

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7262592号
(P7262592)

(45)発行日 令和5年4月21日(2023.4.21)

(24)登録日 令和5年4月13日(2023.4.13)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	10/653(2014.01)	H O 1 M	10/653
H O 1 M	10/613(2014.01)	H O 1 M	10/613
H O 1 M	10/6554(2014.01)	H O 1 M	10/6554
H O 1 M	10/6551(2014.01)	H O 1 M	10/6551
H O 1 M	10/647(2014.01)	H O 1 M	10/647
請求項の数 12 (全15頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-539673(P2021-539673)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和2年11月18日(2020.11.18)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2022-522096(P2022-522096		ミテッド
	A)		大韓民国 0 7 3 3 5 ソウル ヨンドウ
(43)公表日	令和4年4月14日(2022.4.14)		ンポーク ヨイーデロ 1 0 8 タワー1
(86)国際出願番号	PCT/KR2020/016265		パーク1
(87)国際公開番号	WO2021/149903	(74)代理人	100188558
(87)国際公開日	令和3年7月29日(2021.7.29)		弁理士 飯田 雅人
審査請求日	令和3年7月7日(2021.7.7)	(74)代理人	100110364
(31)優先権主張番号	10-2020-0008779		弁理士 実広 信哉
(32)優先日	令和2年1月22日(2020.1.22)	(72)発明者	ムン・ユル・アン
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
			ング・ムンジーロ・1 8 8・エルジー
			・ケム・リサーチ・パーク
		審査官	高野 誠治
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 バッテリーモジュール

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方向に沿って密着して配列された複数の二次電池から構成されたセル積層体と、
前記セル積層体を内部に収容可能に設けられたモジュールハウジングと、
前記セル積層体の下端部と前記モジュールハウジングの底面との間の空間に設けられた
熱伝導性接着剤と、

所定の体積を有するフォーム及び前記フォームを囲む放熱シートから形成され、前記空
間において前記熱伝導性接着剤と混在して配置された放熱フォームと、
を含む、バッテリーモジュールにおいて、

前記モジュールハウジングは、

熱伝導性材質からなって前記モジュールハウジングの前記底面を形成する下板と、前記セ
ル積層体の左右側面部を覆う一対の側板と、前記セル積層体の上端部を覆う上板と、を含
み、

前記バッテリーモジュールは、前記下板の長手方向の両端部からそれぞれ所定の距離だけ
内側に位置し、前記下板の表面から所定の高さを有する壁体を形成して前記熱伝導性接着
剤を一定領域内に制限するフェンス部材をさらに含み、

前記フェンス部材は、衝撃吸収材料から形成されている、バッテリーモジュール。

【請求項2】

前記放熱シートは、グラファイト素材から形成された、請求項1に記載のバッテリーモ
ジュール。

【請求項 3】

前記熱伝導性接着剤は、少なくとも前記放熱フォームの上面よりも高い位置まで塗布される、請求項 1 又は 2 に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 4】

前記放熱フォームは、六面体状またはロール状で設けられ、前記下板に互いに所定の間隔を置いて行列状に複数個が配置される、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 5】

前記放熱フォームは、前記下板の左右幅の長さだけ延びた長さを有し、前記下板の前後方向に互いに所定の間隔を置いて複数個が配置される、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

10

【請求項 6】

前記放熱フォームは、その下面が前記下板の表面に接触して配置され、

前記セル積層体の前記下端部の少なくとも一部分が前記放熱フォームの上面に接触して配置されて熱伝達及び緩衝が行われる、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 7】

前記下板の下部に接触して配置されて前記下板の熱を吸収するヒートシンクをさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 8】

前記フォームは、ポリウレタン素材から形成される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

20

【請求項 9】

複数の前記二次電池は、上下方向に立てられ、左右方向に相互密着して設けられる、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 10】

前記二次電池は、パウチ型二次電池または角形二次電池である、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュールを含むバッテリーパック。

30

【請求項 12】

請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載のバッテリーモジュールを含む自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の二次電池を含むバッテリーモジュールに関し、より詳しくは、簡単且つ軽量であって、効率的な冷却性能を確保可能な二次電池の固定構造を有するバッテリーモジュール及びそれを含むバッテリーパック及び自動車に関する。

【0002】

本出願は、2020年1月22日付け出願の韓国特許出願第10-2020-0008779号に基づく優先権を主張し、当該出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

40

【背景技術】

【0003】

近年、化石燃料を使用する従来のガソリン車両、ディーゼル車両などの大気汚染などを解決するため電気自動車（EV）、ハイブリッド電気自動車（HEV）などが提示されており、その動力源として二次電池が注目されている。

【0004】

小型モバイル機器には一個から三、四個の二次電池セルが使用される一方、電気自動車などのような中大型デバイスには、高出力大容量の必要性から、複数の二次電池セルを電

50

氣的に接続したバッテリーモジュールまたは複数のバッテリーモジュールを互いに電氣的に接続したバッテリーパックが使用される。

【0005】

一例として、バッテリーモジュールは、二次電池セルの集合体であるセルアセンブリ、二次電池セルを直列及び／または並列で接続するためのバスバー（または金属板）、電圧及び温度をセンシングするためのセンシングアセンブリ、充放電制御のための電装部品、並びにこれらを収納するためのモジュールハウジングから構成され得る。

