

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7395232号
(P7395232)

(45)発行日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(24)登録日 令和5年12月1日(2023.12.1)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	50/204 (2021.01)	H O 1 M	50/204 4 0 1 H
H O 1 M	10/613 (2014.01)	H O 1 M	10/613
H O 1 M	10/625 (2014.01)	H O 1 M	10/625
H O 1 M	10/6551 (2014.01)	H O 1 M	10/6551
H O 1 M	10/6556 (2014.01)	H O 1 M	10/6556
請求項の数 21 (全25頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-523496(P2022-523496)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和3年4月22日(2021.4.22)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2022-554112(P2022-554112 A)		ミテッド
(43)公表日	令和4年12月28日(2022.12.28)		大韓民国 ソウル ヨンドウンポーク ヨ
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/005078	(74)代理人	イーデロ 1 0 8 タワー1
(87)国際公開番号	WO2021/215837		100188558
(87)国際公開日	令和3年10月28日(2021.10.28)	(74)代理人	弁理士 飯田 雅人
審査請求日	令和4年4月20日(2022.4.20)		100110364
(31)優先権主張番号	10-2020-0048649	(72)発明者	弁理士 実広 信哉
(32)優先日	令和2年4月22日(2020.4.22)		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
(31)優先権主張番号	10-2020-0052252	(72)発明者	ング・ムンジーロ・1 8 8・エルジー
(32)優先日	令和2年4月29日(2020.4.29)		・ケム・リサーチ・パーク
最終頁に続く			ドンヒュン・キム
			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】 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】
電池セルを含む複数の電池モジュール、
前記電池モジュールを収納するパックフレーム、
前記電池モジュールと連結されたパック冷媒管アセンブリー、および
前記パック冷媒管アセンブリーを収納するパック冷媒管ハウジングを含む電池パックであって、
前記パック冷媒管ハウジングの上部を覆うハウジングカバーをさらに含む、電池パック。

【請求項 2】
前記パック冷媒管ハウジングと前記ハウジングカバーの間を密封する第 1 ガasket をさらに含む、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 3】
前記パック冷媒管ハウジングの底面には開口部が形成され、前記開口部が形成された部分に第 2 ガasket が結合される、請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 4】
前記電池モジュールは、
前記電池セルが積層された電池セル積層体、
前記電池セル積層体を収納するモジュールフレーム、
前記モジュールフレームの底部の下に位置するヒートシンク、および
前記ヒートシンクに冷媒を供給したり前記ヒートシンクから冷媒を排出する冷却ポート

を含み、

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から突出したモジュールフレーム突出部を含み、

前記第 2 ガasket は、前記モジュールフレーム突出部と前記パック冷媒管ハウジングの間に位置する、請求項 3 に記載の電池パック。

【請求項 5】

前記モジュールフレームの底部は前記ヒートシンクの上部プレートを構成し、

前記モジュールフレームの底部が前記冷媒と接触する、請求項 4 に記載の電池パック。

【請求項 6】

前記冷却ポートは、前記モジュールフレームの突出部の上面部で、前記第 2 ガasket および前記開口部を貫通して、前記パック冷媒管ハウジングの内部に突出する、請求項 4 に記載の電池パック。

【請求項 7】

前記パック冷媒管アセンブリは、パック冷媒管、および前記パック冷媒管と前記冷却ポートを連結する連結ポートを含み、

前記連結ポートは前記開口部および前記第 2 ガasket を貫通して前記冷却ポートと結合する、請求項 4 から 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 8】

前記冷却ポートは前記連結ポートの下側に挿入結合し、前記連結ポートの下端は前記モジュールフレーム突出部の上面部と接する、請求項 7 に記載の電池パック。

【請求項 9】

前記冷却ポートと前記連結ポートの間にシーリング部材が位置する、請求項 7 に記載の電池パック。

【請求項 10】

前記パック冷媒管ハウジングの底面には結合ホールが形成され、

前記結合ホールには結合部材が挿入されて、前記パック冷媒管ハウジングと前記パックフレームを結合する、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 11】

前記パック冷媒管ハウジングの底面に形成され、開閉が可能な構造のドレインバルブをさらに含む、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 12】

前記パック冷媒管ハウジングに第 1 排出口が形成され、

前記パックフレームに第 2 排出口が形成され、

前記ドレインバルブは、前記第 1 排出口と前記第 2 排出口を連結する、請求項 11 に記載の電池パック。

【請求項 13】

前記ドレインバルブは、前記第 1 排出口と前記第 2 排出口を連結する連結管が形成されたスペーサ、および前記連結管に挿入されるドレインプラグを含む、請求項 12 に記載の電池パック。

【請求項 14】

前記連結管は、前記第 1 排出口の方向の第 1 連結管と、前記第 2 排出口の方向の第 2 連結管を含み、

前記第 1 連結管が前記第 2 連結管より内径が小さく、

前記ドレインプラグは、前記第 1 連結管の内径と対応する直径を有する挿入部、および前記第 2 連結管の内径と対応する直径を有する固定部を含む、請求項 13 に記載の電池パック。

【請求項 15】

前記ドレインバルブは、前記スペーサと前記ドレインプラグの間に位置したシーリング環をさらに含む、請求項 13 に記載の電池パック。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

前記パック冷媒管ハウジングに收容された漏出感知センサーをさらに含む、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 17】

前記電池モジュールは格子状に配置され、

前記パック冷媒管アセンブリーおよび前記パック冷媒管ハウジングは前記電池モジュールの間に配置される、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 18】

前記パック冷媒管アセンブリーは、パック冷媒管を含み、

前記パック冷媒管は、メインパック冷媒管、および前記メインパック冷媒管と前記電池モジュールの間を連結するサブパック冷媒管を含み、

前記サブパック冷媒管は前記メインパック冷媒管の一端から前記メインパック冷媒管の長さ方向と垂直な両方向にそれぞれ延長され、

前記パック冷媒管ハウジングは、前記メインパック冷媒管および前記サブパック冷媒管が延長された部分に沿ってつながる、請求項 17 に記載の電池パック。

【請求項 19】

前記電池モジュールは、ヒートシンク、前記ヒートシンクに冷媒を供給する冷媒注入ポート、および前記ヒートシンクから冷媒を排出する冷媒排出ポートを含み、

互いに隣接した電池モジュールのうちのいずれか一つの電池モジュールに形成された前記冷媒注入ポートと他の一つの電池モジュールに形成された前記冷媒排出ポートとが互いに向き合う、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電池パック。

【請求項 20】

前記電池モジュールは、前記電池セルが積層される方向に二列に配置され、前記電池セルが積層される方向と垂直な方向に互いに向き合う第 1 電池モジュールと第 2 電池モジュールを含み、

前記第 1 電池モジュールと前記第 2 電池モジュールの間に前記冷媒注入ポートと前記冷媒排出ポートが配置される、請求項 19 に記載の電池パック。

【請求項 21】

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】

関連出願との相互引用

本出願は、2020年4月22日付韓国特許出願第10-2020-0048649号、2020年4月29日付韓国特許出願第10-2020-0052252号および2021年4月21日付韓国特許出願第10-2021-0051619号に基づいた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全ての内容は本明細書の一部として組み込まれる。

【0002】

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に関する。

【背景技術】

【0003】

現代社会では、携帯電話、ノートパソコン、カムコーダ、デジタルカメラなどの携帯型機器の使用が日常的になることに伴い、このようなモバイル機器と関連した分野の技術に対する開発が活発になってきている。また、充放電が可能な二次電池は、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案として、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（PHEV）などの動力源として利用されているところ、二次電池に対する開発の必要性が高まっている。

【0004】

現在商用化され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が、このうち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、自己放電率が非常に低く、エネルギー密度が高いという長所のため、脚光を浴びている。

【０００５】

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がセパレータ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電池ケースとを備える。

【０００６】

一般的にリチウム二次電池は、外装材の形状により、電極組立体が金属カンに内装されているカン型二次電池と、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装されているパウチ型二次電池とに分類され得る。

【０００７】

小型機器に利用さ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利用さ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）が利用される。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、一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。

【０００８】

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、激しい場合は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算されて温度がより速くかつ激しく上がることがある。言い換えると、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、充電および放電時に電池セルで発生する熱を除去することが容易でない。電池セルの放熱が良好になされない場合、電池セルの劣化が速くなって寿命が短くなり、爆発や発火の可能性が大きくなる。

【０００９】

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、直射光線によく露出され、夏季や砂漠地域のような高温条件に置かれることがある。

【００１０】

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、安定的かつ効果的な冷却性能を確保することは非常に重要であると言える。

【００１１】

図１は従来の電池モジュールの斜視図であり、図２は図１の切断線Ａ－Ａ'に沿って切断した断面図である。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。

【００１２】

図１および図２を参照すると、従来の電池モジュール１０は、複数の電池セル１１が積層されて電池セル積層体２０を形成し、電池セル積層体２０はモジュールフレーム３０に収納される。

【００１３】

前述したとおり、複数の電池セル１１を含むため、電池モジュール１０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１０は電池セル積層体２０とモジュールフレーム３０の底部３１との間に位置した熱伝導性樹脂層４０を含むことができる。また、電池モジュール１０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１０の下に熱伝達部材５０およびヒートシンク６０が順に位置することが

