、図 3 の電池セルにおける側辺シーリング部に P C M の付加される過程を示す模式図が示されている。

【 0 0 6 2 】

まず、図 3 を参照すれば、電池セル 2 0 0 は、正極と負極との間に分離膜が介在している構造の電極アセンブリ（図示せず）が電池ケース 2 1 0 の収納部 2 2 0 に装着されており、収納部 2 2 0 の外周辺には、熱融着による側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 が形成されている。

【 0 0 6 3 】

この時、側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 は、電池ケース 2 1 0 の収納部 2 2 0 側に折曲げられた状態で収納部 2 2 0 の外面に密着している構造に構成され、側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 の表面には、熱的变化に対応して相転移する P C M 2 4 1、2 4 2 がコーティングされている構造に構成される。

【 0 0 6 4 】

次に、図 4 を図 3 とともに参照すれば、側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 は、電池セル 2 0 0 の両面のうち一面が地面に平行な状態で、収納部 2 2 0 に隣接した部位で垂直上向き折曲げられた第 1 折曲部 2 5 1、2 5 2 と、第 1 折曲部 2 5 1、2 5 2 に対向する部位で垂直下向き折曲げられた第 2 折曲部 2 5 3、2 5 4 とを含んでおり、側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 の外周端部が折曲げられた側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 と収納部 2 2 0 との間に位置する二重折曲構造に構成される。

【 0 0 6 5 】

前記構造は、具体的には、第 1 折曲部 2 5 1、2 5 2 と第 2 折曲部 2 5 3、2 5 4 によって内側折曲面をなす側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 の表面で P C M 2 4 1、2 4 2 がコーティングされる構造であって、第 1 折曲部 2 5 1、2 5 2 および第 2 折曲部 2 5 3、2 5 4 の形成前に、第 1 折曲部 2 5 1、2 5 2 および第 2 折曲部 2 5 3、2 5 4 の折曲部位を除いた側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 の当該表面に P C M 2 4 1、2 4 2 がコーティングされ、この後、側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 の収納部 2 2 0 から離隔している外周端部部位を収納部 2 2 0 側に折曲げて第 2 折曲部 2 5 3、2 5 4 を形成した後、側辺シーリング部 2 3 1、2 3 2 の収納部 2 2 0 に隣接した部位を上向き折曲げて第 1 折曲部 2 5 1、2 5 2 を形成することによって、電池セル 2 0 0 を完成する。

【 0 0 6 6 】

図 5 には、本発明のさらに他の実施例による電池セルにおける側辺シーリング部の折曲げられる構造を示す断面図が模式的に示されており、図 6 には、図 5 の電池セルの A 部位に対する拡大図が示されている。

【 0 0 6 7 】

まず、図 5 を参照すれば、図 3 で説明した構造と類似に、電池セル 3 0 0 は、正極と負極との間に分離膜が介在している構造の電極アセンブリ（図示せず）が電池ケース 3 1 0 の収納部 3 2 0 に装着されており、収納部 3 2 0 の外周辺には、熱融着による側辺シーリング部 3 3 1、3 3 2 が形成されている。

【 0 0 6 8 】

この時、側辺シーリング部 3 3 1、3 3 2 は、電池ケース 3 1 0 の収納部 3 2 0 側に折曲げられた状態で収納部 3 2 0 の外面に密着している構造に構成され、収納部 3 2 0 と側辺シーリング部 3 3 1、3 3 2 との間に P C M 部材 3 6 1、3 6 2 が挿入されている構造に構成される。

【 0 0 6 9 】

次に、図 6 を図 5 とともに参照すれば、側辺シーリング部 3 3 1、3 3 2 の外周端部が折曲げられた側辺シーリング部 3 3 1、3 3 2 と収納部 3 2 0 との間に位置する二重折曲構造に構成され、このような二重折曲構造によって、側辺シーリング部 3 3 1、3 3 2 と収納部 3 2 0 との間には折曲余剰空間が形成され、前記折曲余剰空間に対応する大きさの

10

20

30

40

50

PCM部材361、362が折曲余剰空間に挿入される構造に構成される。

【0070】

前記構造は、具体的には、二重折曲構造によって形成された折曲余剰空間が、電池セル300の大きさによって、大まかに横の長さが0.3mm~1.0mmの範囲、縦の長さが0.5mm~1.5mmの範囲に形成され、PCM部材361、362も、それぞれ折曲余剰空間に対応する大きさとして前記範囲の大きさを有する。

【0071】

PCM部材361、362は、折曲余剰空間が形成される前に、側面シーリング部331、332の表面に接着剤または接着テープによって固定させた状態で付加することができ、二重折曲げられた後に、垂直断面上で三角形形状などの折曲余剰空間の形状に応じて多様な形状に形成される。

10

【0072】

したがって、図1~図6に開示されているように、側面シーリング部の表面または収納部と折曲げられたシーリング部との間の余剰空間に、熱的变化に対応して相転移するPCMを付加することによって、デバイスの駆動による電池セルの急激な温度変化を効果的に抑制するだけでなく、苛酷な条件で電池セルの最適な作動温度範囲に調節できることから、電池セルの寿命と安全性を向上させる効果を提供することができる。

