

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7677724号  
(P7677724)

(45)発行日 令和7年5月15日(2025.5.15)

(24)登録日 令和7年5月7日(2025.5.7)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 10/658(2014.01)	H 0 1 M	10/658
H 0 1 M 10/613(2014.01)	H 0 1 M	10/613
H 0 1 M 10/625(2014.01)	H 0 1 M	10/625
H 0 1 M 10/627(2014.01)	H 0 1 M	10/627
H 0 1 M 10/647(2014.01)	H 0 1 M	10/647
請求項の数 10 (全14頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2024-520622(P2024-520622)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和5年7月25日(2023.7.25)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-539590(P2024-539590 A)		ミテッド
(43)公表日	令和6年10月29日(2024.10.29)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(86)国際出願番号	PCT/KR2023/010725	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2024/049010		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和6年3月7日(2024.3.7)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和6年4月3日(2024.4.3)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2022-0110496	(72)発明者	ジュ・ファン・シン
(32)優先日	令和4年9月1日(2022.9.1)		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 - ロ・1 8 8・エルジー
			・エナジー・ソリューション・リサーチ
			・パーク
		(72)発明者	スン・チュル・パク
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 安全性が向上したバッテリーパック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のセルスタック組立体を収容するバッテリーパックであって、セルスタック組立体が位置するセルスタック領域を含むベースプレートと、前記セルスタック領域を囲むように前記ベースプレートの縁に沿って垂直方向に延長されて結合される側壁と、

前記側壁と結合され、前記ベースプレートを区画して複数のセルスタック領域を形成する隔壁と、

を備えるパッケージを含み、

前記側壁および前記隔壁のうち少なくとも一つは、下部に内側に突出して前記セルスタック組立体を支持する支持部を含み、

前記ベースプレートと前記セルスタック組立体との間には、高温で気体状態に相変化して離隔空間を形成する熱伝導パッドを含む、バッテリーパック。

【請求項 2】

前記支持部は、前記側壁または前記隔壁の内側下部に沿って形成され、前記セルスタック組立体の下面縁を支持する、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記支持部は、ケイ素 ( S i )、アルミニウム ( A l )、鉄 ( F e )、マグネシウム ( M g )、マンガン ( M n )、チタン ( T i )、ナトリウム ( N a )、カリウム ( K )、フッ素 ( F ) および酸素 ( O ) のうち 1 種以上の元素を含有するケイ酸塩で構成されたケイ

酸塩部材である、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記熱伝導パッドは、100～800 で気化または昇華する高分子を含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記熱伝導パッドは、100～800 で気化または昇華する高分子を含むマトリックスに熱伝導性フィラーが分散された構造を有する、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

【請求項 6】

前記熱伝導パッドは、下面が前記ベースプレートに相接する第 1 層と、前記第 1 層上に形成され、上面が前記セルスタック組立体に相接する第 2 層と、を含む、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

10

【請求項 7】

前記熱伝導パッドは、前記第 1 層に含有された熱伝導性フィラーの含有量が前記第 2 層に含有された熱伝導性フィラーの含有量より多い、請求項 6 に記載のバッテリーパック。

【請求項 8】

前記熱伝導性フィラーは、前記熱伝導パッド全体の重量に対して 1～30 重量%で含まれる、請求項 5 に記載のバッテリーパック。

【請求項 9】

前記熱伝導性フィラーは、アルミニウム、銅、亜鉛、マグネシウム、ステンレススチール、銀、アルミナ ( $Al_2O_3$ )、シリコン ( $SiO_2$ )、窒化アルミニウム ( $AlN_3$ )、カーボンナノチューブ、炭化ケイ素 ( $SiC$ )、黒鉛および活性炭のうち 1 種以上を含む、請求項 5 に記載のバッテリーパック。

20

【請求項 10】

前記熱伝導パッドは、0.5mm～5.5mm の平均厚さを有し、かつ前記セルスタック組立体と前記ベースプレートの離隔距離と同等であるかまたは厚い厚さを有する、請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱暴走時の安全性が向上したバッテリーパックに関するものである。

30

【0002】

本出願は、2022年9月1日付の韓国特許出願第 10-2022-0110496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。

【背景技術】

【0003】

現在、商用化した二次電池としては、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池、リチウム二次電池などがある。この中で、リチウム二次電池はニッケル系列の二次電池に比べてメモリー効果がほとんど起こらず充放電が自由であり、自家放電率が非常に低く、エネルギー密度が高いという長所から脚光を浴びている。

40

【0004】

このようなリチウム二次電池は、主にリチウム系酸化物と炭素材をそれぞれ正極活物質と負極活物質として用いる。リチウム二次電池は、このような正極活物質と負極活物質がそれぞれ塗布された正極板と負極板がセパレーターを間に置いて配置された電極組立体と、電極組立体を電解液と共に密封収納する外装材、すなわち電池ケースとを備える。

【0005】

一般的に、リチウム二次電池は、外装材の形状に応じて、電極組立体が金属缶に内蔵されている缶型二次電池と、電極組立体がアルミニウムラミネートシートのパウチに内蔵されているパウチ型二次電池に分類され得る。