10

20

30

40

50

できる。熱伝達部材 50 は放熱パッドであり得、ヒートシンク 60 は内部に冷媒流路が形成され得る。

【0014】

電池セル 11 から発生した熱が、熱伝導性樹脂層 40、モジュールフレーム 30 の底部 31、熱伝達部材 50 およびヒートシンク 60 を順に経て電池モジュール 10 の外部に伝達される。

【0015】

しかし、従来の電池モジュール 10 の場合、前記のように熱伝達経路が複雑であり、電池セル 11 から発生した熱が効果的に伝達され難い。モジュールフレーム 30 自体が熱伝達特性を低下させることがあり、モジュールフレーム 30、熱伝達部材 50 およびヒートシンク 60 それぞれの間に形成され得るエアギャップ (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得る。

10

【0016】

一方、ヒートシンク 60 内部に冷媒の流路が形成されるが、このような冷媒は通常冷却水であり、電池パック内部にこのような冷却水を流して温度を低める流体間接冷却構造が適用され得る。

【0017】

しかし、組立不良や運行中の事故などの原因により冷却水が漏洩する状況が発生することがあり、このように漏洩した冷却水は電池パック内部に侵入して火災や爆発の原因になることがある。

20

【0018】

電池パックに対しては小型化や容量増大のような他の要求も続いているため、冷却性能は高め、冷却水漏洩による被害を最小化しながらも、このような多様な要求事項を共に満足できる電池パックを開発することが実質的に必要であると言える。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0019】

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にある。

【0020】

30

しかし、本発明の実施形態が解決しようとする課題は、前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され得る。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明の一実施形態による電池パックは、電池セルを含む複数の電池モジュール、前記電池モジュールを収納するパックフレーム、前記電池モジュールと連結されたパック冷媒管アセンブリー、および前記パック冷媒管アセンブリーを収納するパック冷媒管ハウジングを含む。

【0022】

前記電池パックは、前記パック冷媒管ハウジングの上部を覆うハウジングカバー、および前記パック冷媒管ハウジングと前記ハウジングカバーの間を密封する第 1 ガasket をさらに含むことができる。

40

【0023】

前記パック冷媒管ハウジングの底面には開口部が形成され、前記開口部が形成された部分に第 2 ガasket が結合され得る。

【0024】

前記電池モジュールは、前記電池セルが積層された電池セル積層体、前記電池セル積層体を収納するモジュールフレーム、前記モジュールフレームの底部の下に位置するヒートシンク、および前記ヒートシンクに冷媒を供給したり前記ヒートシンクから冷媒を排出する冷却ポートを含むことができる。前記モジュールフレームは、前記モジュールフレーム

50

の底部から突出したモジュールフレーム突出部を含むことができ、前記第2ガスケットは、前記モジュールフレーム突出部と前記パック冷媒管ハウジングの間に位置することができる。

【0025】

前記モジュールフレームの底部は前記ヒートシンクの上部プレートを構成し、前記モジュールフレームの底部が前記冷媒と接触することができる。

【0026】

前記冷却ポートは、前記モジュールフレームの突出部の上面部で、前記第2ガスケットおよび前記開口部を貫通して、前記パック冷媒管ハウジングの内部に突出することができる。

【0027】

前記パック冷媒管アセンブリーは、パック冷媒管、および前記パック冷媒管と前記冷却ポートを連結する連結ポートを含むことができる。前記連結ポートは前記開口部および前記第2ガスケットを貫通して前記冷却ポートと結合することができる。

【0028】

前記冷却ポートは前記連結ポートの下側に挿入結合することができ、前記連結ポートの下端は前記モジュールフレーム突出部の上面部と接することができる。

【0029】

前記冷却ポートと前記連結ポートの間にシーリング部材が位置することができる。

【0030】

前記パック冷媒管ハウジングの底面には結合ホールが形成され得、前記結合ホールには結合部材が挿入されて、前記パック冷媒管ハウジングと前記パックフレームを結合することができる。

【0031】

前記電池パックは、前記パック冷媒管ハウジングの底面に形成され、開閉が可能な構造のドレインバルブをさらに含むことができる。

【0032】

前記パック冷媒管ハウジングに第1排出口が形成され得、前記パックフレームに第2排出口が形成され得、前記ドレインバルブは、前記第1排出口と前記第2排出口を連結することができる。

【0033】

前記ドレインバルブは、前記第1排出口と前記第2排出口を連結する連結管が形成されたスペーサ、および前記連結管に挿入されるドレインプラグを含むことができる。

【0034】

前記連結管は、前記第1排出口方向の第1連結管と、前記第2排出口方向の第2連結管を含むことができる。前記第1連結管が前記第2連結管より内径が小さくてもよい。前記ドレインプラグは、前記第1連結管の内径と対応する直径を有する挿入部、および前記第2連結管の内径と対応する直径を有する固定部を含むことができる。

【0035】

前記ドレインバルブは、前記スペーサと前記ドレインプラグの間に位置したシーリング環をさらに含むことができる。

【0036】

前記電池パックは、前記パック冷媒管ハウジングに収容された漏出感知センサーをさらに含むことができる。

【0037】

前記電池モジュールは格子状に配置され、前記パック冷媒管アセンブリーおよび前記パック冷媒管ハウジングは前記電池モジュールの間に配置され得る。

【0038】

前記パック冷媒管アセンブリーは、パック冷媒管を含むことができ、前記パック冷媒管は、メインパック冷媒管、および前記メインパック冷媒管と前記電池モジュールの間を連

10

20

30

40

50

結するサブパック冷媒管を含むことができる。前記サブパック冷媒管は前記メインパック冷媒管の一端から前記メインパック冷媒管の長さ方向と垂直な両方向にそれぞれ延長され得る。前記パック冷媒管ハウジングは、前記メインパック冷媒管および前記サブパック冷媒管が延長された部分に沿ってつながり得る。

【0039】

前記電池モジュールは、ヒートシンク、前記ヒートシンクに冷媒を供給する冷媒注入ポート、および前記ヒートシンクから冷媒を排出する冷媒排出ポートを含むことができる。互いに隣接した電池モジュールのうちのいずれか一つの電池モジュールに形成された前記冷媒注入ポートと他の一つの電池モジュールに形成された前記冷媒排出ポートとが互いに向き合うことができる。

10

【0040】

前記電池モジュールは、前記電池セルが積層される方向に二列に配置され、前記電池セルが積層される方向と垂直な方向に互いに向き合う第1電池モジュールと第2電池モジュールを含むことができる。前記第1電池モジュールと前記第2電池モジュールの間に前記冷媒注入ポートと前記冷媒排出ポートが配置され得る。

【発明の効果】

【0041】

本発明の実施形態によると、モジュールフレームとヒートシンクの一体化した電池モジュール構造を通じて冷却性能が向上することができる。この時、電池パック内の電池モジュールに冷却ポートがそれぞれ形成されて各電池モジュール内の均一な冷却性能が発揮され得る。

20

【0042】

また、冷却ポートに冷媒を伝達するパック冷媒管をハウジングに収納して、冷媒の漏洩が電池パックの火災や爆発につながることを防止することができる。

【0043】

また、電池モジュール内の電池セルの単位数を最大化して電池パック内の電池モジュールの数量を最小化し、これによって、冷却ポートの数量を減少させて電池パック内の冷媒漏洩の危険を減少させることができる。

【0044】

本発明の効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及されていないまた他の効果は請求の範囲の記載から当業者に明確に理解され得るだろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】従来の電池モジュールの斜視図である。

【図2】図1の切断線A-A'に沿って切断した断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による電池モジュールを示す斜視図である。

【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】本発明の一実施形態による電池パックを示す分解斜視図である。

40

【図7】図6の電池パックに含まれているパック冷媒管アセンブリおよびパック冷媒管ハウジングを示す分解斜視図である。

【図8】本発明の一実施形態による電池モジュール、パック冷媒管、パック冷媒管ハウジングおよび第2ガasketのそれぞれの一部を示す斜視図である。

【図9】本実施形態による連結ポートと冷却ポートを示す部分図面である。

【図10】本発明の一実施形態によるパック冷媒管ハウジングの底面が見えるように電池パックを上から下へ眺めた平面図である。

【図11】図6の切断線B-B'に沿って切断した部分を示す断面図である。

【図12】本発明の他の一実施形態による電池パックを示す斜視図である。

【図13】図12の電池パックに含まれている電池モジュールとパック冷媒管アセンブリ

50

一の連結関係を示す部分斜視図である。

【図１４】図１２の電池パックに含まれているパック冷媒管アセンブリーとパック冷媒管ハウジングを示す分解斜視図である。

【図１５】、図１２の切断線Ｃ－Ｃ’に沿って切断した部分を示す断面図である。

【図１６】（ａ）と（ｂ）は図１５の「Ｄ」で表示した領域を互いに異なる角度で眺めた部分図面である。

【図１７】本発明の一実施形態による電池パックを示す平面図である。

【図１８】本発明の一実施形態による電池パックを示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００４６】

以下、添付した図面を参照して本発明の多様な実施形態について本発明が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することができるように詳細に説明する。本発明は、多様な異なる形態に実現することができ、ここで説明する実施形態に限定されない。

【００４７】

本発明を明確に説明するために、説明上不要な部分は省略し、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した。

【００４８】

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ため、本発明が必ず図示されたところに限定されるのではない。図面において、複数の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。

