

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7523845号
(P7523845)

(45)発行日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(24)登録日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	50/211 (2021.01)	H O 1 M	50/211
H O 1 M	50/262 (2021.01)	H O 1 M	50/262 S
H O 1 M	50/264 (2021.01)	H O 1 M	50/264
H O 1 M	50/367 (2021.01)	H O 1 M	50/367
H O 1 M	50/35 (2021.01)	H O 1 M	50/35 2 0 1
		請求項の数 23 (全18頁) 最終頁に続く	
(21)出願番号	特願2022-566245(P2022-566245)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和3年7月2日(2021.7.2)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2023-524705(P2023-524705		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドウンポーグ ヨ
(43)公表日	令和5年6月13日(2023.6.13)		イーデロ 1 0 8 タワー1
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/008391	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2022/005239		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和4年10月28日(2022.10.28)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2020-0081659	(72)発明者	スン・ゲン・ホン
(32)優先日	令和2年7月2日(2020.7.2)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		ング・ムンジーロ・1 8 8・エルジー
(31)優先権主張番号	10-2020-0105297		・ケム・リサーチ・パーク
(32)優先日	令和2年8月21日(2020.8.21)	(72)発明者	スン・ヒョン・キム
	最終頁に続く		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スウェリングの際に噴出するフレア及びスパークを捕集することができるポケットを備えた電池モジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
複数の電池セルが垂直方向に積層されたセルスタックと、
前記セルスタックを収納する保護ケースとを含み、
前記保護ケースは、前記セルスタックの下に位置する下面カバー、前記セルスタックの上に位置する上面カバー、及び前記セルスタックの側面に位置する一対の側面カバーを含み、
前記側面カバーは、垂直板及び前記垂直板の両側端部から所定の形状に折曲及び／または湾曲して互いに対向するように位置する一対の折曲板を含み、
前記セルスタックは、垂直方向に積層された複数の電池セル、及び積層された前記電池セルの上部及び下部のうちのいずれか一つ以上に位置する押圧層を含み、
前記押圧層は、押圧パッド及び補強フレームを含む、電池モジュール。

【請求項2】
前記垂直板は、下側端部が前記下面カバーと密着し、上側端部が前記上面カバーと密着するように位置する、請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項3】
前記側面カバーの前記垂直板と前記セルスタックとは、所定の距離で離隔して第3空間部を形成する、請求項2に記載の電池モジュール。

【請求項4】
前記セルスタックは、前記電池セルの正極リードと負極リードとが連結されるバスバー

、及び前記正極リードと前記バスバーとの間、及び前記負極リードと前記バスバーとの間にそれぞれ介在される一対のバスバーホルダーを含む、請求項 2 または 3 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記バスバーホルダーは、一つ以上のスリットを備えた平板状のメインプレート、及び前記メインプレートの両側垂直端部に沿って連結された羽部を含む、請求項 4 に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記羽部は、所定の形状に折り曲げられる、請求項 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記押圧パッドの一側面には、溝部が備えられ、前記補強フレームは、前記溝部に装着される、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記押圧層は、積層された前記電池セルの上部及び下部にそれぞれ位置し、積層された前記電池セルの上部に位置する前記押圧パッドの前記溝部は、上向きになり、積層された前記電池セルの下部に位置する前記押圧パッドの前記溝部は、下向きになる、請求項 7 に記載の電池モジュール。

【請求項 9】

前記溝部及び前記補強フレームは、垂直切断面の形状が同一である、請求項 7 または 8 に記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記溝部及び前記補強フレームの垂直切断面は、「V」形、「U」形または

【数 1】



形である、請求項 9 に記載の電池モジュール。

【請求項 11】

前記押圧パッドは、絶縁材のプラスチックからなり、前記補強フレームは、金属材からなる、請求項 8 に記載の電池モジュール。

【請求項 12】

前記上面カバーには、第 2 打孔部が形成される、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 13】

前記第 2 打孔部は、長方形スリット形に形成される、請求項 12 に記載の電池モジュール。

【請求項 14】

前記第 2 打孔部は、前記上面カバーの長手方向に沿って形成される、請求項 12 または 13 に記載の電池モジュール。

【請求項 15】

前記第 2 打孔部は、前記第 3 空間部の垂直延長線上に位置する、請求項 3 を間接的に引用する請求項 14 に記載の電池モジュール。

【請求項 16】

前記第 2 打孔部は、前記上面カバーの幅方向に沿って形成される、請求項 12 から 15 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 17】

前記第 2 打孔部は、前記補強フレームの垂直延長線上に位置する、請求項 16 に記載の電池モジュール。

【請求項 18】

前記第 2 打孔部は、前記補強フレームと同じ個数が形成される、請求項 16 または 17 に記載の電池モジュール。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記第2 打 孔 部 は、円形を有する、請求項 1 2 から 1 8 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 20】

複数の電池セルが垂直方向に積層されたセルスタックと、
前記セルスタックを収納する保護ケースとを含み、
前記保護ケースは、前記セルスタックの下に位置する下面カバー、前記セルスタックの上
に位置する上面カバー、及び前記セルスタックの側面に位置する一対の側面カバーを含み、
前記側面カバーは、垂直板及び前記垂直板の両側端部から所定の形状に折曲及び／または
湾曲して互いに対向するように位置する一対の折曲板を含み、
前記上面カバーには、第2 打 孔 部 が形成され、

10

前記第2 打 孔 部 には、メッシュ網が備えられている、電池モジュール。

【請求項 21】

前記下面カバーには、第1 打 孔 部 が形成されている、請求項 1 から 2 0 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 22】

請求項 1 から 2 1 のいずれか一項に記載の電池モジュールを含む、電池パック。

【請求項 23】

請求項 2 2 に記載の電池パックを備えた、エネルギー貯蔵装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本出願は2020年07月02日付の韓国特許出願第2020-0081659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この明細書の一部として含まれる。

