

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7278480号
(P7278480)

(45)発行日 令和5年5月19日(2023.5.19)

(24)登録日 令和5年5月11日(2023.5.11)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 50/204 (2021.01)	H 0 1 M 50/204 4 0 1 H
H 0 1 M 10/613 (2014.01)	H 0 1 M 10/613
H 0 1 M 10/6551 (2014.01)	H 0 1 M 10/6551
H 0 1 M 10/6556 (2014.01)	H 0 1 M 10/6556
H 0 1 M 50/209 (2021.01)	H 0 1 M 50/209
請求項の数 12 (全18頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2022-519316(P2022-519316)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和3年4月1日(2021.4.1)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2022-549704(P2022-549704		ミテッド
	A)		大韓民国 0 7 3 3 5 ソウル ヨンドゥ
(43)公表日	令和4年11月28日(2022.11.28)		ンボ ク ヨイ デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/004054		パーク 1
(87)国際公開番号	WO2021/221324	(74)代理人	100188558
(87)国際公開日	令和3年11月4日(2021.11.4)		弁理士 飯田 雅人
審査請求日	令和4年3月25日(2022.3.25)	(74)代理人	100110364
(31)優先権主張番号	10-2020-0051168		弁理士 実広 信哉
(32)優先日	令和2年4月28日(2020.4.28)	(72)発明者	ヨンホ・チュン
(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・ロ・1 8 8・エルジー
			・ケム・リサーチ・パーク
		(72)発明者	ドンヒュン・キム
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池パックおよびこれを含むデバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電池モジュールと、
前記複数の電池モジュールのうち互いに対向する電池モジュールの間に配置されたパック冷媒管アセンブリと、
前記パック冷媒管アセンブリの下部をカバーするパック冷媒管下部カバーと、
前記パック冷媒管下部カバーの下側に位置したモジュールトレイと、
前記モジュールトレイの下側に位置した下部ハウジングとを含み、
前記パック冷媒管下部カバーには下部カバー開口部が形成され、前記下部カバー開口部は、前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間に形成された空間と連結されている電池パック。

【請求項 2】

前記複数の電池モジュールは、
複数の電池セルが積層されている電池セル積層体と、
前記電池セル積層体を収容するモジュールフレームと、
前記モジュールフレームの底部に形成されたヒートシンクと、
前記ヒートシンクに冷媒を供給および前記ヒートシンクから冷媒を排出する冷却ポートとをそれぞれ含み、
前記冷却ポートは、前記下部カバー開口部上に位置する、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 3】

前記モジュールフレームは、前記モジュールフレームの底部一部が突出して形成されたモジュールフレーム突出部を含み、

前記冷却ポートは、前記モジュールフレーム突出部上において、前記下部カバー開口部の内部を下側から上側へ通過するように突出形成された、請求項 2 に記載の電池パック。

【請求項 4】

前記互いに対向する電池モジュールのうち、1つの電池モジュールに形成された冷却ポートと他の1つの電池モジュールに形成された冷却ポートとは、互いに対向するように配置され、

前記下部カバー開口部は、複数形成され、

互いに対向するように配置された2つの冷却ポートは、複数の前記下部カバー開口部のうちの1つの前記下部カバー開口部上に共に位置する、請求項 2 又は 3 に記載の電池パック。

【請求項 5】

前記モジュールトレイは、モジュールトレイ開口部を含み、

前記冷却ポートは、前記モジュールトレイ開口部上に位置する、請求項 2 に記載の電池パック。

【請求項 6】

前記下部カバー開口部は、前記モジュールトレイ開口部を介して前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間に形成された空間と連結される、請求項 5 に記載の電池パック。

【請求項 7】

前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間に形成されたモジュールトレイガスケットをさらに含み、

前記モジュールトレイガスケットは、前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間を密封する、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 8】

前記モジュールトレイは、前記複数の電池モジュールそれぞれの外郭部分に沿って一体に形成され、

前記モジュールトレイガスケットは、前記モジュールトレイの外郭部分に沿って形成される、請求項 7 に記載の電池パック。

【請求項 9】

前記パック冷媒管下部カバーと前記モジュールトレイとの間に形成された下部カバーガスケットをさらに含み、

前記下部カバーガスケットは、前記パック冷媒管下部カバーと前記モジュールトレイとの間を密封する、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 10】

前記下部カバーガスケットは、前記下部カバー開口部およびモジュールトレイ開口部の外側に形成される、請求項 9 に記載の電池パック。

【請求項 11】

前記パック冷媒管アセンブリの上部をカバーするパック冷媒管上部カバーをさらに含む、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の電池パックを含むデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願との相互参照

本出願は、2020年4月28日付の韓国特許出願第10-2020-0051168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

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

本発明は、電池パックおよびこれを含むデバイスに関し、より具体的には、冷媒漏れが防止される電池パックおよびこれを含むデバイスに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

現代社会では、携帯電話、ノートパソコン、ビデオカメラ、デジタルカメラなどの携帯型機器の使用が日常化するにつれ、このようなモバイル機器に関連する分野の技術に対する開発が活発になっている。また、充放電可能な二次電池は、化石燃料を使用する既存のガソリン車両などの大気汚染などを解決するための方策として、電気自動車（EV）、ハイブリッド電気自動車（HEV）、プラグ-インハイブリッド電気自動車（P-HEV）などの動力源として用いられていることから、二次電池に対する開発の必要性が高まっている。

10

【 0 0 0 4 】

現在商用化された二次電池には、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が、なかでも、リチウム二次電池は、ニッケル系の二次電池に比べてメモリ効果がほとんど起こらず、充放電が自由であり、自己放電率が極めて低く、エネルギー密度が高いというメリットから注目されている。

【 0 0 0 5 】

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使用する。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とがセパレータを挟んで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電池ケースとを備える。

20

【 0 0 0 6 】

一般に、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とに分類される。

【 0 0 0 7 】

小型機器に用いられる二次電池の場合、2 - 3個の電池セルが配置されるが、自動車などのような中大型デバイスに用いられる二次電池の場合は、多数の電池セルを電氣的に連結した電池モジュール（Battery module）が用いられる。このような電池モジュールは、多数の電池セルが互いに直列または並列に連結されて電池セル積層体を形成することによって、容量および出力が向上する。また、1つ以上の電池モジュールは、BMS（Battery Management System）、冷却システムなどの各種制御および保護システムと共に装着されて電池パックを形成することができる。