【００４９】

また、層、膜、領域、板などの部分が他の部分の「上」にあるという時、これは他の部分の「直上」にある場合だけでなく、その中間にまた他の部分がある場合も含む。反対に、ある部分が他の部分の「直上」にあるという時には中間にまた他の部分がないことを意味する。また、基準となる部分の「上」にあるということは、基準となる部分の上または下に位置することであり、必ず重力反対方向に向かって「上」に位置することを意味するのではない。

【００５０】

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」という時、これは特に反対になる記載がない限り、他の構成要素を除外せず、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。

【００５１】

また、明細書全体において、「平面状」という時、これは対象部分を上方から見た時を意味し、「断面状」という時、これは対象部分を垂直に切断した断面を側方から見た時を意味する。

【００５２】

以下、図３乃至図５を参照して本実施形態による電池モジュールについて説明する。

【００５３】

図３は本発明の一実施形態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。

【００５４】

図３乃至図５を参照すると、本発明の一実施形態による電池モジュール１００は、電池セル１１０が積層された電池セル積層体１２０、電池セル積層体１２０を収納するモジュールフレーム２００、およびモジュールフレーム２００の底部２１０aの下に位置するヒートシンク３００を含むことができる。モジュールフレーム２００の底部２１０a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２１０aが冷媒流路を形成する。

10

20

30

40

50

【0055】

まず、電池セル110は、パウチ型電池セルであり得る。このようなパウチ型電池セルは、樹脂層と金属層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外周部を熱融着して形成され得る。この時、電池セル110は長方形のシート型構造で形成され得る。

【0056】

このような電池セル110は、複数個で構成され得、複数の電池セル110は、互いに電氣的に連結され得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が積層され得る。

【0057】

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およびU字型フレーム210を含むことができる。

【0058】

U字型フレーム210は、底部210a、および底部210aの両端部から上向きに延長された二つの側面部210bを含むことができる。底部210aは電池セル積層体120の下面を覆うことができ、側面部210bは電池セル積層体120の両側面を覆うことができる。

【0059】

上部カバー220は、U字型フレーム210により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）を囲む一つの板状型構造で形成され得る。上部カバー220とU字型フレーム210は、互いに対応する縁部位が接触された状態で、溶接などにより結合することによって、電池セル積層体120を上下左右に覆う構造を形成することができる。上部カバー220とU字型フレーム210を通じて電池セル積層体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字型フレーム210は所定の強度を有する金属材料を含むことができる。

【0060】

一方、具体的に図示されていないが、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した金属板材形態のモノフレームであり得る。つまり、U字型フレーム210と上部カバー220が互いに結合される構造ではなく、押出成形により製造されて上面、下面および両側面が一体化した構造であり得る。

【0061】

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）に位置して電池セル積層体120を覆うように形成され得る。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およびその他電装品を物理的に保護することができる。

【0062】

一方、具体的に図示されていないが、電池セル積層体120とエンドプレート400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。

【0063】

本実施形態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210aからエンドプレート400を通過するように突出したモジュールフレーム突出部211を含むことができる。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により冷媒がヒートシンク300に供給されたり排出され得る。つまり、本実施形態による電池モジュールは、ヒートシンク300に冷媒を供給したりヒートシンク300から冷媒を排出する冷却ポート500を含むことができる。

【0064】

具体的に、本実施形態による冷却ポート500は、ヒートシンク300に冷媒を供給する冷媒注入ポート500aと、ヒートシンク300から冷媒を排出する冷媒排出ポート500bを含み、冷媒注入ポート500aと冷媒排出ポート500bは後述するパック冷媒

10

20

30

40

50

供給管およびバック冷媒排出管とそれぞれ連結され得る。モジュールフレーム突出部 211 は、モジュールフレーム 200 一側で互いに離隔して位置する第 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を含むことができ、冷媒注入ポート 500 a は前記第 1 モジュールフレーム突出部の上に配置され、冷媒排出ポート 500 b は前記第 2 モジュールフレーム突出部の上に配置され得る。

【0065】

以下、本実施形態によるヒートシンクについて具体的に説明する。

【0066】

図 4 および図 5 を再び参照すると、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 が冷媒の流路を形成することができる。

10

【0067】

具体的に、ヒートシンク 300 は、モジュールフレーム 200 の下部に形成され得る。このようなヒートシンク 300 は、ヒートシンク 300 の骨格を形成し、モジュールフレーム 200 の底部 210 a に溶接などにより直接接合される下部プレート 310、および冷媒が流動する経路である陥没部 340 を含むことができる。また、ヒートシンク 300 はヒートシンク 300 の一辺からモジュールフレーム突出部 211 が位置した部分に突出したヒートシンク突出部 300 P を含むことができる。つまり、陥没部 340 が二つのヒートシンク突出部 300 P までつながり得るが、二つのヒートシンク突出部 300 P はそれぞれ冷媒が流入される部分と冷媒が排出する部分であり得る。このためにヒートシンク突出部 300 P は、冷却ポート 500 が形成されたモジュールフレーム突出部 211 と対応するように位置することができる。

20

【0068】

ヒートシンク突出部 300 P とモジュールフレーム突出部 211 は互いに溶接などの方法により直接接合され得る。

【0069】

ヒートシンク 300 の陥没部 340 は、下部プレート 310 が下側に陥没形成された部分に該当する。陥没部 340 は、冷媒流路が伸びる方向を基準として垂直に x z 平面や y z 平面で切断した断面が U 字型である管であり得、前記 U 字型である管の開放された上側に底部 210 a が位置することができる。ヒートシンク 300 の下部プレート 310 が底部 210 a と接しながら、陥没部 340 と底部 210 a 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 200 の底部 210 a が前記冷媒と直接接触することができる。

30

【0070】

ヒートシンク 300 の陥没部 340 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 300 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 字型陥没部 340 を形成することができる。

【0071】

このような陥没部 340 は、前述したとおり、ヒートシンク突出部 300 P のうちのひとつから他の一つにつながり得る。冷媒注入ポート 500 a を通じて供給された冷媒は、前記第 1 モジュールフレーム突出部とヒートシンク突出部 300 P の間を経て陥没部 340 と底部 210 a の間の空間に最初流入される。その後、冷媒は陥没部 340 に沿って移動し、前記第 2 モジュールフレーム突出部とヒートシンク突出部 300 P の間を経て冷媒排出ポート 500 b を通じて排出される。

40

【0072】

一方、図示していないが、図 4 のモジュールフレーム 200 の底部 210 a と電池セル積層体 120 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) を底部 210 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得る。

【0073】

50

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、具体的にシリコン（Silicone）素材、ウレタン（Urethane）素材およびアクリル（Acrylic）素材のうちの少なくとも一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１２０を構成する一つ以上の電池セル１１０を固定する役割を果たすことができる。また、熱伝導特性に優れて電池セル１１０で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。

【００７４】

反面、本実施形態による電池モジュール１００は、モジュールフレーム２００とヒートシンク３００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２００の底部２１０ａがヒートシンク３００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３００がモジュールフレーム２００の底部２１０ａと一体化した構造を通じて電池モジュール１００、および電池モジュール１００が装着された電池パック上の空間利用率をより向上させることができる。

【００７５】

具体的に、電池セル１１０で発生した熱が電池セル積層体１２０と底部２１０ａ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２００の底部２１０ａ、冷媒を経て電池モジュール１００の外部に伝達され得る。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、各層の間のエアギャップを減らすことができるため、冷却効率や性能が増大することができる。特に、底部２１０ａがヒートシンク３００の上部プレートで構成されて、底部２１０ａが直ちに冷媒と接触するため、冷媒を通じたより直接的な冷却が可能であるという長所がある。従来は図２に示したように底部３１と冷媒の間に熱伝達部材５０およびヒートシンク６０の上部構成が位置して冷却効率が落ちたものとは比較され得る。

【００７６】

また、不要な冷却構造の除去を通じて電池モジュール１００の高さが減少して、原価節減が可能であり、空間活用度を高めることができる。なお、電池モジュール１００がコンパクトに配置され得るため、電池モジュール１００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。

【００７７】

一方、モジュールフレーム２００の底部２１０ａは、ヒートシンク３００のうち、陥没部３４０が形成されていない下部プレート３１０部分と溶接を通じて接合され得る。本実施形態は、モジュールフレーム２００の底部２１０ａとヒートシンク３００の冷却一体型構造を通じて、前述した冷却性能の向上だけでなく、モジュールフレーム２００に収容された電池セル積層体１２０の荷重を支持し、電池モジュール１００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３１０とモジュールフレーム２００の底部２１０ａは、溶接接合などを通じて密封されることによって、下部プレート３１０内側に形成された陥没部３４０で冷媒が漏洩なしに流動することができる。

【００７８】

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２００の底部２１０ａに対応する全領域にわたって陥没部３４０が形成されることが好ましい。このために、陥没部３４０は、少なくとも一回曲がって一側から他側につながり得る。特に、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陥没部３４０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。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開始点から終了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得る。

【００７９】

一方、前記冷媒は、冷却のための媒介物として、特別な制限はないが、冷却水であり得る。

【0080】

以下、図6および図7を参照して本発明の一実施形態による電池パックについて説明する。

【0081】

図6は本発明の一実施形態による電池パックを示す分解斜視図である。図7は図6の電池パックに含まれているパック冷媒管アセンブリーおよびパック冷媒管ハウジングを示す分解斜視図である。