【0002】

本出願は2020年08月21日付の韓国特許出願第2020-0105297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この明細書の一部として含まれる。

【0003】

30

本発明はスウェリングの際に噴出するフレア及びスパークを捕集することができるポケットを備えた電池モジュールに関し、より詳しくはセルスタックまたはセルスタックと側面カバーとの間にポケットを備えることで、フレア及びスパークの移動を遮断し、さらにベントガスとともに空気を外部に速かに排出誘導することで、発火条件を事前に防止して火災発生を抑制することができる電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0004】

製品群による適用が容易であり、高エネルギー密度などの電気的特性を有する二次電池は、携帯用機器だけでなく、電気的駆動源によって駆動する電気車両（EV、Electric Vehicle）またはハイブリッド車両（HEV、Hybrid Electric Vehicle）などに普遍的に応用されている。このような二次電池は化石燃料の使用を画期的に減少させることができるという一次的利点だけでなく、エネルギーの使用による副産物が全然発生しないという点で環境に優しくエネルギー効率性向上のための新エネルギー源として注目されている。

40

【0005】

このような二次電池は、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、ニッカド電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池などが知られており、多数のバッテリーセルを直列または並列に連結して単一の電池モジュール、電池パックを構成することもある。

【0006】

近年、注目されているエネルギー貯蔵システム（ESS：Energy Storage

50

S y s t e m) は、生産された電気をバッテリーに貯蔵しておき、電気が必要なときに需要者に供給することにより電力使用の効率を極大化することができる装置である。

【0007】

一般的なエネルギー貯蔵システム（E S S）は、多数の電池モジュールが単一のラックを成し、数十個ないし数百個のラックが集まって単一のシステムを構成する。そして、急な電力供給の中断や異常に対応して電力が安定的に供給されるようにするUPS（無停電電源装置）と太陽光を電気エネルギーに変換する発電装置である太陽光発電システムなどと連動して使われることもある。

【0008】

一方、二次電池は優れた電気的特性を有しているが、過充電、過放電、高温露出、電気的短絡などの異常作動状態で電池の構成要素である活物質、電解質などの分解反応が引き起こされて熱及びガスが発生し、これにより二次電池が膨張する、いわゆるスウェリング現象が発生する問題点がある。スウェリング現象はこのような分解反応を加速化させて熱暴走（T h e r m a l r u n a w a y）現象による二次電池の爆発及び発火をもたらすこともある。

【0009】

すなわち、電池セルの熱暴走の際には、シーリングの弱い部分から閃光のように飛び出す火災であるフレア（f l a r e）、内部電極の脱離及びアルミニウム集電体の溶融によって放出される高熱の粒子であるスパーク（s p a r k）、そして高温のベントガス（v e n t g a s）が発生することになる。特に、これらはその位置にのみ留まるものではなく、隣近に位置する電池セルを含めて周辺のモジュールまで移動するので、大きな事故につながる可能性が高い。

【0010】

これに関連して、特許文献1には、互いに主面同士対面するように配列された多数のバッテリーセルと、互いに隣り合うバッテリーセルの間に介在される隔壁とを含み、前記隔壁には隔壁の厚さ方向に沿って前記バッテリーセルの主面から遠くなる方向に凹んでいる陰刻型のエアポケットが形成されているバッテリーパックが開示されている。

【0011】

前記特許文献1によれば、互いに隣り合うバッテリーセルの間に隔壁及びエアポケットを形成することで、互いに隣り合うバッテリーセルの間での熱的干渉を遮断することができるので、局部的に劣化した一部のバッテリーセルから隣接した他のバッテリーセルへの熱暴走をある程度遮断することができるという利点がある。

【0012】

しかし、特許文献1は角型セルが並んで積層されたバッテリーパックであり、セルケース、電極組立体、及びケースの外側にリードが突出するパウチセルから構成された電池モジュールにはそのまま適用することができない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【文献】韓国公開特許第2020-0011816号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は前記のような問題点を解決するために、電池セルの熱暴走の際に発生するフレア及びスパークなどの移動を遮断することで、火災の発生を防止するか、隣近に位置する電池モジュールに火災が移動することを防止することができる電池モジュールを提供することを目的とする。

【0015】

また、本発明は、電池セルの熱暴走の際に噴出するベントガスとともにモジュールケースの内部空気を速かに排出させることで、火災が発生することを事前に防止することがで

10

20

30

40

50

きる電池モジュールを提供することを目的とする。

【0016】

さらに、本発明は、電池セルの熱暴走の際に発生した熱気、ベントガス及び内部空気を外部に排出させることで、火災が発生することを事前に防止することが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】

【0017】

前記のような問題点を解決するための本発明による電池モジュールは、複数の電池セルが垂直方向に積層されたセルスタック、及び前記セルスタックを収納する保護ケースを含み、前記保護ケースは、前記セルスタックの下に位置する下面カバー、前記セルスタックの上に位置する上面カバー、及び前記セルスタックの側面に位置する一対の側面カバーを含み、前記側面カバーの内側には、スウェリングの際に噴出するフレア及びスパークの移動を遮断することができる構造が備えられることを特徴とする。

10

【0018】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記側面カバーは、下側端部が前記下面カバーと密着し、上側端部が前記上面カバーと密着するように位置する垂直板、及び前記垂直板の両側端部から所定の形状に折曲及び／または湾曲して互いに対向するように位置する一対の折曲板を含むことを特徴とする。

【0019】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記側面カバーの垂直板とセルスタックとは、所定の距離で離隔して第3空間部を形成することを特徴とする。

20

【0020】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記セルスタックは、垂直方向に積層された複数の電池セル、積層された電池セルの上部及び下部のうちのいずれか一つ以上に位置する押圧層、電池セルの正極リード及び負極リードが連結されるバスバー、及び正極リードとバスバーとの間、及び負極リードとバスバーとの間にそれぞれ介在される一対のバスバーホルダーを含むことを特徴とする。