【0006】

現在、商用化している二次電池のうち、リチウム二次電池が最も脚光を浴びている。リチウム二次電池は、外装材の形態によって缶型とパウチ型とに分けられるが、中でもパウチ型二次電池がエネルギー密度が高くて積層が容易であるという長所から中大型バッテリーモジュールに多く適用されている。

【0007】

一方、二次電池は、適正温度より高くなると、性能が低下し得、酷い場合は爆発や発火の危険がある。特に、複数のパウチ型二次電池を積層してバッテリーモジュールを構成する場合は、複数の二次電池から発生する熱が狭い空間で合わせられてバッテリーモジュールの温度が一層速くて著しく上昇し得る。したがって、複数の二次電池を用いてバッテリーモジュールを構成する場合、冷却手段を設けて発熱を解消することが非常に重要である。

【0008】

図1は、従来技術によるバッテリーモジュールの冷却構成を概略的に示した図である。

【0009】

図1を参照すると、従来技術によるバッテリーモジュールは、複数の二次電池セル1とモジュールハウジング2の底面との間にサーマルインターフェースマテリアル（Thermal Interface Material：TIM）3を含む。TIM3としては接着性を有する熱伝導性樹脂を適用することで、二次電池セルを固定すると同時に熱を伝達している。図示していないが、モジュールハウジング2の底面の外側面にはヒートシンクが配置され得る。この場合、二次電池セル1の熱はTIM3を介してモジュールハウジング2の底面に効果的に伝達され、モジュールハウジング2の熱はヒートシンクによって冷却されることになる。

【0010】

このような従来のバッテリーモジュールでは、二次電池セルを固定すると同時に熱伝達性能を安定的に確保するため、二次電池セルの下端部とモジュールハウジングの底面との間の空間全体にTIMを充填しなければならないが、このとき、かなりの量のTIMを必要とするため、バッテリーモジュールの重量が増加するという短所がある。したがって、バッテリーモジュールの軽量化のためにはTIMの量を減らす必要がある。しかし、むやみにTIMの量を減らすことになれば、従来よりも二次電池セルの固定性及び熱伝達率が低下するはずであるため、それに対する解決策が求められる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、熱伝導性樹脂のようなサーマルインターフェースマテリアル（Thermal Interface Material、以下、「TIM」とする）を従来よりも少量使用しながらも、二次電池セルの固定性及び熱伝達性能を十分に確保することができるバッテリーモジュールを提供することを目的とする。

【0012】

本発明の他の目的及び長所は、下記の説明によって理解でき、本発明の実施形態によってより明らかに分かるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組合せによって実現することができる。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の目的を達成するため、本発明の一態様によるバッテリーモジュールは、一方向に沿って密着して配列された複数の二次電池から構成されたセル積層体と、セル積層体を内部に収容可能に設けられたモジュールハウジングと、セル積層体の下端部とモジュールハウジングの底面との間の空間に設けられた熱伝導性接着剤と、所定の体積を有するフォーム及びフォームを囲む放熱シートから形成され、空間において熱伝導性接着剤と混在して配置された放熱フォームと、を含む。

【0014】

放熱シートは、グラファイト素材から形成され得る。

【0015】

モジュールハウジングは、熱伝導性材質からなってモジュールハウジングの底面を形成する下板と、セル積層体の左右側面部を覆う一対の側板と、セル積層体の上端部を覆う上板と、を含み得る。

【0016】

熱伝導性接着剤は、少なくとも放熱フォームの上面よりも高い位置まで塗布され得る。

【0017】

放熱フォームは、六面体状またはロール状で設けられ、下板に互いに所定の間隔を置いて行列状に複数個が配置され得る。

【0018】

放熱フォームは、下板の左右幅の長さだけ延びた長さを有し、下板の前後方向に互いに所定の間隔を置いて複数個が配置され得る。

【0019】

放熱フォームは、その下面が下板の表面に接触して配置され、セル積層体の下端部の少なくとも一部分が放熱フォームの上面に接触して配置されて熱伝達及び緩衝が行われ得る。

【0020】

下板の長手方向の両端部からそれぞれ所定の距離だけ内側に位置し、下板の表面から所定の高さを有する壁体を形成して熱伝導性接着剤を一定領域内に制限するフェンス部材をさらに含み得る。

【0021】

下板の下部に接触して配置されて下板の熱を吸収するヒートシンクをさらに含み得る。

【0022】

フォームは、ポリウレタン素材から形成され得る。

【0023】

複数の二次電池は、上下方向に立てられ、左右方向に相互密着して設けられ得る。

【0024】

二次電池は、パウチ型二次電池または角形二次電池であり得る。

【0025】

本発明の他の態様によれば、上述したバッテリーモジュールを一つ以上含むバッテリーパックが提供される。

【0026】

本発明のさらに他の様態によれば、上述したバッテリーモジュールを一つ以上含む電気自動車を提供される。

【発明の効果】

【0027】

本発明の一実施形態によれば、二次電池セルの固定と熱伝達のため熱伝導性樹脂を使用する従来のバッテリーモジュールに比べて相対的に熱伝導性樹脂の量を著しく減らすことができる。