【0082】

図6および図7を参照すると、本発明の一実施形態による電池パック1000は、電池セルを含む複数の電池モジュール100、電池モジュール100を収納するパックフレーム1100、電池モジュール100と連結されたパック冷媒管アセンブリー600、およびパック冷媒管アセンブリー600を収納するパック冷媒管ハウジング700を含む。

【0083】

図4を図6および図7と共に参照すると、本実施形態において、電池パック1000に含まれている電池モジュール100は、電池セル110が積層される方向に二列に配置され、電池セル110が積層される方向と垂直な方向に互いに向き合う第1電池モジュールと第2電池モジュールを含む。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で左右に互いに離隔している電池モジュール100であり得る。前記第1電池モジュールと前記第2電池モジュールの間にパック冷媒管アセンブリー600が配置され得る。

【0084】

本実施形態において、パック冷媒管アセンブリー600は、互いに隣接した電池モジュール100の間に配置される。パック冷媒管アセンブリー600が配置された互いに隣接した電池モジュール100の間の空間には、図6に示されているように互いに隣接した電池モジュール100のそれぞれに形成された冷却ポート500が全て配置され得る。この時、互いに隣接した電池モジュール100のうち、いずれか一つの電池モジュールに形成された冷媒注入ポート500aと他の一つの電池モジュール100に形成された冷媒排出ポート500bとが互いに向き合って配置され得る。

【0085】

パック冷媒管アセンブリー600は、パック冷媒管610、およびパック冷媒管610と冷却ポート500を連結する連結ポート620を含むことができる。

【0086】

パック冷媒管610は、インレット720aおよびアウトレット730aと連結されたメインパック冷媒管611、およびメインパック冷媒管611と電池モジュール100の間を連結するサブパック冷媒管612を含むことができる。特に、サブパック冷媒管612は連結ポート620を通じて電池モジュール100と連結され得る。また、サブパック冷媒管612は互いに交差して伸び得る。交差したサブパック冷媒管612のうちの一つはサブパック冷媒供給管612aであり、他の一つはサブパック冷媒排出管612bであり得る。

【0087】

本実施形態によるパック冷媒管610が前記のような配置構造を有することによって、電池パック1000内で電池モジュール100と冷却一体型構造を実現することができる。これによって、空間活用率を高めると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610の配置構造を有することができるように、交差したサブパック冷媒供給管612aの高さとサブパック冷媒排出管612bの高さとは互いに異なり得る。サブパック冷媒供給管612aの高さとサブパック冷媒排出管612bの高さとが互いに異なる部分は一部であり得る。

【0088】

一方、メインパック冷媒管611は、メインパック冷媒供給管611aとメインパック冷媒排出管611bを含むことができる。メインパック冷媒供給管611aはサブパック冷媒供給管612aと連結され、メインパック冷媒排出管611bはサブパック冷媒排出

10

20

30

40

50

管 6 1 2 b と連結され得る。

【 0 0 8 9 】

図 8 は本発明の一実施形態による電池モジュール 1 0 0、パック冷媒管 6 1 0、パック冷媒管ハウジング 7 0 0 および第 2 ガスケット 9 2 0 のそれぞれの一部を示す斜視図である。

【 0 0 9 0 】

図 6 乃至図 8 を参照すると、連結ポート 6 2 0 は、冷却ポート 5 0 0 とパック冷媒管 6 1 0 を連結する。前述したとおり、冷却ポート 5 0 0 は、冷媒注入ポート 5 0 0 a と冷媒排出ポート 5 0 0 b を含むことができ、パック冷媒管 6 1 0 は、サブパック冷媒供給管 6 1 2 a とサブパック冷媒排出管 6 1 2 b を含むことができる。

【 0 0 9 1 】

この時、連結ポート 6 2 0 は、冷媒注入ポート 5 0 0 a とサブパック冷媒供給管 6 1 2 a の間および冷媒排出ポート 5 0 0 b とサブパック冷媒排出管 6 1 2 b の間をそれぞれ連結することができる。連結ポート 6 2 0 は、複数の電池モジュール 1 0 0 に冷媒を供給する各冷媒注入ポート 5 0 0 a および複数の電池モジュール 1 0 0 から冷媒を排出する各冷媒排出ポート 5 0 0 b のそれぞれに連結されている。

【 0 0 9 2 】

パック冷媒管ハウジング 7 0 0 は、パック冷媒管アセンブリ 6 0 0 を収容する。複数の電池モジュール 1 0 0 は格子状に配置され、パック冷媒管アセンブリ 6 0 0 およびパック冷媒管ハウジング 7 0 0 は電池モジュール 1 0 0 の間に配置され得る。この時、サブパック冷媒管 6 1 2 はメインパック冷媒管 6 1 1 の一端からメインパック冷媒管 6 1 1 の長さ方向と垂直な両方向にそれぞれ延長され、パック冷媒管ハウジング 7 0 0 はメインパック冷媒管 6 1 1 およびサブパック冷媒管 6 1 2 が延長された部分に沿ってつながり得る。

【 0 0 9 3 】

一方、前述したとおり、メインパック冷媒管 6 1 1 はインレット 7 2 0 a およびアウトレット 7 3 0 a と連結され得る。パック冷媒管ハウジング 7 0 0 は、インレット 7 2 0 a およびアウトレット 7 3 0 a と対応する所にそれぞれ形成されたインレット連結部 7 2 0 およびアウトレット連結部 7 3 0 を含むことができる。インレット連結部 7 2 0 およびアウトレット連結部 7 3 0 は、インレット 7 2 0 a およびアウトレット 7 3 0 a が挿入され得るように貫通した部分を含むことができる。

【 0 0 9 4 】

電池パック 1 0 0 0 は、電気自動車、ハイブリッドなどの運送手段に適用され得るが、組立不良や運行中の事故などの原因により冷却水などの冷媒が漏洩する状況が発生することがある。このように漏洩した冷媒は電池パック 1 0 0 0 を構成する多数の部品内部に侵入して火災や爆発の原因になることがある。本実施形態によると、パック冷媒管ハウジング 7 0 0 はパック冷媒管アセンブリ 6 0 0 の底面および側面を覆うように形成されることによって、パック冷媒管アセンブリ 6 0 0 から漏れ出た冷媒がパック冷媒管ハウジング 7 0 0 内部に留まるようにし、電池パック 1 0 0 0 内の他の部品に漏れ出た冷媒が侵入する現象を防止することができる。この時、パック冷媒管ハウジング 7 0 0 が漏れ出た冷媒を最大限多く収容できるように複数の電池モジュール 1 0 0 の間の空間を活用してパック冷媒管ハウジング 7 0 0 の容積を最大限確保することが好ましい。

【 0 0 9 5 】

パック冷媒管ハウジング 7 0 0 の開放された上部はハウジングカバー 7 0 0 C が覆うことができる。これによって、パック冷媒管アセンブリ 6 0 0 から漏れ出た冷媒がパック冷媒管ハウジング 7 0 0 の上側開放空間に漏れ出る現象を防止することができる。

【 0 0 9 6 】

パック冷媒管ハウジング 7 0 0 とハウジングカバー 7 0 0 C の間には、第 1 ガスケット 9 1 0 が位置することができる。第 1 ガスケット 9 1 0 はパック冷媒管ハウジング 7 0 0 とハウジングカバー 7 0 0 C の間を密封する。第 1 ガスケット 9 1 0 はパック冷媒管ハウジング 7 0 0 の上端縁部に沿って形成され得る。ハウジングカバー 7 0 0 C はパック冷媒

10

20

30

40

50

管ハウジング 700 の上端縁部に沿って形成された第 1 ガasket 910 と結合して、パック冷媒管ハウジング 700 の上側部に冷媒が漏れ出る現象を遮断することができる。

【0097】

以下、図 8 乃至図 11 を参照して、本発明の一実施形態による冷却ポートと連結ポート間の連結関係および第 2 ガasket の配置および形態について詳細に説明する。

【0098】

図 9 は本実施形態による連結ポートと冷却ポートを示す部分図面である。図 10 は本発明の一実施形態によるパック冷媒管ハウジングの底面が見えるように電池パックを上から下へ眺めた平面図である。図 11 は図 6 の切断線 B-B' に沿って切断した部分を示す断面図である。特に、説明の便宜のために、図 9 ではパック冷媒管ハウジングと第 2 ガasket の図示を省略し、図 10 ではハウジングカバーとパック冷媒管アセンブリーの図示を省略した。

【0099】

図 8 乃至図 11 を参照すると、本実施形態によるパック冷媒管ハウジング 700 の底面には開口部 710P が形成され得る。このような開口部 710P が形成された部分に第 2 ガasket 920 が結合され得る。

【0100】

具体的に、第 2 ガasket 920 はモジュールフレーム突出部 211 とパック冷媒管ハウジング 700 の間に位置して、モジュールフレーム突出部 211 とパック冷媒管ハウジング 700 の間を密封することができる。この時、冷却ポート 500 はモジュールフレーム突出部 211 の上面部で第 2 ガasket 920 および開口部 710P を上側で貫通してパック冷媒管ハウジング 700 の内部に突出することができる。連結ポート 620 は開口部 710P および第 2 ガasket 920 を下側で貫通して冷却ポート 500 と結合することができる。図 8 に示されているように、第 2 ガasket 920 は、冷却ポート 500 や連結ポート 620 が貫通することができるように貫通した部分を含むことができる。

