

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7564167号
(P7564167)

(45)発行日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(24)登録日 令和6年9月30日(2024.9.30)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	10/6557(2014.01)	H O 1 M	10/6557
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	10/6568(2014.01)	H O 1 M	10/6568
H O 1 M	50/569(2021.01)	H O 1 M	50/569
請求項の数 18 (全54頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-154186(P2022-154186)	(73)特許権者	522381890
(22)出願日	令和4年9月27日(2022.9.27)		シン パワー インコーポレイテッド
(65)公開番号	特開2023-51825(P2023-51825A)		セーシェル共和国 マエー ヴィクトリア
(43)公開日	令和5年4月11日(2023.4.11)		マンガラー ストリート ザ クアドラント
審査請求日	令和4年9月27日(2022.9.27)		2階 チャンバーズ
(31)優先権主張番号	63/250,846	(74)代理人	110001519
(32)優先日	令和3年9月30日(2021.9.30)		弁理士法人太陽国際特許事務所
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	ユイーチー ホアン
(31)優先権主張番号	17/939,487		台湾 1 1 4 タイペイ ネイフー ディス
(32)優先日	令和4年9月7日(2022.9.7)		トリクト シンミン ロード レーン 1 7
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	4 ナンバー 5
			カイーシャン トゥー
			台湾 1 1 4 タイペイ ネイフー ディス
			トリクト シンミン ロード レーン 1 7
			4 ナンバー 5
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池モジュールおよび電池システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
液密の電池筐体であって、
前板と、
単一の電池ハウジングと、
前記前板に設けられ、流体を前記電池筐体に流入させるための流体入口と、
前記前板に設けられ、前記流体を前記電池筐体から流出させるための流体出口と、
前記前板に設けられた少なくとも4つの筐体インターフェースと、
を含む液密の電池筐体と、
前記単一の電池ハウジングに設置された複数のセルアセンブリであって、各々が、
複数のバッテリーセルと、
複数のホルダ穴を有する少なくとも1つのセルホルダであって、各々のホルダ穴が前記複
数のバッテリーセルの1つの少なくとも部分を収納及び保持する、少なくとも1つのセルホ
ルダと、
前記セルアセンブリのバッテリーセルが電氣的に接続されるように、各々が、前記複数のバ
ッテリーセルの少なくとも部分の1つのバッテリーセルの正電極及び／または負電極の一方に
電氣的に接続されている、少なくとも2つのセルコネクタと、
少なくとも2つのアセンブリ電極であって、前記少なくとも2つのアセンブリ電極の各々
が前記少なくとも2つのセルコネクタの一方に接続されている、少なくとも2つのアセン
ブリ電極と、

を含む、複数のセルアセンブリと、

を備え、

前記少なくとも4つの筐体インターフェースは、電気的コネクタインターフェースであって、前記電気的コネクタインターフェースの各々は、前記複数のセルアセンブリが前記電池筐体の外部に電気的に露出されるように、前記セルアセンブリの少なくとも1つに電気的に接続され、

前記セルアセンブリが前記流体に浸漬されるように前記流体が電池モジュール全体を流れ、動作システムに電力を供給するか、または、充電装置によって充電される電池システムを形成するために、前記複数のセルアセンブリが前記電池筐体の外部に電気的に露出されるように、前記少なくとも2つのアセンブリ電極の各々は前記少なくとも4つの筐体インターフェースの対応する1つに結合されている、

10

電池モジュール。

【請求項2】

前記電池筐体は、1つまたは複数の流れ制御部材をさらに含み、

前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの各々は、前記複数のセルアセンブリのうちの2つの間に設けられ、前記流体が前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの間の流体通路を流れるように制御する、

請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項3】

前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの1つは、前記複数のセルアセンブリのうちの2つの隣接するセルアセンブリ間の前通路を塞ぐために、前記前板に隣接するシール部材を含む、

20

請求項2に記載の電池モジュール。

【請求項4】

前記前通路は、

前記前板に隣接し、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの一方の下面に位置する第1の前開口と、

前記第1の前開口に対応し、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの他方の上面に位置する第2の前開口と、

をさらに含み、

30

前記シール部材は、前記流体が前記前板に隣接する前記前通路を流れるのを防止するために、前記第1の前開口と前記第2の前開口を覆う、

請求項3に記載の電池モジュール。

【請求項5】

前記流体通路は、

前記前板から離れて配置され、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの一方の下面に位置する第1の後開口と、

前記第1の後開口に面し、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの他方の上面に位置する第2の後開口と、

をさらに含み、

40

前記シール部材は、前記流体が前記前板から離れて配置された前記流体通路を流れるのを可能にするために、前記第1の後開口と前記第2の後開口から離れて配置される、

請求項3に記載の電池モジュール。

【請求項6】

前記シール部材は、前記前板に設けられ、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリ間の前記前通路を塞ぐストッパを含む、

請求項3～請求項5のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項7】

前記シール部材は、前記電池筐体に挿入され、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリ間の前記前通路を塞ぐ隔壁部材を含む、

50

請求項 3～請求項 5 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記電池筐体は、前記電池筐体において前記前板に対向する後板をさらに含み、

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの各々は、前記前板および前記後板のうちの一方に隣接し、かつ前記前板および前記後板のうちの他方から離れて配置される、

請求項 2～請求項 5 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 9】

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材の数が 1 より多い場合、前記複数のセルアセンブリのうちの 1 つは、前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの 2 つの隣接する流れ制御部材の間に挟まれ、

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記 2 つの隣接する流れ制御部材のうちの一方が前記後板に隣接する場合、前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記 2 つの隣接する流れ制御部材のうちの他方は前記前板に隣接する、

請求項 8 に記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの 1 つは、前記複数のセルアセンブリのうちの 2 つの隣接するセルアセンブリの間に挿入され、前記複数のセルアセンブリのうちの前記 2 つの隣接するセルアセンブリを互いに分離するための隔壁部材であり、

前記流体通路は、前記隔壁部材の隔壁開口によって塞がれないように保たれ、前記流体が前記隔壁開口を通して前記複数のセルアセンブリのうちの前記 2 つの隣接するセルアセンブリのうちの一方から前記複数のセルアセンブリのうちの前記 2 つの隣接するセルアセンブリのうちの他方に流れるようにする、

請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 11】

前記電池筐体は、前記電池筐体において前記前板に対向する後板をさらに含み、

前記隔壁部材の前記隔壁開口は、前記前板から離れた位置に位置し、かつ前記後板に隣接する、

請求項 10 に記載の電池モジュール。

【請求項 12】

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材の数が 1 より多い場合、前記複数のセルアセンブリのうちの特定の 1 つは、前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの 2 つの隣接する流れ制御部材の間に挟まれ、

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記 2 つの隣接する流れ制御部材のうちの各々は、前記流体が隔壁開口を通して流れるようにするための前記隔壁開口を含み、

前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記 2 つの隣接する流れ制御部材のうちの一方の前記隔壁開口が前記前板から離れた位置にある場合、前記 1 つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記 2 つの隣接する流れ制御部材のうちの他方の前記隔壁開口は前記前板に隣接する、

請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 13】

複数の筐体インターフェースは、前記前板に位置する複数のインターフェース穴を含み、複数のアセンブリ電極のうちの各々は、それぞれ、前記複数のインターフェース穴のうちの 1 つを貫通して、前記前板の外側に露出される、

請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 14】

複数の筐体インターフェースは、前記前板に位置する複数のコネクタインターフェースを含み、

複数のアセンブリ電極のうちの各々は、前記複数のコネクタインターフェースのうちの 1 つに電氣的に結合される、

請求項 1 に記載の電池モジュール。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

複数の筐体インターフェースのうちの各々は、それぞれ、複数のアセンブリ電極のうちの少なくとも1つに結合される、

請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項 16】

前記複数の筐体インターフェースのうちの特定の1つが、前記複数のアセンブリ電極のうちの1つより多いアセンブリ電極に結合される場合、前記複数の筐体インターフェースのうちの前記特定の1つは、1つより多いインターフェース領域をさらに含み、

前記1つより多いインターフェース領域のうちの各々は、前記複数のアセンブリ電極のうちの前記1つより多いアセンブリ電極のうちの1つに結合される、

請求項15に記載の電池モジュール。

【請求項 17】

前記複数のセルアセンブリのうちの各々は、第1の配線部材と第2の配線部材を有する監視部材をさらに含み、

前記第1の配線部材および前記第2の配線部材は、それぞれ、前記複数のセルアセンブリのうちの前記複数のバッテリーセルを支持する前記少なくとも1つのセルホルダに結合される、

請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項 18】

システムケーシングであって、

側壁と、

前記側壁に設けられ、流体を前記システムケーシングに流入させるためのケーシング入口と、

前記側壁に設けられ、前記流体を前記システムケーシングから流出させるためのケーシング出口と、

前記側壁に設けられる2つのケーシングインターフェースと、

を含むシステムケーシングと、

複数の電池モジュールであって、前記複数の電池モジュールの各々が、
液密の電池筐体であって、

前板と、

単一の電池ハウジングと、

前記前板に設けられ、流体を前記電池筐体に流入させるための流体入口と、

前記前板に設けられ、前記流体を前記電池筐体から流出させるための流体出口と、

前記前板に設けられた少なくとも4つの筐体インターフェースと、

を含む液密の電池筐体と、

前記単一の電池ハウジングに設置された複数のセルアセンブリであって、各々が、
複数のバッテリーセルと、

複数のホルダ穴を有する少なくとも1つのセルホルダであって、各々のホルダ穴が前記複数のバッテリーセルの1つの少なくとも部分を収納及び保持する、少なくとも1つのセルホルダと、

前記セルアセンブリのバッテリーセルが電氣的に接続されるように、各々が、前記複数のバッテリーセルの少なくとも部分の1つのバッテリーセルの正電極及び／または負電極の一方に電氣的に接続されている、少なくとも2つのセルコネクタと、

少なくとも2つのアセンブリ電極であって、前記少なくとも2つのアセンブリ電極の各々が前記少なくとも2つのセルコネクタの一方に接続されている、少なくとも2つのアセンブリ電極と、

を含む、複数のセルアセンブリと、

を含む複数の電池モジュールと、

を備え、

前記少なくとも4つの筐体インターフェースは、電氣的コネクタインターフェースであっ

10

20

30

40

50

て、前記電気的コネクタインターフェースの各々は、前記複数のセルアセンブリが前記電池筐体の外部に電気的に露出されるように、前記セルアセンブリの少なくとも1つに電気的に接続され、

前記セルアセンブリが前記流体に浸漬されるように前記流体が電池モジュール全体を流れ、動作システムに電力を供給するか、または、充電装置によって充電される電池システムを形成するために、前記複数のセルアセンブリが前記電池筐体の外部に電気的に露出されるように、前記少なくとも2つのアセンブリ電極の各々は前記少なくとも4つの筐体インターフェースの対応する1つに結合され、

複数のアセンブリ電極は前記2つのケーシングインターフェースに電気的に結合されている、

電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、電池モジュールに関し、より具体的には、液浸冷却電池モジュールおよび電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車の発展は急速に進んでいる。急速充電と低速放電の能力を高めるためには、充放電過程で発生する熱を管理することが重要になる。

熱管理のために熱管理液体にバッテリーセルを浸漬してもよいことが知られている。

バッテリーパックを形成するために複数の液浸冷却タイプ電池モジュールの組み合わせを使用することも知られている。モジュール化構成には、バッテリーパックが電池モジュールで構成されているため、様々な形状を形成できるという利点がある。そのため、様々なタイプの車両にバッテリーパックを採用するのに便利である。特に、バッテリーパックを搭載する利用可能なスペースが限定されている場合に便利である。

【0003】

現在、従来の液浸冷却バッテリーパックには、モジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックと非モジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックの2つのタイプがある。非モジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックは、複数のセルアセンブリを1つの大型な液体タンクに封入することがあり、これにより、バッテリーパックが大きくなり、重くなる可能性がある。したがって、非モジュール化冷却バッテリーパックは、様々なサイズの車両プラットフォームに適用することが困難である。

モジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックは、液体タンクをモジュール化することによって（例えば、各セルアセンブリを独立した液体容器に封入することによって）、非モジュール化冷却バッテリーパックの前述の問題を解決することができた。モジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックについては、1つの電池モジュールにおいて、セルアセンブリを形成するように、セルホルダが複数のバッテリーセルを保持するように構成されている。電池モジュールの筐体はセルアセンブリ及び熱管理液体の容器として機能する。

ただし、モジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックは、モジュール間により多くのコネクタ（例えば、電気、機械および液体コネクタ）を必要とすることがある。したがって、従来のモジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックの製造は、追加の材料コスト、複雑な製造プロセス、およびそのようなバッテリーパックに関連する潜在的な信頼性の問題により、問題となる可能性がある。さらに、従来のモジュール化タイプ液浸冷却バッテリーパックの別の問題は、電池の様々な応用分野について、電池に関連する全体のサイズ、形状、電圧、および電流などの様々な仕様パラメータが同じでない可能性があることである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示のいくつかの実施形態では、液浸冷却電池モジュールは、（例えば製造プロセス

10

20

30

40

50

で) 容易に組み立てられ、異なる応用分野の製品ラインの様々な部材に適応可能なモジュールを含み得る。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の第1の態様では、電池モジュールは、前板と、前記前板に設けられ、流体を電池筐体に流入させるための流体入口と、前記前板に設けられ、前記流体を前記電池筐体から流出させるための流体出口と、前記前板に設けられた複数の筐体インターフェースと、を含む電池筐体、およびそれぞれが複数のアセンブリ電極を有し、前記電池筐体に取り付けられた複数のセルアセンブリを備え、前記複数のアセンブリ電極のうちの各々は、それぞれ、前記複数の筐体インターフェースのうちの1つに結合され、前記前板の外側に電気的に露出されている。