30

【 0 0 0 8 】

二次電池は、適正温度より高くなる場合、二次電池の性能が低下することがあり、激しい場合、爆発や発火の危険もある。特に、多数の二次電池、つまり、電池セルを備えた電池モジュールや電池パックは、狭い空間で多数の電池セルから出る熱が合わされて温度がさらに迅速かつ激しく上昇することがある。言い換えれば、多数の電池セルが積層された電池モジュールとこのような電池モジュールが装着された電池パックの場合、高い出力を得ることができるが、充電および放電時、電池セルから発生する熱を除去することが容易でない。電池セルの放熱がうまく行われない場合、電池セルの劣化が速くなるにつれて寿命が短くなり、爆発や発火の可能性が大きくなる。

40

【 0 0 0 9 】

さらに、車両用バッテリーパックに含まれるバッテリーモジュールの場合、直射光線に頻繁に露出し、夏季や砂漠地域といった高温の条件に置かれることがある。

【 0 0 1 0 】

したがって、電池モジュールや電池パックを構成する場合、安定的でありながらも効果的な冷却性能を確保することは非常に重要といえる。

【 0 0 1 1 】

50

図 1 は、従来の電池モジュールに対する斜視図であり、図 2 は、図 1 の切断線 A - A ' に沿った断面図である。特に、図 2 は、電池モジュールの下に位置した熱伝達部材およびヒートシンクを追加的に示した。

【 0 0 1 2 】

図 1 および図 2 を参照すれば、従来の電池モジュール 1 0 は、複数の電池セル 1 1 が積層されて電池セル積層体 2 0 を形成し、電池セル積層体 2 0 は、モジュールフレーム 3 0 に収納される。

【 0 0 1 3 】

先に説明したように、複数の電池セル 1 1 を含むため、電池モジュール 1 0 は、充放電過程で多量の熱を発生させる。冷却手段として、電池モジュール 1 0 は、電池セル積層体 2 0 とモジュールフレーム 3 0 の底部 3 1 との間に位置した熱伝導性樹脂層 4 0 を含むことができる。また、電池モジュール 1 0 がパックフレームに装着されて電池パックを形成する時、電池モジュール 1 0 の下に熱伝達部材 5 0 およびヒートシンク 6 0 が順次に位置することができる。熱伝達部材 5 0 は、放熱パッドであってもよいし、ヒートシンク 6 0 は、内部に冷媒流路が形成される。

10

【 0 0 1 4 】

電池セル 1 1 から発生した熱が、熱伝導性樹脂層 4 0 、モジュールフレーム 3 0 の底部 3 1 、熱伝達部材 5 0 およびヒートシンク 6 0 を順次に経て、電池モジュール 1 0 の外部に伝達される。

【 0 0 1 5 】

しかし、従来の電池モジュール 1 0 の場合、前記のように熱伝達経路が複雑で、電池セル 1 1 から発生した熱が効果的に伝達されにくい。モジュールフレーム 3 0 自体が熱伝導特性を低下させることがあり、モジュールフレーム 3 0 、熱伝達部材 5 0 およびヒートシンク 6 0 それぞれの間に形成されるエアギャップ (Air gap) などの微細な空気層も熱伝導特性を低下させる要因になりうる。

20

【 0 0 1 6 】

電池モジュールについては小型化や容量増大といった別の要求も求められ続けているので、冷却性能は高めながらもこのような多様な要求事項を併せて満足できる電池モジュールを開発することが実質的に必要といえる。

【 発明の概要 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

本発明が解決しようとする課題は、冷却性能が向上した電池パックおよびこれを含むデバイスを提供することである。

【 0 0 1 8 】

しかし、本発明の実施例が解決しようとする課題は上述した課題に限定されず、本発明に含まれている技術的な思想の範囲で多様に拡張可能である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 9 】

本発明の一実施例による電池パックは、複数の電池モジュールと、前記複数の電池モジュールのうち互いに対向する電池モジュールの間に配置されたパック冷媒管アセンブリと、前記パック冷媒管アセンブリの下部をカバーするパック冷媒管下部カバーと、前記パック冷媒管下部カバーの下側に位置したモジュールトレイと、前記モジュールトレイの下側に位置した下部ハウジングとを含み、前記パック冷媒管下部カバーには下部カバー開口部が形成され、前記下部カバー開口部は、前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間に形成された空間と連結されている。

40

【 0 0 2 0 】

前記複数の電池モジュールは、複数の電池セルが積層されている電池セル積層体と、前記電池セル積層体を収容するモジュールフレームと、前記モジュールフレームの底部に形成されたヒートシンクと、前記ヒートシンクに冷媒を供給および前記ヒートシンクから冷

50

媒を排出する冷却ポートとをそれぞれ含み、前記冷却ポートは、前記下部カバー開口部上に位置することができる。

【0021】

前記モジュールフレームは、前記モジュールフレームの底部一部が突出して形成されたモジュールフレーム突出部を含み、前記冷却ポートは、前記モジュールフレーム突出部上において、前記下部カバー開口部の内部を下側から上側へ通過するように突出形成される。

【0022】

前記互いに対向する電池モジュールのうち、1つの電池モジュールに形成された冷却ポートと他の1つの電池モジュールに形成された冷却ポートとは、互いに対向するように配置され、前記下部カバー開口部は、複数形成され、互いに対向するように配置された2つの冷却ポートは、複数の前記下部カバー開口部のうちの1つの前記下部カバー開口部上に共に位置することができる。

10

【0023】

前記モジュールトレイは、モジュールトレイ開口部を含み、前記冷却ポートは、前記モジュールトレイ開口部上に位置することができる。

【0024】

前記下部カバー開口部は、前記モジュールトレイ開口部を介して前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間に形成された空間と連結される。

【0025】

前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間に形成されたモジュールトレイガasketをさらに含み、前記モジュールトレイガasketは、前記モジュールトレイと前記下部ハウジングとの間を密封することができる。

20

【0026】

前記モジュールトレイは、前記複数の電池モジュールそれぞれの外郭部分に沿って一体に形成され、前記モジュールトレイガasketは、前記モジュールトレイの外郭部分に沿って形成される。

【0027】

前記パック冷媒管下部カバーと前記モジュールトレイとの間に形成された下部カバーガasketをさらに含み、前記下部カバーガasketは、前記パック冷媒管下部カバーと前記モジュールトレイとの間を密封することができる。