【0028】

すなわち、本発明によるバッテリーモジュールは、熱伝導性樹脂の量を減らす代わりに、それよりも軽い放熱フォームを熱伝導性樹脂と混用することで、従来のバッテリーモジ

10

20

30

40

50

ジュールよりも軽量化することができる。

【００２９】

また、本発明の一実施形態によれば、放熱フォームが緩衝機能及び熱伝達機能を果たすことで、二次電池セルの安定性及び冷却性をさらに改善することができる。

【００３０】

さらに、本発明の一実施形態によれば、フェンス部材を設けることで、熱伝導性樹脂を塗布してセル積層体を下板上に載置させる過程で、熱伝導性樹脂が下板の面積範囲から溢れることを防止するだけでなく、セル積層体を下板に正確且つ容易に配置することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】従来技術によるバッテリーモジュールの冷却構成を概略的に示した図である。

【図２】本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの主要構成を概略的に示した分解斜視図である。

【図３】本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの断面図である。

【図４】図３の放熱フォームを示した斜視図である。

【図５】本発明の一実施形態による下板に放熱フォームを配置した状態を示した図である。

【図６】図５の下板に熱伝導性接着剤を塗布した状態を示した図である。

【図７】図６のⅠ－Ⅰ' 矢視図である。

【図８】図３のＡ領域の拡大図である。

【図９】本発明の一実施形態によるフェンス部材を説明するための図である。

【図１０】図６に対応する図であって、本発明の他の実施形態を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【００３２】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び請求範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に則して本発明の技術的な思想に必ずしも意味及び概念で解釈されねばならない。したがって、本明細書に記載された実施形態及び図面に示された構成は、本発明のもっとも望ましい一実施形態に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを代弁するものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解せねばならない。

【００３３】

図２は本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの主要構成を概略的に示した分解斜視図であり、図３は本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの断面図である。

【００３４】

これら図面を参照すると、本発明によるバッテリーモジュールは、セル積層体１０、モジュールハウジング２０、熱伝導性接着剤３０、及び放熱フォーム４０を含むことができる。

【００３５】

セル積層体１０は、一方向に沿って密着して配列された複数の二次電池から構成され得る。二次電池としては、パウチ型二次電池、角形二次電池または円筒型二次電池が採用され得る。

【００３６】

本実施形態によるバッテリーモジュールは、パウチ型二次電池を使用してセル積層体を形成したものであって、図示されたように、複数のパウチ型二次電池を上下方向（±Ｚ軸）に立て、左右方向（±Ｙ軸）に密着させて配列して形成したセル積層体を備える。

【００３７】

パウチ型二次電池１１は、電極組立体、電解質及びこれらをパッケージングするためのパウチ外装材から構成され得る。ここで、電極組立体は、一つ以上の正極板と一つ以上の

10

20

30

40

50

負極板とがセパレータを介在して配置された形態で構成されるものであって、当業界に周知であるため、詳しい説明を省略する。

【0038】

パウチ外装材は、外部絶縁層、金属層及び内部接着層を備える形態で構成され得る。特に、パウチ外装材は、電極組立体及び電解液などの内部構成要素を保護し、電極組立体及び電解液による電気化学的性質に対する補完及び放熱性などを向上させるため、金属薄膜、例えばアルミニウム薄膜が含まれた形態で構成され得る。アルミニウム薄膜は、電極組立体及び電解液のような二次電池11の内部における構成要素または二次電池11の外部における他の構成要素との電気絶縁性を確保するため、絶縁物質から形成された絶縁層と内部接着層との間に介在され得る。

10

【0039】

また、パウチ外装材は、左側パウチシート及び右側パウチシートから構成され、左側パウチシート及び右側パウチシートの少なくとも一つには凹状の収納部が構成され得る。また、パウチの収納部に電極組立体が収納され得る。左側パウチシート及び右側パウチシートの外縁部にはシーリング部が備えられ、シーリング部の内部接着層が互いに熱融着されることで、電極組立体が収容された収納部が密閉され得る。

【0040】

一方、電極組立体のそれぞれの電極板には電極タブが備えられ、一つ以上の電極タブが電極リード11aと接続され得る。電極リード11aは、左側パウチシートと右側パウチシートとのシーリング部の間に介在されてパウチ外装材の外部へと露出することで、二次電池11の電極端子として機能し得る。

20

【0041】

図2に示されたように、セル積層体10の前方及び後方にバスバーフレーム12が取り付けられ得る。バスバーフレーム12には、金属板状に設けられたバスバー13が予め決められたパターンで複数個設けられ得る。例えば、二つ以上の二次電池11の正極リード同士を重ねてバスバー13の一側に溶接し、他の二つ以上の二次電池11の負極リード同士を重ねて同じバスバー13の他側に溶接する方式でセル積層体10を構成するすべての二次電池11を直列及び／または並列で接続し得る。