10

【0006】

第1の態様の別の実施形態では、電池筐体は、1つまたは複数の流れ制御部材をさらに含み、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの各々は、前記複数のセルアセンブリのうちの2つの間に設けられ、前記流体が前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの間の流体通路を流れるように制御する。

【0007】

第1の態様の別の実施形態では、1つまたは複数の流れ制御部材のうちの1つは、前記複数のセルアセンブリのうちの2つの隣接するセルアセンブリ間の前通路を塞ぐために、前記前板に隣接するシール部材を含む。

20

【0008】

第1の態様の別の実施形態では、前通路は、前記前板に隣接し、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの一方の下面に位置する第1の前開口、および、前記第1の前開口に対応し、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの他方の上面に位置する第2の前開口、を含み、前記シール部材は、前記流体が前記前板に隣接する前記前通路を流れるのを防止するために、前記第1の前開口と前記第2の前開口を覆う。

【0009】

第1の態様の別の実施形態では、流体通路は、前記前板から離れた位置にあり、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの一方の下面に位置する第1の後開口、および、前記第1の後開口に面し、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの他方の上面に位置する第2の後開口、をさらに含み、前記シール部材は、流体が前記前板から離れて配置された前記流体通路を流れるのを可能にするために、前記第1の後開口と前記第2の後開口から離れて配置される。

30

【0010】

第1の態様の別の実施形態では、シール部材は、前記前板に設けられ、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリ間の前記前通路を塞ぐストッパを含む。

【0011】

第1の態様の別の実施形態では、シール部材は、前記電池筐体に挿入され、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリ間の前記前通路を塞ぐ隔壁部材を含む。

40

【0012】

第1の態様の別の実施形態では、電池筐体は、前記電池筐体において前記前板に対向する後板をさらに含み、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの各々は、前記前板と前記後板のうちの一方に隣接し、前記前板と前記後板のうちの他方から離れて配置される。

【0013】

第1の態様の別の実施形態では、前記1つまたは複数の流れ制御部材の数が1より多い場合、前記複数のセルアセンブリのうちの1つは、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの2つの隣接する流れ制御部材の間に挟まれ、前記1つまたは複数の流れ制御部材の

50

うちの前記2つの隣接する流れ制御部材のうちの一方が前記後板に隣接する場合、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記2つの隣接する流れ制御部材のうちの他方は前記前板に隣接する。

【0014】

第1の態様の別の実施形態では、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの1つは、前記複数のセルアセンブリのうちの2つの隣接するセルアセンブリの間に挿入され、前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリを互いに分離するための隔壁部材であり、前記流体通路は、前記隔壁部材の隔壁開口によって塞がれないように保たれ、前記流体が前記隔壁開口を通して前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの一方から前記複数のセルアセンブリのうちの前記2つの隣接するセルアセンブリのうちの他方に流れるようにする。

10

【0015】

第1の態様の別の実施形態では、電池筐体は、前記電池筐体において前記前板に対向する後板をさらに含み、前記隔壁部材の前記隔壁開口は、前記前板から離れた位置にあり、前記後板に隣接する。

【0016】

第1の態様の別の実施形態では、1つまたは複数の流れ制御部材の数が1より多い場合、前記複数のセルアセンブリのうちの特定の1つは、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの2つの隣接する流れ制御部材の間に挟まれ、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記2つの隣接する流れ制御部材のうちの各々は、前記流体が前記隔壁開口を流れるようにするための隔壁開口を含み、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記2つの隣接する流れ制御部材のうちの一方の前記隔壁開口が前記前板から離れた位置にある場合、前記1つまたは複数の流れ制御部材のうちの前記2つの隣接する流れ制御部材のうちの他方の前記隔壁開口は前記前板に隣接する。

20

【0017】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数の筐体インターフェースは、前記前板に位置する複数のインターフェース穴を含み、前記複数のアセンブリ電極のうちの各々は、それぞれ、前記複数のインターフェース穴のうちの1つを貫通して、前記前板の前記外側に露出される。

【0018】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数の筐体インターフェースは、前記前板に位置する複数のコネクタインターフェースを含み、前記複数のアセンブリ電極のうちの各々は、前記複数のコネクタインターフェースのうちの1つに電氣的に結合される。

30

【0019】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数の筐体インターフェースのうちの各々は、それぞれ、前記複数のアセンブリ電極のうちの少なくとも1つに結合される。

【0020】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数の筐体インターフェースのうちの特定の1つが、複数のアセンブリ電極のうちの1つより多いアセンブリ電極に結合される場合、前記複数の筐体インターフェースのうちの前記特定の1つは、1つより多いインターフェース領域をさらに含み、前記1つより多いインターフェース領域のうちの各々は、前記複数のアセンブリ電極のうちの前記1つより多いアセンブリ電極のうちの1つに結合される。

40

【0021】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数のセルアセンブリのうちの各々は、第1の配線部材と第2の配線部材を有する監視部材をさらに含み、前記第1の配線部材および前記第2の配線部材は、それぞれ、前記複数のセルアセンブリのうちの複数のバッテリーセルを支持する上セルホルダおよび下セルホルダのうちの1つに結合される。

【0022】

第1の態様の別の実施形態では、前記流体入口および前記流体出口のうちの各々は、冷却システムおよび追加モジュールのうちの1つに接続され、前記追加モジュールは前記電

50

池モジュールと同じである。

【0023】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数のセルアセンブリのうちの各々は、複数のバッテリーセルと、前記複数のバッテリーセルの下方に取り付けられた下セルホルダと、上セルホルダと、少なくとも1つの下コネクタプレートを含み、前記下セルホルダの下方に取り付けられ、前記複数のバッテリーセルに接続される下コネクタ部材と、少なくとも1つの上コネクタプレートを含み、前記上セルホルダに取り付けられ、前記複数のバッテリーセルに接続される上コネクタ部材と、2つの電池カバーと、を含み、前記複数のバッテリーセルは、前記上セルホルダと前記下セルホルダの間に挟まれ、前記少なくとも1つの下コネクタプレートおよび前記少なくとも1つの上コネクタプレートのうちの2つは出力コネクタであり、それぞれ前記複数の筐体インターフェースのうちの1つに結合され、前記少なくとも1つの下コネクタプレートおよび前記少なくとも1つの上コネクタプレートは2つの電池カバーの間に挟まれる。

10

【0024】

第1の態様の別の実施形態では、前記下コネクタ部材または前記上コネクタ部材のうちの少なくとも1つは、複数のコネクタ孔を含み、複数の接続部材は、前記複数のコネクタ孔を介して、前記複数のバッテリーセルを前記下コネクタ部材または前記上コネクタ部材のうちの前記少なくとも一方に接続する。

【0025】

第1の態様の別の実施形態では、前記下セルホルダまたは前記上セルホルダのうちの少なくとも1つは、それぞれが前記複数のコネクタ孔のうちの1つと位置合わせされた複数のホルダ穴を含む。前記複数のコネクタ部材は、前記複数のコネクタ孔および前記複数のホルダ穴を介して、前記複数のバッテリーセルを前記下コネクタ部材または前記上コネクタ部材のうちの前記少なくとも一方に接続する。

20

【0026】

第1の態様の別の実施形態では、前記電池筐体は、電池ハウジングをさらに含み、前記電池ハウジングの内面に複数のレールを有し、前記複数のセルアセンブリのうちの各々は、複数のリブ部材をさらに含み、前記複数のセルアセンブリは、前記複数のリブ部材を前記複数のレールにスライドすることにより、前記電池筐体に取り外し可能に取り付けられている。

30

【0027】

第1の態様の別の実施形態では、前記電池筐体は、前記前板に設けられた複数の突起をさらに含み、前記電池筐体の前記複数の突起は、追加モジュールの追加筐体の複数の突起に取り外し可能に接続され、前記電池モジュールを前記追加モジュールに接続する。

【0028】

第1の態様の別の実施形態では、前記複数のセルアセンブリのうちの各々は、N個のバッテリーセルを含み、前記N個のバッテリーセルは、複数のバッテリーグループに配列され、前記複数のセルアセンブリの電流を制御する。

【0029】

第1の態様の別の実施形態では、システムケーシングは、側壁を有し、前記電池モジュールおよび複数の追加モジュールに取り外し可能に接続され、さらに、前記側壁に設けられ、前記流体を前記システムケーシングに流入させるためのケーシング入口と、前記側壁に設けられ、前記流体を前記システムケーシングから流出させるためのケーシング出口と、前記側壁に設けられた2つのケーシングインターフェースと、をさらに含む。

40

【0030】

第1の態様の別の実施形態では、前記システムケーシングは複数のケーシング通路をさらに含み、前記複数のケーシング通路のうちの一番目のケーシング通路は、前記ケーシング入口と、前記電池モジュールおよび前記複数の追加モジュールのうちの1つとに接続され、前記複数のケーシング通路のうちの二番目のケーシング通路は、前記ケーシング出口と、前記電池モジュールおよび前記複数の追加モジュールのうちの1つとに接続され、前

50

記複数のケーシング通路のうちの他のケーシング通路は、前記電池モジュールおよび前記複数の追加モジュールのうちの他のモジュールのうちの2つに接続される。

【0031】

本開示の第2の態様では、電池モジュールは、電池筐体、それぞれが複数のアセンブリ電極を有し、前記電池筐体に取り付けられた複数のセルアセンブリ、および前記電池筐体に結合され、前記複数のセルアセンブリを覆う電池プレートを備え、前記電池プレートの外面に設けられた複数の筐体インターフェース、をさらに備え、前記複数のセルアセンブリの前記複数のアセンブリ電極は、それぞれ、前記複数の筐体インターフェースのうちの1つに結合され、前記外面の外側に電氣的に露出される。

【0032】

第2形態の別の実施形態では、前記電池プレートは、前記電池プレートの前記外面に設けられ、流体を前記電池筐体に流入させるための流体入口、および前記電池プレートの前記外面に設けられ、前記流体を前記電池筐体から流出させるための流体出口をさらに含む。

【0033】

第2の態様の実施形態は、前記第1の態様の全ての実施形態をさらに含む。

【0034】

本開示の第3の態様では、電池システムは、側壁と、前記側壁に設けられ、流体を前記システムケーシングに流入させるためのケーシング入口と、前記側壁に設けられ、前記流体を前記システムケーシングから流出させるためのケーシング出口と、前記側壁に設けられた2つのケーシングインターフェースと、を含むシステムケーシング、および、それぞれが電池筐体と複数のセルアセンブリを含む複数の電池モジュール、を備え、前記複数の電池モジュールのうちの各々について、前記複数のセルアセンブリのうちの各々は、複数のアセンブリ電極を有し、前記電池筐体に取り付けられ、前記複数のアセンブリ電極は前記2つのケーシングインターフェースに電氣的に結合され、前記電池筐体は、外面と、前記外面に設けられ、それぞれが前記複数のセルアセンブリのうちの前記複数のアセンブリ電極のうちの対応する1つに結合される複数の筐体インターフェース（好ましくは、少なくとも4つ）とを含む。

【0035】

第3の態様の実施形態は、前記第1の態様の全ての実施形態をさらに含む。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】図1は、本開示の一実施形態による、例示的な電池モジュールの模式図である。

【図2A】図2Aは、本開示の一実施形態による、図1に示される電池モジュールの例示的な流れ制御部材の模式図である。

【図2B】図2Bは、本開示の一実施形態による、図1に示される電池モジュールの例示的な流れ制御部材の模式図である。

【図3A】図3Aは、本開示の一実施形態による、図1に示される電池モジュールの例示的な流路の模式図である。

【図3B】図3Bは、本開示の一実施形態による、図1に示される電池モジュールの例示的な流路の模式図である。

【図4A】図4Aは、本開示の一実施形態による、電池モジュールの斜視図を示す。

【図4B】図4Bは、本開示の一実施形態による、電池モジュールの斜視図を示す。

【図5】図5は、本開示の一実施形態による、電池モジュールの部分分解図を示す。

【図6A】図6Aは、本開示の一実施形態による、図5に示されるセルアセンブリおよび前板の側面図を示す。

【図6B】図6Bは、本開示の一実施形態による、図6Aに示される領域Aの拡大図を示す。

【図7】図7は、本開示の一実施形態による、電池モジュールの部分分解図を示す。

【図8A】図8Aは、本開示の一実施形態による、図7に示されるセルアセンブリ、流れ制御部材、および前板の側面図を示す。

10

20

30

40

50

【図 8 B】図 8 B は、本開示の一実施形態による、図 8 A に示される領域 B の拡大図を示す。

【図 9 A】図 9 A は、本開示の一実施形態による、図 7 に示されるセルアセンブリ、流れ制御部材、および前板の側面図を示す。

【図 9 B】図 9 B は、本開示の一実施形態による、隔壁開口を有する例示的な流れ制御部材の模式図である。

【図 9 C】図 9 C は、本開示の一実施形態による、隔壁開口を有する例示的な流れ制御部材の模式図である。

【図 10】図 10 は、本開示の一実施形態による、図 5 に示される 2 つのセルアセンブリの斜視図を示す。

10

【図 11】図 11 は、本開示の一実施形態による、図 10 に示されるセルアセンブリの分解図を示す。

【図 12】図 12 は、本開示の一実施形態による、図 11 に示される上セルホルダの斜視図を示す。

【図 13 A】図 13 A は、本開示の一実施形態による、図 11 に示される下コネクタ部材および上コネクタ部材の斜視図を示す。

【図 13 B】図 13 B は、本開示の一実施形態による、図 11 に示される下コネクタ部材および上コネクタ部材の斜視図を示す。

【図 14 A】図 14 A は、本開示の一実施形態による、図 10 に示されるセルアセンブリの分解図を示す。

20

【図 14 B】図 14 B は、本開示の一実施形態による、バッテリーセルの例示的な電気接続の模式図を示す。

【図 15】図 15 は、本開示の一実施形態による、図 14 A に示される下コネクタ部材と上コネクタ部材との間の例示的な接続関係の模式図を示す。

【図 16 A】図 16 A は、本開示の一実施形態による、図 4 A および図 4 B に示される電池ハウジングの斜視図を示す。

【図 16 B】図 16 B は、本開示の一実施形態による、図 4 A および図 4 B に示される電池ハウジングおよび前板の正面図を示す。

【図 16 C】図 16 C は、本開示の一実施形態による、図 4 A および図 4 B に示される電池ハウジングおよび前板の正面図を示す。

30

【図 17】図 17 は、本開示の一実施形態による、図 16 B に示される 2 つの電池ハウジングの正面図を示す。

【図 18 A】図 18 A は、本開示の一実施形態による、セルアセンブリの斜視図を示す。

【図 18 B】図 18 B は、本開示の一実施形態による、図 16 B に示される電池ハウジングの正面図を示す。

【図 19 A】図 19 A は、本開示の一実施形態による、図 18 A に示されるセルアセンブリの右側の部分拡大図を示す。

【図 19 B】図 19 B は、本開示の一実施形態による、図 19 A に示される領域 C の拡大図を示す。

【図 20】図 20 は、本開示の一実施形態による、電池システムの斜視図を示す。

40

【図 21】図 21 は、本開示の一実施形態による、図 20 に示される、システムカバーを除いた電池システムの斜視図を示す。

【図 22】図 22 は、本開示の実施形態による、図 20 に示される電池システムの電気接続を示すための、電池システムにおける一部の要素の斜視図を示す。

【図 23】図 23 は、本開示の実施形態による、図 20 に示される電池システムの流体の流れを示すための、電池システムにおける一部の要素の斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0037】