【0101】

一方、冷却ポート 500 は連結ポート 620 間の結合において、図 9 に示されているように、冷却ポート 500 は連結ポート 620 の下側に挿入結合し、連結ポート 620 の下端はモジュールフレーム突出部 211 の上面部と接することができる。つまり、冷却ポート 500 が連結ポート 620 の内部に挿入される形態で、冷却ポート 500 と連結ポート 620 が結合され得る。前述したように、図 9 では説明の便宜のためにパック冷媒管ハウジング 700 と第 2 ガasket 920 の図示を省略しており、実際には図 8 のようにモジュールフレーム突出部 211 の上に第 2 ガasket 920 とパック冷媒管ハウジング 700 が位置することができる。

【0102】

一方、冷却ポート 500 と連結ポート 620 の間にシーリング部材 630 が位置することができる。このようなシーリング部材 630 は環形態であり得、冷却ポート 500 と連結ポート 620 の間に挿嵌され得る。シーリング部材 630 が冷却ポート 500 に挿嵌されたまま、冷却ポート 500 と共に連結ポート 620 内部に挿入され得る。シーリング部材 630 は、冷却ポート 500 と連結ポート 620 の間の隙間を通じて冷媒が漏洩することを防止することができる。

【0103】

このようにパック冷媒管ハウジング 700 の内部に位置したパック冷媒管アセンブリー 600 と複数の電池モジュール 100 に冷媒を供給および排出する冷却ポート 500 が互いに連結されて冷媒を循環させなければならないため、パック冷媒管アセンブリー 600 と冷却ポート 500 の連結のために開口部 710P が必要である。また、本実施形態のように第 2 ガasket 920 が開口部 710P の外郭に形成されてパック冷媒管ハウジング 700 の底面と冷却ポート 500 が形成されたモジュールフレーム突出部 211 との間を密封することによって、パック冷媒管ハウジング 700 内部に集まった冷媒が開口部 710P を通じて漏れ出ることを防止することができる。つまり、パック冷媒管ハウジング

700の下部に冷媒が漏れ出る現象を遮断することができる。

【0104】

一方、図10および図11を参照すると、パック冷媒管ハウジング700の底面には結合ホール710CHが形成され得る。結合ホール710CHには図11に示されているように結合部材740が挿入され得る。結合部材740は結合ホール710CHに挿入されてパック冷媒管ハウジング700とパックフレーム1100を結合することができる。結合部材740と結合ホール710CHを通じてパック冷媒管ハウジング700をパックフレーム1100に固定させて安定した冷却構造を形成することができる。

【0105】

図11を再び参照すると、本実施形態によるパック冷媒管アセンブリー600の外郭には、パック冷媒管ハウジング700、ハウジングカバー700C、第1ガasket910および第2ガasket920を通じた冷媒水密構造が形成されている。したがって、パック冷媒管アセンブリー600を通じて、漏れ出た冷媒が電池パック内部部品に侵入できないようにする構造的装置が設けられると同時に、漏れ出てパック冷媒管ハウジング700に集まった冷媒をドレインバルブなどを利用して外部に排出するなどの方法で漏出冷媒をより効率的に管理することができる。

【0106】

以下、本発明の他の一実施形態によるドレインバルブが設けられたパック冷媒管ハウジングについて詳細に説明する。

【0107】

図12は本発明の他の一実施形態による電池パックを示す斜視図である。図13は図12の電池パックに含まれている電池モジュールとパック冷媒管アセンブリーの連結関係を示す部分斜視図である。図13で説明の便宜のためにパック冷媒管ハウジングの図示は省略した。図14は図12の電池パックに含まれているパック冷媒管アセンブリーとパック冷媒管ハウジングを示す分解斜視図である。

【0108】

図4、図12、図13および図14を参照すると、本発明の他の一実施形態による電池パック1000は、電池セルを含む複数の電池モジュール100、電池モジュール100を収納するパックフレーム1100、電池モジュール100と連結されたパック冷媒管アセンブリー600、およびパック冷媒管アセンブリー600を収納するパック冷媒管ハウジング700を含む。

【0109】

本実施形態によるパック冷媒管アセンブリー600は、パック冷媒管610、およびパック冷媒管610と冷却ポート500を連結する連結ポート620を含むことができる。パック冷媒管610は、パック冷媒供給管610aとパック冷媒排出管610bを含むことができる。ここで、パック冷媒供給管610aは前述したメインパック冷媒供給管とサブパック冷媒供給管を包括するものであり、パック冷媒排出管610bは前述したメインパック冷媒排出管とサブパック冷媒排出管を包括するものである。

【0110】

前述したとおり、電池モジュールは冷却ポート500を含み、冷却ポート500は互いに離隔して位置する冷媒注入ポート500aと冷媒排出ポート500bを含むことができる。冷媒注入ポート500aと冷媒排出ポート500bがそれぞれパック冷媒供給管610aとパック冷媒排出管610bに連結され得る。

【0111】

パック冷媒供給管610aを通じて電池モジュール100のヒートシンク300に冷媒を供給し、パック冷媒排出管610bを通じて電池モジュール100のヒートシンク300から冷媒を排出させることができる。

【0112】

この時、パック冷媒供給管610aが多数の電池モジュール100と連結されて冷媒を供給し、パック冷媒排出管610bが多数の電池モジュール100と連結されて冷媒を排

10

20

30

40

50

出させることができる。詳細な内容は以下で再び後述する。

【0113】

図15は、図12の切断線C-C'に沿って切断した部分を示す断面図である。特に、図15はパック冷媒管とパック冷媒管ハウジングの断面を示す。

【0114】

図14および図15を参照すると、前述したとおり、本実施形態による電池パック1000はパック冷媒管アセンブリ600を収納するパック冷媒管ハウジング700を含み、パック冷媒管ハウジング700はパック冷媒管アセンブリ600のパック冷媒管610に沿ってつながる。

【0115】

パック冷媒管ハウジング700は、上側が開放されたまま、パック冷媒供給管610aとパック冷媒排出管610bを含むパック冷媒管610を収容することができ、パック冷媒管ハウジング700の開放された上側をハウジングカバー700Cが覆うことができる。

【0116】

電池パック1000は、電気自動車、ハイブリッドなどの運送手段に適用され得るが、組立不良や運行中の事故などの原因で冷却水などの冷媒が漏洩する状況が発生することがある。このように漏洩した冷媒は電池パック1000を構成する複数の部品内部に侵入して火災や爆発の原因になることがある。そこで、本実施形態による電池パック1000は、パック冷媒管アセンブリ600を収納するパック冷媒管ハウジング700を備えることによって、漏洩した冷媒がパック冷媒管ハウジング700の底面に集まり、電池パック1000内の他の部品に侵入できないようにした。この時、パック冷媒管ハウジング700が冷媒を効果的に集めることができるようにパック冷媒管ハウジング700がその底面に垂直な方向への深さが深く形成されることが好ましい。

【0117】

一方、パック冷媒供給管610aとパック冷媒排出管610bでの連結ポート620は、パック冷媒管ハウジング700の開口部を貫通してそれぞれ冷媒注入ポート500aおよび冷媒排出ポート500bと連結され得る。つまり、パック冷媒管ハウジング700の底面には、連結ポート620が冷媒注入ポート500aや冷媒排出ポート500bと連結されるように、多数の開口部が形成され得る。また、前記開口部を通じた漏洩を防止するために前記開口部と対応する第2ガスケット920が設けられることが好ましい。このような開口部710P（図8または図10参照）と第2ガスケット920は前記で図8乃至図10などを参照して詳細に説明したため、それ以上の説明は省略する。

【0118】

図16の(a)と(b)は図15の「D」で表示した領域を互いに異なる角度で眺めた部分図面である。

【0119】

図14、図15および図16の(a)と(b)を参照すると、本実施形態による電池パック1000は、開閉が可能な構造のドレインバルブ(Drain valve)800を含むことができ、このようなドレインバルブ800はパック冷媒管ハウジング700の底面に形成され得る。

【0120】

パック冷媒管ハウジング700に第1排出口700Hが形成され得、複数の電池モジュール100を収納するパックフレーム1100に第2排出口1100Hが形成され得、ドレインバルブ800が第1排出口700Hと第2排出口1100Hを連結することができる。

【0121】

一方、ドレインバルブ800は、第1排出口700Hと第2排出口1100Hを連結する連結管811が形成されたスペーサ810、および連結管811に挿入されるドレインプラグ820を含むことができる。スペーサ810とドレインプラグ820の構成を通じてドレインバルブ800は開閉が可能な構造を形成することができる。

【0122】

具体的に、スペーサ810の連結管811は、第1排出口700H方向の第1連結管811aと、第2排出口1100H方向の第2連結管811bを含むことができ、第1連結管811aが第2連結管811bより内径が小さくてもよい。ドレインプラグ820は第1連結管811aの内径と対応する直径を有する挿入部821、および第2連結管811bの内径と対応する直径を有する固定部822を含むことができる。

【0123】

ドレインプラグ820の挿入部821がスペーサ810の第1連結管811aに挿入されて、ドレインバルブ800が閉鎖され得、パック冷媒管610から漏洩した冷媒がパック冷媒管ハウジング700の底面に集まることができる。また、固定部822が第1連結管811aに挿入されずにかかることによって、ドレインプラグ820がパック冷媒管ハウジング700内に入ることを防止することができる。