50

## 【0006】

近年、携帯型電子機器などの小型装置のみならず、自動車や電力貯蔵装置（Energy Storage System；ESS）などの中大型装置にも駆動用やエネルギー貯蔵用として二次電池が広く用いられている。二次電池は、バッテリーパックに備えられ、中大型装置などに装着される。このとき、バッテリーパックの容量および出力を高めるために、バッテリーパックには数多くの二次電池が含まれ、相互に電氣的に連結される。ここで、多数の二次電池は1つのモジュールケースの内部に収納されて1つのバッテリーモジュールを構成し、多数のバッテリーモジュールが1つのパッケージの内部に収納されて1つのバッテリーパックを構成し得る。

## 【0007】

通常的に、二次電池は、適正温度より高い環境で使用される場合に性能が低下し得、ひどい場合には爆発や発火の危険もある。また、多数の二次電池を用いてバッテリーパックを構成するときには、狭い空間で多数の二次電池から出る熱が合算され、バッテリーパックの温度がより速く激しく上昇し得る。特に、屋外で主に使用される車両用バッテリーパックや電力貯蔵装置用バッテリーパックなどの場合は、直射日光に頻繁にさらされ、夏場や砂漠地域などの厳しい高温条件に置かれることがある。

## 【0008】

また、バッテリーパックに備えられた複数のバッテリーモジュールのうち一部のバッテリーモジュール、またはバッテリーパックに備えられた複数の二次電池のうち一部の二次電池では、非正常な状況が発生して発熱が生じ得る。このような発熱はバッテリーの温度を持続的に上昇させ得、これによりバッテリーが所定の臨界温度を超えると、熱暴走（thermal runaway）状況に進む。もし、このような発熱または熱暴走の状況を上手く制御し得ないと、バッテリーパックの安全性を十分担保し得なくなる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0009】

【文献】韓国公開特許第10-2019-0018389号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

そこで、本発明の目的は、発熱や熱暴走状況を効果的に制御して安全性が向上したバッテリーパックを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

上述された問題を解決するために、  
本発明は一実施形態において、  
複数のセルスタック組立体を収容するバッテリーパックであって、  
セルスタック組立体が位置するセルスタック領域を含むベースプレートと、  
上記セルスタック領域を囲むようにベースプレートの縁に沿って垂直方向に延長されて結合される側壁と、

上記側壁と結合され、上記ベースプレートを区画して複数のセルスタック領域を形成する隔壁と、

を備えるパッケージを含み、

上記側壁および隔壁のうち少なくとも1つは、下部に内側に突出してセルスタック組立体を支持する支持部を含み、

上記ベースプレートとセルスタック組立体との間には、高温で気体状態に相変化して離隔空間を形成する熱伝導パッドを含むバッテリーパックを提供する。

## 【0012】

このとき、上記支持部は、側壁または隔壁の内側下部に沿って形成され、セルスタック組立体の下面縁を支持し得る。

10

20

30

40

50

## 【0013】

また、上記支持部は、ケイ素（Si）、アルミニウム（Al）、鉄（Fe）、マグネシウム（Mg）、マンガン（Mn）、チタン（Ti）、ナトリウム（Na）、カリウム（K）、フッ素（F）および酸素（O）のうち1種以上の元素を含有するケイ酸塩で構成されたケイ酸塩部材を含み得る。

## 【0014】

また、上記熱伝導パッドは、100～800 で気化または昇華する高分子を含み得る。具体的には、上記熱伝導パッドは、100～800 で気化または昇華する高分子を含むマトリックスに熱伝導性フィラーが分散された構造を有し得る。

## 【0015】

また、上記熱伝導パッドは、下面がベースプレートに相接する第1層と、上記第1層上に形成され、上面がセルスタック組立体に相接する第2層と、を含み得る。このとき、上記熱伝導パッドは、第1層に含有された熱伝導性フィラーの含有量が第2層に含有された熱伝導性フィラーの含有量より多いことがあり得る。

## 【0016】

また、上記熱伝導性フィラーは、熱伝導パッド全体の重量に対して1～30重量%で含まれ得る。

## 【0017】

また、上記熱伝導性フィラーは、アルミニウム、銅、亜鉛、マグネシウム、ステンレススチール、銀、アルミナ（ $Al_2O_3$ ）、シリコン（ $SiO_2$ ）、窒化アルミニウム（ $AlN_3$ ）、カーボンナノチューブ、炭化ケイ素（ $SiC$ ）、黒鉛および活性炭のうち1種以上を含み得る。

## 【0018】

また、上記熱伝導パッドは0.5mm～5.5mmの平均厚さを有し、かつセルスタック組立体とベースプレートの離隔距離と同等であるかまたは厚い厚さを有し得る。

## 【発明の効果】

## 【0019】

本発明に係るバッテリーパックは、モジュールのフレームが排除された状態でセルスタック組立体がパックケースに收容されるので、正常作動時の放熱効果に優れる。また、上記バッテリーパックは、内部に備えられた複数のセルスタック組立体のうちいずれか1つに発熱が発生するかまたは熱暴走する非正常作動時に、熱伝導パッドの気化によりベースプレートと当該セルスタック組立体との間に離隔空間を形成することにより、当該セルスタック組立体の熱が隣接するセルスタック組立体に伝播することを抑制し得るので、バッテリーパックの発火や爆発に対する安全性が向上するという利点がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