本開示は、以下の詳細な説明を添付の図面と併せて読むことにより、よりよく理解されるであろう。

50

【0038】

以下の開示は、本開示における例示的な実施形態に関連する特定の情報を含む。本開示における図面およびそれらの添付の詳細な開示は、例示的な実施形態のみを対象とする。しかしながら、本開示は、これらの例示的な実施形態に限定されない。本開示の他の変形例および実施形態は、当業者に想起されるであろう。特に説明しない限り、図面中の同様のまたは対応する要素は、同様のまたは対応する符号によって示され得る。更に、本開示における図面および図示は、一般に縮尺通りではなく、実際の相対的寸法に対応することを意図していない。

【0039】

一貫性および理解の容易性のために、同様の特徴は、例示的な図面において、符号によって識別される（ただし、いくつかの実施例では、図示されていない）。しかしながら、異なる実施形態における特徴は、他の点で異なってよく、したがって、図面に示されるものに狭く限定されるべきではない。

【0040】

本開示では「一実施形態では」、「いくつかの実施形態では」との語句などが使用されており、それらはそれぞれ同一または異なる実施形態の1つまたは複数を示すことができる。用語「結合」は、介在する部品を介して直接的または間接的に接続されたものとして定義され、必ずしも物理的接続に限定されない。用語「備える」は、「含むが、必ずしもこれに限定されない」ことを意味し、具体的には、上記組み合わせ、グループ、シリーズ、および同等物におけるオープンエンドの包含またはメンバーシップを示す。

【0041】

また、説明および非限定の目的のために、機能エンティティ、技術、プロトコル、標準などの特定の詳細は、記述された技術の理解を提供するために記載される。他の実施例において、不必要な細部で本開示を不明瞭にしないように、周知の方法、技術、システム、およびアーキテクチャなどの詳細な開示は、省略される。

【0042】

図1は、本開示の一実施形態による、例示的な電池モジュール10の模式図である。電池モジュール10は、電池筐体100と、電池筐体100に取り付けられた複数のセルアセンブリを含む。

熱管理液体を収容するための筐体を各セルアセンブリに設ける代わりに、1つの筐体に複数のセルアセンブリを含める。例えば、図1において、電池モジュール10の図示された実施形態は、単一の電池筐体100に設置されるセルアセンブリ110、120、130及び140を含む。例えば、本開示において、各モジュールに2つのセルアセンブリがある場合、2つの電池モジュールの間に、4つのセルアセンブリに対して1つの液体コネクタのみが必要とされる。各々が1つの筐体を有する1つのセルアセンブリを有する電池モジュールのような従来のモジュール式液浸冷却電池システムの場合、4つのセルアセンブリ間の接続に必要な液体コネクタ又はチャンネル構造の数は3つである。本開示の設計により、液体コネクタの必要数を効果的に減らすことができる。

電池筐体100は、前板101および後板102を有し得る。電池筐体100は、流体入口151と、流体出口152と、複数の筐体インターフェースとをさらに含み得る。いくつかの実施形態では、電池筐体100は、2つの電池プレート（例えば、前板101および後板102）によって覆われる電池ハウジング（図示せず）をさらに含み得、セルアセンブリは電池ハウジングに取り付けられ得る。電池ハウジング、前板101、後板102は、液密電池筐体100として組合わされる。

いくつかの実施形態では、流体入口151は、前板101の下部に設けられ得、流体出口152は、前板101の上部に設けられ得る。したがって、流体は、下部から電池モジュール10に流入し、電池モジュール10の上部から電池モジュール10から流出し得る。流体入口151及び流体出口152は、例えば、熱管理液体を循環させるためのポンプ、液体タンク及び熱交換器を含み得る（図示しない）液体熱管理システムに接続されるように構成されている。

10

20

30

40

50

【0043】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリの数は2つ以上であってもよい。例えば、セルアセンブリの数は、2、3、4、または他の正の数に等しくてもよい。いくつかの実施形態では、図1に示すように、セルアセンブリの数は4つに等しくてもよく、セルアセンブリは、第1～第4のセルアセンブリ110～140であってもよい。いくつかの実施形態では、筐体インターフェースの数は、2つ以上でセルアセンブリの数以上であってもよい。例えば、筐体インターフェースの数は、2、3、4、5、6、または他の正の数に等しくてもよい。図1では、筐体インターフェースの数は8つに等しくてもよく、筐体インターフェースは、第1～第8の筐体インターフェース1011～1018であってもよい。また、図1では、各セルアセンブリ110～140は筐体インターフェース1011～1018のうちの2つに対応できるため、筐体インターフェース1011～1018の数はセルアセンブリ110～140の数の2倍であってもよい。

10

【0044】

いくつかの実施形態では、流体入口151は、流体が電池筐体100に流入するように前板101に設けられ得る。流体出口152は、流体が電池筐体100から流出するように前板101に設けられ得る。いくつかの実施形態では、流体入口151は、流体が電池筐体100に流入するように前板101の外面に設けられ得、流体出口152は、流体が電池筐体100から流出するように前板101の外面に設けられ得る。電池モジュール10は、流体冷却熱管理システム（図示せず）に結合され得る。流体は、流体冷却熱管理システムから流体入口151を通して電池モジュール10に流入し得る。流体が電池モジュール10に流入する場合、セルアセンブリ110～140は流体に浸漬され得る。流体冷却熱管理システムは、流体によって電池モジュール10の温度を制御して、電池モジュール10が過熱するのを防止し得る。電池モジュール10全体を流れた後、流体は、流体出口152を通して電池モジュール10から流出し、流体冷却熱管理システムに戻るができる。

20

【0045】

いくつかの実施形態では、筐体インターフェース1011～1018は、前板101に設けられ得る。いくつかの実施形態では、筐体インターフェース1011～1018は、前板101の外面に設けられ得る。また、各セルアセンブリ110～140は、複数のアセンブリ電極を有し得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリのうちの1つにおけるアセンブリ電極の数は、2つ以上であってもよい。例えば、セルアセンブリのうちの1つにおけるアセンブリ電極の数は、2つ、4つ、6つ、または他の正の数に等しくてもよい。図1に示すように、セルアセンブリ110～140のうちの1つのセルアセンブリにおけるアセンブリ電極の数は、2つに等しくてもよい。したがって、第1のセルアセンブリ110は第1のアセンブリ電極1101および第2のアセンブリ電極1102を有し得、第2のセルアセンブリ120は第3のアセンブリ電極1201および第4のアセンブリ電極1202を有し得、第3のセルアセンブリ130は第5のアセンブリ電極1301および第6のアセンブリ電極1302を有し得、第4のセルアセンブリ140は、第7のアセンブリ電極1401および第8のアセンブリ電極1402を有し得る。

30

【0046】

いくつかの実施形態では、各アセンブリ電極は、それぞれ、筐体インターフェースのうちの1つに結合され得、各筐体インターフェースは、それぞれ、アセンブリ電極のうちの1つに結合され得る。したがって、各セルアセンブリのアセンブリ電極の数が2つである場合、筐体インターフェースの数は、セルアセンブリの数の2倍であってもよい。図1に示すように、各アセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402は、それぞれ、筐体インターフェース1011～1018のうちの1つのみに結合され得、各筐体インターフェース1011～1018は、それぞれ、アセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402のうちの1つのみに結合され得る。したがって、筐体インターフェース1011～1018の数は、セルアセンブリ110～140の数の2倍であっ

40

50

てもよい。

【0047】

いくつかの実施形態では、各筐体インターフェースは、それぞれ、少なくとも1つのアセンブリ電極に結合され得る。筐体インターフェースのうちの特定の1つが1つより多いアセンブリ電極に結合される場合、前記特定の筐体インターフェースは、1つより多いインターフェース領域をさらに含み得る。前記特定の筐体インターフェースのうちの1つより多いインターフェース領域のうちの各々は、前記1つより多いアセンブリ電極のうちの1つに結合され得る。例えば、前記特定の筐体インターフェースは、2つのインターフェース領域を有し、2つのアセンブリ電極に結合され得る。したがって、前記特定の筐体インターフェースのうちの2つのインターフェース領域のうちの各々は、前記2つのアセンブリ電極のうちの1つに結合され得る。したがって、電池モジュール10における筐体インターフェースの数は、2、3、4、5、または他の正の数に等しくてもよい。例えば、電池モジュール10は、2つのセルアセンブリ110および120と、3つの筐体インターフェースとを含み得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ110における2つのアセンブリ電極のうちの一方は、3つの筐体インターフェースのうちの1つに結合され得、セルアセンブリ120における2つのアセンブリ電極のうちの一方は、3つの筐体インターフェースのうちのもう1つに結合され得、セルアセンブリ110の2つのアセンブリ電極のうちの他方およびセルアセンブリ120の2つのアセンブリ電極のうちの他方は、共に3つの筐体インターフェースのうちの最後の1つに結合され得る。いくつかの実施形態では、1つ以上のアセンブリ電極に結合された筐体インターフェースのサイズは、1つのアセンブリ電極のみに結合された別の筐体インターフェースのサイズより大きくてもよい。

【0048】

いくつかの実施形態では、アセンブリ電極は、前板101の外側に露出され得る。いくつかの実施形態では、アセンブリ電極は、前板101の外面の外側に露出され得る。いくつかの実施形態では、筐体インターフェースは、前板101上の複数のインターフェース穴であり得、各アセンブリ電極は、それぞれ、筐体インターフェースのうちの1つを貫通し得る。したがって、アセンブリ電極が筐体インターフェースを直接貫通して前板101の外側に露出されるため、アセンブリ電極は、前板101の外側に直接露出され得る。例えば、筐体インターフェース1011～1018は前板101上のインターフェース穴であってもよく、各アセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402は、それぞれ、前板101の筐体インターフェース1011～1018のうちの1つを貫通し得る。したがって、アセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402は、インターフェース穴から前板101の外側に露出され得る。

【0049】

いくつかの実施形態では、筐体インターフェースは、前板101上の複数のコネクタインターフェースであってもよく、各アセンブリ電極は、複数のコネクタインターフェースのうちの1つに電気的に結合され得る。したがって、各アセンブリ電極が筐体インターフェースのうちの1つに係合されるため、セルアセンブリの各アセンブリ電極は、前板101の外側に電気的に露出され得る。例えば、筐体インターフェース1011～1018は、前板101上のコネクタインターフェースであってもよく、アセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402のそれぞれは、複数のコネクタインターフェースのうちの1つに結合され得る。したがって、アセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402のうちの各々が、筐体インターフェース1011～1018のうちの1つに係合され得るため、セルアセンブリ110～140のアセンブリ電極1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、および1402は、前板101の外側に電気的に露出され得る。

【0050】

図2 Aおよび図2 Bは、本開示の一実施形態による、図1に示される電池モジュール10の例示的な流れ制御部材の模式図である。電池モジュール10は、電池筐体100と、電池筐体100に取り付けられた複数のセルアセンブリ110～140とを含む。電池筐体100は、前板101および後板102を有し得る。電池筐体100の前板101は、流体入口151、流体出口152、および筐体インターフェース（図示せず）をさらに含み得る。電池モジュール10の流体の流れ動作を明確に説明するために、図2 Aおよび図2 Bでは、図1におけるアセンブリ電極および筐体インターフェースが省略されているが、図2 Aおよび図2 Bにおける電池モジュール10は、依然としてアセンブリ電極および筐体インターフェースを含む。電池筐体100は、少なくとも1つの流れ制御部材をさらに含み得る。図2 Aにおける電池筐体100は、3つの流れ制御部材161～163をさらに含み得、図2 Bにおける電池筐体100は、3つの流れ制御部材164～166をさらに含み得る。電池モジュール10の電気接続を明確に説明するために、図1では、図2 Aおよび図2 Bに示される少なくとも1つの流れ制御部材が省略されているが、図1 Aにおける電池筐体100は、依然として少なくとも1つの図2 Aおよび図2 Bに示されるような流れ制御部材を含む。