【0021】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記バスバーホルダーは、一つ以上のスリットを備えた平板状のメインプレート、及び前記メインプレートの両側垂直端部に沿って連結された羽部を含むことを特徴とする。

30

【0022】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記羽部は、所定の形状に折り曲げられることを特徴とする。

【0023】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記押圧層は、押圧パッド及び補強フレームを含むことを特徴とする。

【0024】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記押圧パッドの一側面には、溝部が備えられ、前記補強フレームは、前記溝部に装着されることを特徴とする。

40

【0025】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記押圧層は、積層された電池セルの上部及び下部にそれぞれ位置し、積層された電池セルの上部に位置する押圧パッドの溝部は、上向きになり、積層された電池セルの下部に位置する押圧パッドの溝部は、下向きになることを特徴とする。

【0026】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記溝部及び補強フレームは、垂直切断面の形状が同一であることを特徴とする。

【0027】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記溝部及び補強フレームの垂直切断面

50

は、「V」形、「U」形または
【数 1】

「U」

形を有することを特徴とする。

【0028】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記押圧パッドは、絶縁材のプラスチックからなり、前記補強フレームは金属材からなることを特徴とする。

【0029】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記上面カバーには、第2打孔部が形成されることを特徴とする。

【0030】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、長方形スリット形を有することを特徴とする。

【0031】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、上面カバーの長手方向に沿って形成されることを特徴とする。

【0032】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、前記第3空間部の垂直延長線上に位置することを特徴とする。

【0033】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、上面カバーの幅方向に沿って形成されることを特徴とする。

【0034】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、前記補強フレームの垂直延長線上に位置することを特徴とする。

【0035】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、前記補強フレームと同じ個数が形成されることを特徴とする。

【0036】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部は、円形を有することを特徴とする。

【0037】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記第2打孔部には、メッシュ網が備えられることを特徴とする

【0038】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記下面カバーには、第1打孔部が形成されることを特徴とする。

【0039】

また、本発明は、前述した電池モジュールを含む電池パックを提供することを特徴とする。

【0040】

また、本発明は、前述した電池パックを備えたエネルギー貯蔵装置を提供することを特徴とする。

【発明の効果】

【0041】

本発明による電池モジュールによれば、垂直板の両側端部に一對の折曲板が対向して位置しているので、熱暴走の際に発生するフレア及びスパークが外部に放出されるか電極リードに移動することを遮断することができ、よって電池モジュールの火災を防止すること

10

20

30

40

50

ができるという利点がある。

【0042】

また、本発明による電池モジュールによれば、熱暴走の際に噴出するベントガスを外部に速かに誘導し、このときに空気が一緒に排出される構造であるので、火炎が発生することを防止することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の好適な第1実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。

【図2】図1に示す電池モジュールの分解斜視図である。

10

【図3】図1に示す電池モジュールのセルスタックの分解斜視図である。

【図4】押圧維持部の分解斜視図である。

【図5】側面カバーとバスバーホルダーとの結合構造を説明するための分解斜視図である。

【図6】図1に示す電池モジュールにおいて上部カバーを分離した状態で前面から見た斜視図である。

【図7】図1に示す電池モジュールにおいて上部カバーを分離した状態で上から見た平面図である。

【図8】側面カバーの多様な変形例を示す断面図である。

【図9】側面カバーの他の変形例を示す断面図である。

【図10】本発明の好適な第2実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。

20

【図11】本発明の好適な第3実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。

【図12】本発明の好適な第4実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。

【図13】本発明の好適な第5実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0044】

本出願で、「含む」、「有する」または「備える」などの用語は、明細書上に記載された特徴、数字、段階、構成要素、部分品またはこれらの組合せが存在することを指定しようとするものであり、一つまたはそれ以上の他の特徴、数字、段階、動作、構成要素、部分品またはこれらの組合せなどの存在または付加の可能性を予め排除しないものと理解しなければならない。

30

【0045】

また、図面全般にわたって類似の機能及び作用をする部分に対しては同じ図面符号を使う。明細書全般にわたって、ある部分が他の部分と連結されていると言うとき、これは直接的に連結されている場合だけでなく、その中間に他の素子を挟んで間接的に連結されている場合も含む。また、ある構成要素を含むというのは、特に反対の記載がない限り、他の構成要素を除くものではなく、他の構成要素をさらに含むことができることを意味する。

40

【0046】

以下、本発明によるスウェリングの際に噴出するフレア及びスパークを捕集することができるポケットを備えた電池モジュールについて説明する。

【0047】

図1は本発明の好適な第1実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図であり、図2は図1に示す電池モジュールの分解斜視図である。

【0048】

図1及び図2に示すように、本発明の第1実施例による電池モジュールの外形は略六面体の形状を有し、金属材からなる保護ケース100の内側空間部にセルスタック200が収納されている。セルスタック200についての具体的な説明は後述する。

50

【0049】

保護ケース100は、セルスタック200の下に位置する下面カバー110と、セルスタック200の上に位置する上面カバー120と、セルスタック200の側面に位置する一対の側面カバー130とを含む。

【0050】

まず、セルスタック200の上部を保護するための平板状の上面カバー120は中央付近に長手方向（Z軸方向）に沿って複数の第2打孔部121が形成されている。このような第2打孔部121は、イベント発生の際、ベントガスとともに熱気が排出される通路として作用し、特に保護ケース100の内部にあった空気が高圧ベントガスの排出の際に一緒に排出されるので、火災が発生することを防止することができる。

10

【0051】

可燃性物質、酸素、及び発火点以上の温度のすべてが充足されるときに電池モジュールで火災が発生する。この際、前述したように、保護ケース100の内部にあった空気とともに熱気が上面カバー120の第2打孔部121を通して外部に排出されるので、火災の発生を抑制する。ここで、第2打孔部121の形状は円形であることができる。