30

【0028】

前記下部カバーガasketは、前記下部カバー開口部およびモジュールトレイ開口部の外側に形成される。

【0029】

前記パック冷媒管アセンブリの上部をカバーするパック冷媒管上部カバーをさらに含むことができる。

【0030】

本発明の他の実施例によるデバイスは、前記電池パックを含む。

【発明の効果】

【0031】

本発明の実施例によれば、電池モジュールの内部に漏れ出た冷媒の侵入を防止して、短絡による火災発生の可能性を最小化することができる。

40

【0032】

本発明の効果は上記の効果に制限されず、言及されていないさらに他の効果は特許請求の範囲の記載から当業者に明確に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】従来の電池モジュールに対する斜視図である。

【図2】図1の切断線A-A'に沿った断面図である。

【図3】本発明の一実施例による電池モジュールを示す斜視図である。

50

【図 4】図 3 の電池モジュールの分解斜視図である。

【図 5】図 3 の電池モジュールを z 軸方向に沿って電池モジュールの下から上へ眺めた斜視図である。

【図 6】本発明の一実施例による電池パックを示す斜視図である。

【図 7】図 6 の電池パックにおいて P で表した領域を拡大して示す平面図である。

【図 8】図 7 においてパック冷媒管下部カバーおよびパック冷媒管上部カバーを除去した様子である。

【図 9】図 7 の切断線 A - A ' に沿った断面図である。

【図 10】図 7 の切断線 B - B ' に沿った断面図である。

【図 11】図 7 の切断線 A - A ' に沿った部分の構成を示す模式図である。

10

【図 12】図 7 の切断線 B - B ' に沿った部分の構成を示す模式図である。

【図 13】本発明の一実施例による電池パックの冷媒漏れ防止構造の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、添付した図面を参照して、本発明の様々な実施例について、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。本発明は種々の異なる形態で実現可能であり、ここで説明する実施例に限定されない。

【0035】

本発明を明確に説明するために説明上不必要な部分は省略し、明細書全体にわたって同一または類似の構成要素については同一の参照符号を付す。

20

【0036】

また、図面に示された各構成の大きさおよび厚さは説明の便宜のために任意に示したので、本発明が必ずしも図示のところに限定されない。図面において様々な層および領域を明確に表現するために厚さを拡大して示した。そして、図面において、説明の便宜のために、一部の層および領域の厚さを誇張して示した。

【0037】

また、層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上に」あるとする時、これは、他の部分の「直上に」ある場合のみならず、その中間にさらに他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の「直上に」あるとする時には、中間に他の部分がないことを意味する。さらに、基準となる部分の「上に」あるというのは、基準となる部分の上または下に位置することであり、必ずしも重力の反対方向に向かって「上に」位置することを意味するわけではない。

30

【0038】

また、明細書全体において、ある部分がある構成要素を「含む」とする時、これは、特に反対になる記載がない限り、他の構成要素を除くのではなく、他の構成要素をさらに包含できることを意味する。

【0039】

さらに、明細書全体において、「平面上」とする時、これは、対象部分を上から見た時を意味し、「断面上」とする時、これは、対象部分を垂直に切断した断面を横から見た時を意味する。

40

【0040】

以下、図 3 ~ 図 5 を参照して、本実施例による電池モジュールについて説明する。

【0041】

図 3 は、本発明の一実施例による電池モジュールを示す斜視図である。図 4 は、図 3 の電池モジュールの分解斜視図である。図 5 は、図 3 の電池モジュールを z 軸方向に沿って電池モジュールの下から上へ眺めた斜視図である。

【0042】

図 3 および図 4 を参照すれば、本発明の一実施例による電池モジュール 100 は、複数の電池セル 110 が積層された電池セル積層体 120 と、電池セル積層体 120 を収納するモジュールフレーム 200 と、モジュールフレーム 200 の底部 210 a の下に位置す

50

るヒートシンク 300 とを含む。モジュールフレーム 200 の底部 210 a は、ヒートシンク 300 の上部プレートを構成し、ヒートシンク 300 の陥没部 340 とモジュールフレーム 200 の底部 210 a とが冷媒流路を形成する。

【0043】

まず、電池セル 110 は、パウチ型電池セルであってもよい。このようなパウチ型電池セルは、樹脂層と金属層とを含むラミネートシートのパウチケースに電極組立体を収納した後、前記パウチケースのシーリング部を熱融着して形成される。この時、電池セル 110 は、長方形のシート状構造に形成される。

【0044】

このような電池セル 110 は、複数から構成され、複数の電池セル 110 は、相互電氣的に連結できるように積層されて電池セル積層体 120 を形成する。特に、図 4 に示されているように、x 軸と平行な方向に沿って複数の電池セル 110 が積層される。

【0045】

電池セル積層体 120 を収納するモジュールフレーム 200 は、上部カバー 220 と、U 字状フレーム 210 とを含むことができる。

【0046】

U 字状フレーム 210 は、底部 210 a と、底部 210 a の両端部から上向延長された 2 つの側面部 210 b とを含むことができる。底部 210 a は、電池セル積層体 120 の下面をカバーすることができ、側面部 210 b は、電池セル積層体 120 の両側面をカバーすることができる。

【0047】

上部カバー 220 は、U 字状フレーム 210 によって囲まれる前記下面および前記両側面を除いた残りの上面 (z 軸方向) を囲む 1 つの板状型構造に形成される。上部カバー 220 と U 字状フレーム 210 とは、互いに対応する角部位が接触した状態によって結合されることによって、電池セル積層体 120 を上下左右にカバーする構造を形成することができる。上部カバー 220 と U 字状フレーム 210 により、電池セル積層体 120 を物理的に保護することができる。このために、上部カバー 220 と U 字状フレーム 210 は、所定の強度を有する金属材質を含むことができる。

【0048】

一方、具体的に示さないが、変形例によるモジュールフレーム 200 は、上面、下面および両側面が一体化された金属板材形態のモノフレームであってもよい。つまり、U 字状フレーム 210 と上部カバー 220 とが相互結合される構造ではなく、押出成形で製造されて上面、下面および両側面が一体化された構造であってもよい。

【0049】

エンドプレート 400 は、モジュールフレーム 200 の開放された互いに対応する両側 (y 軸方向) に位置し、電池セル積層体 120 をカバーするように形成される。このようなエンドプレート 400 は、外部の衝撃から電池セル積層体 120 およびその他の電装品を物理的に保護することができる。