【0051】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの流れ制御部材のうちの各々は、複数のセルアセンブリ110～140のうちの2つの間に設けられ、流体が複数のセルアセンブリ110～140うちの2つの間の流体通路（図示せず）を流れるように制御し得る。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの流れ制御部材のうちの各々は、2つの隣接するセルアセンブリ間の流体通路を塞ぐために、前板101および後板102のうちの1つに隣接するシール部材であってもよい。少なくとも1つの流れ制御部材の数は、セルアセンブリの数に基づいて決定され得る。例えば、少なくとも1つの流れ制御部材の数は、セルアセンブリの数から1を引くことによって決定され得る。したがって、セルアセンブリの数が2つに等しい場合、少なくとも1つの流れ制御部材の数は1つに等しくてもよい。また、セルアセンブリの数が2つよりも多い場合、少なくとも1つの流れ制御部材の数は1つより多くてもよい。

【0052】

熱管理液体の流れが各バッテリーセルを確実に通過することができるように、各セルアセンブリは、流れが各セルアセンブリの各バッテリーセルを通過することができるように熱管理液体の流れに影響するアセンブリカバーを含み得る。例えば、各セルアセンブリは、2つのアセンブリカバーを含み得る。アセンブリカバーは壁として機能し、熱管理液体がセルアセンブリを通して順番に流れるように、熱管理液体の流れをガイドする。

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ110～140は、第1～第4の下蓋111、121、131、および141と、第1～第4の上蓋112、122、132、および142と、第1～第4のセルホルダ113、123、133、および143と、複数の第1のバッテリーセル～複数の第4のバッテリーセル114、124、134、および144とを含み得る。バッテリーセル114、124、134、および144は、それぞれ、セルホルダ113、123、133、および143のうちの対応する1つにより支持され得る。各セルホルダ113、123、133、および143は、図2 Aおよび図2 Bのセルホルダ113、123、133、および143などの、対応するバッテリーセルを収容するための中央ホルダを含み得る。別の実施形態では、各セルホルダ113、123、133、および143は、対応する各バッテリーセルの両側を押すことによって、対応するバッテリーセルを固定するための2つのターミナルホルダを含み得る。他の実施形態では、セルホルダ113、123、133、および143のうちの一部は、それぞれ、2つのターミナルホルダを含み得、セルホルダ113、123、133、および143のうちの他のセルホルダは、それぞれ、中央ホルダを含み得る。

【0053】

いくつかの実施形態では、各セルアセンブリ110～140のうちのバッテリーセルの数は、互いに等しくてもよい。別の実施形態では、セルアセンブリ110～140のうちの

10

20

30

40

50

1つにおけるバッテリーセルの数は、セルアセンブリ110～140のうちの他のセルアセンブリにおけるバッテリーセルの数と異なってもよい。

【0054】

いくつかの実施形態では、下蓋111、121、131、および141のうちの各々は、セルアセンブリ110～140のうちの対応する1つの下部に位置することができ、上蓋112、122、132、および142のうちの各々は、セルアセンブリ110～140のうちの対応する1つの上部に位置することができる。したがって、各セルホルダ113、123、133、および143とバッテリーセル114、124、134、および144は、下蓋111、121、131、および141のうちの対応する1つと上蓋112、122、132、および142のうちの対応する1つとの間に挟まれ得る。

10

【0055】

いくつかの実施形態では、シール部材は、複数のセルアセンブリ110～140のうちの2つの隣接するセルアセンブリ間の流体通路を塞ぐために、前板101および後板102のうちの1つに設けられたストッパであってもよい。いくつかの実施形態では、シール部材は、複数のセルアセンブリ110～140のうちの2つの隣接するセルアセンブリ間の流体通路を塞ぐために、電池筐体100に挿入される隔壁部材である。いくつかの実施形態では、流体通路が前板101に隣接し、後板102から離れて配置されている場合、流体通路は前通路であってもよい。また、流体通路が後板102に隣接し、前板101から離れて配置されている場合、流体通路は後通路であってもよい。

【0056】

20

いくつかの実施形態では、図2Aにおいて、3つの流れ制御部材161～163のうちの各々は、セルアセンブリ110～140のうちの2つの隣接するセルアセンブリ間の流体通路を塞ぐために、前板101および後板102のうちの1つに隣接するシール部材であってもよい。前板101に隣接する第1の流れ制御部材161は、2つの隣接するセルアセンブリ110と120との間の前通路を塞ぐために、第1のセルアセンブリ110の第1の上蓋112と第2のセルアセンブリ120の第2の下蓋121との間に設けられ得、後板102に隣接する第2の流れ制御部材162は、2つの隣接するセルアセンブリ120と130との間の後通路を塞ぐために、第2のセルアセンブリ120の第2の上蓋122と第3のセルアセンブリ130の第3の下蓋131との間に設けられ得、前板101に隣接する第3の流れ制御部材163は、2つの隣接するセルアセンブリ130と140との間の前通路を塞ぐために、第3のセルアセンブリ130の第3の上蓋132と第4のセルアセンブリ140の第4の下蓋141との間に設けられ得る。

30

【0057】

いくつかの実施形態では、図2Bにおいて、3つの流れ制御部材164～166のうちの各々は、セルアセンブリ110～140のうちの2つの隣接するセルアセンブリ間の流体通路を塞ぐために、電池筐体100に挿入されるシール部材であってもよい。第4の流れ制御部材164は、2つの隣接するセルアセンブリ110と120との間の前通路を塞ぐために、第1のセルアセンブリ110の第1の上蓋112と第2のセルアセンブリ120の第2の下蓋121との間に挿入され得、第5の流れ制御部材165は、2つの隣接するセルアセンブリ120と130との間の後通路を塞ぐために、第2のセルアセンブリ120の第2の上蓋122と第3のセルアセンブリ130の第3の下蓋131との間に挿入され得、第6の流れ制御部材166は、2つの隣接するセルアセンブリ130と140との間の前通路を塞ぐために、第3のセルアセンブリ130の第3の上蓋132と第4のセルアセンブリ140の第4の下蓋141との間に挿入され得る。

40

【0058】

いくつかの実施形態では、電池筐体100における少なくとも1つの流れ制御部材のうちの一部はストッパであってもよく、電池筐体100における少なくとも1つの流れ制御部材のうちの他の流れ制御部材は隔壁部材であってもよい。例えば、電池モジュール10を生成するために、前板101に隣接する第4の流れ制御部材164は、2つの隣接するセルアセンブリ110と120との間の前通路を塞ぐために、第1のセルアセンブリ11

50

0と第2のセルアセンブリ120との間に設けられ得る。第5の流れ制御部材165は、2つの隣接するセルアセンブリ120～130の間の後通路を塞ぐために、第2のセルアセンブリ120と第3のセルアセンブリ130との間に挿入され得、第3の流れ制御部材163は、前板101に隣接し、2つの隣接するセルアセンブリ130～140の間の前通路を塞ぐために、第3のセルアセンブリ130と第4のセルアセンブリ140との間に設けられ得る。

【0059】

図3Aおよび図3Bは、本開示の一実施形態による、図1に示される電池モジュール10の例示的な流路の模式図である。電池モジュール10は、電池筐体100と、電池筐体100に取り付けられた複数のセルアセンブリ110～140とを含む。電池筐体100は、前板101および後板102を有し得る。電池筐体100の前板101は、流体入口151、流体出口152、および筐体インターフェース（図示せず）をさらに含み得る。電池モジュール10の流体の流れ動作を明確に説明するために、図3Aおよび図3Bでも、図1におけるアセンブリ電極および筐体インターフェースが省略されているが、図3Aおよび図3Bにおける電池モジュール10は、依然としてアセンブリ電極および筐体インターフェースを含み得る。電池筐体100は、少なくとも1つの流れ制御部材をさらに含み得る。図3Aにおける電池筐体100は、3つの流れ制御部材161～163をさらに含み得、図3Bにおける電池筐体100は、3つの流れ制御部材164～166をさらに含み得る。

【0060】

図2A、図2B、図3A、および図3Bをさらに参照すると、前板101と各下蓋111、121、131、および141との間には前板101に隣接する第1の前開口が形成され得、後板102と各下蓋111、121、131、および141との間には後板102に隣接する第1の後開口が形成され得る。また、前板101と各上蓋112、122、132、および142との間には前板101に隣接する第2の前開口が形成され得、後板102と各上蓋112、122、132、および142との間には後板102に隣接する第2の後開口が形成され得る。

【0061】

いくつかの実施形態では、下蓋111、121、131、および141のうちの各々は、下面171、173、175、および177のうちの対応する1つを含み得、上蓋112、122、132、および142のうちの各々は、上面172、174、176、および178のうちの対応する1つを含み得る。いくつかの実施形態では、前板101に隣接する第1の前開口1711は、セルアセンブリ110の下面171に位置することができ、前板101から離れかつ後板102に隣接する第1の後開口1712は、セルアセンブリ110の下面171に位置することができる。いくつかの実施形態では、前板101に隣接する第2の前開口1781は、セルアセンブリ140の上面178に位置することができ、前板101から離れかつ後板102に隣接する第2の後開口1782は、セルアセンブリ140の上面178に位置することができ得る。

【0062】

いくつかの実施形態では、前板101に隣接する第1の前開口1731は、セルアセンブリ120の下面173に位置することができ、前板101に隣接する第2の前開口1721は、セルアセンブリ110の上面172に位置することができる。セルアセンブリ110および120は2つの隣接するセルアセンブリであるため、第1の前開口1731は第2の前開口1721に対応して前通路1701を生成する。また、前板101から離れかつ後板102に隣接する第1の後開口1732は、セルアセンブリ120の下面173に位置することができ、前板101から離れかつ後板102に隣接する第2の後開口1722は、セルアセンブリ110の上面172に位置することができる。セルアセンブリ110および120は2つの隣接するセルアセンブリであるため、第1の後開口1732は第2の後開口1722に対応して後通路1702を生成する。

【0063】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 120 および 130 は 2 つの隣接するセルアセンブリであるため、セルアセンブリ 130 の下面 175 に位置する第 1 の前開口 1751 は、セルアセンブリ 120 の上面 174 に位置する第 2 の前開口 1741 に対応して前通路を生成し、セルアセンブリ 130 の下面 175 に位置する第 1 の後開口 1752 は、セルアセンブリ 120 の上面 174 に位置する第 2 の後開口 1742 に対応して後通路 1704 を生成する。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 130 および 140 は 2 つの隣接するセルアセンブリであるため、セルアセンブリ 140 の下面 177 に位置する第 1 の前開口 1771 は、セルアセンブリ 130 の上面 176 に位置する第 2 の前開口 1761 に対応して前通路 1705 を生成し、セルアセンブリ 140 の下面 177 に位置する第 1 の後開口 1772 は、セルアセンブリ 130 の上面 176 に位置する第 2 の後開口 1762 に対応して後通路 1706 を生成する。

10

【0064】

いくつかの実施形態では、流れ制御部材は、流体が前板 101 に隣接する前通路 1701 を流れるのを防止するために、第 1 の前開口 1731 および第 2 の前開口 1721 を覆うシール部材であってもよい。一実施形態では、第 1 の流れ制御部材 161 は、流体が前板 101 から離れて配置された後通路 1702 を流れるのを可能にするために、第 1 の後開口 1732 および第 2 の後開口 1722 から離れて配置され得る。他の実施形態では、第 4 の流れ制御部材 164 は、流体が前板 101 から離れて配置された後通路 1702 を流れるのを可能にするために、第 1 の後開口 1732 および第 2 の後開口 1722 に用いられる隔壁開口 1641 を含み得る。いくつかの実施形態では、流れ制御部材は、流体が後板 102 に隣接する後通路 1704 を流れるのを防止するために、第 1 の後開口 1752 および第 2 の後開口 1742 を覆うシール部材であってもよい。一実施形態では、第 2 の流れ制御部材 162 は、流体が後板 102 から離れて配置された前通路 1703 を流れるのを可能にするために、第 1 の前開口 1751 および第 2 の前開口 1741 から離れて配置され得る。他の実施形態では、第 5 の流れ制御部材 165 は、流体が後板 102 から離れて配置された前通路 1703 を流れるのを可能にするために、第 1 の前開口 1751 および第 2 の前開口 1741 に用いられる隔壁開口 1651 を含み得る。いくつかの実施形態では、流れ制御部材は、流体が前板 101 に隣接する前通路 1705 を流れるのを防止するために、第 1 の前開口 1771 および第 2 の前開口 1761 を覆うシール部材であってもよい。一実施形態では、第 3 の流れ制御部材 163 は、流体が前板 101 から離れて配置された後通路 1706 を流れるのを可能にするために、第 1 の後開口 1772 および第 2 の後開口 1762 から離れて配置され得る。他の実施形態では、第 6 の流れ制御部材 166 は、流体が前板 101 から離れて配置された後通路 1706 を流れるのを可能にするために、第 1 の後開口 1772 および第 2 の後開口 1762 に用いられる隔壁開口 1661 を含み得る。

20

30

【0065】

いくつかの実施形態では、前板 101 から見ると、後板 102 は、電池モジュール 10 の対向する端部に位置する。図 3A では、流れ制御部材 161 ~ 163 のうちの各々は、前板 101 および後板 102 のうちの一方に隣接し、前板 101 および後板 102 のうちの他方から離れて配置されている。例えば、流れ制御部材 161 および 163 は、前板 101 に隣接し、後板 102 から離れて配置されている。また、流れ制御部材 162 は、後板 102 に隣接し、前板 101 から離れて配置されている。

40

【0066】

いくつかの実施形態では、前記少なくとも 1 つの流れ制御部材の数が 1 より多い場合、前記複数のセルアセンブリのうちの 1 つは、前記少なくとも 1 つの流れ制御部材のうちの 2 つの隣接する流れ制御部材の間に挟まれ得る。また、2 つの隣接する流れ制御部材のうちの一方が後板 102 に隣接する場合、2 つの隣接する流れ制御部材のうちの他方は前板 101 に隣接する。図 2A および図 3A に示すように、セルアセンブリ 120 は、2 つの隣接する流れ制御部材 161 および 162 の間に挟まれ得る。第 2 の流れ制御部材 162 が後板 102 に隣接する場合、第 1 の流れ制御部材 161 は前板 101 に隣接する。また