【0124】

ドレインバルブ800は、スペーサ810とドレインプラグ820の間に位置したシーリング環830をさらに含むことができる。具体的に、シーリング環830が挿入部821に挿嵌された後、第1連結管811aと第2連結管811bが形成する段差と固定部822の間に位置することができる。シーリング環830を設けることによって、挿入部821が第1連結管811aに挿入された状態で、その間の隙間を通じて冷媒が漏洩することを防止することができる。

【0125】

一方、図14を参照すると、本実施形態による電池パック1000は、パック冷媒管ハウジング700に収容された漏出感知センサー900をさらに含むことができる。特に、漏出感知センサー900は、パック冷媒管ハウジング700の底面につながり、パック冷媒管ハウジング700の底面に集まった冷媒を感知することができる。パック冷媒管アセンブリー600から冷媒の漏洩が発生すると、漏洩した冷媒はパック冷媒管ハウジング700の底面に集まる。漏出感知センサー900が前記漏洩した冷媒を感知し、信号を送ることができる。このような信号によって、ドレインプラグ820をスペーサ810から取り出して、冷媒を第1排出口700Hおよび第2排出口1100Hを通じてパックフレーム1100の外部に排出させることができる。つまり、本実施形態によると、パック冷媒管ハウジング700を通じてパック冷媒管アセンブリー600から漏洩した冷媒が電池パック1000内の他の部品に侵入できないようにしながら、ドレインバルブ800と漏出感知センサー900を通じて漏洩した冷媒を状況によって電池パック1000の外部に排出させることができる。前記過程によって冷媒の漏洩が電池パック1000の火災や爆発につながることを防止することができる。

【0126】

図17および図18はそれぞれ本発明の一実施形態による電池パックを示す平面図である。

【0127】

まず、図4、図13および図17を参照すると、本実施形態による電池パック1000に含まれている複数の電池モジュール100は、電池セル110が積層される方向に二列に配置され、電池セル110が積層される方向と垂直な方向に互いに向き合う第1電池モジュール100aと第2電池モジュール100bを含むことができる。第1電池モジュール100aと第2電池モジュール100bは図17に示されているように、左右に互いに離隔している電池モジュールであり得る。第1電池モジュール100aと第2電池モジュール100bの間に冷媒注入ポート500aと冷媒排出ポート500bが配置され得る。これによって、パック冷媒管アセンブリー600のパック冷媒管610も第1電池モジュール100aと第2電池モジュール100bの間に配置され得る。また、互いに向き合う電池モジュール100のうち第1電池モジュール100aに形成された冷媒注入ポート500aと第2電池モジュール100bに形成された冷媒排出ポート500bが、互いに向き合って配置され得る。図13にも互いに向き合う電池モジュール100において、冷媒

注入ポート５００aと冷媒排出ポート５００bが互いに向き合うように配置された様子が示されている。

【０１２８】

パック冷媒供給管６１０aとパック冷媒排出管６１０bは互いに交差して伸びることができる。このような配置構造を有することによって、複数の電池モジュール１００との冷却構造の一体型構造を実現して空間活用率を高め、同時に冷却効率も向上させることができる。言い換えると、第１電池モジュール１００aに形成された冷媒注入ポート５００aと第２電池モジュール１００bに形成された冷媒排出ポート５００bとを互いに向き合うように配置した後、パック冷媒供給管６１０aとパック冷媒排出管６１０bが互いに交差しながら、パック冷媒供給管６１０aは冷媒注入ポート５００aと連結され、パック冷媒排出管６１０bは冷媒排出ポート５００bと連結される。一つのパック冷媒供給管６１０aと一つのパック冷媒排出管６１０bがそれぞれ多数の電池モジュール１００と連結されるように構成した。これによって、不要な空間浪費なしに多数の電池モジュール１００とパック冷媒管６１０を効率的に配置することができる。

【０１２９】

このようなパック冷媒管６１０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６１０aの高さとパック冷媒排出管６１０bの高さとは互いに異なり得る。パック冷媒供給管６１０aの高さとパック冷媒排出管６１０bの高さとが互いに異なる部分は一部であり得る。

【０１３０】

図５で説明した電池モジュール１００に含まれているモジュールフレーム突出部２１１は、エンドプレート４００を通過するように延長形成され、モジュールフレーム突出部２１１は、パック冷媒管６１０が配置された互いに隣接した電池モジュール１００の間の空間に位置することができる。図４で説明したヒートシンク３００は、ヒートシンク３００の一辺からモジュールフレーム突出部２１１が位置した部分に突出したヒートシンク突出部３００Pを含み、ヒートシンク突出部３００Pとモジュールフレーム突出部２１１は互いに接合され得る。この時、ヒートシンク突出部３００Pとモジュールフレーム突出部２１１は溶接などの方法により直接接合され得る。

【０１３１】

次に、図４、図１３および図１８を参照すると、本実施形態による複数の電池モジュール１００は、電池セル１１０が積層される方向に二列に配置され、電池セル１１０が積層される方向と垂直な方向に互いに向き合う第１電池モジュール１００aと第２電池モジュール１００bを含むことができる。第１電池モジュール１００aと第２電池モジュール１００bの間に冷媒注入ポート５００aと冷媒排出ポート５００bが配置され得る。

【０１３２】

この時、パック冷媒管６１０は、第１電池モジュール１００aと第２電池モジュール１００bの間に位置しながら一方向に沿ってつながり得、冷媒の供給を受け、また排出するために、その一部が前記一方向と垂直な方向に沿って隣接した電池モジュールの間につながり得る。つまり、図７で説明したように、パック冷媒管６１０はメインパック冷媒管６１１およびメインパック冷媒管６１１の長さ方向と垂直な両方向にそれぞれ延長されたサブパック冷媒管６１２を含むことができる。

【０１３３】

これによって、パック冷媒管ハウジング７００は、第１電池モジュール１００aと第２電池モジュール１００bの間で一方向に沿ってつながる第１部分７００a、および前記一方向と垂直な方向に沿って隣接した電池モジュールの間につながる第２部分７００bを含むことができる。つまり、図１８でのように上から眺めた時、第１部分７００aと第２部分７００bを含むパック冷媒管ハウジング７００はＴ字形構造を形成することができる。第１部分７００aにはサブパック冷媒管６１２（図７参照）が収納され、第２部分７００bにはメインパック冷媒管６１１（図７参照）が収納される。

【０１３４】

一方、図4を再び参照すると、本実施形態によるヒートシンク300の陥没部340には突出パターン340Dが形成され得る。本実施形態による電池セル積層体120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の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得るため、温度偏差がより激しくなることがある。大面積の電池モジュールでは、既存に一つの電池モジュール内にほぼ12個乃至24個の電池セルが積層された場合に比べてほぼ32個乃至48個の電池セルが一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。このような場合、本実施形態による突出パターン340Dは、冷却流路の幅を実質的に縮小させる効果を発生させて圧力降下を最小化し、同時に冷媒流路幅間の温度偏差を減らすことができる。したがって、均一な冷却効果を実現することができる。

10

【0135】

本実施形態で前、後、左、右、上、下のような方向を示す用語が使用されているが、このような用語は説明の便宜のためのものに過ぎず、対象となる事物の位置や観測者の位置などにより変わり得る。

【0136】

前述した本実施形態による一つまたはそれ以上の電池モジュールは、BMS (Battery Management System)、BDU (Battery Disconnect Unit)、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。

【0137】

前記電池モジュールや電池パックは、多様なデバイスに適用され得る。具体的には、電気自転車、電気自動車、ハイブリッドなどの運送手段やESS (Energy Storage System) に適用され得るが、これに制限されず、二次電池を使用することができる多様なデバイスに適用可能である。

20

【0138】

以上で本発明の好ましい実施形態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ず、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多様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】

【0139】

- 200：モジュールフレーム
- 211：モジュールフレーム突出部
- 300：ヒートシンク
- 500：冷却ポート
- 600：パック冷媒管アセンブリー
- 610：パック冷媒管
- 620：連結ポート
- 700：パック冷媒管ハウジング
- 800：ドレインバルブ
- 900：漏出感知センサー
- 1000：電池パック
- 1100：パックフレーム

30

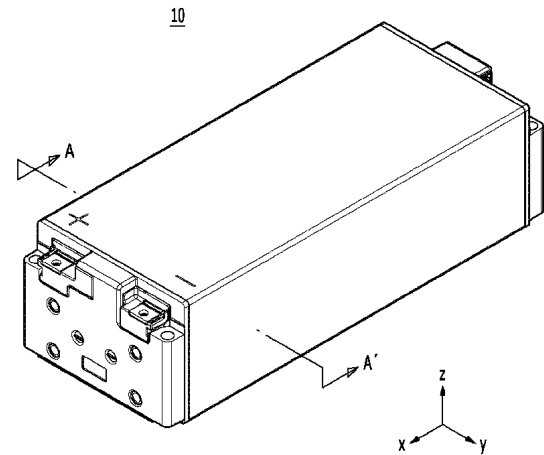
40

50

【図面】

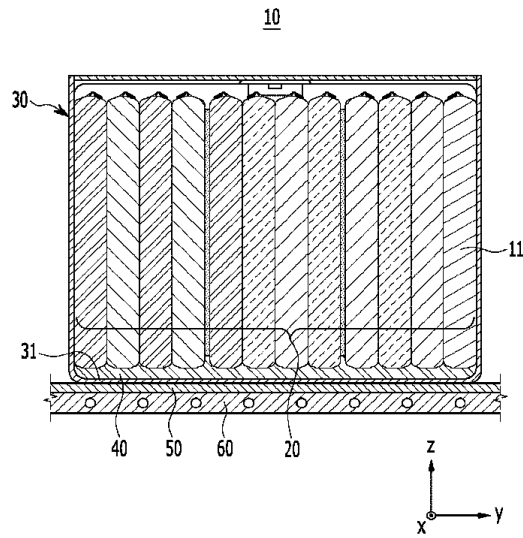
【図 1】

[図1]