【0050】

一方、具体的に示さないが、電池セル積層体 120 とエンドプレート 400 との間には、バスバーが装着されるバスバーフレームおよび電氣的絶縁のための絶縁カバーなどが位置することができる。

【0051】

本実施例によるモジュールフレーム 200 は、モジュールフレーム 200 の底部 210 a が延びてエンドプレート 400 を通るように形成されたモジュールフレーム突出部 211 を含む。この時、モジュールフレーム突出部 211 の上面部と連結される冷却ポート 500 によって流入および排出される冷媒が、モジュールフレーム突出部 211 を通してヒートシンク 300 に供給およびヒートシンク 300 から排出される。本実施例による冷却ポート 500 は、冷媒注入ポート 500 a と冷媒排出ポート 500 b とを含み、冷媒注入ポート 500 a と冷媒排出ポート 500 b は、後述するパック冷媒供給管およびパック冷

10

20

30

40

50

媒排出管とそれぞれ連結される。モジュールフレーム突出部 2 1 1 は、モジュールフレーム 2 0 0 の一側において第 1 モジュールフレーム突出部と第 2 モジュールフレーム突出部とを含み、冷媒注入ポート 5 0 0 a は、前記第 1 モジュールフレーム突出部上に配置され、冷媒排出ポート 5 0 0 b は、前記第 2 モジュールフレーム突出部上に配置される。

【 0 0 5 2 】

本実施例によるヒートシンク 3 0 0 の下部プレート 3 1 0 には突出パターン 3 4 0 D が形成される。本発明の一実施例による電池セル積層体 1 2 0 のように積層される電池セルの個数が従来に比べて多く増える大面積電池モジュールの場合、冷媒流路の幅がより広く形成されて温度偏差がより激しいことがある。大面積電池モジュールでは、かつて 1 つの電池モジュール内に約 1 2 個 ~ 2 4 個の電池セルが積層されていた場合に比べて、約 3 2 個 ~ 4 8 個の電池セルが 1 つの電池モジュール内に積層されている場合を含むことができる。この場合、本実施例による突出パターン 3 4 0 D は、冷却流路の幅を実質的に縮小させる効果を生じさせて圧力降下を最小化し、同時に冷媒流路の幅間の温度偏差を低減することができる。したがって、均一な冷却効果を実現することができる。

10

【 0 0 5 3 】

以下、図 4 および図 5 を参照して、本実施例によるヒートシンクについてより詳しく説明する。

【 0 0 5 4 】

図 4 および図 5 を参照すれば、上述のとおり、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a は、ヒートシンク 3 0 0 の上部プレートを構成し、ヒートシンク 3 0 0 の陥没部 3 4 0 とモジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a とが冷媒の流路を形成する。

20

【 0 0 5 5 】

具体的には、ヒートシンク 3 0 0 は、モジュールフレーム 2 0 0 の下部に形成され、ヒートシンク 3 0 0 は、ヒートシンク 3 0 0 の骨格を形成し、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a と溶接などで直接結合する下部プレート 3 1 0 と、ヒートシンク 3 0 0 の一側に形成されて、外部からヒートシンク 3 0 0 の内部に冷媒を供給するインレット 3 2 0 と、ヒートシンク 3 0 0 の一側に形成されて、ヒートシンク 3 0 0 の内部で流動した冷媒がヒートシンク 3 0 0 の外部に排出されるようにするアウトレット 3 3 0 と、インレット 3 2 0 とアウトレット 3 3 0 とを連結して冷媒が流動する経路である陥没部 3 4 0 とを含むことができる。インレット 3 2 0 とアウトレット 3 3 0 は、モジュールフレーム突出部 2 1 1 の下面部と連結されるように、モジュールフレーム突出部 2 1 1 に対応する位置に形成される。このために、インレット 3 2 0 とアウトレット 3 3 0 は、ヒートシンク 3 0 0 の一辺からモジュールフレーム突出部 2 1 1 が位置した部分に突出したヒートシンク突出部 3 0 0 P に形成される。ヒートシンク突出部 3 0 0 P とモジュールフレーム突出部 2 1 1 とは、互いに溶接などの方法で直接結合可能である。

30

【 0 0 5 6 】

ヒートシンク 3 0 0 の陥没部 3 4 0 は、下部プレート 3 1 0 が下側に陥没形成された部分に相当する。陥没部 3 4 0 は、冷媒流路が延びる方向を基準として垂直に x y 平面で切断した断面が U 字状管であってもよいし、前記 U 字状管の開放された上側に底部 2 1 0 a が位置することができる。ヒートシンク 3 0 0 が底部 2 1 0 a と接しつつ、陥没部 3 4 0 と底部 2 1 0 a との間の空間が冷媒が流動する領域、つまり、冷媒の流路となる。これによって、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a が前記冷媒と直接接触できる。

40

【 0 0 5 7 】

ヒートシンク 3 0 0 の陥没部 3 4 0 の製造方法に特別な制限はないが、板状型のヒートシンク 3 0 0 に対して陥没形成された構造を設けることによって、上側が開放された U 字状陥没部 3 4 0 を形成することができる。

【 0 0 5 8 】

一方、図示しないが、図 4 のモジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a と電池セル積層体 1 2 0 との間に熱伝導性樹脂 (Thermal resin) を含む熱伝導性樹脂層が位置することができる。前記熱伝導性樹脂層は、熱伝導性樹脂 (Thermal resin)

50

i n) を底部 2 1 0 a に塗布し、塗布された熱伝導性樹脂が硬化して形成される。

【 0 0 5 9 】

前記熱伝導性樹脂は、熱伝導性接着物質を含むことができ、具体的には、シリコーン (S i l i c o n e) 素材、ウレタン (U r e t h a n) 素材およびアクリル (A c r y l i c) 素材のうちの少なくとも1つを含むことができる。前記熱伝導性樹脂は、塗布時には液状であるが、塗布後に硬化して電池セル積層体 1 2 0 を構成する1つ以上の電池セル 1 1 0 を固定する役割を果たすことができる。また、熱伝導特性に優れ、電池セル 1 1 0 から発生した熱を迅速に電池モジュールの下側に伝達することができる。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示された従来の電池モジュール 1 0 は、電池セル 1 1 から発生した熱が、熱伝導性樹脂層 4 0、モジュールフレーム 3 0 の底部 3 1、熱伝達部材 5 0 およびヒートシンク 6 0 の冷媒を順次を経て、電池モジュール 1 0 の外部に伝達される。また、ヒートシンク 6 0 の冷媒の流路は、ヒートシンク 6 0 の内部に位置する。