50

、セルアセンブリ 130 は、2つの隣接する流れ制御部材 162 および 163 の間に挟まれ得る。第2の流れ制御部材 162 が後板 102 に隣接する場合、第3の流れ制御部材 163 は前板 101 に隣接する。

【0067】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの流れ制御部材は、2つの隣接するセルアセンブリの間に挿入され、2つの隣接するセルアセンブリを互いに分離するための隔壁部材であってもよい。例えば、熱管理液体の流れが確実に各バッテリーセルを通過することができるように、流れが各セルアセンブリの各バッテリーセルを通過することができるように熱管理液体の流れに影響する少なくとも1つの隔壁部材を、バッテリーモジュールは含み得る。隔壁部材は、熱管理液体が3つのセルアセンブリを通して順番に流れるように、セルアセンブリの各々を含む3つのコンパートメントに、収容空間を分割する。いくつかの実施形態では、各隔壁部材は2つの隣接するバッテリーセルの間に配置されてもよい。

10

また、流体通路は隔壁部材の隔壁開口によって塞がれないように保たれ、流体が隔壁開口を通して2つの隣接するセルアセンブリのうち的一方から2つの隣接するセルアセンブリのうちの他方に流れるようにする。図2Bおよび図3Bをさらに参照すると、第4の流れ制御部材 164 は、セルアセンブリ 110 と 120 とを互いに分離するための、セルアセンブリ 110 と 120 との間に挿入される隔壁部材であってもよく、後通路 1702 は、第4の流れ制御部材 164 の隔壁開口 1641 によって塞がれないように保たれ、流体が隔壁開口 1641 を通ってセルアセンブリ 110 からセルアセンブリ 120 に流れるようにする。隔壁開口 1641 は、前板 101 から離れかつ後板 102 に隣接して配置され得る。

20

【0068】

また、第5の流れ制御部材 165 は、セルアセンブリ 120 と 130 とを互いに分離するための、セルアセンブリ 120 と 130 との間に挿入される隔壁部材であってもよく、前通路 1703 は第5の流れ制御部材 165 の隔壁開口 1651 によって塞がれないように保たれ、流体が隔壁開口 1651 を通ってセルアセンブリ 120 からセルアセンブリ 130 に流れるようにする。隔壁開口 1651 は、後板 102 から離れかつ前板 101 に隣接して配置され得る。また、第6の流れ制御部材 166 は、セルアセンブリ 130 と 140 とを互いに分離するための、セルアセンブリ 130 と 140 との間に挿入される隔壁部材であってもよく、後通路 1706 は第6の流れ制御部材 166 の隔壁開口 1661 によって塞がれないように保たれ、流体が隔壁開口 1661 を通ってセルアセンブリ 130 からセルアセンブリ 140 に流れるようにする。隔壁開口 1661 は、前板 101 から離れかつ後板 102 に隣接して配置され得る。

30

【0069】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つの流れ制御部材の数が1より多い場合、前記複数のセルアセンブリのうちの1つは、少なくとも1つの流れ制御部材のうちの2つの隣接する流れ制御部材の間に挟まれ得る。2つの隣接する流れ制御部材のうちの各々は、流体が隔壁開口を流れるように、1つの隔壁開口を含む。また、隣接する2つの流れ制御部材の2つの隔壁開口のうち的一方が後板 102 に隣接する場合、隣接する2つの流れ制御部材の2つの隔壁開口のうち他方は前板 101 に隣接する。図2Bおよび図3Bに示すように、セルアセンブリ 120 は、2つの隣接する流れ制御部材 164 と 165 との間に挟まれ得る。第4の流れ制御部材 164 の隔壁開口 1641 が後板 102 に隣接する場合、第5の流れ制御部材 165 の隔壁開口 1651 は前板 101 に隣接する。また、セルアセンブリ 130 は、2つの隣接する流れ制御部材 165 と 166 との間に挟まれ得る。第6の流れ制御部材の隔壁開口 1661 が後板 102 に隣接する場合、第5の流れ制御部材 165 の隔壁開口 1651 は前板 101 に隣接する。

40

【0070】

図2A、図2B、図3A、および図3Bを参照すると、流体は流体入口 151 に流入し、流体出口 152 から電池筐体 100 を流出することができる。また、前通路 1701 は塞がれてもよく、後通路 1702 は塞がれないままであってもよい。したがって、流体が

50

後通路 1702 を通ってセルアセンブリ 110 からセルアセンブリ 120 に流れる前に、セルアセンブリ 110 は流体によって充満され、流体はセルアセンブリ 110 におけるすべてのバッテリーセル 114 を流れることができる。同様に、流体が前通路 1703 を通ってセルアセンブリ 120 からセルアセンブリ 130 に流れる前に、セルアセンブリ 120 は流体によって充満され、流体はセルアセンブリ 120 におけるすべてのバッテリーセル 124 を流れることができる。流体が後通路 1706 を通ってセルアセンブリ 130 からセルアセンブリ 140 に流れる前に、セルアセンブリ 130 は流体によって充満され、流体はセルアセンブリ 130 におけるすべてのバッテリーセル 134 を流れることができる。流体が流体出口 152 を通ってセルアセンブリ 140 から電池筐体 100 を流出する前に、セルアセンブリ 140 は流体によって充満され、流体はセルアセンブリ 140 におけるすべてのバッテリーセル 144 を流れることができる。したがって、流体は、セルアセンブリ 110 ~ 140 のすべてを順番に流れることができる。したがって、バッテリーセル 114、124、134、および 144 の温度制御を改善することができ、バッテリーセル 114、124、134、および 144 の温度分布を均一にすることができる。

【0071】

いくつかの実施形態では、図 2B および図 3B を参照すると、セルアセンブリの数は、3 つ、5 つ、7 つ、またはそれ以上であってもよい。いくつかの実施形態では、電池モジュール 10 は、2 つの隣接するセルアセンブリを分離するために、2 つの流れ制御部材を含み得、2 つの流れ制御部材は、それぞれ、隔壁開口を有し得る。また、2 つの隣接するセルアセンブリを分離する 2 つの流れ制御部材における一方の隔壁開口は前板 101 に隣接し、2 つの流れ制御部材における他方の隔壁開口は後板 102 に隣接し得る。例えば、セルアセンブリ 110 と 120 との間には 2 つの流れ制御部材が設けられ得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 110 と 120 との間の 2 つの流れ制御部材のうちの一方は、後板 102 に隣接する隔壁開口を含み得、セルアセンブリ 110 と 120 との間の 2 つの流れ制御部材のうちの他方は、前板 101 に隣接する隔壁開口を含み得る。したがって、セルアセンブリ 120 に用いられるアセンブリ入口は依然として前板 101 に隣接し得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 120 と 130 との間にも、2 つの流れ制御部材がさらに設けられ得、セルアセンブリ 130 に用いられるアセンブリ入口は依然として前板 101 に隣接し得る。ただし、セルアセンブリ 130 のアセンブリ出口は後板 102 に隣接し得る。いくつかの実施形態では、確実に、流体が流体出口 152 から電池モジュール 10 を流出できるようにするために、セルアセンブリ 130 の上方には流れ制御部材があってもよい。したがって、流体は、セルアセンブリ 130 の上方の流れ制御部材の隔壁開口からセルアセンブリ 130 を流出し、その後、流体出口 152 を通って電池モジュール 10 から流出することができる。

【0072】

いくつかの実施形態では、図 2B および図 3B に示すように、セルアセンブリの数は、3 つ、5 つ、7 つ、またはそれ以上であってもよい。いくつかの実施形態では、電池モジュール 10 は、2 つの隣接するセルアセンブリを分離するために、1 つの流れ制御部材を含み得、1 つの流れ制御部材は、1 つまたは 2 つの隔壁開口を有し得る。いくつかの実施形態では、2 つの隣接するセルアセンブリを分離する 1 つの流れ制御部材が 1 つの隔壁開口を有する場合、隔壁開口は後板 102 に隣接し得る。また、2 つの隣接するセルアセンブリを分離する 1 つの流れ制御部材が 2 つの隔壁開口を有する場合、2 つの隔壁開口のうちの一方は後板 102 に隣接し、2 つの隔壁開口のうちの他方は前板 101 に隣接し得る。いくつかの実施形態では、例えば、電池モジュール 10 は、3 つのセルアセンブリ 110 ~ 130 を含み得る。セルアセンブリ 110 および 120 を分離する流れ制御部材 164 と、セルアセンブリ 120 および 130 を分離する別の流れ制御部材 165 とが存在し得る。流れ制御部材 164 は、後板 102 に隣接する隔壁開口 1641 を含み得、流れ制御部材 165 は、それぞれ前板 101 および後板 102 に隣接する 2 つの隔壁開口 1651 を含み得る。したがって、流体が後通路 1702 を通ってセルアセンブリ 110 からセルアセンブリ 120 に流れる前に、セルアセンブリ 110 は流体によって充満され、流体

はセルアセンブリ 110 におけるすべてのバッテリーセル 114 を流れることができる。いくつかの実施形態では、2つの隔壁開口 1651 がそれぞれ前板 101 および後板 102 に隣接するため、流体は前通路 1703 および後通路 1704 を通ってセルアセンブリ 130 に流入し得る。流体は後通路 1704 を通ってセルアセンブリ 130 に流入し得るため、流体は依然として後板 102 に隣接するバッテリーセル 134 を完全に流れることができる。また、流体は前通路 1703 を通ってセルアセンブリ 120 から流出し得るため、流体は依然として前板 101 に隣接するバッテリーセル 124 を完全に流れることができる。したがって、流体は、電池モジュール 10 の温度を効率的に制御するために、バッテリーセル 114、124、および 134 を完全に流れることができる。

【0073】

図 4A および図 4B は、本開示の実施形態による、電池モジュールの斜視図を示す。電池モジュール 20 は、電池筐体 200 を含み得る。電池筐体 200 は、前板 201 および後板 202 をさらに含み得る。電池モジュール 20 は、電池筐体 200 に取り付けられた複数のセルアセンブリをさらに含み得る。電池筐体 200 は、流体入口 251、流体出口 252、および複数の筐体インターフェース 2011 ~ 2014 をさらに含み得る。

【0074】

図 4A では、筐体インターフェース 2011 ~ 2014 の数は 4 つに等しくてもよい。いくつかの実施形態では、筐体インターフェースの数は、2、4、6、またはその他の正の数に等しくてもよい。いくつかの実施形態では、各セルアセンブリは、複数のアセンブリ電極を含み得る。セルアセンブリのうちの 1 つにおけるアセンブリ電極の数は、2、4、6、または他の正の数に等しくてもよい。いくつかの実施形態では、各筐体インターフェース 2011 ~ 2014 は、セルアセンブリにおける 1 つのアセンブリ電極に結合され得、セルアセンブリにおける各アセンブリ電極は、筐体インターフェース 2011 ~ 2014 のうちの 1 つに結合され得る。したがって、各セルアセンブリが 2 つのアセンブリ電極を含む場合、電池筐体 200 に 2 つのセルアセンブリが取り付けられている可能性がある。

【0075】

いくつかの実施形態では、電池筐体 200 は、電池ハウジング 203 および 2 つの電池プレートによって取り付けられ得る。アセンブリ電極を有するセルアセンブリは、電池ハウジング 203 に取り付けられ得る。2 つの電池プレートは、セルアセンブリを覆うように電池ハウジング 203 に結合され得る。2 つの電池プレートは、前板 201 および後板 202 であってもよい。2 つの電池プレートのうちの一方は、流体入口 251、流体出口 252、および筐体インターフェース 2011 ~ 2014 を含み得、それらは、それぞれ、2 枚の電池プレートのうちの 1 枚の外面に設けられている。いくつかの実施形態では、電池ハウジング 203 は後板 202 と一体であってもよい。セルアセンブリが電池ハウジング 203 に取り付けられた場合、前板 201 は電池ハウジング 203 を覆って電池モジュール 20 を生成し得る。いくつかの実施形態では、電池ハウジング 203 は前板 201 と一体であってもよい。セルアセンブリが電池ハウジング 203 に取り付けられた場合、後板 202 は電池ハウジング 203 を覆って電池モジュール 20 を生成し得る。

【0076】

図 5 は、本開示の一実施形態による、電池モジュールの部分分解図を示す。電池モジュール 20 は、電池筐体 200 と、電池筐体 200 に取り付けられた複数のセルアセンブリとを含み得る。電池筐体 200 は、前板 201 および後板 202 をさらに含み得る。電池筐体 200 は、流体入口 251、流体出口 252、および筐体インターフェース 2011 ~ 2014 をさらに含み得る。

【0077】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリの数は 2 つ以上であってもよい。例えば、図 5 では、セルアセンブリの数は 2 つに等しくてもよく、セルアセンブリは、第 1 のセルアセンブリ 210 および第 2 のセルアセンブリ 220 であってもよい。

【0078】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 および 220 のうちの各々は、複数のアセンブリ電極をさらに含み得、各アセンブリ電極は筐体インターフェース 2011 ~ 2014 のうちの 1 つに結合される。いくつかの実施形態では、各セルアセンブリにおけるアセンブリ電極の数は、2 つ以上であってもよい。例えば、セルアセンブリのうちの 1 つにおけるアセンブリ電極の数は、2 つ、4 つ、6 つ、または他の正の数に等しくてもよい。図 5 では、第 1 のセルアセンブリ 210 は、第 1 のアセンブリ電極 2101 および第 2 のアセンブリ電極 2102 を含み得、第 2 のセルアセンブリ 220 は、第 3 のアセンブリ電極 2201 および第 4 のアセンブリ電極 2202 を含み得る。したがって、セルアセンブリ 210 および 220 のうちの各々におけるアセンブリ電極の数は 2 つに等しくてもよく、電池モジュール 20 におけるアセンブリ電極の数は 4 つに等しくてもよい。

