(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7527709号
(P7527709)

(45)発行日　令和6年8月5日(2024.8.5)

(24)登録日　令和6年7月26日(2024.7.26)

(51)国際特許分類		FI	
H01M	*10/653(2014.01)*	H01M	10/653
H01M	*10/613(2014.01)*	H01M	10/613
H01M	*10/643(2014.01)*	H01M	10/643
H01M	*10/625(2014.01)*	H01M	10/625
H01M	*10/6556(2014.01)*	H01M	10/6556

請求項の数　10　（全11頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-562860(P2022-562860)
(86)(22)出願日　令和3年8月18日(2021.8.18)
(65)公表番号　特表2023-521905(P2023-521905A)
(43)公表日　令和5年5月25日(2023.5.25)
(86)国際出願番号　PCT/KR2021/010914
(87)国際公開番号　WO2022/039477
(87)国際公開日　令和4年2月24日(2022.2.24)
審査請求日　令和4年10月14日(2022.10.14)
(31)優先権主張番号　10-2020-0105019
(32)優先日　令和2年8月21日(2020.8.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関　韓国(KR)

(73)特許権者　521065355
エルジー エナジー ソリューション リミテッド
大韓民国 ソウル ヨンドゥンポーグ ヨイーデロ １０８ タワー１
(74)代理人　100188558
弁理士　飯田 雅人
(74)代理人　100110364
弁理士　実広 信哉
(72)発明者　スン・キュ・パク
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク
(72)発明者　ジュン・ホ・イ
大韓民国・テジョン・３４１２２・ユソ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の円筒型電池セルと、

前記円筒型電池セルを電気的に連結するモジュールフレームと、

前記円筒型電池セルの下部に位置するヒートシンクと、

前記ヒートシンクの上面に密着して形成される絶縁層と、

前記円筒型電池セルの下面と前記絶縁層との間に位置した接着層を含み、

前記絶縁層は、内部が空いている所定の形状のパターンを有する、冷却性能が向上した電池モジュール。

【請求項２】

前記絶縁層は絶縁性及び熱伝導性を有する素材からなる、請求項１に記載の冷却性能が向上した電池モジュール。

【請求項３】

前記パターンは格子形状を有する、請求項１に記載の冷却性能が向上した電池モジュール。

【請求項４】

前記パターンは所定の距離だけ離隔した複数の多角形を有する、請求項１に記載の冷却性能が向上した電池モジュール。

【請求項５】

前記パターンは複数の円形または楕円形を有する、請求項１に記載の冷却性能が向上し

た電池モジュール。
【請求項６】
前記パターンは所定の距離だけ離隔した複数のバーを有する、請求項１に記載の冷却性能が向上した電池モジュール。
【請求項７】
前記接着層は、硬化性グリース及びエポキシ系接着性グルーのうちのいずれか１種以上からなる、請求項１に記載の冷却性能が向上した電池モジュール。
【請求項８】
請求項１～７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９】
ヒートシンクの上面に絶縁層を形成する段階と、
前記絶縁層の上面に接着層を形成する段階と、
前記接着層の上面に複数の円筒型電池セルを着座させる段階と、
を含み、
前記絶縁層は、内部が空いている所定の形状のパターンを有する、冷却性能が向上した電池モジュールの製造方法。
【請求項１０】
ヒートシンクの上面に絶縁層を形成する段階と、
前記絶縁層の上面に接着層を形成する段階と、
前記接着層の上面に複数の円筒型電池セルを着座させる段階と、
を含み、
前記絶縁層は３Ｄプリンターによって形成する、冷却性能が向上した電池モジュールの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本出願は２０２０年０８月２１日付の韓国特許出願第２０２０－０１０５０１９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】
本発明は冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法に関し、具体的にはヒートシンクと電池セルとの間に位置する絶縁層が別の接着部材なしにヒートシンクの一側面に固定されることで、冷却性能が向上し、製造コストの節減に寄与することができる電池モジュール及びその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００３】
最近、化石燃料の使用による大気汚染、エネルギー枯渇による代替エネルギーの開発によって生産された電気エネルギーを貯蔵することができる二次電池に対する需要が増加している。充放電の可能な二次電池は、モバイル機器、電気自動車、ハイブリッド電気自動車動車などに使われるなど、日常生活に密接に使われている。
【０００４】
現代社会で必要不可欠に使われている各種の電子機器のエネルギー源として使われている二次電池は、モバイル機器の使用量の増加及び複雑化、電気自動車などの開発によって所要容量が増加している。使用者の需要を満たすために、小型機器には多数の電池セルを配置しているが、自動車などには多数の電池セルを電気的に連結するバッテリーモジュールまたこのようなバッテリーモジュールを多数備えたバッテリーパックが使われる。
【０００５】
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起こっ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