10

【 0 0 6 1 】

これに対し、本実施例による電池モジュール 1 0 0 は、モジュールフレーム 2 0 0 とヒートシンク 3 0 0 との冷却一体型構造を実現して、冷却性能をより向上させることができる。モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a がヒートシンク 3 0 0 の上部プレートに対応する役割を果たすことによって、冷却一体型構造を実現することができる。直接冷却による冷却効率が上昇し、ヒートシンク 3 0 0 がモジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a と一体化された構造により、電池モジュールおよび電池モジュールが装着された電池パック上の空間活用率をより向上させることができる。

20

【 0 0 6 2 】

具体的には、電池セル 1 1 0 から発生した熱が、電池セル積層体 1 2 0 と底部 2 1 0 a との間に位置する熱伝導性樹脂層 (図示せず)、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a、冷媒を経て、電池モジュール 1 0 0 の外部に伝達される。従来の不要な冷却構造を除去することによって、熱伝達経路が単純化され、各層間のエアギャップを低減可能なため、冷却効率や性能が増大できる。特に、底部 2 1 0 a がヒートシンク 3 0 0 の上部プレートとして構成され、底部 2 1 0 a が直に冷媒と当接するため、冷媒を通したより直接的な冷却が可能というメリットがある。従来は、図 2 に示しているように、底部 3 1 と冷媒との間に熱伝達部材 5 0 およびヒートシンク 6 0 の上部構成が位置して冷却効率が低下するのと比較できる。

30

【 0 0 6 3 】

また、不要な冷却構造の除去により、電池モジュール 1 0 0 の高さが減少して、コスト節減が可能であり、空間活用度を高めることができる。さらに、電池モジュール 1 0 0 がコンパクトに配置可能なため、電池モジュール 1 0 0 を多数含む電池パックの容量や出力を増大させることができる。

【 0 0 6 4 】

一方、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a は、ヒートシンク 3 0 0 のうち陥没部 3 4 0 が形成されない下部プレート 3 1 0 部分と溶接により接合可能である。本実施例は、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a とヒートシンク 3 0 0 との冷却一体型構造により、上述した冷却性能の向上だけでなく、モジュールフレーム 2 0 0 に収容された電池セル積層体 1 2 0 の荷重を支持し、電池モジュール 1 0 0 の剛性を補強する効果を有することができる。それだけでなく、下部プレート 3 1 0 とモジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a とは、溶接結合などにより密封されることによって、下部プレート 3 1 0 の内側に形成された陥没部 3 4 0 において冷媒が漏れることなく流動できる。

40

【 0 0 6 5 】

効果的な冷却のために、図 5 に示されているように、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a に対応する全領域にわたって陥没部 3 4 0 が形成されることが好ましい。このために、陥没部 3 4 0 は、少なくとも1回曲がって一側から他側につながるができる。特に、モジュールフレーム 2 0 0 の底部 2 1 0 a に対応する全領域にわたって陥没部 3 4

50

0 が形成されるために、陥没部 340 は数回曲がるのが好ましい。

【0066】

後述するパック冷媒供給管からインレット320を通して冷媒が底部210aと陥没部340との間に流入し、流入した冷媒が冷媒流路に沿って移動した後、アウトレット330を通してパック冷媒排出管に排出される。モジュールフレーム200の底部210aに対応する全領域にわたって形成された冷媒流路の始点から終点まで冷媒が移動することによって、電池セル積層体120の全領域に対する効率的な冷却が行われる。

【0067】

一方、前記冷媒は、冷却のための媒体として、特別な制限はないが、冷却水であってもよい。

【0068】

以下、図6～図10を参照して、本発明の一実施例による電池パックの構造について説明する。

【0069】

図6は、本発明の一実施例による電池パックを示す斜視図である。図7は、図6の電池パックにおいてPで表した領域を拡大して示す平面図である。図8は、図7においてパック冷媒管下部カバーおよびパック冷媒管上部カバーを除去した様子である。図9は、図7の切断線A-A'に沿った断面図である。図10は、図7の切断線B-B'に沿った断面図である。

【0070】

図6～図10を参照すれば、本発明の一実施例による電池パックは、複数の電池モジュール100と、複数の電池モジュール100のうち互いに対向する電池モジュールの間に配置されたパック冷媒管アセンブリ600と、パック冷媒管アセンブリ600の下部をカバーするパック冷媒管下部カバー700と、パック冷媒管下部カバー700の下側に位置したモジュールトレイ800と、モジュールトレイ800の下側に位置した下部ハウジング900とを含む。

【0071】

図6を参照すれば、本実施例による電池パックに含まれている複数の電池モジュール100は、電池セルが積層される方向に2列配置され、電池セルが積層される方向に垂直な方向に互いに対向する第1電池モジュールと第2電池モジュールとを含む。前記第1電池モジュールと前記第2電池モジュールは、図6において左右に互いに離隔している電池モジュール100を指すことができる。前記第1電池モジュールと前記第2電池モジュールとの間にパック冷媒管アセンブリ600、パック冷媒管下部カバー700およびパック冷媒管上部カバー740が配置される。

【0072】

本実施例において、パック冷媒管アセンブリ600は、互いに隣り合う電池モジュール100の間に配置される。パック冷媒管アセンブリ600が配置された互いに隣り合う電池モジュール100間の空間には、図8および図9に示されているように、互いに隣り合う電池モジュール100それぞれに形成された冷却ポート500がすべて配置される。この時、互いに隣り合う電池モジュール100のうち、1つの電池モジュールに形成された冷媒注入ポート510と他の1つの電池モジュール100に形成された冷媒排出ポート520とが、互いに対向しながら配置される。

【0073】

図8を参照すれば、パック冷媒供給管621とパック冷媒排出管622とは、互いに交差しながら延びることができる。このようなパック冷媒管620の配置構造を有することによって、電池パック内に複数の電池モジュール100と冷却構造との一体型構造を実現しつつ、空間利用率を高めながら同時に冷却効率も向上させることができる。このようなパック冷媒管620の配置構造を有することができるように、パック冷媒供給管621の高さとパック冷媒排出管622の高さとは互いに異なっていてもよい。パック冷媒供給管621の高さとパック冷媒排出管622の高さとが互いに異なる部分は一部であってよい。