【0052】

一方、下面カバー110にも第2打孔部121と同じ機能を達成するように長手方向（Z軸方向）に沿って第1打孔部111が設けられることがより好ましい。

【0053】

次に、セルスタック200の幅（X軸方向）より少し大きい間隔で離隔したままで互いに対向している一対の側面カバー130は、垂直板131、水平延長板132、及び一対の折曲板133を含む。

20

【0054】

特定の電池セルで熱暴走が発生すれば、フレア（flare）、スパーク（spark）、高圧のベントガス及び熱気が噴出し、酸素及び可燃物質がこれらと一緒に共存すれば火災や爆発につながる。

【0055】

本発明の側面カバー130は、フレア（flare）、スパーク（spark）などの熱暴走生成物が保護ケース100の外側に飛び出すことができないようにし、またベントガス及び熱気を上面カバー120の第2打孔部121及び／または下面カバー110の第1打孔部111に誘導して排出し、この過程で保護ケース100の内側に充満していた空気が一緒に排出されるので、火災が生成することができない状態になる。

30

【0056】

具体的には、空気断熱層が形成できるように、垂直板131はセルスタック200とは少し離隔しており、下側端部は下面カバー110と密着し、上側端部は上面カバー120と密着するように位置する。そして、一対の折曲板133は垂直板131の両側端部、すなわちセルスタック200の両側角付近に位置し、これらの折曲板133は一側面が開放したL字形に互いに対向している。

【0057】

したがって、フレア（flare）及びスパーク（spark）は垂直板131及び折曲板133によって形成される空間に閉じこめられた状態になるので、外部に放出されることができないだけでなく、電極リードの方向への移動が制限されるので、電極リードと直接的に接触することを遮断することができる。

40

【0058】

垂直板131の上部及び下部から外側に折り曲げられた状態の水平延長板132は下面カバー110と上面カバー120との締結のためのものであり、必要に応じて省略することができるというのは自明である。たとえ図面には下面カバー110、上面カバー120、及び一対の側面カバー130が別に製作された後に結合されるものとして示されているが、下面カバー110と一対の側面カバー130、または上面カバー120と一対の側面カバー130を一体に製作した後に組み立てることも可能である。

50

【0059】

図3は図1に示す電池モジュールのセルスタックの分解斜視図であり、図4は押圧維持部の分解斜視図であり、図5は側面カバーとバスバーホルダーとの結合構造を説明するための分解斜視図である。

【0060】

本発明のセルスタック200は、垂直方向に積層された複数の電池セル210と、一つ以上の緩衝パッド220と、一つ以上の押圧層230と、バスバーホルダー240と、バスバー250とを含む。

【0061】

まず、電池セル210はパウチ型電池セルであることができ、電極組立体（図示せず）を収納するセルケースと、一对の電極リードとを含む。

【0062】

ここで、電極組立体は、長シート状の正極及び負極の間に分離膜が介在されてから巻き取られる構造を有するゼリーロール型組立体、または長方形の正極及び負極が分離膜を挟んでいる状態で積層される構造を有するスタック型組立体、単位セルが長い分離フィルムによって巻き取られるスタックフォルディング型組立体、または電池セルが分離膜を挟んでいる状態で積層され、互いに付着されるラミネーションスタック型組立体などからなることができるが、これに限定されない。

【0063】

また、電解質は一般的に通用される液体電解質の他にも、固体電解質、または固体電解質に添加剤を加えて液体と固体との中間形態を有するゲル状の準固体電解質に置換されても問題がないというのは言うまでもない。

【0064】

前記のような電極組立体はセルケースに収納され、セルケースは通常内部層／金属層／外部層のラミネートシート構造を有する。内部層は電極組立体と直接的に接触するので、絶縁性及び耐電解液性を有しなければならない、また外部に対する密閉のためにシーリング性、すなわち内部層同士熱接着されたシーリング部位は優れた熱接着強度を有しなければならない。このような内部層の材料としては、耐化学性に優れながらもシーリング性が良いポリプロピレン、ポリエチレン、アクリル酸ポリエチレン、ポリブチレンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリウレタン樹脂、及びポリイミド樹脂から選択されることができるが、これに限定されなく、引張強度、剛性、表面硬度、耐衝撃強度などの機械的物性及び耐化学性に優れたポリプロピレンが一番好ましい。

【0065】

内部層と接している金属層は外部から水分や各種のガスが電池の内部に浸透することを防止するバリア層に相当し、このような金属層の好適な材料としては、軽いながらも成形性に優れたアルミニウム薄膜を使うことができる。

【0066】

そして、金属層の他側面には外部層が備えられる。このような外部層は電極組立体を保護しながら耐熱性及び耐化学性を確保することができるように、引張強度、透湿防止性、及び空気透過防止性に優れた耐熱性ポリマーを使うことができる。一例として、ナイロンまたはポリエチレンテレフタレートを使うことができるが、これに限定されない。

【0067】

一方、一对の電極リードは正極リードと負極リードとからなり、セル組立体の正極タブと負極タブとがそれぞれ電氣的に連結された後、セルケースの外部に露出されるか、タブを省略し、セル組立体と直接連結されてもかまわない。

【0068】

一つ以上の緩衝パッド220は、積層された電池セル210の上部及び下部のうちのいずれか一つ以上に位置し、必要に応じては電池セル210の間に介在されることもできる。このような緩衝パッド220は外部から押圧力によって体積が容易に変化する素材からなり、例えばスポンジまたは不織布などからなることができる。

10

20

30

40

50

【0069】

押圧パッド231及び補強フレーム232を含む押圧層230は積層された電池セル210の上部及び下部のうちのいずれか一つ以上に、もちろん緩衝パッド220が装着された場合には、緩衝パッド220の外側に位置して電池セル210の全面を均一に押圧するとともに金属材の保護ケース100と電池セル210との間の通電を防止することを目的とする。