起こる問題点がある。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（Ｔｈｅｒｍａｌ　ｒｕｎａｗａｙ）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。

【０００６】

図１は従来技術による電池モジュールの分解斜視図である。図１に示すように、従来技術による電池モジュールは、複数の円筒型電池セル１０と、複数の円筒型電池セル１０の下部に位置するヒートシンク２０と、円筒型電池セル１０とヒートシンク２０との間に位置して絶縁状態を維持する絶縁層３０と、複数の円筒型電池セル１０の上部をカバーするモジュールフレーム４０とを含む。ここで、円筒型電池セル１０と絶縁層３０との間、及びヒートシンク２０と絶縁層３０との間には、これらを互いに固定するための接着層５０が介在される。

【０００７】

このように、従来技術による電池モジュールによれば、円筒型電池セル１０で発生する熱は下部に位置するヒートシンク２０によって冷却されるが、円筒型電池セル１０とヒートシンク２０との間には絶縁層３０及び一対の接着層５０が備えられているので、熱伝導効率が低いという問題点がある。

【０００８】

さらに、電池モジュール製造工程の際、ヒートシンク２０と絶縁層３０とを、かつ絶縁層３０と円筒型電池セル１０とを互いに固定するにあたり、二つの接着層５０を形成しなければならないので、これによる製造コストの上昇と製造工程の効率が低下するという欠点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

前記のような問題点を解決するために、本発明は、円筒型電池セルとヒートシンクとの間の距離を最小化することによって冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法を提供することを目的とする。

【００１０】

また、本発明は、原料の使用を減らして製造コストを節減し、さらに製造工程の簡素化によって生産性を向上させることができる、冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法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】

【００１１】

前記のような目的を達成するための本発明による冷却性能が向上した電池モジュールは、複数の円筒型電池セル（２００）と、前記円筒型電池セル（２００）を電気的に連結するモジュールフレーム（６００）と、前記円筒型電池セル（２００）の下部に位置するヒートシンク（３００）と、前記ヒートシンク（３００）の上面に密着して形成される絶縁層（４００）とを含むことを特徴とする。

【００１２】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記円筒型電池セル（２００）の下面と前記絶縁層（４００）との間には接着層（５００）が位置することを特徴とする。

【００１３】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記絶縁層（４００）は絶縁性及び熱伝導性を有する素材からなることを特徴とする。

【００１４】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記絶縁層（４００）は所定の形状のパターンからなることを特徴とする。

【００１５】

また、本発明による電池モジュールにおいて、前記パターンは格子形状を有することを特徴とする。

【００１６】
　また、本発明による電池モジュールにおいて、前記パターンは所定の距離だけ離隔した複数の多角形を有することを特徴とする。
【００１７】
　また、本発明による電池モジュールにおいて、前記パターンは複数の円形または楕円形を有することを特徴とする。
【００１８】
　また、本発明による電池モジュールにおいて、前記パターンは所定の距離だけ離隔した複数のバー（ｂａｒ）を有することを特徴とする。
【００１９】
　また、本発明による電池モジュールにおいて、前記接着層（５００）は硬化性グリース（Ｇｒｅａｓｅ）及びエポキシ（Ｅｐｏｘｙ）系接着性グルー（Ｇｌｕｅ）のうちのいずれか１種からなることを特徴とする。
【００２０】
　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。
【００２１】
　また、本発明による電池モジュールの製造方法は、ヒートシンク（３００）の上面に絶縁層（４００）を形成する段階と、前記絶縁層（４００）の上面に接着層（５００）を形成する段階と、前記接着層（５００）の上面に複数の円筒型電池セル（２００）を着座させる段階とを含むことを特徴とする、
【００２２】
　また、本発明による電池モジュールの製造方法において、前記絶縁層（４００）は３Ｄプリンターで形成することを特徴とする。
【発明の効果】
【００２３】
　以上で説明したように、本発明による冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法によれば、別の接着部材なしにヒートシンクに絶縁層が密着して固定される構造であるので、円筒型電池セルで発生した熱がヒートシンクに速かに伝達されて冷却性能を向上させることができるという利点がある。
【００２４】
　また、本発明による冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法によれば、３Ｄプリンターを用いてヒートシンクに絶縁層を密着して固定させるので、接着部材の使用量を減らすことができ、よって製造コストの節減と製造工程の効率化に寄与することができるという利点がある。
【００２５】
　さらに、本発明による冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法によれば、３Ｄプリンターの経路設定及び出力速度の調節によって、絶縁層の厚さ、広さ及び形状を自由に調節することができるという利点がある。
【図面の簡単な説明】
【００２６】
【図１】従来技術による電池モジュールの分解斜視図である。
【図２】本発明の好適な実施例による電池モジュールの外形斜視図である。
【図３】図２に示す電池モジュールの内部の分解斜視図である。
【図４】本発明の電池モジュールに内蔵される円筒型電池セルの断面図である。
【図５】本発明の好適な実施例による絶縁層の多様なパターンを示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
　以下、添付図面に基づき、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が本発明を容易に実施することができる実施例を詳細に説明する。ただ、本発明の好適な実施例の動