10

20

30

40

50

【0074】

図8～図10を参照すれば、連結ポート610は、冷却ポート500とパック冷媒管620とを連結する。より詳しくは、冷却ポート500は、冷媒注入ポート510と冷媒排出ポート520とを含み、パック冷媒管620は、冷媒注入ポート510に連結されたパック冷媒供給管621と、冷媒排出ポート520に連結されたパック冷媒排出管622とを含み、連結ポート610は、冷媒注入ポート510とパック冷媒供給管621との間、および冷媒排出ポート520とパック冷媒排出管622との間をそれぞれ連結することができる。連結ポート610は、複数の電池モジュール100に冷媒を供給する各冷媒注入ポート510、および複数の電池モジュール100から冷媒を排出する各冷媒排出ポート520のそれぞれに連結されている。

10

【0075】

パック冷媒管下部カバー700は、パック冷媒管アセンブリ600を収容し、パック冷媒管アセンブリ600から漏れ出た冷媒を周辺の電池モジュールに漏れ出ないようにカバーし、同時に後述する下部カバー開口部を通して漏れ出た冷媒を電池パックの下部空間に案内できる。

【0076】

モジュールトレイ800は、複数の電池モジュール100の下側に位置し、複数の電池モジュール100が指定された位置に配置されて載置できる構造に形成される。また、モジュールトレイ800を介して複数の電池モジュール100が互いに離隔して配置され、離隔した空間にパック冷媒管アセンブリ600が位置できるように部品の配置空間を提供することができる。

20

【0077】

図10に示しているように、モジュールトレイ800の下側には下部ハウジング900が位置する。下部ハウジング900とモジュールトレイ800との間には空間Sが形成される。本実施例によれば、パック冷媒管下部カバー700には下部カバー開口部710が形成され、下部カバー開口部710は、モジュールトレイ800と下部ハウジング900との間に形成された空間Sと連結されている。したがって、パック冷媒管アセンブリ600から漏れ出た冷媒は、下部カバー開口部710を介してモジュールトレイ800と下部ハウジング900との間に形成された空間Sに案内される。

【0078】

流体を用いた冷却構造において、不良品または製品運送中の事故などの原因で冷媒が漏れ出る状況が発生することがあり、漏れ出た冷媒は電装品の内部に侵入して短絡(short-circuit)を起こすことによって、電池パックに火災が発生する危険がある。したがって、冷媒が漏れ出た時、漏れ出た冷媒が電装品に侵入するのを未然に防止する必要性がある。

30

【0079】

そこで、本発明の一実施例によれば、冷却構造を形成する多様な部材およびそのような部材の連結部から冷媒漏れが発生する場合、これを一定の経路に誘導して、電池パック下部のモジュールトレイ800と下部ハウジング900との間の空間Sに貯留できるようにすることによって、漏れ出た冷媒が電装品の内部に侵入して短絡による火災発生の可能性を未然に防止することができる。

40

【0080】

以下、図9～図13を参照して、本発明の一実施例による冷媒誘導構造についてより詳しく説明する。

【0081】

図11は、図7の切断線A-A'に沿った部分の構成を示す模式図である。図12は、図7の切断線B-B'に沿った部分の構成を示す模式図である。図13は、本発明の一実施例による電池パックの冷媒漏れ防止構造の分解斜視図である。

【0082】

図12を参照すれば、本実施例による冷却ポート500は、下部カバー開口部710上

50

に位置することができる。より詳しくは、冷却ポート500は、モジュールフレーム突出部211上において、下部カバー開口部710の内部を下側から上側へ通過するように形成される。これによって、冷却ポート500およびこれと連結された連結ポート610、パック冷媒管620から漏れ出た冷媒が、下部カバー開口部710を通して下側空間Sに誘導できる。

【0083】

図9および図11を参照すれば、互いに対向する電池モジュール100のうち、1つの電池モジュールに形成された冷却ポート500と他の1つの電池モジュールに形成された冷却ポート500'とは、互いに対向するように配置され、下部カバー開口部710は、複数形成され、互いに対向するように配置された2つの冷却ポート500、500'は、複数の下部カバー開口部710のうちの1つの下部カバー開口部710上に共に位置することができる。これによって、互いに対向して隣接して位置する2つの冷却ポート500、500'から漏れ出た冷媒を一度に下側空間Sに誘導することができる。

10

【0084】

モジュールトレイ800は、モジュールトレイ開口部810を含み、冷却ポート500は、モジュールトレイ開口部810上に位置することができる。この時、下部カバー開口部710は、モジュールトレイ開口部810を介してモジュールトレイ800と下部ハウジング900との間に形成された空間Sと連結される。

【0085】

本実施例によれば、モジュールトレイ800と下部ハウジング900との間に形成されたモジュールトレイガスケット820をさらに含むことができる。モジュールトレイ800は、複数の電池モジュール100それぞれの外郭部分に沿って一体に形成され、モジュールトレイガスケット820は、モジュールトレイ800の外郭部分に沿って形成される。モジュールトレイガスケット820は、モジュールトレイ800と下部ハウジング900との間を密封することができる。これによって、モジュールトレイ800と下部ハウジング900との間の空間Sに流れてきた冷媒が外部に流出しないようにすることができる。

20

【0086】

パック冷媒管下部カバー700とモジュールトレイ800との間に形成された下部カバーガスケット720をさらに含むことができる。下部カバーガスケット720は、下部カバー開口部710およびモジュールトレイ開口部810の外側に形成される。下部カバーガスケット720は、パック冷媒管下部カバー700とモジュールトレイ800の間を密封することができる。下部カバー開口部710を通して流入した冷媒がモジュールトレイ800とパック冷媒管下部カバー700との間に漏れ出ないように、下部カバーガスケット720がモジュールトレイ800とパック冷媒管下部カバー700の間を密封して、下部カバー開口部710を通過した冷媒が、モジュールトレイ開口部810を通過してモジュールトレイ800と下部ハウジング900との間の空間Sに漏れることなく流入できる。

30

【0087】

本実施例によれば、図13に示されているように、パック冷媒管アセンブリ600の上部をカバーするパック冷媒管上部カバー740をさらに含むことができる。パック冷媒管上部カバー740は、パック冷媒管下部カバー700と共に外部の衝撃からパック冷媒管アセンブリ600を物理的に保護することができる。