【0070】

ここで、押圧パッド231の一側面には幅方向（X軸方向）に沿って所定の深さ及び幅で陥没した溝部231'が設けられることが好ましく、長手方向（Z軸方向）に沿って所定の距離で離隔したままで複数備えられることがより好ましく、一側が開放したままで所定の形状に折り曲げられて切断面が略「V」形、「U」形または

10

【数2】

「U」

形の金属材の補強フレーム232が溝部231'に装着されることが一番好ましい。

【0071】

押圧パッド231は、電池モジュールの軽量化及び絶縁のために、プラスチックから製造することがよいが、スウェリング発生の際には高温によって押圧パッド231が溶けてなくなるので、下面カバー110及び上面カバー120の内側面には電池セル210が密着した状態になる。

20

【0072】

したがって、ベントガスは下面カバー110の第1打孔部111及び上面カバー120の第2打孔部121に移動しにくくなり、これは空気及び熱気の迅速な排出を阻害するので、発火可能性を高める原因として作用することができる。

【0073】

しかし、金属材の補強フレーム232が装着されれば、押圧パッド231が溶けてなくなっても、下面カバー110と電池セル210との間、かつ上面カバー120と電池セル210との間には補強フレーム232によって空間部が備えられることができるので、ベントガスとともに空気を速やかに外部に排出させることができる。

30

【0074】

電池セル210のリードを電氣的に連結するためのバスバー250は、リードが貫くようにスリットが形成された金属材の平板状を有する。

【0075】

バスバーホルダー240は、一つ以上のスリットを備えた平板状のメインプレート241、メインプレート241の両側垂直端部に沿って連結された羽部242、及び一対の羽部242を互いに連結する補助プレート243を含む。ここで、羽部242は折曲板133と密着するように所定の形状に折り曲げられることが好ましい。

【0076】

前述した構成を有する電池モジュールの組立過程を簡単に説明すると、補強フレーム232、緩衝パッド220、複数の電池セル210、緩衝パッド220、及び補強フレーム232の順に積層されたセルスタック200を準備し、電池セル210のリードは絶縁材からなるバスバーホルダー240のスリットを通過させる。

40

【0077】

その後、電極リードをバスバー250のスリットに貫通させてかあら折り曲げた後、溶接などの公知の接合手段で固定させる。

【0078】

このように準備したセルスタック200は、下面カバー110、上面カバー120、及び一対の側面カバー130によって取り囲まれた形態で収納される。

【0079】

50

ここで、側面カバー１３０の折曲板１３３はバスバーホルダー２４０の羽部２４２と密着し、メインプレート２４１は電極リードの方向に少し陥没した状態である。もちろん、バスバーホルダー２４０が電池モジュールの前面及び後面をカバーする役割を達成する。

【００８０】

図６は図１に示す電池モジュールにおいて上部カバーを分離した状態で前面から見た斜視図であり、図７は図１に示す電池モジュールにおいて上部カバーを分離した状態で上から見た平面図である。

【００８１】

図６及び図７を参照して、熱暴走などのイベント発生の際のフレア（flare）、スパーク（spark）、ベントガス及び熱気が移動する過程の説明によって、本発明による電池モジュールの発火抑制について詳細に説明する。

【００８２】

本発明の電池モジュールは、前述した折曲板１３３とともに第１空間部Ｓ１～第３空間部Ｓ３をさらに備えている。具体的には、第１空間部Ｓ１及び第２空間部Ｓ２は一对の折曲板１３３の間に、第３空間部Ｓ３はセルスタック２００の長手方向の垂直側面と垂直板１３１との間に形成される。

【００８３】

例えば、図６及び図７で特定の電池セル２１０の右側面で熱暴走が発生したと仮定すると、フレア（flare）やスパーク（spark）は右側に位置する第１空間部Ｓ１～第３空間部Ｓ３のうちのいずれか一つ以上の空間部、特に第１空間部Ｓ１及び第２空間部Ｓ２に遮断された状態で集まる。したがって、バスバーが位置する前方や後方に移動しないだけでなく電池セル２１０の右側にも移動することができない。

【００８４】

一方、保護ケース１００及びセルスタック２００は完全な気密状態を維持しないので、発生したベントガスは前方の第１空間部Ｓ１及び後方の第２空間部Ｓ２に移動した後、バスバーホルダー２４０の付近に排出される。

【００８５】

もちろん、一部のベントガスは垂直板１３１に沿って上昇または下降した後、補強フレーム２３２の内側空間部に移動し、上面カバー１２０の第２打孔部１２１及び下面カバー１１０の第１打孔部１１１を通して外部に排出される。ここで、熱気もベントガスとともに前述した経路に沿って外部に放出されるというのは自明である。

【００８６】

結果的に、いずれか一つの電池セルでイベントが発生してもベントガスとともに空気が外部に排出されるので、保護ケースの内部には発火に必要な酸素が足りなく、可燃性物質は保護ケースの外部に放出されなくて閉じこめられた状態になり、さらに空気排出の際に熱気と一緒に排出されて発火点未満を維持するので、火災が発生することを防止することができる。

【００８７】

図８は側面カバーの多様な変形例を示す断面図であり、図９は側面カバーの他の変形例を示す断面図である。図８及び図９に示すように、側面カバー１３０の折曲板１３３はフレア（flare）、スパーク（spark）などを閉じこめるように変形可能である。すなわち、好適な第１実施例による「Ｌ」形断面の代わりに、折曲角度が異なるか湾曲した部分を含むなど、前記折曲板１３３は水平切断面が

【数３】

「」

形、

【数４】

10

20

30

40

50

「ㄣ」

形、

【数 5】

「ㄣ」

形、

【数 6】

「ㄣ」

形または

【数 7】

「ㄣ」

形に変形することができるが、同じ目的及び機能を達成することができれば、これらの形状に限定されない。

【0088】

もちろん、この場合、変形された折曲板 133 の外形に対応するようにバスバーホルダー 240 も一緒に変更されることができるというのは自明である。

【0089】

図 10 は本発明の好適な第 2 実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。第 2 実施例による電池モジュールは上面カバー 120 の第 2 打孔部 121 及び下面カバー 110 の第 1 打孔部 111 の外形のみが異なるだけで、残りの構成は第 1 実施例と同様である。