【図1】本発明に係るバッテリーパックの構造を示す斜視図である。

【図2】セルスタック組立体が装着された従来のバッテリーパックの構造を示す断面図である。

【図3】セルスタック組立体が装着された本発明に係るバッテリーパックの構造を示す断面図である。

【図4】セルスタック組立体が装着された本発明に係るバッテリーパックの構造を示す断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0021】

本発明は、多様な変更を加えることができ、様々な実施形態を有し得るので、特定の実施形態を詳細な説明に詳細に説明する。

## 【0022】

しかしながら、これは本発明を特定の実施形態に対して限定しようとするものではなく、本発明の思想および技術範囲に含まれるすべての変更、均等物または代替物を含むもの

10

20

30

40

50

として理解される。

【 0 0 2 3 】

本発明において、「含む」や「有する」などの用語は、明細書上に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品またはこれらの組み合わせが存在することを指定しようとするものであって、1つまたはそれ以上の他の特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせたものの存在または付加可能性を予め排除しないものとして理解される。

【 0 0 2 4 】

また、本発明において、層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上に」あると記載された場合、これは他の部分の「真上に」ある場合のみならず、その中間に別の部分がある場合も含む。逆に、層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「下に」あると記載された場合、それは他の部分の「真下に」ある場合のみならず、その中間に別の部分がある場合も含む。また、本出願において「上に」配置されるということは、上部のみならず下部に配置される場合も含むものであり得る。

【 0 0 2 5 】

以下、本発明をより詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

< バッテリーパック >

本発明は一実施形態において、

複数のセルが積層されたセルスタック組立体を収容するバッテリーパックであって、

セルスタック組立体が位置するセルスタック領域を含むベースプレートと、

上記セルスタック領域を囲むようにベースプレートの縁に沿って垂直方向に延長されて結合される側壁と、

上記側壁と結合され、上記ベースプレートを区画して複数のセルスタック領域を形成する隔壁と

を備えるパッケージを含み、

上記側壁および隔壁のうち少なくとも1つは、下部に内側に突出してセルスタック組立体を支持する支持部を含み、

上記ベースプレートとセルスタック組立体との間には、高温で気体状態に相変化して離隔空間を形成する熱伝導パッドを含むバッテリーパックを提供する。

【 0 0 2 7 】

本発明に係るバッテリーパックは、複数のセルスタック組立体と、それを収容するパッケージとを含む。このとき、上記パッケージは、ベースプレートから一定の高さに離隔した位置にセルスタック組立体が配置されるように、側壁および隔壁のうち少なくとも1つの下部内側にセルスタック組立体を支持する支持部と、ベースプレートと上記支持部に固定されたセルスタック組立体との間に高温で気体状態に相変化して離隔空間を形成する熱伝導パッドとを備える。上記支持部と熱伝導パッドは、複数のセルスタック組立体のうちいずれか1つで発熱が発生するかまたは熱暴走時に熱伝導パッドの気化によりベースプレートと当該セルスタック組立体との間に離隔空間を形成し得る。このように形成された離隔空間は、当該セルスタック組立体の熱が隣接するセルスタック組立体に伝播することを抑制し得るので、バッテリーパックの発火および/または爆発の発生を抑制し得る。

【 0 0 2 8 】

図1、図3および図4は、本発明に係るバッテリーパック100の構造を図示する斜視図および断面図である。以下、図1、図3および図4を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

本発明のバッテリーパック100は、セルスタック組立体110と、上記セルスタック組立体110が収容されるパッケージとを含む。

【 0 0 3 0 】

本発明で言及されるセルスタック組立体110は、複数の電池セルが積層されたセルスタックを囲んで保護するモジュールフレーム構成を排除し、上記セルスタックにおいて電

10

20

30

40

50

極リードが形成された前後面にそれぞれバスバーフレームおよびエンドプレートを結合させた構成を含み得る。

【0031】

このとき、上記セルスタックは、複数の電池セルが積層された構造を有し、上記電池セルは内部に電極組立体を含み、上記電極組立体と電氣的に連結された一对の電極リードおよび上記電極リードが外部に導出されるように上記電極組立体を囲む電池ケースを含む。上記電極リードは、電池ケースの両側にそれぞれ導出され得る。

【0032】

また、上記バスバーフレームは、上記電池セルと電氣的に連結されるバスバーを含む。上記バスバーフレームは、上記セルスタックに含まれた各電池セルの電極リードが上記バスバーと連結されるように、上記セルスタックの前後方で上記セルスタックと密着結合される。

10

【0033】

また、上記エンドプレートは、上記バスバーおよび電極リードなどを外部衝撃から保護するために、上記バスバーをカバーするように上記バスバーフレームと結合される。また、上記エンドプレートは、セルスタックに含まれた各電池セルを集めて固定する。

【0034】

上記セルスタック組立体は、上述されたようにセルスタックを囲んで保護するモジュールフレーム構成を排除する代わりに、積層された電池セルを構造的に固定するエンドプレートと、固定された電池セルを電氣的に連結するバスバーフレームとを備えることによって、充放電時に複数の電池セルで発生する熱をより効率的に放出し得るのみならず、セルスタックの単位重量を低減し得るという利点がある。