40

【0088】

本実施例による電池パックは、本実施例による電池モジュールを1つ以上まとめて電池の温度や電圧などを管理する電池管理システム(Battery Management System; BMS)と冷却装置などを追加してパッキングした構造であってもよい。

【0089】

上述した電池モジュールおよびこれを含む電池パックは、多様なデバイスに適用可能である。このようなデバイスには、電気自転車、電気自動車、ハイブリッド自動車などの運送手段に適用できるが、本発明はこれに限定されず、電池モジュールおよびこれを含む電

50

池パックを使用できる多様なデバイスに適用可能であり、これも本発明の権利範囲に属する。

【 0 0 9 0 】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形および改良形態も本発明の権利範囲に属する。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

2 0 0	：モジュールフレーム	
2 1 1	：モジュールフレーム突出部	10
3 0 0	：ヒートシンク	
5 0 0	：冷却ポート	
6 0 0	：パック冷媒管アセンブリ	
6 1 0	：連結ポート	
6 2 0	：パック冷媒管	
6 2 1	：パック冷媒供給管	
6 2 2	：パック冷媒排出管	
7 0 0	：パック冷媒管下部カバー	
7 1 0	：下部カバー開口部	
7 2 0	：下部カバーガasket	20
7 4 0	：パック冷媒管上部カバー	
8 0 0	：モジュールトレイ	
8 1 0	：モジュールトレイ開口部	
8 2 0	：モジュールトレイガasket	
9 0 0	：下部ハウジング	

30

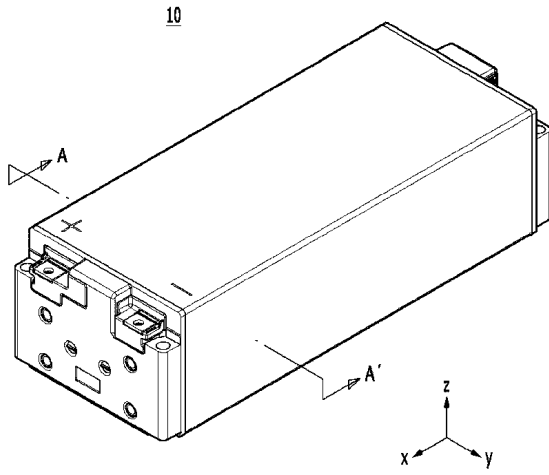
40

50

【図面】

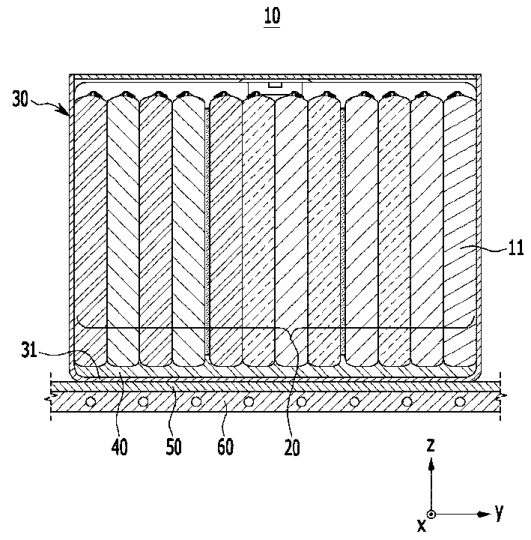
【図 1】

[図1]



【図 2】

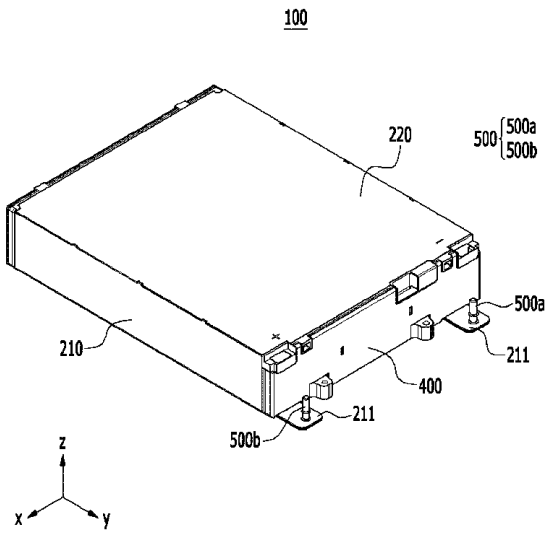
[図2]



10

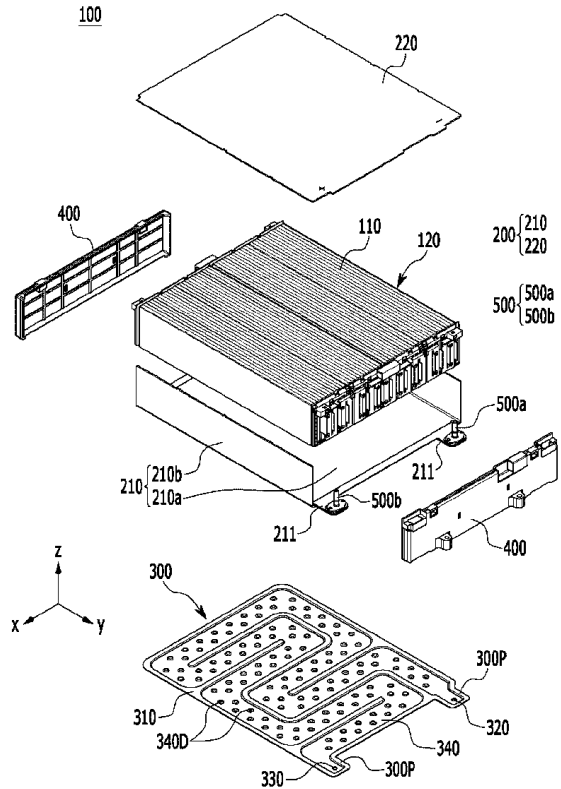
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