【0042】

モジュールハウジング20は、セル積層体10を内部に収容して外部の衝撃などから保護できるように設けられた構造物であって、機械的剛性の高い金属材料から製作され得る。勿論、モジュールハウジング20が金属材料に限定されることはない。例えば、モジュールハウジング20は、絶縁性を確保するため、非金属材料から製作されてもよい。

30

【0043】

具体的には、本実施形態によるモジュールハウジング20は、下板21、一对の側板22、23、及び上板24を含むことができる。

【0044】

下板21は、モジュールハウジング20の底面を形成する部分であって、セル積層体10の下端部全体を支持可能な広い面積の略板状体で設けられ得る。特に、下板21は、セル積層体10から伝導された熱がモジュールハウジング20の外部に円滑に放熱できるように、優れた熱伝導性を有する材質から製作することが望ましい。

40

【0045】

一对の側板22、23は、セル積層体10の左右側面部を覆うように設けられ得る。本実施形態では下板21と一对の側板22、23とを略「U字状」または「コ字状」のフレーム形態で一体的に製作した。このような略U字状のフレームの内部空間にセル積層体10が載置され、側板22、23によって押し付けられ得る。

【0046】

換言すると、本実施形態は、セル積層体10を下板21に載置させたとき、セル積層体10の最外郭に位置した両側の二次電池11の広い面が側板22、23と対面接触することで、所定の圧迫を受けるようにモジュールハウジング20を構成したものである。これ

50

によって、セル積層体 10 の固定性及び熱伝達率を改善でき、充放電時の二次電池 11 の膨張を緩和することができる。

【0047】

上板 24 は、セル積層体 10 の上端部を覆うように設けられた板状体であって、側板 22、23 の上端部に結合され得る。例えば、上板 24 は、側板 22、23 にフッキング、ボルディング、溶接、プレス嵌めなどの方式で結合されるように設けられ得る。

【0048】

本実施形態のモジュールハウジング 20 は、簡略に、「U 字状」のフレーム及び上板 24 から構成されると言えるが、本実施形態と異なって、四角管状に製作するか又は四枚の板状体を互いにフッキング、ボルディング、溶接、プレス嵌めなどの方式で結合してモジュールハウジング 20 を構成してもよい。

10

【0049】

熱伝導性接着剤 30 は、セル積層体 10 をモジュールハウジング 20 内に固定し、それぞれのパウチ型二次電池 11 の熱をモジュールハウジング 20 に円滑に伝達させる役割を果たす構成要素である。

【0050】

具体的には、図 3 を参照すると、熱伝導性接着剤 30 は、セル積層体 10 の下端部とモジュールハウジング 20 の底面との間の空間、換言すると、パウチ型二次電池 11 の下端のエッジ部分と下板 21 の上面との間の空間に介在され得る。

【0051】

20

本実施形態は、下板 21 の上面に熱伝導性接着剤 30 を塗布し、その上にセル積層体 10 を載置することで、熱伝導性接着剤 30 を空間に設けたものである。

【0052】

しかし、本実施形態と異なって、セル積層体 10 を下板 21 の上面に先に配置した後、熱伝導性接着剤 30 をモジュールハウジング 20 の内部に充填してもよい。この場合、下板 21 に小さい注入孔を設け、注入孔を通して熱伝導性接着剤 30 をモジュールハウジング 20 の内部に注入し、下板 21 の上面に均一に拡散させてもよい。

【0053】

このように熱伝導性接着剤 30 を使用することで、セル積層体 10 と下板 21 とを簡単に接着固定することができる。また、セル積層体 10 を構成するすべてのパウチ型二次電池 11 の下端のエッジ部分と下板 21 との間の空間に熱伝導性接着剤 30 を充填して空気層を除去することで、二次電池 11 の熱を下板 21 に迅速に伝達することができる。

30

【0054】

熱伝導性接着剤 30 としては、熱伝導性エポキシ接着剤、熱伝導性シリコン接着剤、熱伝導性ウレタン接着剤などの多様な有機樹脂及び／または無機樹脂を採用することができる。熱伝導性樹脂は、一般的な接着剤に比べて熱伝導率が高いため、パウチ型二次電池 11 と下板 21 との間において熱伝達量及び熱伝達速度などを一層高めることができる。

【0055】

一方、本発明によるバッテリーモジュールは、セル積層体 10 の下端部とモジュールハウジング 20 の底面との間の空間に介在される一つ以上の放熱フォーム 40 をさらに含む。

40

【0056】

放熱フォーム 40 は、空間に熱伝導性接着剤 30 と混在するように下板 21 の上面に配置され得る。後述するが、このような本発明の構成によれば、熱伝導性接着剤 30 を使用する従来のバッテリーモジュールよりも軽量化したバッテリーモジュールを提供することができる。