20

【0035】

また、上記セルスタック組立体110は、バッテリーパックに多数備えられ得る。また、多数のセルスタック組立体110は、側面が対面する形態で左右方向に配列され得る。例えば、上記バッテリーパック100は、少なくとも2つのセルスタック組立体110が含まれ得る。このとき、2つのセルスタック組立体110は、それぞれ右側面と左側面が互いに対向する形態で左右方向に配列され得る。

【0036】

また、上記バッテリーパック100は、上述されたセルスタック組立体110を含むパッケージケースを含み、必要に応じてパッケージケースの上部でセルスタック組立体110の上部を覆うように上記パッケージケースと結合されるパッケージケースカバー（図示せず）をさらに含み得る。

30

【0037】

ここで、上記パッケージケースは、セルスタック組立体110の下部に配置され、セルスタック組立体110が位置するセルスタック領域を含むベースプレート120を含み、上記ベースプレート120は水平方向に延長されたプレート形状を有し得る。ここで、水平方向とは、平らな地面の面方向を意味する。上記ベースプレート120は、機械的剛性に優れた金属素材を備え得る。

【0038】

また、上記ベースプレート120の上部には、複数のセルスタック組立体110が位置され得る。このために、上記ベースプレート120は、セルスタック組立体110が位置するセルスタック領域を含む。このとき、上記ベースプレート120は、上記セルスタック領域を囲むようにベースプレートの縁に沿って垂直方向に延長された側壁130と互いに結合され、セルスタック組立体110を収容するための空間を形成し得る。

40

【0039】

上記ベースプレート120は、下部にセルスタック組立体110が収容されるための空間を提供する機能を果たすのみならず、セルスタック組立体110で発生した熱を外部に発散するヒートシンクとしての機能を果たし得る。このために、上記ベースプレート120は、セルスタック組立体110から発生した熱を除去するために、セルスタック組立体

50

110が収容される面の他面に冷却水や空気などの冷媒が接触した状態で流れることができるように設けられた冷却手段(図示せず)が設けられ得る。また、上記側壁130の結合は、当業界で通常的に適用される方式で行われ得、例えば、摩擦攪拌溶接などにより行われ得る。

【0040】

また、上記パックケースは、側壁130によって設けられた収容空間に複数のセルスタック組立体110が搭載され得るように、内部空間を複数のセルスタック組立体領域に区画する隔壁140を含む。このとき、上記隔壁140は、図1に示すように、両端部がそれぞれ対向する2つの側壁130の間に垂直になるように結合され得、下端部はベースプレート120の上面と結合されるように構成される。

10

【0041】

また、上記側壁130および隔壁140のうちいずれか1つ以上は、ベースプレート120から一定の高さに離隔した位置にセルスタック組立体110が配置されるように内側下部にセルスタック組立体110を固定させる支持部150を含む。

【0042】

上記支持部150は、側壁130および/または隔壁140の内側下部に位置し、セルスタック組立体110の下面を支持してベースプレート120の上辺から一定距離だけ離隔するようにする機能を果たす。このために、上記支持部150は、セルスタック組立体110を下部で支持し得る形態を有し得る。具体的には、上記支持部150は、図1に示すように、側壁130および/または隔壁140の内側下部から垂直に突出し、セルスタック組立体110を支持し得るようにセルスタック組立体110の下部面と対向する面を有する形態を有し得る。

20

【0043】

また、上記支持部150は、セルスタック組立体110と所定距離で離隔するように側壁130および/または隔壁140の内側に配置され得る。具体的には、上記支持部150は、ベースプレート120の上面を基準として0.5mm~5.0mmの高さに配置され得、より具体的には0.5mm~3.0mm、0.5mm~1.5mm、または0.8mm~1.2mmの高さに配置され得る。本発明は、支持部150の位置をベースプレート120の上面を基準として上記高さを満たすように調節することにより、過度な離隔距離によりバッテリーパック100の正常作動時に内部熱が発散される効率が低下することを防止し得る。また、上記支持部150の位置を上記のように調節することにより、複数のセルスタック組立体110のうちいずれか1つに発熱が発生するかまたは熱暴走時に狭い離隔距離により熱がヒートシンクとしての機能を果たすベースプレート120を介して隣接する周辺のセルスタック組立体110に急速に熱伝達されることを防ぎ得る。

30

【0044】

また、上記支持部150は、セルスタック組立体110をより強固に支持するために側壁130および/または隔壁140の内側下部に沿って設けられ得る。これにより、上記支持部150は、セルスタック組立体110の下部面のうち縁領域を支持する形態を有し得る。

【0045】

また、上記支持部150は、セルスタック組立体110を支持する程度の剛性を有しながら、バッテリーパック100の非正常作動時の内部の高温にも形態が変形されずに絶縁性を有する材料で構成され得る。具体的には、上記支持部150は、高い剛性および絶縁性を有し、優れた耐熱性と断熱性を兼ね備えたケイ酸塩材料で構成され得る。

40

【0046】

本発明で言及されるケイ酸塩材料はケイ酸塩で構成されるものであって、上記ケイ酸塩は、当業界で通常的に使用されるものであれば特に制限されずに適用され得るが、具体的にはケイ素(Si)、アルミニウム(Al)、鉄(Fe)、マグネシウム(Mg)、マンガン(Mn)、チタン(Ti)、ナトリウム(Na)、カリウム(K)、フッ素(F)および酸素(O)のうち1種以上の元素を含有するものを使用し得る。