【0090】

第 2 実施例による第 1 打孔部 111 及び第 2 打孔部 121 は円形及び長方形のスリットが交互に形成されることができる。もちろん、上面カバー 120 の第 2 打孔部 121 は円形及び長方形のスリットが交互に形成されるが、下面カバー 110 の第 1 打孔部 111 は円形のみを有することができ、これと反対の場合も可能である。

【0091】

図 11 は本発明の好適な第 3 実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。第 3 実施例による電池モジュールは、上面カバー 120 の第 2 打孔部 121 及び下面カバー 110 の第 1 打孔部 111 の外形及び位置を除き、残りの構成は第 1 実施例と同様である。

【0092】

第 3 実施例による第 1 打孔部 111 及び第 2 打孔部 121 は長方形スリット形に形成され、ベントガスと空気が外部に速かに放出することができるように、上面カバーの幅方向、具体的には補強フレーム 232 の垂直延長線上に沿って位置することが好ましく、補強フレーム 232 と同数で形成されることがより好ましい。

【0093】

もちろん、上面カバー 120 の第 2 打孔部 121 のみが長方形スリット形に形成され、下面カバー 110 の第 1 打孔部 111 は円形に形成されることができ、これと反対の場合も可能である。

【0094】

一方、第 1 打孔部 111 及び／または第 2 打孔部 121 にはメッシュ網がさらに備えられることができる。このようなメッシュ網 121 (a) が装着されれば、フレア (f l a

10

20

30

40

50

re) 及びスパーク (spark) などの比較的大きな熱暴走生成物が上面カバー 120 及び／または下面カバー 110 の外に飛び出すことを抑制することができる。

【0095】

図12は本発明の好適な第4実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。第4実施例による電池モジュールは、上面カバー120の第2打孔部121の外形及び位置を除き、残りの構成は第3実施例と同様である。

【0096】

第4実施例による第2打孔部121は長方形スリット形に形成され、特にベントガス及び空気が外部に速かに放出されるように、上面カバーの長手方向に、具体的には側面カバー130の垂直板131とセルスタック200とが所定の距離で離隔して形成された第3空間部S3の垂直延長線に沿って複数位置することが好ましく、第2打孔部121にはメッシュ網121(a)がさらに備えられることがより好ましい。たとえ図面には示されていないが、下面カバー110の第1打孔部111にもメッシュ網がさらに装着されることができるというのは自明である。

【0097】

図13は本発明の好適な第5実施例による電池モジュールを一側方向から見た外形斜視図である。

【0098】

第5実施例による電池モジュールは前述した第3実施例による上面カバー120の第2打孔部121と第4実施例による第2打孔部121とが一緒に備えられており、形状及び位置は前述したようであるので省略する。

【0099】

前述した構成を有する電池モジュールは横に並んで複数配置されることができ、垂直方向に複数を積層させることも可能である。

【0100】

また、前述した構成を有する電池モジュールは別途のケースに収納されて単一の電池パックを構成することができ、さらに電池モジュールや電池パックはエネルギー貯蔵システム (Energy Storage System)、電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド電気自動車などのように大容量電源を含む各種の設備やデバイスに使われることができる。

【0101】

以上で本発明の内容の特定部分を詳細に記述したが、当該分野で通常の知識を有する者にこのような具体的技術はただ好適な実施形態であるだけで、これによって本発明の範囲が限定されるものではなく、本発明の範疇及び技術思想の範囲内で多様な変更及び修正が可能であるというのは当業者に明らかなものであり、このような変形及び修正も添付の特許請求範囲に属するものであるというのは言うまでもない。

【符号の説明】

【0102】

- 100 保護ケース
- 110 下面カバー
- 111 第1打孔部
- 120 上面カバー
- 121 第2打孔部
- 121(a) メッシュ網
- 130 側面カバー
- 131 垂直板
- 132 水平延長板
- 133 折曲板
- 200 セルスタック
- 210 電池セル

10

20

30

40

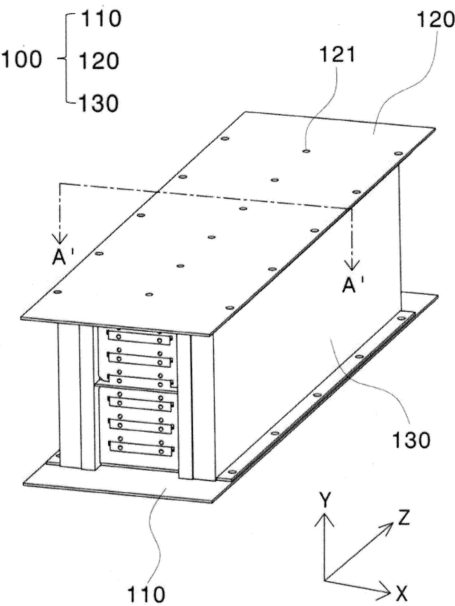
50

- 2 2 0 緩衝パッド
- 2 3 0 押圧層
- 2 3 1 押圧パッド
- 2 3 1 ' 溝部
- 2 3 2 補強フレーム
- 2 4 0 バスバーホルダー
- 2 4 1 メインプレート
- 2 4 2 羽部
- 2 4 3 補助プレート
- 2 5 0 バスバー
- S 1 第 1 空間部
- S 2 第 2 空間部
- S 3 第 3 空間部