【0057】

具体的には、放熱フォーム 40 は、図 4 に示されたように、圧縮性及び復元性を有するスポンジまたはフォーム 41、及びフォーム 41 の外周を囲む放熱シート 43 から構成され得る。

【0058】

50

フォーム４１は、圧縮性、復元性、及び耐熱性を有するポリウレタン素材からなり得る。本発明の放熱フォーム４０は、このようなフォーム４１を芯材として採用するため軽く、さらに熱源に衝撃を与えることがない。

【００５９】

また、放熱フォーム４０は、フォーム４１が六面体状で形成されているため、セル積層体１０の下端部を安定的に支持することができる。ただし、フォーム４１の形状は、その適用位置と周辺条件に応じて多様な形状とサイズで製作されてもよい。例えば、ロール状や段差状、折曲状などの多様な形状とサイズで具現され得る。

【００６０】

放熱シート４３としては、熱伝導性に優れたアルミニウム、銅、銀またはグラファイトなどを採用することができる。本実施形態は、これら素材のうち、特にグラファイトを放熱シート４３の素材として採用したものである。

【００６１】

グラファイトは、炭素の一種であって、高温で生産される炭素を再度高温（２０００～３０００℃）で焼成したものである。このようなグラファイトは高温で生産されたため、一般の炭素に比べて熱に強くて弾性に優れる。また、グラファイトは、アルミニウム、銅、銀よりも軽量かつスリムであって、内部にある熱を外側に放出する特性も優れる。

【００６２】

特に、従来の熱伝導を目的とした（アルミニウム、シリコン素材）シートまたはパッドが縦方向、すなわち厚さ方向の放熱効果のみを有する一方、グラファイト素材の放熱シート４３は横方向、すなわち面方向の放熱効果も非常に優れる。したがって、グラファイトは発熱源の熱を短時間に広く拡散させて発熱源の温度を下げるのに効果的である。

【００６３】

このようにグラファイト素材の放熱シート４３で六面体状のフォーム４１を囲んで放熱フォーム４０を構成することで、放熱フォーム４０を熱源と熱源の熱を吸収する金属板との間の空間、すなわちセル積層体１０の下端部と下板２１との間の空間に立体的に介在できるだけでなく、二次電池１１の熱を下板２１に効果的に伝達することができる。このとき、放熱フォーム４０は、上述したように弾力性があるため、セル積層体１０の下端部と下板２１との間に配置しても、二次電池１１または下板２１に過度な圧力を加えないため接触相対物に変形を引き起こさない。

【００６４】

したがって、本発明のバッテリーモジュールは、放熱フォーム４０の体積と同じ量だけ熱伝導性接着剤３０の量を減らすことができ、その重量を減少させることができる。

【００６５】

以下、図５～図８を参照して、熱伝導性接着剤３０及び放熱フォーム４０の適用例をより詳しく説明する。

【００６６】

放熱フォーム４０は、図５に示されたように、下板２１上に互いに所定の間隔を置いて横（Ｘ軸）と縦（Ｙ軸）方向に離隔して配置することができる。例えば、放熱フォーム４０は下板２１上に（５×７）の行列で配置され得る。このとき、放熱フォーム４０を下板２１の表面に接着することで行列が崩れないようにすることが望ましい。

【００６７】

図示していないが、代案的に、下板２１の予め指定された位置毎に放熱フォーム４０のサイズに対応する溝を設け、該溝に放熱フォーム４０を介在及び固定させてもよい。この場合、下板２１上に放熱フォーム４０をより正確かつ迅速に整列させることができる。

【００６８】

次いで、図６のように、熱伝導性接着剤３０を下板２１上に追加的に塗布する。このとき、熱伝導性接着剤３０は、少なくとも放熱フォーム４０の上面よりも高い位置まで充填する。これは、以後、セル積層体１０を載置する過程でセル積層体１０の下端部と下板２１との間の空間に空気層が形成されないようにし、二次電池１１のエッジ部分と放熱フォ

10

20

30

40

50

ーム４０及び下板２１との間の接着性及び熱伝導性を安定的に確保するためである。

【００６９】

このように熱伝導性接着剤３０及び放熱フォーム４０が備えられた下板２１上にセル積層体１０を載置する。このとき、セル積層体１０の重量によって、セル積層体１０の下端部、すなわち二次電池１１の下端のエッジ部分は放熱フォーム４０の上面に接触するように置かれ、熱伝導性接着剤３０は四方に広がって二次電池１１同士の間の空間に入り込むようになる。

【００７０】

本発明は、このようにバッテリーモジュールを構成することで、セル積層体１０が下板２１に接着固定でき、図７の矢印のように、それぞれの二次電池１１で発生する熱が二次電池１１の下端のエッジ部分から熱伝導性接着剤３０または放熱フォーム４０に伝達され、熱伝導性接着剤３０及び放熱フォーム４０の熱は下板２１を通じてヒートシンク６０または外気に放出できる。

10

【００７１】

このとき、特にグラファイト素材の放熱シート４３は、面方向への熱伝導に優れる。したがって、放熱シート４３は、二次電池１１から吸収した熱を短時間に下板２１に伝達し、熱を広く拡散させることで、二次電池１１の温度を下げるのに効果的に作用することができる。