50

## 【 0 0 4 7 】

一般的にケイ酸塩は、ケイ酸の水素が他の金属原子と置換された中性塩を意味するが、本発明では、防災および/または難燃効果を具現するために水素部位にアルミニウム ( A l )、鉄 ( F e )、マグネシウム ( M g )、マンガン ( M n )、チタン ( T i )、ナトリウム ( N a )、カリウム ( K ) などの元素が置換されたものを使用し得、特に防災性のために層状型のケイ酸塩を使用し得る。

## 【 0 0 4 8 】

例えば、上記ケイ酸塩としては、白雲母、フェンジャイト、セラドナイト、パラゴナイト、マーガライト、金雲母、黒雲母、アナイト、鉄雲母、シデロフィライト、クリントナイト、リチウム白雲母、トリリチオナイト、ポリリチオナイト、チンワルダイト、およびテニオライトのうち1種以上を含み得る。

10

## 【 0 0 4 9 】

一つの例として、上記支持部 1 5 0 は、雲母を含む雲母シートを含み得る。雲母は花崗岩を構成する造岩物質の一つであって、優れた電気絶縁性を有し、加熱時に物性の変化が非常に少ないという特性を有する。上記雲母は、5 0 0 ~ 1 , 0 0 0 の高温でも優れた形態安定性と絶縁抵抗を有する。また、雲母は、優れた難燃性を有し、燃焼または加熱時に煙が生じない特性を有する。これらの特性により、バッテリーパック 1 0 0 の非正常作動時にも安定的にセルスタック組立体 1 1 0 とベースプレート 1 2 0 との間を離隔させ得る。

## 【 0 0 5 0 】

また、上記支持部 1 5 0 は、ケイ酸塩、例えば、雲母をシート状に製造するために、主成分であるスクラップ雲母または粉碎雲母をバインダー (例えば、耐熱性シリコーン) と混合して大きな板状に成形した後に、好適な長さに切って電極組立体の大きさに合ったシート状に製造し得る。しかしながら、雲母シートの製造方法はこれに限定されるものではなく、当業界で通常的に知られている技術に従って多様な方法で雲母シートを製造し得る。

20

## 【 0 0 5 1 】

ここで、「主成分とする」とは、対象成分が物質の全体 1 0 0 重量部において、6 0 重量部以上、7 0 重量部以上、8 0 重量部以上、8 5 重量部以上、9 0 重量部以上、9 5 重量部以上、9 8 重量部以上、または9 9 重量部以上で含まれることを意味し得る。

## 【 0 0 5 2 】

一つの例として、上記支持部 1 5 0 は、ケイ酸塩全体 1 0 0 重量部に対して 1 ~ 2 0 重量部のバインダーを含有し得る。

30

## 【 0 0 5 3 】

また、上記シートに含まれるバインダーは、ケイ酸塩に対して付着力に優れたものを使用し得る。具体的には、上記バインダーは、ポリエチレン ( P E )、ポリプロピレン ( P P ) またはポリ ( エチレン - プロピレン ) 共重合体を含むポリオレフィン、およびナイロンを含むポリアミド、耐熱性シリコーンのうち1種以上を含み得るが、これに制限されるものではない。

## 【 0 0 5 4 】

また、上記パックケースは、支持部 1 5 0 によってセルスタック組立体 1 1 0 とベースプレート 1 2 0 との間に形成された離隔空間に熱伝導パッド 1 6 0 を含む。上記熱伝導パッド 1 6 0 は、バッテリーパック 1 0 0 の正常作動時にセルスタック組立体 1 1 0 から発生した熱をベースプレート 1 2 0 を介して放熱し得るように熱を伝達し、バッテリーパック 1 0 0 の非正常作動時に、例えば、熱伝導パッド 1 6 0 と接触したセルスタック組立体 1 1 0 の発熱および/または熱暴走時に気化または昇華してセルスタック組立体 1 1 0 とベースプレート 1 2 0 との間に離隔空間を形成する機能を果たす。

40

## 【 0 0 5 5 】

このために、上記熱伝導パッド 1 6 0 は、セルスタック組立体 1 1 0 の非正常作動時に離隔空間を形成し得るように 1 0 0 ~ 8 0 0 で気化または昇華する高分子を含み得る。より具体的には、上記熱伝導パッド 1 6 0 に含まれる高分子は、アクリル樹脂、エポキシ

50

樹脂、ポリスチレン系樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂などを含み得、これらの樹脂に添加剤を使用するか、または物理・化学的改質により100～600、100～400、100～300、または150～300で気化または昇華するものであり得る。本発明は、熱伝導パッドを上記範囲で気化または昇華する高分子で構成することにより、従来単純溶解する高分子で構成された熱伝導パッドと比較して、セルスタック組立体110の発熱および/または熱暴走時に熱伝導パッドの気化熱/昇華熱による冷却効果を具現し得、同時にバッテリーパック100の発火および/または爆発が発生する前に発熱するセルスタック組立体110とベースプレート120を離隔させ得るので、発熱および/または熱暴走したセルスタック組立体110の熱の隣接するセルスタック組立体への伝播を防止し得る。