作原理を詳細に説明するにあたり、関連した公知の機能または構成についての具体的な説明が本発明の要旨を不必要にあいまいにする可能性があると判断される場合にはその詳細な説明を省省略する。

【００２８】

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。

【００２９】

以下、本発明による冷却性能が向上した電池モジュール及びその製造方法について添付図面を参照しながら説明する。

【００３０】

図２は本発明の好適な実施例による電池モジュールの外形斜視図であり、図３は図２に示す電池モジュールの内部の分解斜視図である。

【００３１】

図２及び図３を参照して説明すると、本発明による電池モジュールは、モジュールケース１００、円筒型電池セル２００、ヒートシンク３００、絶縁層４００、接着層５００、及びモジュールフレーム６００を含む。

【００３２】

まず、外形が略六面体のモジュールケース１００は、上部ケース１１０と下部ケース１２０とを含む。下部ケース１２０は、底が平たく、縁部に沿って垂直方向に所定の長さだけ延びた側面部が設けられて所定サイズの空間部を形成している。この空間部には、前述した円筒型電池セル２００、ヒートシンク３００、絶縁層４００、接着層５００、及びモジュールフレーム６００が収納される。そして、上部ケース１１０は下部ケース１２０の上部に結合されることで、収納された円筒型電池セル２００などを保護する。

【００３３】

図４は本発明の電池モジュールに内蔵される円筒型電池セルの断面図である。円筒型電池セル２００は、巻取型構造の電極組立体２２０を金属缶２１０に収納し、金属缶２１０内に電解液を注入した後、金属缶２１０の開放上端に、電極端子が形成されているキャップアセンブリー２３０を結合することで製作することができる。

【００３４】

ここで、電極組立体２２０は、正極２２１、負極２２２、及び分離膜２２３を順に積層し、丸い形態に巻き取ることによって製造される。

【００３５】

電極組立体２２０の中央部位に形成された貫通形の巻芯部２４０には円筒状のセンターピン２５０が挿入されている。センターピン２５０は一般的に所定の強度を有するために金属素材からなる。このようなセンターピン２５０は電極組立体２２０を固定及び支持する作用とともに充放電及び作動の際に内部反応によって発生するガスを放出する通路として機能する。

【００３６】

一方、キャップアセンブリー２３０の上端中央部位には突出した形態の正極端子２３１が形成されており、金属缶２１０の残りの部位は負極端子２３２をなす。

【００３７】

もちろん、二次電池として使用可能な電池セルであれば、前述した構成のような円筒型電池セル２００に限定されない。

【００３８】

また、図３を参照しながら説明すると、電池セルの充放電を繰り返す過程で熱が発生する。このような熱を冷やすために、下部ケース１２０の内側底面と円筒型電池セル２００との間にはヒートシンク３００が位置する。