【００７２】

そして、放熱フォーム４０は、芯材がウレタン素材のフォーム４１からなっているため、非常に軽くて圧縮復元力も有している。したがって、放熱フォーム４０と二次電池１１のエッジ部分及び下板２１との間に密着性も十分に確保でき、また放熱フォーム４０がバッテリーモジュールの外部から加えられる衝撃や振動を緩衝させる作用を果たし、二次電池１１が受ける衝撃量を減らすことができる。

20

【００７３】

一方、本実施形態によるバッテリーモジュールは、下板２１の長手方向の両端部からそれぞれ所定の距離だけ内側に位置し、下板２１の表面から所定の高さを有する壁体を形成して熱伝導性接着剤３０を一定領域内に制限するフェンス部材５０をさらに含むことができる。

【００７４】

図２、図８及び図９に示されたように、フェンス部材５０は、下板２１の幅方向（±Ｙ軸）の長さに対応する長さを有し、下板２１の上面に塗布された熱伝導性接着剤３０の厚さよりも高い高さを有し得る。

30

【００７５】

このようなフェンス部材５０は、セル積層体１０を下板２１に載置する過程で熱伝導性接着剤３０が前後方向から流失されることを防止することができる。

【００７６】

フェンス部材５０は、例えば、衝撃を吸収可能なメモリーフォームまたはゴム材質から形成されたパッドタイプで下板２１の上面に着脱可能に設けられ得る。したがって、セル積層体１０を載置する過程でパウチ型二次電池１１のセル本体またはセルテラス１１ｂ部位がフェンス部材５０に衝突しても損傷を最小化することができる。また、フェンス部材５０が着脱可能であるため、熱伝導性接着剤３０の塗布量またはパウチ型二次電池１１のサイズに応じてフェンス部材５０の位置を調整することができる。

40

【００７７】

また、フェンス部材５０は、セルテラス１１ｂの一部分を垂直に嵌め込むように形成された複数のスリット５１をさらに備えることができる。セル積層体１０を下板２１の上面に載置する過程で、それぞれのパウチ型二次電池１１のセルテラス１１ｂの下端部をスリット５１に垂直に嵌め込んで、セルテラス１１ｂの下端部が皺むか又は破れることを防止することができる。

【００７８】

50

再び図3を参照すると、本発明のバッテリーモジュールは、下板21に蓄積される熱をより迅速に放熱させるためのヒートシンク60をさらに含むことができる。

【0079】

ヒートシンク60は、熱源と接触してその熱を吸収する役割を果たす構成部品であって、内部に冷媒62が流動可能な流路を備え、下板21の下面に接触して配置される板状体で具現され得る。

【0080】

流路に流れる冷媒62は、流路での流動が容易であって冷却性に優れる流体であれば特に制限されない。例えば、潜熱が高くて冷却効率を極大化できる水であり得る。しかし、これに限定されず、流れが発生するものであれば、不凍液、ガス冷媒、空気なども適用可能である。

【0081】

ヒートシンク60は、熱伝導性の高いアルミニウムまたはアルミニウム合金素材で製作できるが、これらに限定されることはない。例えば、銅、金、銀も使用可能である。金属の他に窒化アルミニウム、炭化ケイ素のようなセラミック物質も使用可能である。

【0082】

以上のように本発明の構成によれば、セル積層体10をモジュールハウジング20の底面に固定してその熱を効果的に伝達できるだけでなく、放熱フォーム40の体積と同じ量だけ熱伝導性接着剤30の量を減らすことができるため、従来の類似コンセプトのバッテリーモジュールよりもバッテリーモジュールを軽量化することができる。

【0083】

図10は、図6に対応する図であって、本発明の他の実施形態を説明するための図である。

【0084】

図10を参照して本発明の他の実施形態を概略的に説明する。

【0085】

上述した図面と同じ部材番号は同じ部材を示し、同じ部材についての重なる説明は省略し、上述した実施形態との相違点を中心に説明する。

【0086】

本発明の他の実施形態によるバッテリーモジュールは、それぞれの放熱フォーム40Aが下板21の左右幅の長さだけ延びた長さを有し、下板21の前後方向に互いに所定の間隔を置いて離隔して配置されるように構成され得る。

【0087】

このような本実施形態の構成によれば、放熱フォーム40Aと下板21との接触をさらに広くして熱を一層広く拡散させることで、より迅速に二次電池11の温度を下げるができる。また、放熱フォーム40Aの長さが下板21の左右幅の長さだけ延長されることで、すべてのパウチ型二次電池11の下端のエッジ部分が放熱フォーム40Aの上面に接触して支持でき、上述した実施形態よりもセル積層体10を放熱フォーム40Aで安定的に支持し緩衝することができる。

【0088】

一方、本発明によるバッテリーパックは、本発明によるバッテリーモジュールを一つ以上含むことができる。また、本発明によるバッテリーパックは、このようなバッテリーモジュールの他に、このようなバッテリーモジュールを収納するためのパックケース、バッテリーモジュールの充放電を制御するための各種の装置、例えばBMS、電流センサ、ヒューズなどをさらに含むことができる。