【0073】

本発明の属する分野における通常の知識を有する者であれば、上記の内容に基づいて本発明の範疇内で多様な応用および変形を行うことが可能であろう。

20

【産業上の利用可能性】

【0074】

以上説明したように、本発明による電池セルは、側面シーリング部の表面または収納部と折曲げられたシーリング部との間の余剰空間に、熱的变化に対応して相転移するPCMが付加することによって、デバイスの駆動による電池セルの急激な温度変化を効果的に抑制するだけでなく、苛酷な条件で電池セルの最適な作動温度範囲に調節できることから、電池セルの寿命と安全性を向上させる効果を提供することができる。

【符号の説明】

【0075】

- 100 電池セル
- 110 電池ケース
- 120 収納部
- 131 側面シーリング部
- 132 側面シーリング部
- 151 折曲部
- 152 折曲部
- 200 電池セル
- 210 電池ケース
- 220 収納部
- 231 側面シーリング部
- 232 側面シーリング部
- 251 第1折曲部
- 252 第1折曲部
- 253 第2折曲部
- 254 第2折曲部
- 300 電池セル
- 310 電池ケース
- 320 収納部
- 331 側面シーリング部
- 332 側面シーリング部

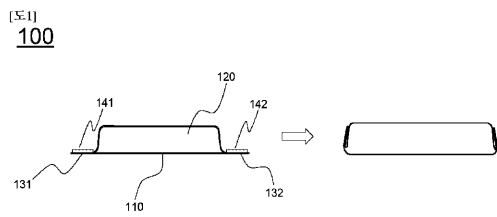
30

40

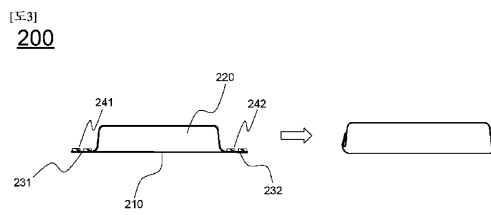
50

- 3 6 1 P C M 部材
- 3 6 2 P C M 部材

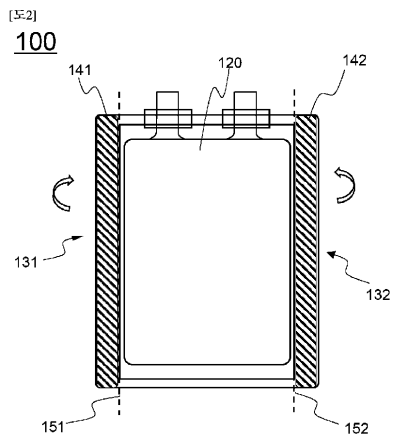
【 図 1 】



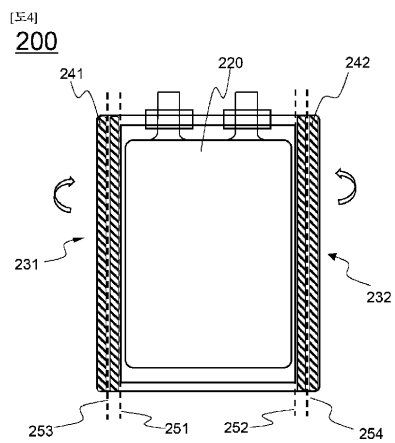
【 図 3 】



【 図 2 】

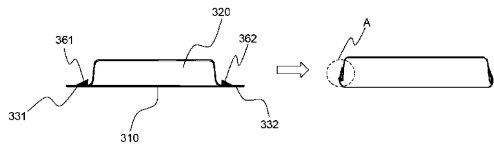


【 図 4 】



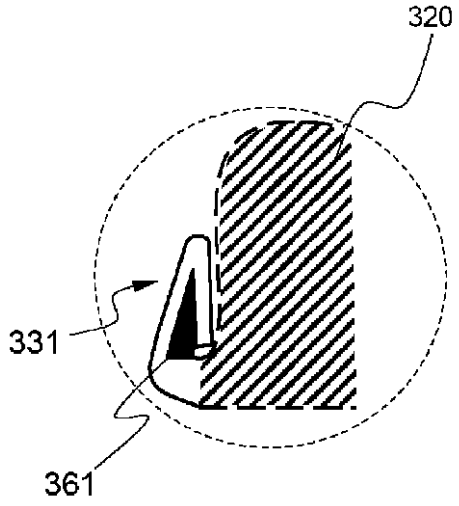
【 図 5 】

[도5]
300



【 図 6 】

[도6]



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/647 (2014.01) H 0 1 M 10/647
H 0 1 M 10/659 (2014.01) H 0 1 M 10/659

(72)発明者 ジョン・フン・キム
大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・エルジー・ケム・リサーチ
・パーク

審査官 渡部 朋也

(56)参考文献 欧州特許出願公開第0 2 9 5 5 7 7 1 (E P , A 1)
韓国公開特許第1 0 - 2 0 1 6 - 0 0 5 9 1 6 5 (K R , A)
特開2 0 0 1 - 2 5 0 5 1 5 (J P , A)
特開2 0 0 4 - 0 7 9 4 6 8 (J P , A)
国際公開第2 0 1 2 / 1 4 1 1 9 1 (W O , A 1)
特開2 0 0 4 - 1 6 5 1 3 4 (J P , A)
特開2 0 0 2 - 3 1 9 3 7 5 (J P , A)
韓国公開特許第1 0 - 2 0 1 2 - 0 0 3 9 4 6 9 (K R , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 2 / 0 2
H 0 1 M 1 0 / 6 1 3
H 0 1 M 1 0 / 6 1 5
H 0 1 M 1 0 / 6 1 7
H 0 1 M 1 0 / 6 2 5
H 0 1 M 1 0 / 6 4 7
H 0 1 M 1 0 / 6 5 9