10

【0079】

いくつかの実施形態では、各筐体インターフェース 2011 ~ 2014 は、セルアセンブリ 210 および 220 のうちの 1 つのみに結合され、アセンブリ電極 2101、2102、2201、および 2202 のうちの 1 つのみに結合され得る。また、各アセンブリ電極 2101、2102、2201、および 2202 も、筐体インターフェース 2011 ~ 2014 のうちの 1 つのみに結合され得る。例えば、アセンブリ電極 2101、2102、2201、および 2202 は、バッテリーモジュール 20 の前板 201 のコネクタに電気的に結合されていてもよい。

【0080】

図 4A および図 5 を参照すると、電池モジュール 20 が流体冷却熱管理システムに接続される場合、流体は、流体入口 251 を通って電池モジュール 20 に流入し得る。流体は、セルアセンブリ 210 を流れ、その後、セルアセンブリ 220 に流入し得る。流体がセルアセンブリ 210 および 220 を流れた後、流体は、流体出口 252 を通って電池モジュール 20 から流出し得る。いくつかの実施形態では、流体がセルアセンブリ 210 および 220 の各バッテリーセルを流れることができるのを確保するために、流体入口 251 および流体出口 252 は、前板 201 の対角線の異なる端部に位置し得、流体入口 251 は流体出口 252 の下方に位置し得る。例えば、流体入口 251 は前板 201 の左下隅に位置し得、流体出口 252 は前板 201 の右上隅に位置し得る。

20

【0081】

図 6A は、本開示の一実施形態による、図 5 に示されるセルアセンブリ 210 および 220 と前板 201 の側面図を示す。図 6B は、本開示の一実施形態による、図 6A に示される領域 A の拡大図を示す。

30

【0082】

いくつかの実施形態では、図 6A および図 6B を参照すると、第 1 のセルアセンブリ 210 は、セルアセンブリ 210 の下面 271 に位置する第 1 の前開口 2711 および第 1 の後開口 2712 と、セルアセンブリ 210 の上面 272 に位置する第 2 の前開口 2721 および第 2 の後開口 2722 とを含み得る。また、第 2 のセルアセンブリ 220 は、セルアセンブリ 220 の下面 273 に位置する第 1 の前開口 2731 および第 1 の後開口 2732 と、セルアセンブリ 220 の上面 274 に位置する第 2 の前開口 2741 および第 2 の後開口 2742 とを含み得る。いくつかの実施形態では、第 1 の前開口 2711 および 2731 と、第 2 の前開口 2721 および 2741 は、前板 201 に隣接する位置に位置し得、第 1 の後開口 2712 および 2732 と、第 2 の後開口 2722 および 2742 は、前板 201 から離れた位置に位置し得る。図 5 に示すように、第 1 の後開口 2712 および 2732 と、第 2 の後開口 2722 および 2742 は、後板 202 に隣接する位置に位置し得る。

40

【0083】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 および 220 が前板 201 と共に取り付けられる場合、第 1 の前開口 2731 は第 2 の前開口 2721 に面して前通路 2701 を生成し得、第 1 の後開口 2732 は第 2 の後開口 2722 に面して後通路 2702 を生成し得る。

50

【0084】

いくつかの実施形態では、流れ制御部材261は、セルアセンブリ210と220との間の流体通路を塞ぐために、前板201に隣接して配置されるシール部材であってもよい。したがって、流れ制御部材261が前板201に設けられているため、第1の前開口2731および第2の前開口2721により生成される前通路2701は塞がれる可能性がある。図4Aに示すように、流体が電池モジュール20に流入する場合、流れ制御部材261は、流体が前通路2701を流れるのを防止するストッパであってもよい。したがって、流体はセルアセンブリ210を充満し、その後、後通路2702を通してセルアセンブリ210からセルアセンブリ220に流れることができる。

【0085】

いくつかの実施形態では、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数が2つを超える場合、後板202には少なくとも1つの流れ制御部材が設けられ得る。例えば、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数が6つを超える場合、前板201には3つのストッパが設けられ得、後板202には2つのストッパが設けられ得る。ストッパが後板202に設けられた場合、第1の後開口および第2の後開口により生成される後通路は塞がれる可能性がある。

【0086】

図7は、本開示の一実施形態による、電池モジュールの部分分解図を示す。電池モジュール20は、電池筐体200、電池筐体200に取り付けられた複数のセルアセンブリ210と220、およびセルアセンブリ210と220の間に挿入された流れ制御部材264を含み得る。流れ制御部材264は、セルアセンブリ210と220の間の流体通路を塞ぐためのシール部材であってもよい。電池筐体200は、前板201および後板202をさらに含み得る。電池筐体200は、流体入口251、流体出口252、および筐体インターフェース2011~2014をさらに含み得る。

【0087】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリの数は2つ以上であってもよい。例えば、図7では、セルアセンブリの数は2つに等しくてもよく、セルアセンブリは、第1のセルアセンブリ210および第2のセルアセンブリ220であってもよい。

【0088】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ210および220のうちの各々は、複数のアセンブリ電極をさらに含み得、各アセンブリ電極は筐体インターフェース2011~2014のうちの1つに結合される。いくつかの実施形態では、セルアセンブリのうちの一部のセルアセンブリのアセンブリ電極の数は、2つ以上であってもよい。図7では、各セルアセンブリ210および220におけるアセンブリ電極の数は2つに等しくてもよく、電池モジュール20におけるアセンブリ電極の数は4つに等しくてもよい。いくつかの実施形態では、各筐体インターフェース2011~2014は、セルアセンブリ210および220のうちの1つのみに結合され、アセンブリ電極2101、2102、2201、および2202のうちの1つのみに結合され得る。また、各アセンブリ電極2101、2102、2201、および2202も、筐体インターフェース2011~2014のうちの1つのみに結合され得る。

【0089】

図4Aおよび図7を参照すると、電池モジュール20が流体冷却熱管理システムに接続される場合、流体は、流体入口251を通して電池モジュール20に流入し得る。流体は、セルアセンブリ210を流れ、その後、セルアセンブリ220に流入し得る。流体がセルアセンブリ210および220を流れた後、流体は、流体出口252を通して電池モジュール20から流出し得る。いくつかの実施形態では、流体入口251および流体出口252は、前板201の対角線の異なる端部に位置し得、流体入口251は、流体出口252の下方に位置し得る。

【0090】

図8Aは、本開示の一実施形態による、図7に示されるセルアセンブリ210と220

10

20

30

40

50

、流れ制御部材 264、および前板 201 の側面図を示す。図 8 B は、本開示の一実施形態による、図 8 A に示される領域 B の拡大図を示す。

【0091】

いくつかの実施形態では、図 8 A および図 8 B に示すように、第 1 のセルアセンブリ 210 は、セルアセンブリ 210 の下面 271 に位置する第 1 の前開口 2711 および第 1 の後開口 2712 と、セルアセンブリ 210 の上面 272 に位置する第 2 の前開口 2721 および第 2 の後開口 2722 とを含み得る。また、第 2 のセルアセンブリ 220 は、セルアセンブリ 220 の下面 273 に位置する第 1 の前開口 2731 および第 1 の後開口 2732 と、セルアセンブリ 220 の上面 274 に位置する第 2 の前開口 2741 および第 2 の後開口 2742 とを含み得る。

10

【0092】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 および 220 が前板 201 と共に取り付けられる場合、第 1 の前開口 2731 は第 2 の前開口 2721 に面して前通路 2701 を生成し得、第 1 の後開口 2732 は第 2 の後開口 2722 に面して後通路 2702 を生成し得る。

【0093】

いくつかの実施形態では、流れ制御部材 264 は、セルアセンブリ 210 と 220 との間の流体通路を塞ぐために、セルアセンブリ 210 と 220 との間に挿入されるシール部材であってもよい。したがって、流れ制御部材 264 が前板 201 から挿入される場合、第 1 の前開口 2731 および第 2 の前開口 2721 により生成される前通路 2701 は塞がれる可能性がある。さらに図 4 A を参照すると、流体が電池モジュール 20 に流入する場合、流れ制御部材 264 は、流体が前通路 2701 を流れるのを防止するための隔壁部材であってもよい。また、流れ制御部材 264 の長さは、セルアセンブリ 210 および 220 の長さより短くてもよい。また、流れ制御部材 264 が短すぎて、第 1 の後開口 2732 および第 2 の後開口 2722 により生成される後通路 2702 をさらに塞ぐことができない。したがって、流体はセルアセンブリ 210 を充満し、その後、セルアセンブリ 210 から後通路 2702 を通ってセルアセンブリ 220 に流れることができる。

20

【0094】

いくつかの実施形態では、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数が 2 つを超える場合、後板 202 から挿入される少なくとも 1 つの流れ制御部材が存在し得る。例えば、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数が 6 つを超える場合、前板 201 から挿入される 3 つの隔壁部材と、後板 202 から挿入される 2 つの隔壁部材とが存在し得る。隔壁部材が後板 202 から挿入される場合、第 1 の後開口および第 2 の後開口により生成される後通路は塞がれる可能性がある。また、隔壁部材が短すぎて、第 1 の前開口および第 2 の前開口により生成される前通路をさらに塞ぐことができない。

30

【0095】

図 9 A は、本開示の一実施形態による、図 7 に示されるセルアセンブリ 210 と 220、流れ制御部材 264、および前板 201 の側面図を示す。図 9 B および図 9 C は、本開示の一実施形態による、隔壁開口を有する例示的な流れ制御部材の模式図である。

【0096】

いくつかの実施形態では、図 9 A を参照すると、第 1 のセルアセンブリ 210 は、セルアセンブリ 210 の下面 271 に位置する第 1 の前開口 2711 および第 1 の後開口 2712 と、セルアセンブリ 210 の上面 272 に位置する第 2 の前開口 2721 および第 2 の後開口 2722 とを含み得る。また、第 2 のセルアセンブリ 220 は、セルアセンブリ 220 の下面 273 に位置する第 1 の前開口 2731 および第 1 の後開口 2732 と、セルアセンブリ 220 の上面 274 に位置する第 2 の前開口 2741 および第 2 の後開口 2742 とを含み得る。

40

【0097】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 および 220 が前板 201 と共に取り付けられる場合、第 1 の前開口 2731 は第 2 の前開口 2721 に面して前通路 2701

50

を生成し得、第１の後開口２７３２は第２の後開口２７２２に面して後通路２７０２を生成し得る。

【００９８】

いくつかの実施形態では、流れ制御部材２６４は、セルアセンブリ２１０と２２０との間の流体通路を塞ぐために、セルアセンブリ２１０と２２０との間に挿入されるシール部材であってもよい。したがって、流れ制御部材２６４が前板２０１から挿入される場合、第１の前開口２７３１および第２の前開口２７２１により生成される前通路２７０１は塞がれる可能性がある。図４Ａに示すように、流体が電池モジュール２０に流入する場合、流れ制御部材２６４は、流体が前通路２７０１を流れるのを防止するために、隔壁部材であってもよい。また、流れ制御部材２６４の長さは、セルアセンブリ２１０および２２０の長さと同じであってもよいが、流れ制御部材２６４は、流体が流れ制御部材２６４を流れるように、後板２０２に隣接する隔壁開口を含み得る。したがって、流体はセルアセンブリ２１０を充満し、その後、後通路２７０２を通してセルアセンブリ２１０からセルアセンブリ２２０に流れることができる。

10

【００９９】

いくつかの実施形態では、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数が２つを超える場合、後板２０２から挿入される少なくとも１つの流れ制御部材が存在し得る。例えば、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数が６つを超える場合、前板２０１から挿入される３つの隔壁部材と、後板２０２から挿入される２つの隔壁部材とが存在し得る。隔壁部材が後板２０２から挿入される場合、第１の後開口および第２の後開口により生成される後通路は塞がれ得る。また、前板２０１に隣接する隔壁開口は、流体が第１の前開口および第２の前開口により生成される前通路を流れるのを可能にすることができる。

20

【０１００】

いくつかの実施形態では、図９Ｂにおいて、隔壁開口２６４１は、流れ制御部材２６４上の矩形スリットであってもよい。いくつかの実施形態では、図９Ｃにおいて、隔壁開口は、流れ制御部材２６４上の楕円形スリットであってもよい。いくつかの実装形態では、隔壁開口２６４１が後板２０２に隣接する場合、流体が後通路２７０２を流れるように、隔壁開口２６４１は後通路２７０２に接続され得る。また、隔壁開口が前板２０１に隣接する場合、流体が前通路を流れるように、隔壁開口は前通路に接続され得る。

【０１０１】

図１０は、本開示の一実施形態による、図５に示される２つのセルアセンブリ２１０および２２０の斜視図を示す。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ２１０は、下蓋２１１、上蓋２１２、セルホルダ、複数のバッテリーセル２１４、および複数のアセンブリ電極を含み得、セルアセンブリ２２０は、下蓋２２１、上蓋２２２、セルホルダ、複数のバッテリーセル２２４、および複数のアセンブリ電極を含み得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ２１０のセルホルダは、下セルホルダ２１３１および上セルホルダ２１３２を含み得、セルアセンブリ２２０のセルホルダは、下セルホルダ２２３１および上セルホルダ２２３２を含み得る。具体的な実施形態では、アセンブリ電極の数は、２つ以上であってもよい。例えば、図１０において、いくつかの実施形態では、セルアセンブリ２１０は、２つのアセンブリ電極２１０１および２１０２を有し得、セルアセンブリ２２０は、２つのアセンブリ電極２２０１および２２０２を有し得る。