【0089】

本発明によるバッテリーモジュールは、電気自動車やハイブリッド自動車のような自動車に適用できる。すなわち、本発明による自動車は、本発明によるバッテリーモジュールを含むことができる。特に、電気自動車のように、バッテリーから駆動力を得る自動車の場合、バッテリーモジュールの冷却性能は非常に重要である。したがって、このような自

10

20

30

40

50

動車に本発明によるバッテリーモジュールを適用する場合、効果的な冷却性能によって安定的かつ安全なバッテリーモジュールを提供することができる。

【0090】

以上のように、本発明を限定された実施形態と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

【0091】

一方、本明細書において、上、下、左、右、前、後のような方向を示す用語が使われたが、このような用語は相対的な位置を示したものであって説明の便宜上用いられたものに過ぎず、対象になる物の位置や観測者の位置などによって変わり得ることは当業者にとって自明である。

【符号の説明】

【0092】

- 1 二次電池セル
- 2 モジュールハウジング
- 3 サーマルインターフェースマテリアル (Thermal Interface Material: TIM)
- 10 セル積層体
- 11 二次電池、パウチ型二次電池
- 12 バスバーフレーム
- 13 バスバー
- 20 モジュールハウジング
- 21 下板
- 22 側板
- 23 側板
- 24 上板
- 30 熱伝導性接着剤
- 40 放熱フォーム
- 41 フォーム
- 43 放熱シート
- 50 フェンス部材
- 51 スリット
- 60 ヒートシンク
- 62 冷媒

10

20

30

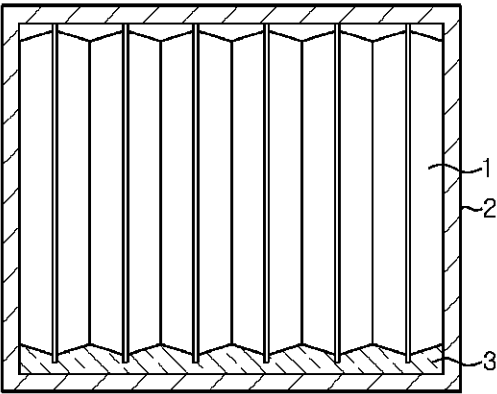
40

50

【図面】

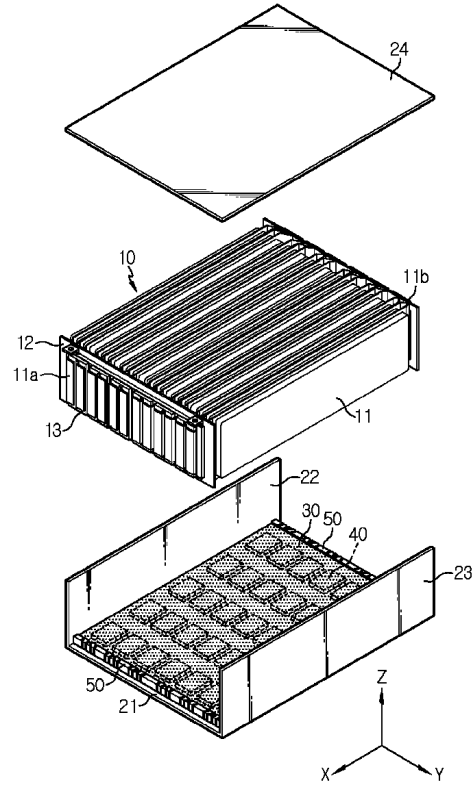
【図 1】

[図1]



【図 2】

[図2]

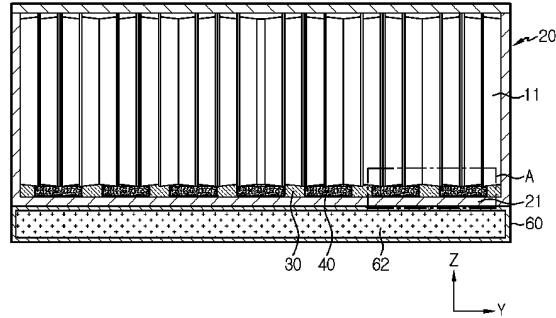


10

20

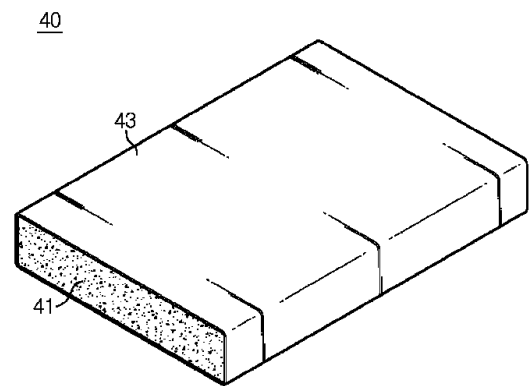
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]