10

**【0056】**

また、上記熱伝導パッド160は、100～800で気化または昇華する高分子を含むマトリックス(以下、「高分子マトリックス」という)自体で高い熱伝導率を具現し得、より高い熱伝導率を具現するために、100～800で気化または昇華する高分子を含むマトリックスに熱伝導性フィラーが分散された構造を有し得る。

**【0057】**

このとき、上記熱伝導性フィラーは、当業界でバッテリー、セルスタック組立体、またはバッテリーパックなどで熱伝導効果を具現するために適用されるものであれば、特に制限されずに適用され得るが、具体的にはアルミニウム、銅、亜鉛、マグネシウム、ステンレススチール、銀、アルミナ( $Al_2O_3$ )、シリコーン( $SiO_2$ )、窒化アルミニウム( $AlN_3$ )、炭化ケイ素( $SiC$ )、カーボンナノチューブ、黒鉛および活性炭のうち1種以上を含み得る。

20

**【0058】**

また、上記熱伝導性フィラーは、高分子マトリックスの気化または昇華後にセルスタック組立体110とベースプレート120との接触を防止するために、熱伝導パッド全体の重量に対して1～30重量%で含まれ得、より具体的には、熱伝導パッド全体の重量に対して1～20重量%、1～10重量%、10～30重量%、15～30重量%、または10～20重量%で含まれ得る。

**【0059】**

また、上記熱伝導性フィラーは、少ない量の熱伝導性フィラーを含んでいても、熱伝導パッドの高い熱伝導率を具現するために、針状粒子であるかまたは繊維(*fiber*)状粒子を適用し得る。この場合、上記熱伝導性フィラーは、少量が分散されても高分子マトリックスの内部にフィラー間熱伝導ネットワークを形成し得るので、高い熱伝導率を具現し得るといふ利点がある。

30

**【0060】**

このとき、上記熱伝導性フィラーの平均サイズは1,000 $\mu m$ 以下であり得、具体的には900 $\mu m$ 以下、750 $\mu m$ 以下、500 $\mu m$ 以下、300 $\mu m$ 以下、100 $\mu m$ 以下、1～500 $\mu m$ 、10～500 $\mu m$ 、50～500 $\mu m$ 、100～500 $\mu m$ 、200～400 $\mu m$ 、または50～300 $\mu m$ であり得る。ここで、「平均サイズ」とは、熱伝導性フィラーにおける「長軸長さ」(粒子中心を通る最長長さ)と「短軸長さ」(粒子中心を通る最短長さ)の平均値を意味し得る。本発明は、熱伝導性フィラーの平均サイズを上記範囲に調節することにより、高分子マトリックスの気化または昇華後のセルスタック組立体110とベースプレート120との接触を防止する一方、熱伝導パッド160の高い伝導率を具現し得る。

40

**【0061】**

一方、上記熱伝導パッド160は単層構造であってもよく、場合によっては多層構造を有してもよい。多層構造の熱伝導パッドは、各層に異なる種類および/または含有量の熱伝導性フィラーを含み得、これにより、熱伝導パッドの放熱効果をより向上させ得る。

**【0062】**

一つの例として、上記熱伝導パッド160は、下面がベースプレートに相接する第1層

50

と、上記第1層上に形成され、上面がセルスタック組立体に相接する第2層とを含む構造を有し得る。このとき、第1層に含有された熱伝導性フィラーの含有量は、第2層に含有された熱伝導性フィラーの含有量より多いことがあり得る。この場合、熱伝導パッドは、ベースプレート120に相接する第1層の熱伝達率が著しく増加するため、バッテリーパック100の正常作動時の熱伝導パッドの放熱効率を高めることができる。また、第1層と比較して第2層の高分子マトリックスの含有量の割合を高めることにより、バッテリーパック100の非正常作動時のより速い熱伝導パッド160の気化または昇華を誘導し得るので、発熱または熱暴走が発生したセルスタック組立体の熱が隣接するセルスタック組立体に伝達されることをより迅速に防止し得るという利点がある。

【0063】

また、上記熱伝導パッド160は、支持部150の位置に応じてその構造、高さ（または厚さ）などが制御され得る。

【0064】

一つの例として、図3に示すように、支持部150aおよび150bが側壁130および/または隔壁140の内側下端部に位置する場合に、上記支持部150aおよび150bの高さ（または厚さ）は、セルスタック組立体110とベースプレート120の離隔距離と同じであり得る。このとき、上記熱伝導パッド160は単層構造であって、支持部150aおよび150bと同じ高さ（または厚さ）を有し得る。

【0065】

他の一つの例として、図4に示すように、支持部150aおよび150bが側壁130および/または隔壁140の内側下部の中間に位置する場合に、熱伝導パッド160は二層構造を有し得、その高さ（または厚さ）は支持部150aおよび150bより厚いことがあり得る。具体的には、支持部150aおよび150bが側壁130および/または隔壁140の内側下部の中間に位置する場合に、第1層161は、ベースプレート120のセルスタック組立体領域をすべて満たす形態として支持部150の下部に位置し得る。また、第2層162は、第1層161上に設けられ、支持部150aおよび150bと同等であるかまたは高い高さ（または厚さ）を有し、支持部150aおよび150bと共にセルスタック組立体領域を完全に埋める形態を有し得る。このとき、上記第2層162は、支持部150aおよび150bと同等の高さ（または厚さ）を有することが好ましいと言える。