【００３９】
たとえ図面には詳細に示されていないが、ヒートシンク３００は、下部プレートと上部プレートとが所定の距離だけ離隔することによって空間部が形成され、空間部には水、エタノールなどの冷媒が充填された状態で循環する。したがって、円筒型電池セル２００で発生した熱は冷媒に伝達されることにより、所定温度を維持するようになる。
【００４０】
ここで、ヒートシンク３００は、熱の迅速な移動ができるように、熱伝導性に優れた素材、一例としてアルミニウムからなることができ、また冷媒が循環することができるように、一側には冷媒流入口が備えられるとともに他側には冷媒流出口が備えられることができる。
【００４１】
絶縁層４００はヒートシンク３００の上面に位置することにより、円筒型電池セル２００とヒートシンク３００とが互いに通電することを防止する。
【００４２】
具体的には、絶縁層４００は３Ｄプリンターによって形成することができる。ここで、ヒートシンク３００の上面に３Ｄプリンターのノズルから絶縁素材を放射すれば、密着状態を維持しながらヒートシンク３００の上面に固定された絶縁層４００を形成することができるので、絶縁層４００の固定のための別の接着部材が必要ない。
【００４３】
さらに、積層型印刷方式の場合、繰り返し積層が可能なので、絶縁層の厚さ調節が容易であり、また多様な形状の３次元パターンの具現が可能である。一例として、図３のように、絶縁層４００は、円形または多角形の断面を有する長棒状のバー（ｂａｒ）が所定の距離だけ離隔した状態でヒートシンク３００の上面に固定されることによって形成されることができる。
【００４４】
一方、絶縁層４００を成す素材としては、絶縁性とともに熱伝導性を有する素材であれば特に限定されないが、ポリカーボネート、ＡＢＳ（Ａｃｒｙｌｏｎｉｔｒｉｌｅ Ｂｕｔａｄｉｅｎｅ Ｓｔｙｒｅｎｅ）、またはＰＣ－ＡＢＳ（Ｐｏｌｙｃａｒｂｏｎａｔｅ－Ａｃｒｙｌｏｎｉｔｒｉｌｅ Ｂｕｔａｄｉｅｎｅ Ｓｔｙｒｅｎｅ）であってもよい。
【００４５】
次に、円筒型電池セル２００が絶縁層４００に固定されるように、接着層５００が円筒型電池セル２００と絶縁層４００との間に位置する。
【００４６】
このような接着層５００は、液状タイプの接着剤を絶縁層４００の上面に塗布することによって単一の接着層５００が形成されることができる。
【００４７】
ここで、接着層５００は、高温でも接着力を喪失せず、円筒型電池セル２００の熱気を絶縁層４００に伝達することができるように、熱伝導性及び耐熱性を有する素材であり、硬化性グリース（Ｇｒｅａｓｅ）及びエポキシ（Ｅｐｏｘｙ）形接着性グルー（Ｇｌｕｅ）のうちの１種以上であることができ、前述した機能を果たすことができる物質であれば特に限定されない。
【００４８】
円筒型電池セル２００の上側に着座するモジュールフレーム６００は、バスバー６１０、突起部６２０、及び円筒型電池セル２００の上面を露出させるための開放部６３０を含み、円筒型電池セル２００を並列にまたは直列に連結するとともに外部衝撃から保護する機能を果たす。
【００４９】
図５は本発明の好適な実施例による絶縁層の多様なパターンを示す図である。本発明による絶縁層は図５（ａ）～５（ｃ）のような形状を有することができる。
【００５０】

まず、図５（ａ）の絶縁層４００は、所定の高さを有し、内部が空いている三角形が互いに離隔したままで並んで配置されている。前記のような絶縁層４００の構造によれば、円筒型電池セル２００とヒートシンク３００との絶縁を確実に保障しながらも内部が空いているので、電池モジュールの重さを減らすことができるだけでなく原料コストを節減することができる。一方、図５（ａ）では三角形を示しているが、これは一例示であるだけで、方形、五角形、六角形などの多様な形状の多角形であることができる。

【００５１】

図５（ｂ）は三角形の代わりに内部が空いている円柱形を有し、図５（ｃ）は格子形構造を有する。

【００５２】

たとえ図５では同じ形状が繰り返されるものとして示しているが、三角形と円形、方形と円形など、形状が互いに異なる複数の形状を互いに混合して絶縁層４００を形成することも可能である。

【００５３】

次に、前述した本発明の好適な実施例による電池モジュールの製造方法について説明する。

【００５４】

本発明の好適な実施例による電池モジュールの製造方法は、ヒートシンク３００の上面に絶縁層４００を形成する段階（Ｓ１）と、絶縁層４００の上面に接着層５００を形成する段階（Ｓ２）と、接着層５００の上面に複数の円筒型電池セル２００を着座させる段階（Ｓ３）とを含む。