30

40

【０１０２】

いくつかの実施形態では、下セルホルダ２１３１はバッテリーセル２１４の下方に取り付けられ得、上セルホルダ２１３２はバッテリーセル２１４の上方に取り付けられ得る。したがって、バッテリーセル２１４は下セルホルダ２１３１と上セルホルダ２１３２との間に挟まれ、下セルホルダ２１３１と上セルホルダ２１３２により支持され得る。いくつかの実施形態では、下蓋２１１は、下セルホルダ２１３１の下方に取り付けられ得、上蓋２１２は、上セルホルダ２１３２の上方に取り付けられ得る。したがって、下セルホルダ２１３１、バッテリーセル２１４、および上セルホルダ２１３２は、下蓋２１１と上蓋２１２との間に挟まれ得る。

50

【0103】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ210および220は、それぞれ、複数の監視部材215および225のうちの1つを有し得る。監視部材215は、セルアセンブリ210の動作状態を監視するために使用され得、監視部材225は、セルアセンブリ220の動作状態を監視するために使用され得る。いくつかの実施形態では、動作状態は、電圧データ、電流データ、および温度データを含み得る。いくつかの実施形態では、監視部材215および225は、動作状態を監視するための複数のセンサを含む電池監視ユニットプリント回路基板アセンブリ (Cell Monitoring Unit Printed Circuit Board Assembly、CMUPCBA) であってもよい。

【0104】

図11は、本開示の一実施形態による、図10に示されるセルアセンブリ220の分解図を示す。いくつかの実施形態では、図10を参照すると、セルアセンブリ220は、下配線部材2251、上配線部材2252、下コネクタ部材2261、上コネクタ部材2262、および複数の支持部材227をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、下セルホルダ2231、バッテリーセル224、および上セルホルダ2232は、下コネクタ部材2261と上コネクタ部材2262との間に挟まれ得る。また、下コネクタ部材2261は、下蓋221の上方に取り付けられ得、上コネクタ部材2262は、上蓋222の下方に取り付けられ得る。いくつかの実施形態では、バッテリーセル224は、リチウムイオンバッテリーセル、または任意の他の充電可能な電池であってもよい。

【0105】

いくつかの実施形態では、下セルホルダ2231は、複数の下ホルダ穴22310を含み得、上セルホルダ2232は、複数の上ホルダ穴22320を含み得る。各下ホルダ穴22310は上ホルダ穴22320のうちの1つと位置合わせされ得る。バッテリーセル224は、下ホルダ穴22310および上ホルダ穴22320に挿入されて、下セルホルダ2231および上セルホルダ2232に固定され得る。各下ホルダ穴22310は上ホルダ穴22320のうちの1つと位置合わせされているため、バッテリーセル224は、下セルホルダ2231および上セルホルダ2232に垂直に固定され得る。

【0106】

いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261または上コネクタ部材2262のうちの少なくとも1つは、複数のコネクタ孔を含み得る。いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261は、複数の下コネクタ孔22610を含み得る。いくつかの実施形態では、上コネクタ部材2262は、複数の上コネクタ孔22620を含み得る。下コネクタ部材2261が下コネクタ孔22610を含む場合、各下ホルダ穴22310は下コネクタ孔22610のうちの1つと位置合わせされ得る。上コネクタ部材2262が上コネクタ孔22620を含む場合、各上ホルダ穴22320は、上コネクタ孔22620のうちの1つと位置合わせされ得る。

【0107】

いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261は、下セルホルダ2231の下方に取り付けられて、バッテリーセル224に接続され、複数の接続部材 (図示せず) によってバッテリーセル224に電氣的に接続され得る。各接続部材は、下ホルダ穴22310のうちの対応する1つおよび下コネクタ孔22610のうちの対応する1つによって、バッテリーセル224のうちの対応する1つを下コネクタ部材2261にそれぞれ接続するために使用され得る。

【0108】

いくつかの実施形態では、上コネクタ部材2262は、上セルホルダ2232の上方に取り付けられて、バッテリーセル224に接続され、複数の接続部材 (図示せず) によってバッテリーセル224に電氣的に接続され得る。各接続部材は、上ホルダ穴22320のうちの対応する1つおよび上コネクタ孔22620のうちの対応する1つによって、バッテリーセル224のうちの対応する1つを上コネクタ部材2262にそれぞれ接続するために使用され得る。

10

20

30

40

50

【0109】

いくつかの実施形態では、接続部材は、複数のボンダを含み得る。いくつかの実施形態では、接続部材は、複数の接続ワイヤを含み得る。

【0110】

いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261または上コネクタ部材2262のうちの少なくとも1つは、アセンブリ電極を含み得る。図11では、下コネクタ部材2261は、2つのアセンブリ電極2201および2202を含み得る。図10を参照すると、セルアセンブリ210の上コネクタ部材は、2つのアセンブリ電極2101および2102を含み得る。下コネクタ部材2261または上コネクタ部材2262のうちの少なくとも1つは、バッテリーセル224に電氣的に結合されているため、アセンブリ電極はまた、バッテリーセル224に電氣的に結合され得、さらに筐体インターフェース2011~2014のうちの1つに結合され得る。図5、図10、および図11を参照すると、セルアセンブリ210の上コネクタ部材の2つのアセンブリ電極2101および2102は、筐体インターフェース2011および2012に電氣的に結合され得、下コネクタ部材2261の2つのアセンブリ電極2201および2202は、筐体インターフェース2013および2014に電氣的に結合され得る。

【0111】

いくつかの実施形態では、下配線部材2251は、下セルホルダ2231に取り付けられ、下コネクタ部材2261に電氣的に接続され得、上配線部材2252は、上セルホルダ2232に取り付けられ、上コネクタ部材2262に電氣的に接続され得る。いくつかの実施形態では、下配線部材2251は下コネクタ部材2261に直接取り付けられ得、上配線部材2252は上コネクタ部材2262に直接取り付けられ得る。いくつかの実施形態では、図10を参照すると、監視部材215は、下配線部材2251および上配線部材2252に電氣的に接続され得る。下配線部材2251および上配線部材2252は、バッテリーセル224に電氣的に接続された下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262に電氣的に接続されているため、監視部材215は、セルアセンブリ220の動作状態を監視するために、バッテリーセル224からの複数の信号を受信し得る。いくつかの実施形態では、下配線部材2251および上配線部材2252は、下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262の温度を検出するための温度感知回路をさらに含み得る。したがって、受信された信号はまた、温度を含み得る。

【0112】

いくつかの実施形態では、下配線部材2251および上配線部材2252による電池モジュールにおける流体乱流の発生を防止するために、下配線部材2251および上配線部材2252は、複数の配線コードではなく、フレキシブルプリント回路(Flexible Printed Circuits, FPCs)であってもよい。下配線部材2251および上配線部材2252が配線コードである場合、配線コードは電池筐体200に分布され得る。したがって、流体の流れ方向が乱され、冷却効率が低下する可能性がある。下配線部材2251および上配線部材2252がFPCsである場合、FPCsは平坦であり、下セルホルダ2231および上セルホルダ2232に固定され得る。したがって、流体の流れ方向は下セルホルダ2231および上セルホルダ2232の影響を受けず、これにより、冷却効率は下セルホルダ2231および上セルホルダ2232の影響を受けなくなる。監視部材215および225が動作状態のデータ(例えば、特に電圧データ)を受信しなかった場合、電池モジュール20は正常に動作できない可能性がある。安定した動作を維持するために、下配線部材2251および上配線部材2252は、リボンボンディングまたは銅シート付きスクリューロックのうちの少なくとも1つによって下セルホルダ2231および上セルホルダ2232に固定され得る。例えば、スクリューロックは、銅シートを下配線部材2251および下セルホルダ2231に固定するのに用いられ得、リボンボンディングをさらに実施して、銅シートを下セルホルダ2231に結合し得る。一実施形態では、リボンボンディングは硬質金で実施し得る。

【0113】

いくつかの実施形態では、支持部材 2 2 7 は、下セルホルダ 2 2 3 1 と上セルホルダ 2 2 3 2 との間に取り付けられ得る。支持部材 2 2 7 は、バッテリーセル 2 2 4 の部材重量に対する支持強度を提供するために、バッテリーセル 2 2 4 と平行に取り付けられ得る。

【0 1 1 4】

いくつかの実施形態では、下蓋 2 2 1 および上蓋 2 2 2 は、セルアセンブリ 2 2 0 を保護するのに用いられ得る。例えば、下蓋 2 2 1 および上蓋 2 2 2 は、直接接触または環境からの外部損傷からセルアセンブリ 2 2 0 におけるリボンボンディングを保護し得る。いくつかの実施形態では、下蓋 2 2 1 および上蓋 2 2 2 は、流体が横方向に流れるように制御し、流体が上セルホルダ 2 2 3 2 からセルアセンブリ 2 2 0 を直接かつ垂直に流出するのを防止し得る。

【0 1 1 5】

図 1 2 は、本開示の一実施形態による、図 1 1 に示される上セルホルダ 2 2 3 2 の斜視図を示す。上セルホルダ 2 2 3 2 は、複数の上ホルダ穴 2 2 3 2 0、複数の上干渉部材 2 2 3 2 1、複数の上流体穴 2 2 3 2 2、複数の上壁部材 2 2 3 2 3、および複数の上リブ部材 2 2 3 2 4 をさらに含む。

【0 1 1 6】

いくつかの実施形態では、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 は、バッテリーセル 2 2 4 を保持するのに用いられ得る。いくつかの実施形態では、各上干渉部材 2 2 3 2 1 は、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 のうちの 1 つに形成され得る。上干渉部材 2 2 3 2 1 は、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 の内面（図示せず）からわずかに突出し得る。例えば、各上干渉部材 2 2 3 2 1 は、延伸された突起またはリブを含み得る。したがって、図 1 1 をさらに参照すると、上干渉部材 2 2 3 2 1 は、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 に挿入されたバッテリーセル 2 2 4 に干渉力を与えることができるため、事故事象が起きた場合に、上干渉部材 2 2 3 2 1 からバッテリーセル 2 2 4 を取り外すことは困難である。いくつかの実施形態では、下セルホルダ 2 2 3 1 の下ホルダ穴 2 2 3 1 0 は、下ホルダ穴 2 2 3 1 0 の内面（図示せず）からわずかに突出した複数の下干渉部材（図示せず）をさらに含み得る。

【0 1 1 7】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 2 1 0 は、上干渉部材および下干渉部材をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、上セルホルダ 2 2 3 2 に上干渉部材がない場合であっても、下干渉部材の干渉量は、バッテリーセル 2 2 4 を安定させるのに十分に高い可能性がある。いくつかの実施形態では、上干渉部材における干渉量は、下干渉部材における干渉量よりも低い可能性があり、したがって、バッテリーセル 2 2 4 は、上セルホルダ 2 2 3 2 に容易に組み付けられ得る。いくつかの実施形態では、上干渉部材における干渉量は、下干渉部材における干渉量に等しくてもよい。

【0 1 1 8】

いくつかの実施形態では、流体がセルアセンブリ 2 2 0 に流入する場合、流体は、上流体穴 2 2 3 2 2 を介してセルアセンブリ 2 2 0 から流出することができる。また、流体がセルアセンブリ 2 2 0 に流入する場合、流体は、下セルホルダ 2 2 3 1 の複数の下流体穴（図示せず）を介してバッテリーセル 2 2 4 の近くに流れて、バッテリーセル 2 2 4 の温度を制御することができる。上流体穴 2 2 3 2 2 は、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 に隣接し得る。いくつかの実施形態では、上流体穴 2 2 3 2 2 のうちの各々は、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 のうちの少なくとも 3 つに隣接し得、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 のうちの各々は、上流体穴 2 2 3 2 2 のうちの少なくとも 3 つに隣接し得る。図 1 2 では、上ホルダ穴 2 2 3 2 0 のうちの 3 つの隣接する上ホルダ穴は、前記 3 つの隣接する上ホルダ穴 2 2 3 2 0 の中心に位置する上流体穴 2 2 3 2 2 のうちの 1 つを取り囲むことができ、上流体穴 2 2 3 2 2 のうちの 3 つの隣接する上流体穴は、3 つの隣接する上流体穴 2 2 3 2 2 の中心に位置する上ホルダ穴 2 2 3 2 0 のうちの 1 つを取り囲むことができる。いくつかの実施形態では、各上流体穴 2 2 3 2 2 は、少なくとも 1 つの貫通孔を含み得る。例えば、上流体穴 2 2 3 2 2 のうちの 1 つにおける少なくとも 1 つの貫通孔の数は、1 つ、2 つ、3 つまたはそれ以上であってもよい。いくつかの実施形態では、上流体穴 2 2 3 2 2 は、上ホルダ穴 2 2 3 2 0

10

20

30

40

50

よりも小さくてもよい。いくつかの実施形態では、下流体穴のうちの各々は、下ホルダ穴 22310 の少なくとも 3 つに隣接し得、下ホルダ穴 22310 のうちの各々は、下流体穴のうちの少なくとも 3 つに隣接し得る。いくつかの実施形態では、下流体穴のうちの各々は、少なくとも 1 つの貫通孔を含み得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 は、上流体穴および下流体穴をさらに含み得る。

【0119】

いくつかの実施形態では、上壁部材 22323 は、上セルホルダ 2232 の上面（図示せず）から突出してもよい。図 5 を参照すると、上壁部材 22323 は、前板 201 および後板 202 に対して垂直であってもよい。上壁部材 22323 は、流体が上壁部材 22323 の方向に沿って流れるように案内することができる。したがって、流体は、均一に分布され、セルアセンブリ 220 内を流れ得る。その結果、筐体の各バッテリーセルは熱暴走のリスクを低減するよう均一に冷却され得る。