【0066】

また、上記熱伝導パッド160は、0.5mm~5.5mmの平均厚さを有し、かつセルスタック組立体110とベースプレート120の離隔距離と同等であるかまたは厚い厚さを有し得る。上記熱伝導パッド160は、セルスタック組立体110とベースプレート120の離隔距離と同等であるかまたは厚い平均厚さを有することによって、バッテリーパック100が正常作動時にセルスタック組立体110から発生した熱をベースプレート120に、すなわち、熱伝導パッド160の上面から下面に容易に放出し得る。また、上記熱伝導パッド160は、バッテリーパック100に外力が加わる場合、特に上部から外力が加わる場合に緩衝作用をし得るので、安全性がより高いという利点がある。

【0067】

さらに、上記熱伝導パッド160は、ベースプレート120のセルスタック領域全体に配置されてもよく、場合によっては部分的に配置されてもよい。上記熱伝導パッド160は、ベースプレート120のセルスタック領域に配置され、かつ一定領域において部分的に、具体的には全体面積に対して60~99%に形成されることによりセルスタック組立体110に相接する面の表面積を増加させ得るので、熱伝導率がより改善され得る。

【0068】

一つの例として、上記セルスタック領域は中央部と外郭部とを含み、熱伝導パッドは中央部に位置し得る。この場合、上記熱伝導パッドは、バッテリーパックの正常作動時に熱発生頻度および程度が高い内部熱をより効果的に放出し得るという利点がある。

【0069】

10

20

30

40

50

本発明に係るバッテリーパックは、上述された構成を有することにより内部に備えられた複数のセルスタック組立体のうちいずれか1つに発熱が発生するかまたは熱暴走時に熱伝導パッドの気化によりベースプレートと当該セルスタック組立体との間に離隔空間を形成することにより、当該セルスタック組立体の熱が隣接するセルスタック組立体に伝播することを抑制し得るので、バッテリーパックの発火や爆発に対する安全性が向上するという利点がある。

【0070】

以下、本発明を実施例および実験例によってより詳細に説明する。

【0071】

ただし、下記実施例および実験例は本発明を例示するものであり、本発明の内容が下記実施例および実験例に限定されるものではない。

10

【0072】

<比較例>

10個のパウチセルを含む8個のセルスタック組立体が、横および縦にそれぞれ2個ずつパッケージに挿入された構造のバッテリーパックを用意した。このとき、上記パッケージは図1と同じ構造を有し、かつ「支持部」と「熱伝導パッド」が排除された構造のものを使用した。

【0073】

<実施例>

10個のパウチセルを含む8個のセルスタック組立体が、横および縦にそれぞれ2個ずつパッケージに挿入された構造のバッテリーパックを用意した。このとき、パッケージは図1と同じ構造を有するものを使用し、かつ支持部および熱伝導パッドは、図3または図4と同じ構造を有するように調節された。

20

【0074】

ここで、セルスタック組立体とベースプレートの離隔距離は約1.8±0.2mmに調節された。また、熱伝導パッドは、300±50で気化する高分子を主成分とする高分子マトリックスで構成されるものを用い、熱伝導性フィラーを有する場合は、熱伝導性フィラーとして針状銅粒子を熱伝導パッド全体の重量を基準として約15重量%となるように適用した。

【0075】

【表1】

30

	熱伝導パッドの構造	熱伝導性フィラーを含むか否か
実施例1	単層構造 (図3の構造)	×
実施例2	単層構造 (図3の構造)	○
実施例3	2層構造 (図4の構造)	○ (1層: 5重量%/2層: 10重量%)

【0076】

<実験例>

本発明に係るバッテリーパックの安全性を評価するために、バッテリーパックに装着されたセルスタック組立体の1つに熱暴走を誘導し、熱暴走が誘導されたセルスタック組立体およびそれに隣接するセルスタック組立体で発火が発生するのにかかる時間を測定した。

40

【0077】

具体的には、実施例および比較例で製作されたバッテリーパックをいずれもSOC100%となるように充電した。その後、パッケージに収容された8個のセルスタック組立体のうち中央に配置された4個のうち任意の1つのセルスタック組立体の上部にヒーティングパッドを装着し、ヒーティングパッドを300W電力で作動させてヒーティングパッドの下部に配置されたセルスタック組立体の熱暴走を誘導した。このとき、ヒーティング

50

パッドの作動時点を基準として10分間バッテリーパックの内部を観測しながら、i) ヒーティングパッドの下部に配置されたセルスタック組立体が発火するのにかかる時間を測定し、ii) ヒーティングパッドが装着されたセルスタック組立体の隣接する位置に配置されたセルスタック組立体の発火の有無を確認した。その結果を下記表2に示した。