【００５５】

具体的には、ヒートシンク３００の上面に絶縁層４００を形成する段階（Ｓ１）はヒートシンク３００の上面に前述した所定の形状のパターンを形成して絶縁層４００を提供する段階である。ここで、所定の形状のパターンは３Ｄプリンターで形成する。

【００５６】

３Ｄプリンターの出力速度及び経路設定によって、絶縁層４００の厚さ、面積、及びパターンを自由に設定することができる。

【００５７】

絶縁層４００の上面に接着層５００を形成する段階（Ｓ２）は、ヒートシンク３００の上面と絶縁層４００の下面とが付着された状態で絶縁層４００の上面に接着層５００を位置させる段階である。

【００５８】

ここで、接着層５００は、両面に接着剤が塗布されているフィルムを着座させるか液状タイプの接着剤を塗布することによって形成することができる。

【００５９】

そして、接着層５００の上面に複数の円筒型電池セル２００を着座させる段階（Ｓ３）によって円筒型電池セル２００が接着層５００に固定される。

【００６０】

もちろん、円筒型電池セル２００の上部にはモジュールフレーム６００が結合される。

【００６１】

一方、前記Ｓ１段階からＳ３段階に先立ち、下部ケース１２０にヒートシンク３００を先に収納させても構わないが、３Ｄプリンターで絶縁層４００を容易に形成するために、ヒートシンク３００の上面に絶縁層４００を形成するＳ１段階は下部ケース１２０に収納するに先立って遂行することが好ましい。

【００６２】

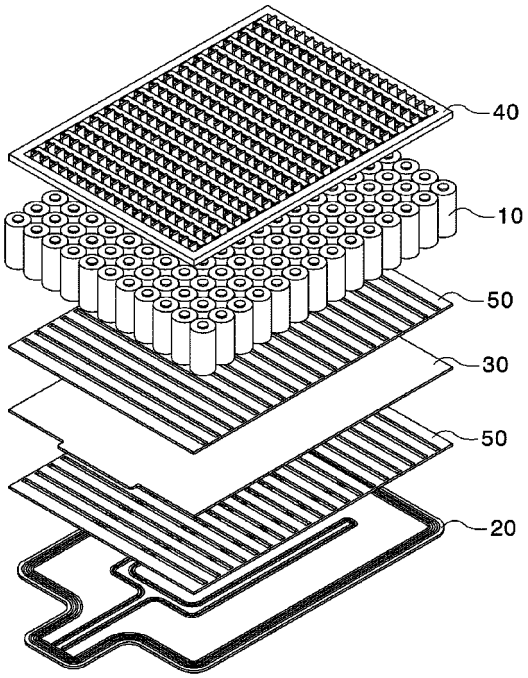
本発明は前述した電池モジュールを収納した電池パックであることができる。また、電池パックはデバイスに装着されることができる。例えば、デバイスは、電気自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド電気自動車などのような大容量の電池を含む電子機器であることができる。

【００６３】
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様態であるだけで、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】
【００６４】
１００　モジュールケース
１１０　上部ケース
１２０　下部ケース
２００　円筒型電池セル
２１０　金属缶
２２０　電極組立体
２２１　正極
２２２　負極
２２３　分離膜
２３０　キャップアセンブリー
２３１　正極端子
２３２　負極端子
２４０　巻芯部
２５０　センターピン
３００　ヒートシンク
４００　絶縁層
５００　接着層
６００　モジュールフレーム
６１０　バスバー
６２０　突起部
６３０　開放部

【図面】

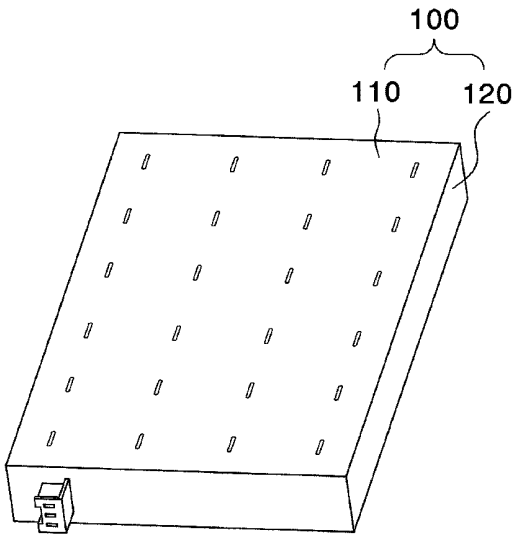
【図１】

[도1]