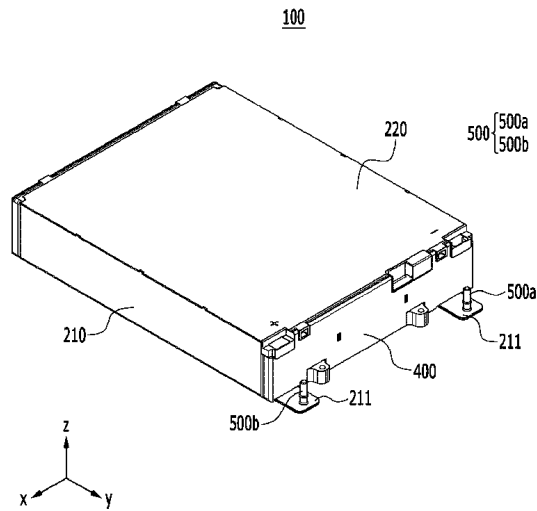
【図 2】

[図2]



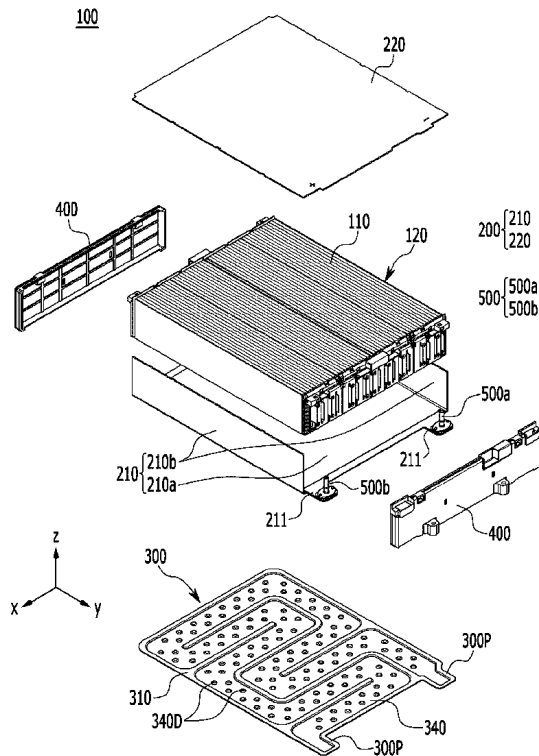
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



10

20

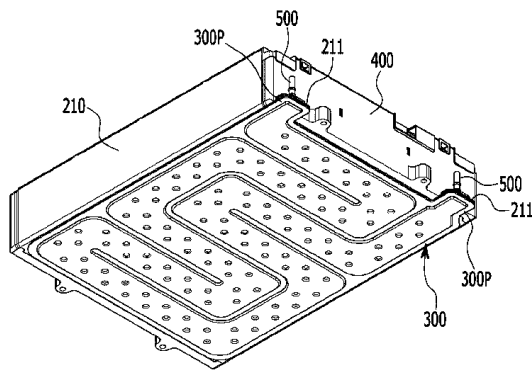
30

40

50

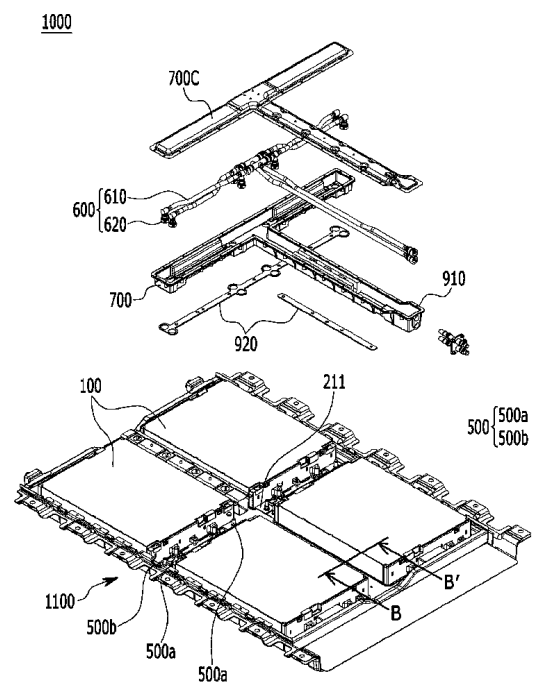
【図 5】

[図5]



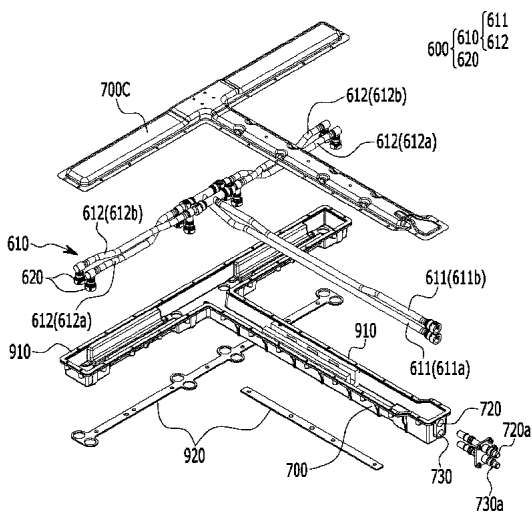
【図 6】

[図6]



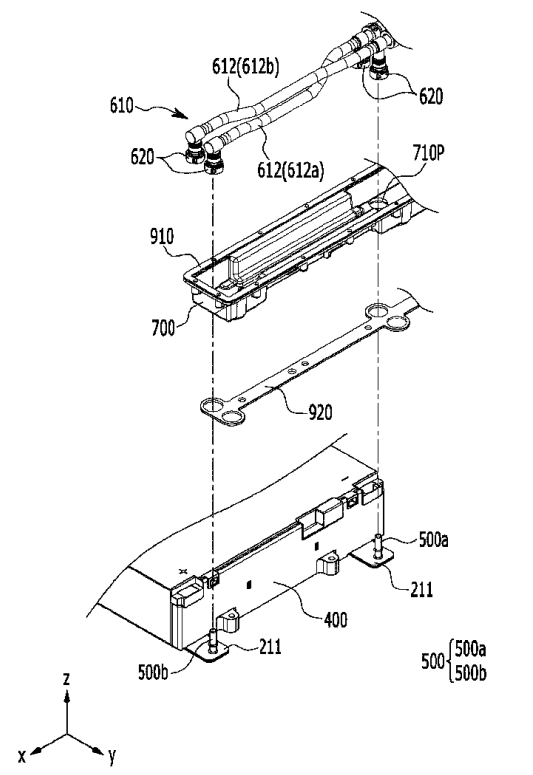
【図 7】

[図7]



【図 8】

[図8]



10

20

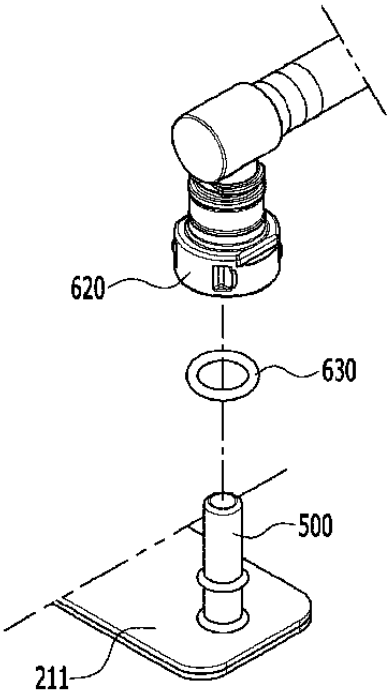
30

40

50

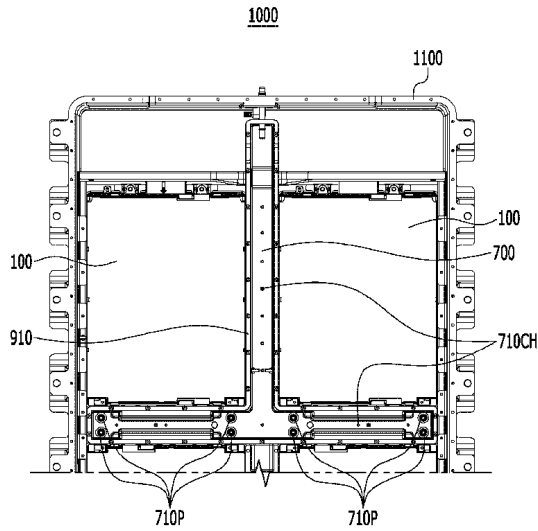
【図 9】

[図9]



【図 1 0】

[図10]