【0078】

【表2】

	発火までの所要時間	隣接するセルスタック組立体の発火の有無
比較例1	3分51秒	○
実施例1	4分41秒	×
実施例2	5分8秒	×
実施例3	5分11秒	×

10

【0079】

上記表2に示すように、本発明に係るバッテリーパックは高温安全性が向上することが分かる。

【0080】

具体的には、実施例のバッテリーパックは、セルスタック組立体が高温にさらされる場合に、熱伝導パッドが気化してセルスタック組立体とヒートシンクとしての機能を果たすベースプレートとの間に離隔空間を形成することにより、隣接するセルスタック組立体への熱伝播が行われず、バッテリーモジュールの発火が抑制されることが確認された。

20

【0081】

一方、高温にさらされたセルスタック組立体とベースプレートが相接するように配置された比較例のバッテリーパックは、隣接するセルスタック組立体で発火が発生することが分かった。

【0082】

これらの結果から、本発明に係るバッテリーパックは、セルスタック組立体が高温発熱するかまたは熱暴走時に熱伝導パッドの気化によりベースプレートと当該セルスタック組立体との間に離隔空間を形成することにより、当該セルスタック組立体の熱が隣接するセルスタック組立体に伝播することを抑制し得ることを意味する。

30

【0083】

以上では、本発明の好ましい実施形態を参照して説明したが、当該技術分野の熟練した当業者または当該技術分野に通常の知識を有する者であれば、後述される特許請求の範囲に記載された本発明の思想および技術領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正および変更させ得ることを理解し得る。

【0084】

したがって、本発明の技術的範囲は、明細書の発明の概要に記載された内容に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって定められる。

【符号の説明】

40

【0085】

- 10：従来のバッテリーパック
- 100：本発明のバッテリーパック
- 11、110：セルスタック組立体
- 12、120：ベースプレート
- 13、130：側壁
- 140、140a：隔壁
- 150、150a、150b：支持部
- 16、160：熱伝導パッド
- 161：熱伝導パッドの第1層

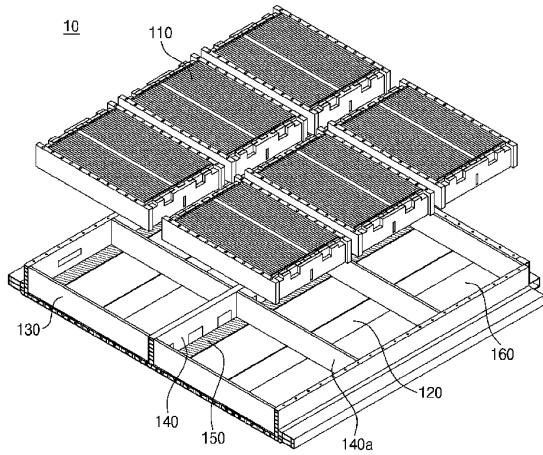
50

162 : 熱伝導パッドの第2層

【図面】

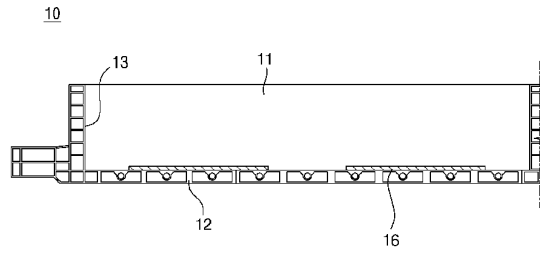
【図 1】

[図1]



【図 2】

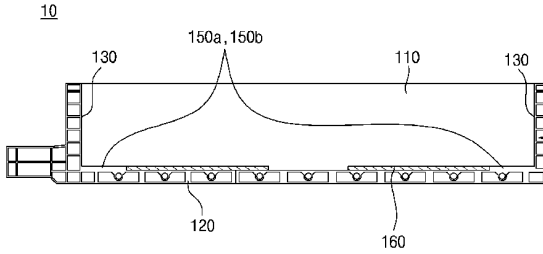
[図2]



10

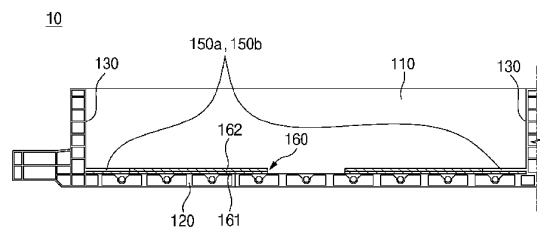
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

<i>H 0 1 M</i>	<i>10/653(2014.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/653</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/6554(2014.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/6554</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/204(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/204</i>	<i>4 0 1 H</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/211(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/211</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/289(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/289</i>	<i>1 0 1</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/291(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/291</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/293(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/293</i>	

大韓民国・テジョン・34122・ユソン - グ・ムンジ - ロ・188・エルジー・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

## (72)発明者

キ・ヨン・キム

大韓民国・テジョン・34122・ユソン - グ・ムンジ - ロ・188・エルジー・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

## (72)発明者

ヒョン・スク・イ

大韓民国・テジョン・34122・ユソン - グ・ムンジ - ロ・188・エルジー・エナジー・ソリューション・リサーチ・パーク

審査官 宮本 秀一

## (56)参考文献

国際公開第2022/050780(WO, A1)

国際公開第2022/025483(WO, A1)

特開2019-061959(JP, A)

特開2017-206624(JP, A)

特開2022-119679(JP, A)

## (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01M10/52-10/667

H01M50/20-50/298