20

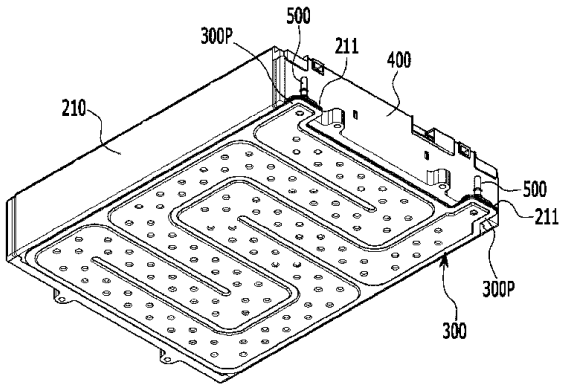
30

40

50

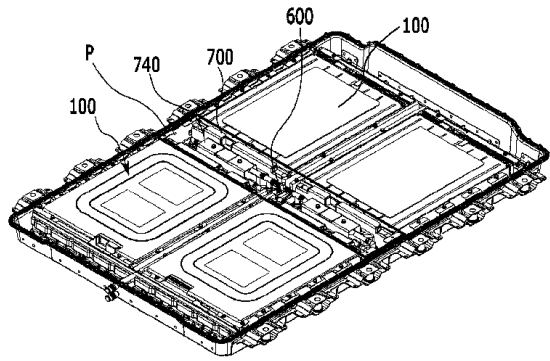
【 図 5 】

[図 5]



【 図 6 】

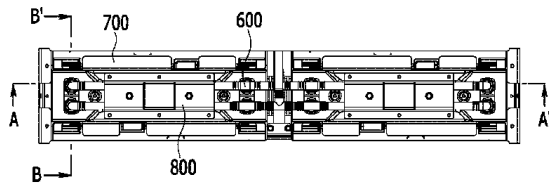
[図 6]



10

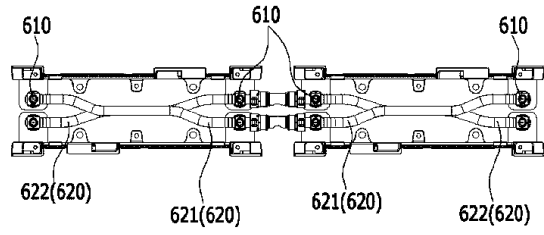
【 図 7 】

[図 7]



【 図 8 】

[図 8]



20

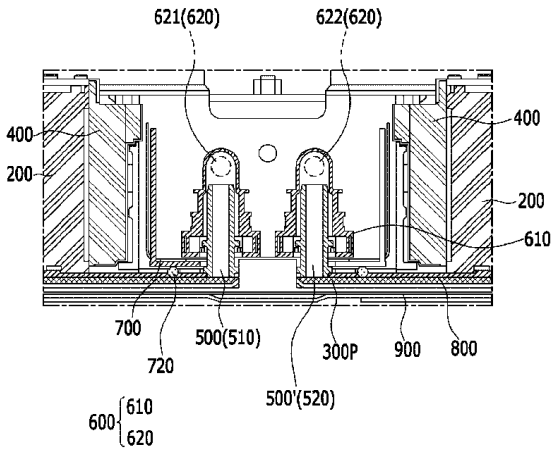
30

40

50

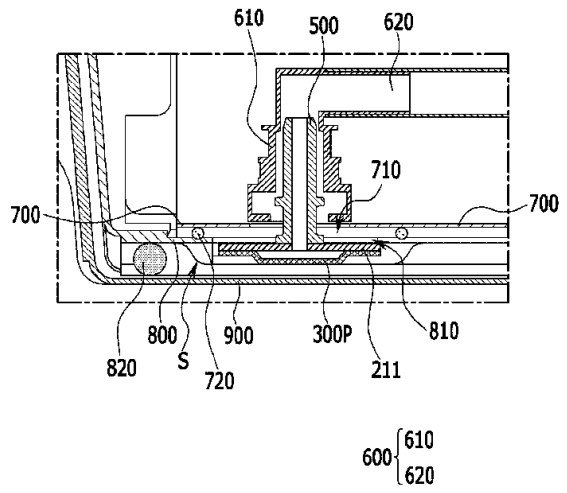
【 図 9 】

[도9]



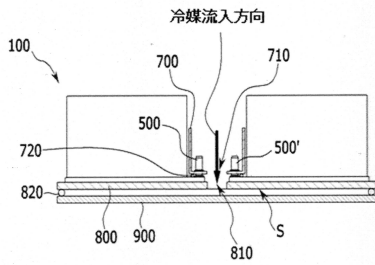
【 図 1 0 】

[도10]

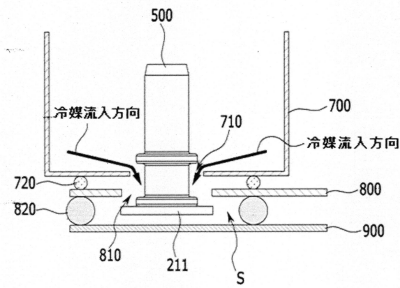


10

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



20

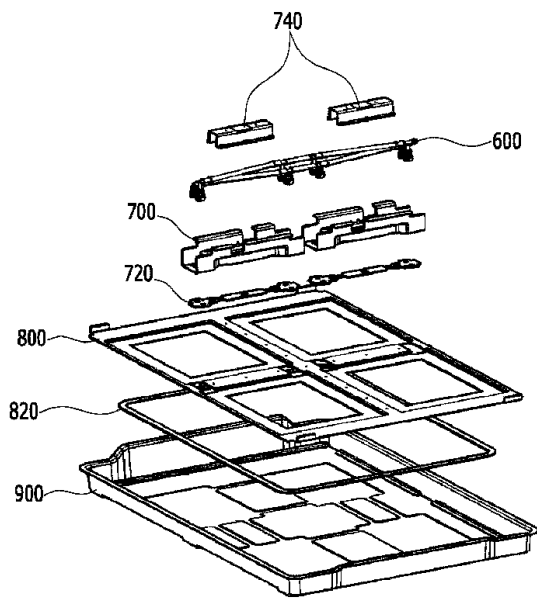
30

40

50

【 1 3 】

[도13]



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 50/211 (2021.01) H 0 1 M 50/211
 H 0 1 M 50/249 (2021.01) H 0 1 M 50/249

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

(72)発明者 ビュン・ド・ジャン

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

(72)発明者 ヒョンスク・イ

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 儀同 孝信

(56)参考文献

特表 2 0 1 9 - 5 3 6 2 1 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 1 9 2 0 4 4 (J P , A)
 特表 2 0 1 8 - 5 0 1 6 0 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 4 7 7 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 2 6 8 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 1 M 5 0 / 2 0
 H 0 1 M 1 0 / 6 1 3
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 1
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 6