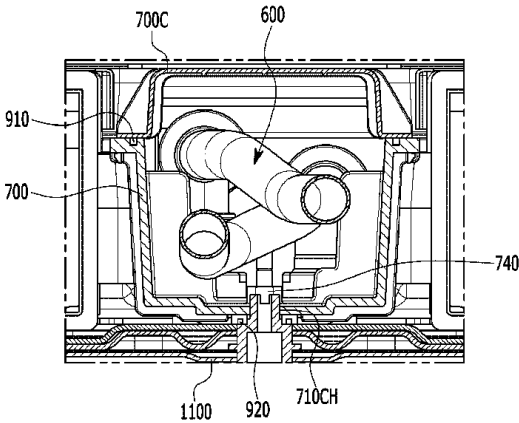


10

20

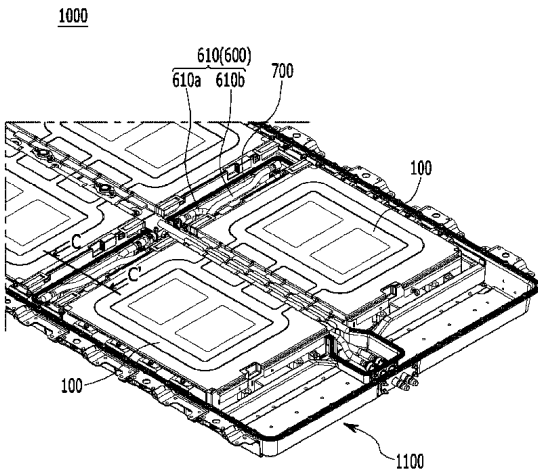
【図 1 1】

[図11]



【図 1 2】

[図12]



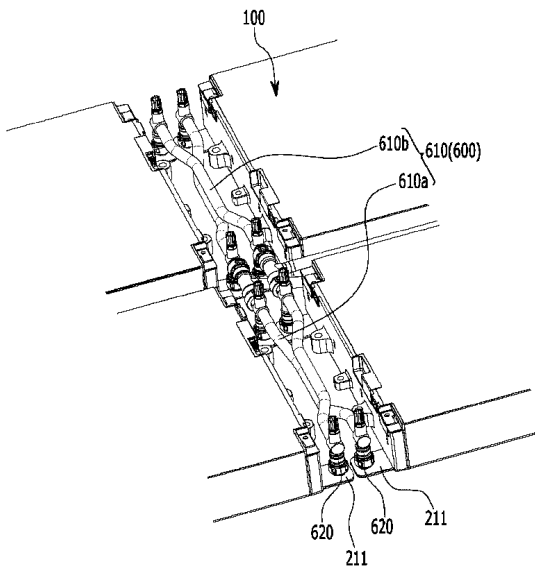
30

40

50

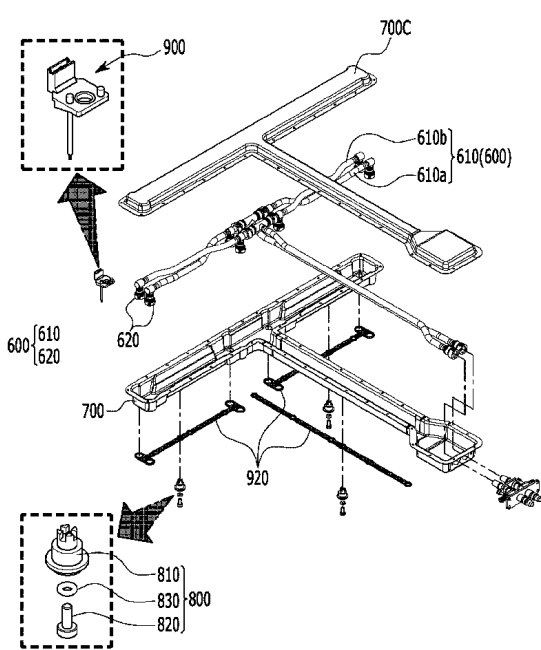
【図 1 3】

[図13]



【図 1 4】

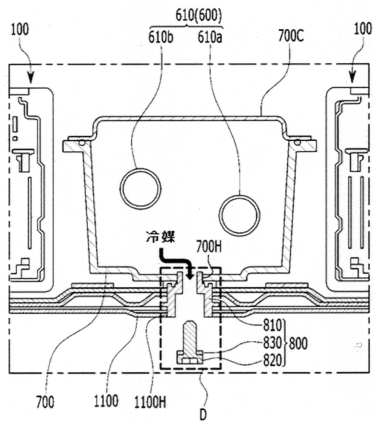
[図14]



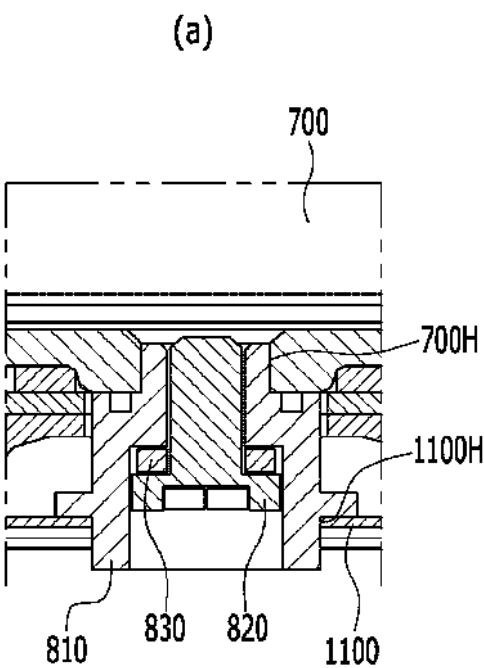
10

20

【図 1 5】



【図 1 6 (a)】

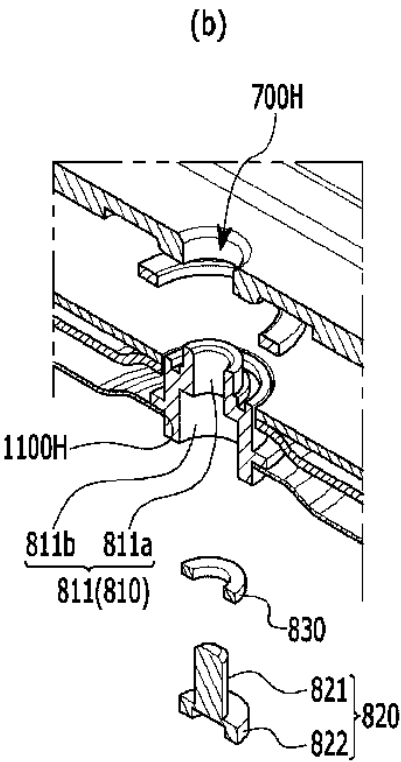


30

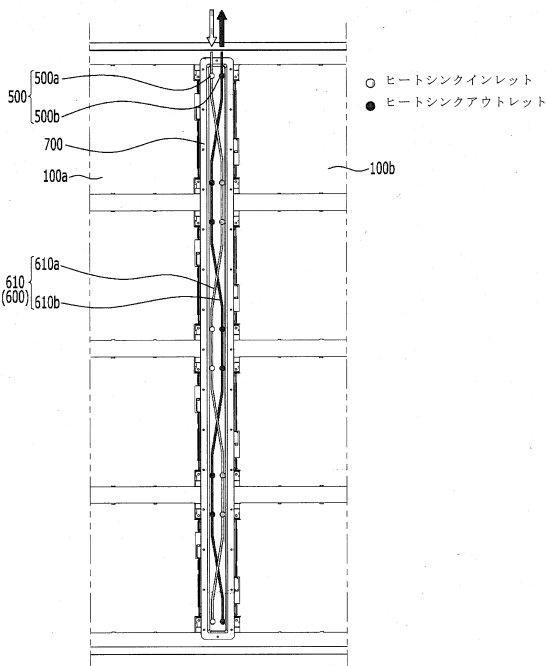
40

50

【図 1 6 (b)】

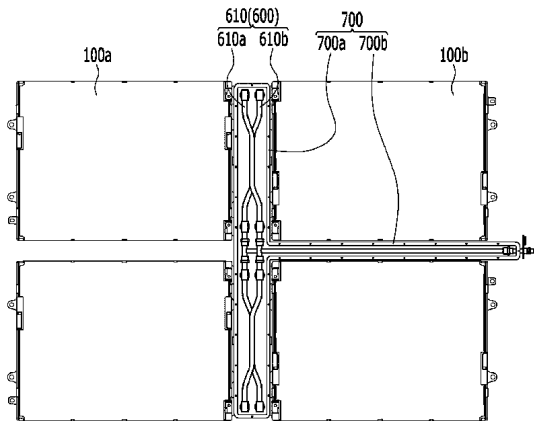


【図 1 7】



【図 1 8】

[518]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 1 M 50/211 (2021.01)

F I

H 0 1 M 50/211

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

(31)優先権主張番号 10-2021-0051619

(32)優先日 令和3年4月21日(2021.4.21)

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

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・ド・ジャン

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 ヒョンスク・イ

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 守安 太郎

(56)参考文献

中国特許出願公開第109962191 (CN, A)

韓国公開特許第10-2020-0021608 (KR, A)

特表2014-504440 (JP, A)

韓国公開特許第10-2018-0081996 (KR, A)

韓国公開特許第10-2017-0130902 (KR, A)

特表2022-549483 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 50/20

H 0 1 M 10/60