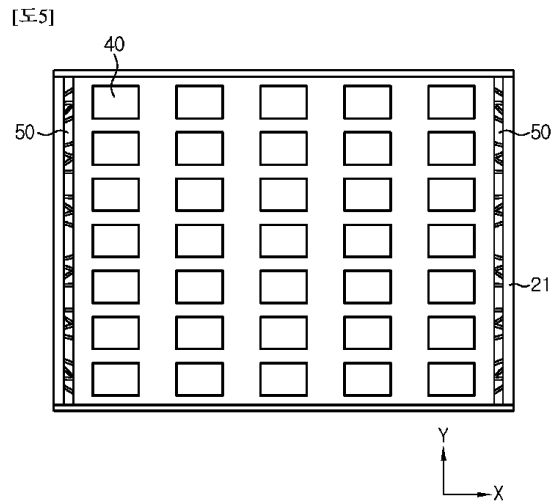


30

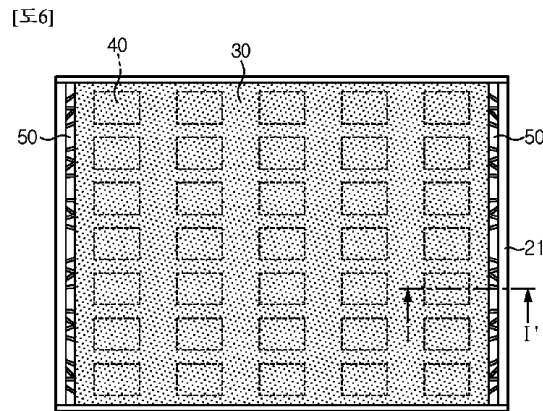
40

50

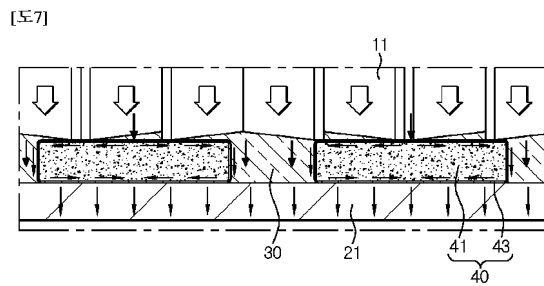
【図 5】



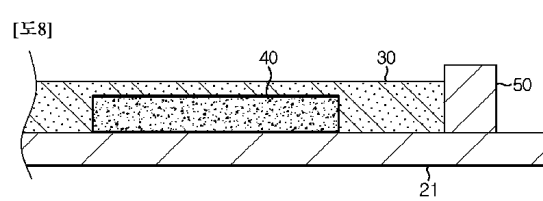
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

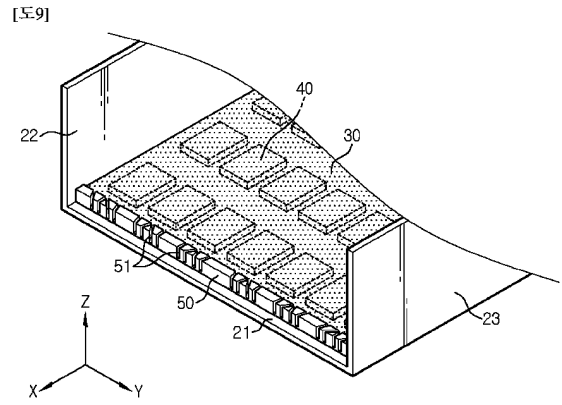
20

30

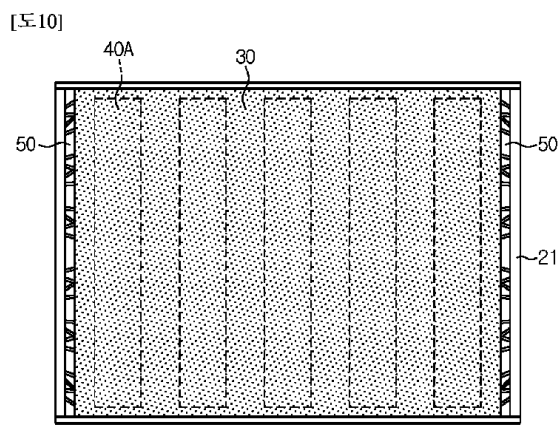
40

50

【図 9】



【図 10】



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 M 10/625 (2014.01)**H 0 1 M 10/625****H 0 1 M 10/651 (2014.01)****H 0 1 M 10/651**

(56)参考文献

特開 2 0 1 9 - 1 2 5 6 6 5 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 0 2 1 2 3 0 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 6 1 5 5 9 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 7 4 9 7 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 1 L 2 3 / 2 9**H 0 1 L 2 3 / 3 4 - 2 3 / 3 6****H 0 1 L 2 3 / 3 7 3 - 2 3 / 4 2 7****H 0 1 L 2 3 / 4 4****H 0 1 L 2 3 / 4 6 7 - 2 3 / 4 7 3****H 0 1 M 1 0 / 5 2 - 1 0 / 6 6 7****H 0 5 K 7 / 2 0**