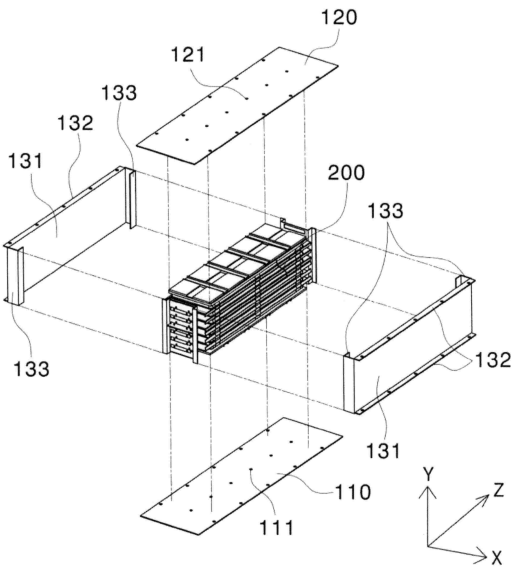
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



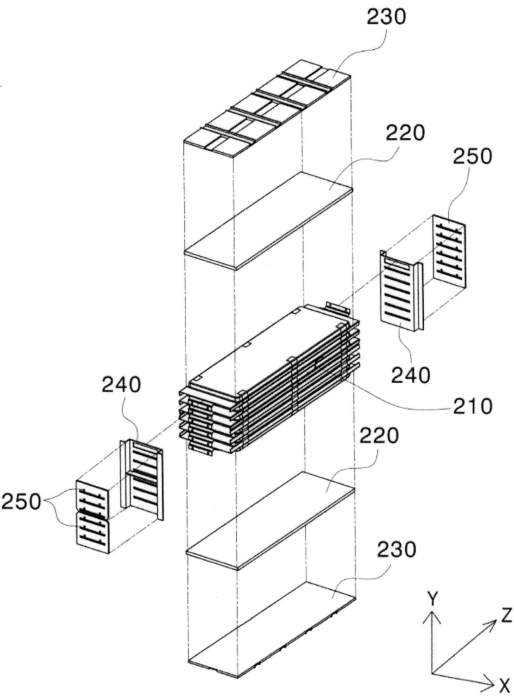
20

30

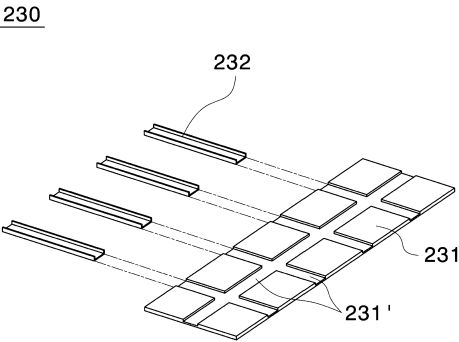
40

50

【図 3】



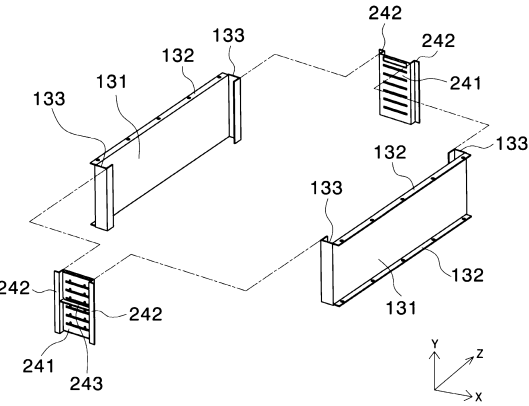
【図 4】



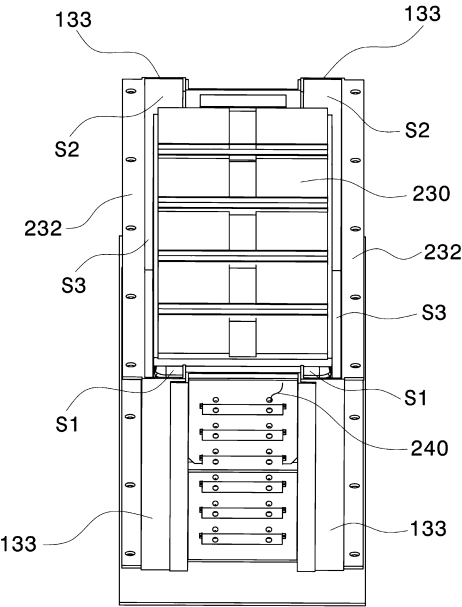
10

20

【図 5】



【図 6】

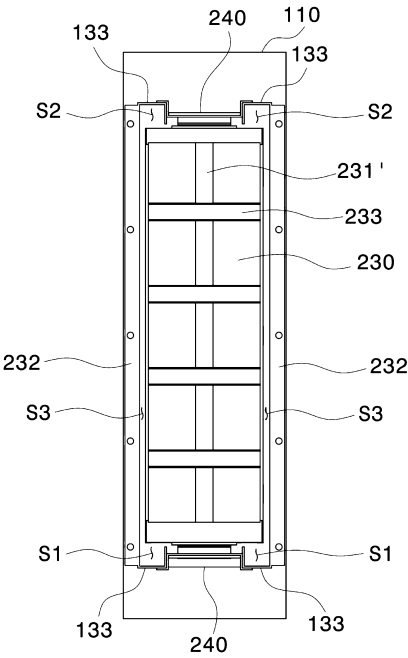


30

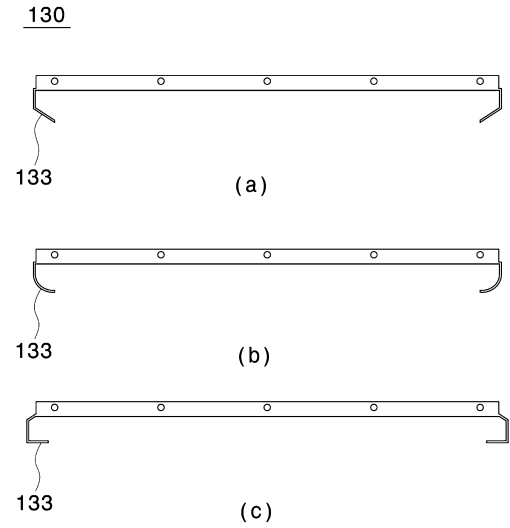
40

50

【図 7】

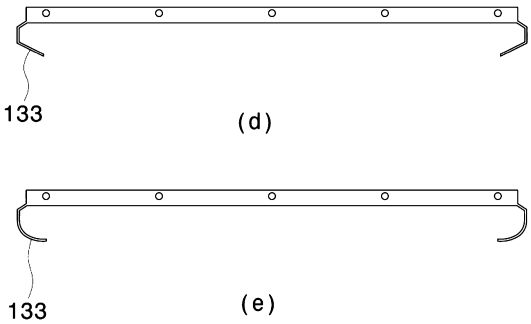


【図 8】

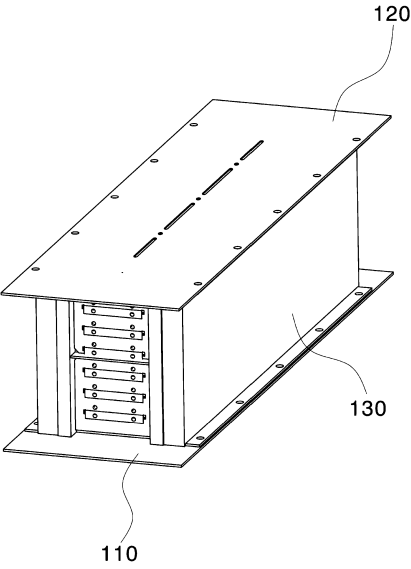


【図 9】

130



【図 10】



10

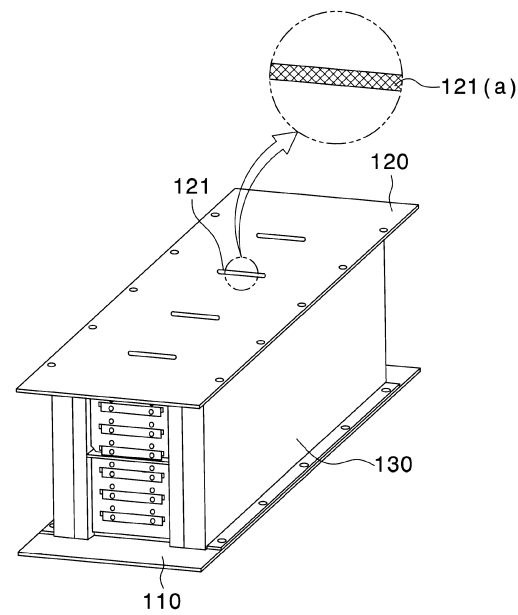
20

30

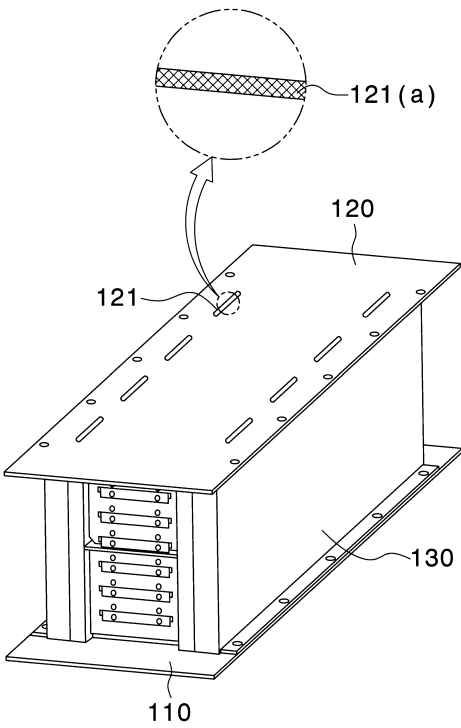
40

50

【図 1 1】



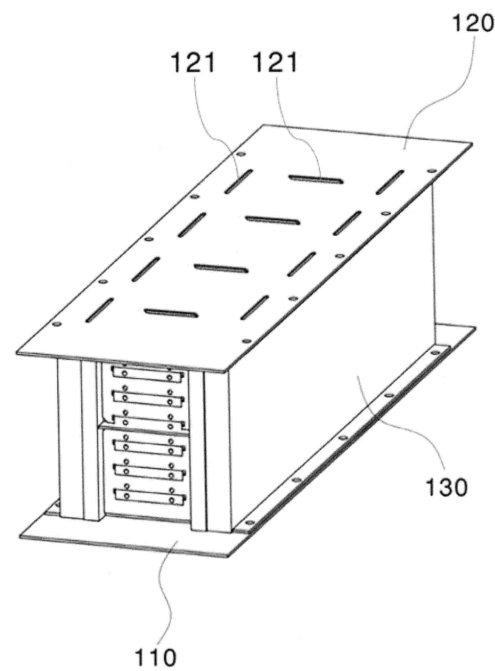
【図 1 2】



10

20

【図 1 3】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 1 M

50/507 (2021.01)

F I

H 0 1 M 50/507

H 0 1 M 50/262 M

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

ソング・ムンジーロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

- (72)発明者
- サン・ヒョン・ジョ
- 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
- (72)発明者
- ジン・キュ・シン
- 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
- (72)発明者
- スン・ミン・オク
- 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
- (72)発明者
- ビュン・オ・コン
- 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

審査官 窪田 陸人

- (56)参考文献
- 特開２０１５－１６２２８５（ＪＰ，Ａ）
- 国際公開第２０１９／２０３４３３（ＷＯ，Ａ１）
- 米国特許出願公開第２０１９／０１４８８０２（ＵＳ，Ａ１）
- 国際公開第２０１９／１５６３２４（ＷＯ，Ａ１）
- 特表２０１７－５３９０７０（ＪＰ，Ａ）
- 国際公開第２０１９／０９８４９１（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 1 M 50／２０－５０／２９８

H 0 1 M 50／５０－５０／５９８

H 0 1 M 50／３０－５０／３９２