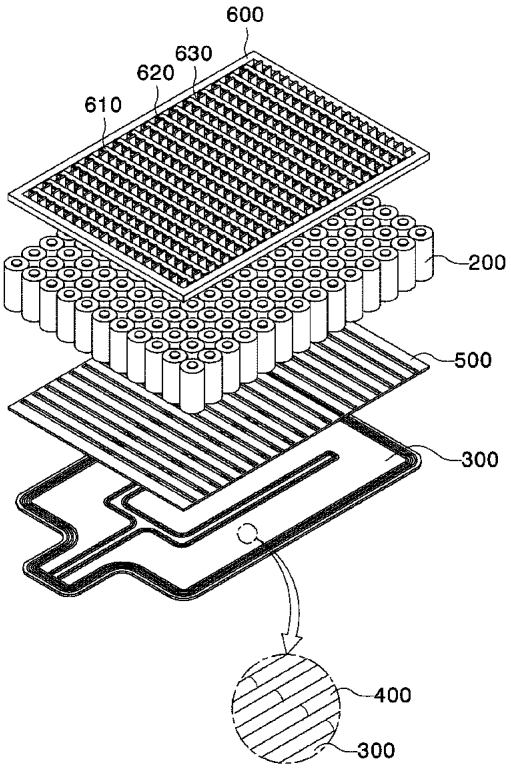
【図２】

[도2]



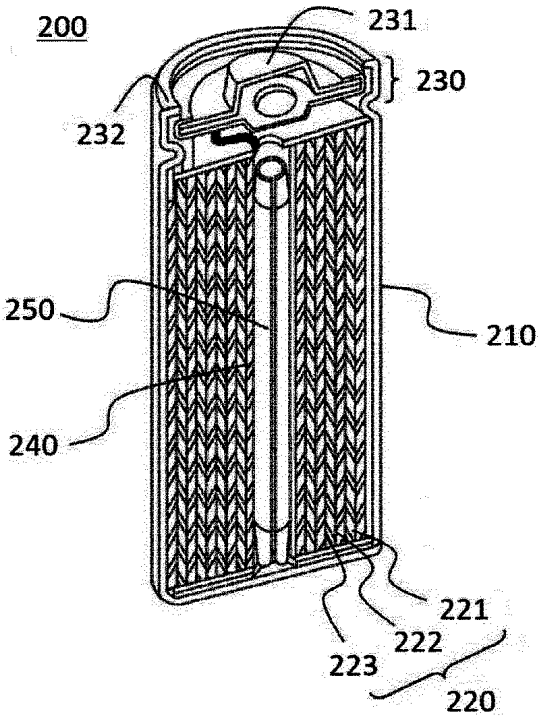
【図３】

[도3]

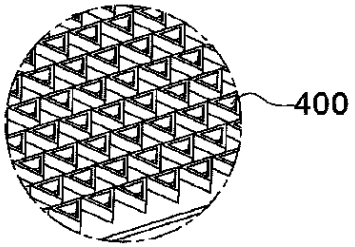


【図４】

[도4]

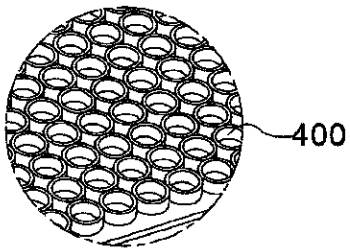


【図５（ａ）】



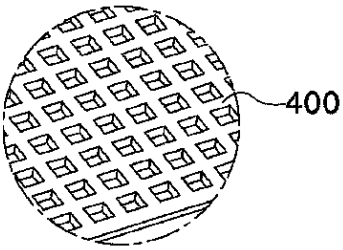
(a)

【図５（ｂ）】



(b)

【図５（ｃ）】



(c)

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
Ｈ０１Ｍ　10/6568(2014.01)　　Ｈ０１Ｍ　10/6568

ン－グ・ムンジ－ロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

審査官　柳下 勝幸

(56)参考文献　韓国公開特許第１０－２０１７－０１０７７９８（ＫＲ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　１０／６５３
Ｈ０１Ｍ　１０／６１３
Ｈ０１Ｍ　１０／６４３
Ｈ０１Ｍ　１０／６２５
Ｈ０１Ｍ　１０／６５５６
Ｈ０１Ｍ　１０／６５６８