10

いくつかの実施形態では、下セルホルダ 2231 は、複数の下壁部材（図示せず）をさらに含み得る。下壁部材は、下セルホルダ 2231 の下面（図示せず）から突出してもよい。また、下セルホルダ 2231 の下壁部材も、前板 201 および後板 202 に対して垂直であってもよい。いくつかの実施形態では、上壁部材 22323 の数は、下壁部材の数と異なってもよい。例えば、上壁部材 22323 の数は 2 つに等しくてもよく、下壁部材の数は 3 つに等しくてもよい。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 は、上壁部材および下壁部材をさらに含み得る。

【0120】

いくつかの実施形態では、上リブ部材 22324 は、上セルホルダ 2232 の両側に位置し得る。セルアセンブリ 220 が電池筐体 200 に着脱可能に取り付けられた場合、上リブ部材 22324 は、電池筐体 200 の対応するレールでスライドできる。いくつかの実施形態では、下セルホルダ 2231 は、下セルホルダ 2231 の両側に位置する複数の下リブ部材（図示せず）をさらに有し得る。セルアセンブリ 220 が電池筐体 200 に着脱可能に取り付けられた場合、下リブ部材は、電池筐体 200 の対応するレールでスライドできる。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 は、上リブ部材および下リブ部材をさらに含み得る。

20

【0121】

図 13A および図 13B は、本開示の一実施形態による、図 11 に示される下コネクタ部材 2261 および上コネクタ部材 2262 の斜視図を示す。いくつかの実施形態では、図 11 を参照すると、下コネクタ部材 2261 は、複数の下流体孔 22611 をさらに含み得、上コネクタ部材 2262 は、複数の上流体孔 22621 をさらに含み得る。

30

【0122】

いくつかの実施形態では、図 11 を参照すると、各下コネクタ孔 22610 は、下ホルダ穴 22310 のうちの 1 つに対応でき、各上コネクタ孔 22620 は、上ホルダ穴 22320 のうちの 1 つに対応できる。したがって、各接続部材は、下コネクタ孔 22610 のうちの 1 つおよび下ホルダ穴 22310 のうちの 1 つを介して、バッテリーセル 224 のうちの 1 つを下コネクタ部材 2261 に結合でき、または、上コネクタ孔 22620 のうちの 1 つおよび上ホルダ穴 22320 のうちの 1 つを介して、バッテリーセル 224 のうちの 1 つを上コネクタ部材 2262 に結合できる。したがって、下コネクタ部材 2261 および上コネクタ部材 2262 は、接続部材によってバッテリーセル 224 に電氣的に結合され得る。また、アセンブリ電極 2201 および 2202 は、下コネクタ部材 2261 に結合され得る。したがって、アセンブリ電極 2201 および 2202 が他の電源システムに結合される場合、バッテリーセル 224 は、接続部材、下コネクタ部材 2261、および上コネクタ部材 2262 によって電源を供給し得る。いくつかの実施形態では、図 10 を参照すると、アセンブリ電極 2101 および 2102 が他の電源システムに結合される場合、バッテリーセル 214 は、セルアセンブリ 210 の接続部材、下コネクタ部材、および上コネクタ部材によって電力を供給し得る。

40

【0123】

50

いくつかの実施形態では、図 1 1 を参照すると、各下流体孔 2 2 6 1 1 は、セルアセンブリ 2 2 0 の下流体穴のうちの 1 つに対応でき、各上流体孔 2 2 6 2 1 は、上流体穴 2 2 3 2 2 のうちの 1 つに対応できる。したがって、流体がセルアセンブリ 2 2 0 に流入する場合、流体は、セルアセンブリ 2 2 0 の下流体穴および下流体孔 2 2 6 1 1 を介して、セルアセンブリ 2 2 0 に流入し、その後、上流体穴 2 2 3 2 2 および上流体孔 2 2 6 2 1 を介して、セルアセンブリ 2 2 0 から流出し得る。上流体孔 2 2 6 2 1 は、上コネクタ孔 2 2 6 2 0 に隣接し得る。いくつかの実施形態では、上流体孔 2 2 6 2 1 のうちの各々は、上コネクタ孔 2 2 6 2 0 のうちの少なくとも 3 つに隣接し得、上コネクタ孔 2 2 6 2 0 のうちの各々は、上流体孔 2 2 6 2 1 のうちの少なくとも 3 つに隣接し得る。図 1 3 A では、上コネクタ孔 2 2 6 2 0 のうちの 3 つの隣接する上コネクタ孔は、前記 3 つの隣接する上コネクタ孔 2 2 6 2 0 の中心に位置する上流体孔 2 2 6 2 1 のうちの 1 つを取り囲み得、上流体孔 2 2 6 2 1 のうちの 3 つの隣接する上流体孔は、3 つの隣接する上流体孔 2 2 6 2 1 の中心に位置する上コネクタ孔 2 2 6 2 0 のうちの 1 つを取り囲み得る。いくつかの実施形態では、各上流体孔 2 2 6 2 1 は、少なくとも 1 つの貫通孔を含み得る。例えば、上流体孔 2 2 6 2 1 のうちの 1 つにおける少なくとも 1 つの貫通孔の数は、1 つ、2 つ、3 つ、またはそれ以上であってもよい。いくつかの実施形態では、上流体孔 2 2 6 2 1 は、上コネクタ孔 2 2 6 2 0 よりも小さくてもよい。いくつかの実施形態では、下流体孔 2 2 6 1 1 のうちの各々は、下コネクタ孔 2 2 6 1 0 のうちの少なくとも 3 つに隣接し得、下コネクタ孔 2 2 6 1 0 のうちの各々は、下流体孔 2 2 6 1 0 のうちの少なくとも 3 つに隣接し得る。いくつかの実施形態では、下流体孔 2 2 6 1 1 のうちの各々は、少なくとも 1 つの貫通孔を含み得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 2 1 0 は、上流体孔および下流体孔をさらに含み得る。

【0 1 2 4】

図 1 4 A は、本開示の一実施形態による、図 1 0 に示されるセルアセンブリ 2 2 0 の分解図を示す。図 1 4 B は、本開示の一実施形態による、バッテリーセルの例示的な電気接続の模式図を示す。いくつかの実施形態では、下コネクタ部材 2 2 6 1 は、複数の下コネクタプレートを含み得、上コネクタ部材 2 2 6 2 は、複数の上コネクタプレートを含み得る。下コネクタプレートの数は N_b に等しくてもよく、上コネクタプレートの数は N_t に等しくてもよい。いくつかの実施形態では、数 N_b は正の整数であってもよく、数 N_t は正の整数であってもよい。いくつかの実施形態では、数 N_t は、数 N_b に等しいか、または異なってもよい。いくつかの実施形態では、下コネクタ部材 2 2 6 1 および上コネクタ部材 2 2 6 2 は、プレート、シート、またはパネルによって形成され得る。

【0 1 2 5】

いくつかの実施形態では、図 1 2 を参照すると、上セルホルダ 2 2 3 2 は、上壁部材 2 2 3 2 3 によって複数の上ホルダ領域に分割され得、下セルホルダ 2 2 3 1 も、下壁部材によって複数の下ホルダ領域に分割され得る。各上ホルダ領域は、1 つの上コネクタプレートに対応でき、各下ホルダ領域は、1 つの下コネクタプレートに対応できる。

【0 1 2 6】

いくつかの実施形態では、図 1 4 A において、数 N_b は 4 に等しくてもよく、数 N_t は 3 に等しくてもよい。換言すれば、下コネクタ部材 2 2 6 1 は、4 つの下コネクタプレート 2 2 7 1 ~ 2 2 7 4 を含み得、上コネクタ部材 2 2 6 2 は、3 つの上コネクタプレート 2 2 7 5 ~ 2 2 7 7 を含み得る。また、下セルホルダ 2 2 3 1 は、3 つの下壁部材によって 4 つの下ホルダ領域 2 2 8 1 ~ 2 2 8 4 に分割され得、上セルホルダ 2 2 3 2 は、2 つの上壁部材 2 2 3 2 3 によって 3 つの上ホルダ領域 2 2 8 5 ~ 2 2 8 7 に分割され得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 2 1 0 の下コネクタ部材は、3 つの下コネクタプレートを含み得、セルアセンブリ 2 1 0 の上コネクタ部材は、4 つの上コネクタプレートを含み得る。また、セルアセンブリ 2 1 0 の下セルホルダは、2 つの下壁部材によって 3 つの下ホルダ領域に分割され得、セルアセンブリ 2 1 0 の上セルホルダは、3 つの上壁部材によって 4 つの上ホルダ領域 2 2 3 2 3 に分割され得る。換言すれば、セルアセンブリ 2 1 0 の電気接続構造は、セルアセンブリ 2 2 0 の電気接続構造の反転構造であってもよ

10

20

30

40

50

い。

【0127】

いくつかの実施形態では、図14Bにおいて、バッテリーセル224のうちの1つは、下セルホルダ2231における下ホルダ穴22310のうちの対応する1つ、および上セルホルダ2232における上ホルダ穴22320のうちの対応する1つに挿入され得る。また、下コネクタ部材2261における下コネクタ孔22610のうちの1つは、下セルホルダ2231における下ホルダ穴22310のうちの対応する1つに面することができ、上コネクタ部材2262における上コネクタ孔22620のうちの1つは、上セルホルダ2232における上ホルダ穴22320のうちの対応する1つに面することができる。したがって、複数の下接続部材2291のうちの1つは、下コネクタ部材2261における下コネクタ孔22610のうちの対応する1つ、および下セルホルダ2231における下ホルダ穴22310のうちの対応する1つを貫通して、バッテリーセル224のうちの対応する1つを下コネクタ部材2261に結合し得る。また、複数の上接続部材2292のうちの1つは、上コネクタ部材2262における上コネクタ孔22620のうちの対応する1つ、および上セルホルダ2232における上ホルダ穴22320のうちの対応する1つを貫通して、バッテリーセル224のうちの対応する1つを上コネクタ部材2262に結合し得る。いくつかの実施形態では、下接続部材2291および上接続部材2292のうちの各々は、ボンダ、ワイヤ、または任意の他の電気コネクタであってもよい。

10

【0128】

いくつかの実施形態では、図14Aおよび図14Bを参照すると、バッテリーセル224のうちの各々は、下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262に結合され得る。いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262の一方は、バッテリーセル224に用いられる2つの出力コネクタを含み得、各出力コネクタは筐体インターフェースのうちの1つに結合される。例えば、2つの出力コネクタは、アセンブリ電極2201および2202であってもよい。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ220の下コネクタ部材2261は、それぞれ下コネクタプレート2271および2274上にあるアセンブリ電極2201および2202を含み得る。また、図5および図6を参照すると、セルアセンブリ210の上コネクタ部材は、それぞれ2つの上コネクタプレート上にあるアセンブリ電極2101および2102を含み得る。

20

【0129】

図15は、本開示の一実施形態による、図14Aに示される下コネクタ部材2261と上コネクタ部材2262との間の例示的な接続関係の模式図を示す。いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261は、4つの下コネクタプレート2271~2274を含み得、上コネクタ部材2262は、3つの上コネクタプレート2275~2277を含み得る。

30

【0130】

いくつかの実施形態では、下コネクタプレート2272は、2つの下コネクタ領域22721および22722をさらに含み得、下コネクタプレート2273は、2つの下コネクタ領域22731および22732をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、上コネクタプレート2275は、2つの上コネクタ領域22751および22752をさらに含み得、上コネクタプレート2276は、2つの上コネクタ領域22761および22762をさらに含み得、上コネクタプレート2277は、2つの上コネクタ領域22771および22772をさらに含み得る。

40

【0131】

いくつかの実施形態では、下コネクタプレート2271は、上コネクタ領域22751に対応して、バッテリーセル224の第1の部分を含む第1のセル領域を生成することができ、下コネクタ領域22721は、上コネクタ領域22752に対応して、バッテリーセル224の第2の部分を含む第2のセル領域を生成することができ、下コネクタ領域22722は、上コネクタ領域22761に対応して、バッテリーセル224の第3の部分を含む第3のセル領域を生成することができ、下コネクタ領域22731は、上コネクタ領域2

50

2762に対応して、バッテリーセル224の第4の部分を含む第4のセル領域を生成することができ、下コネクタ領域22732は、上コネクタ領域22771に対応して、バッテリーセル224の第5の部分を含む第5のセル領域を生成することができ、下コネクタプレート2274は、上コネクタ領域22772に対応して、バッテリーセル224の第6の部分を含む第6のセル領域を生成することができる。いくつかの実施形態では、バッテリーセル224の第1、第3、および第5の部分の方向は互いに同一であってもよく、バッテリーセル224の第2、第4、および第6の部分の方向は互いに同一であってもよく、バッテリーセル224の第1、第3、および第5の部分の方向は、バッテリーセル224の第2、第4、および第6の部分と異なってもよい。したがって、バッテリーセル224は、下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262によって、互いに直列または並列に接続され得る。例えば、同じ上コネクタ領域および同じ下コネクタ領域に対応するバッテリーセル224は、互いに並列に結合され得、異なる上コネクタ領域および異なる下コネクタ領域に対応するバッテリーセル224は、互いに直列に結合され得る。

【0132】

いくつかの実施形態では、アセンブリ電極2201および2202の両方は、下コネクタ部材および上コネクタ部材のうちの1つに設けられ得る。例えば、アセンブリ電極2201および2202は、下コネクタ部材2261に設けられ得る。いくつかの実施形態では、アセンブリ電極2201および2202は、下コネクタプレートおよび上コネクタプレートのうちの1つに設けられて、L字型コネクタプレートを形成できる。また、L字型コネクタプレートの長辺は、コネクタ部材のコネクタプレートであってもよく、L字型コネクタプレートの短辺は、アセンブリ電極のうちの1つであってもよい。

【0133】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ210の下コネクタ部材は、セルアセンブリ220の上コネクタ部材2262と同一であってもよく、セルアセンブリ210の上コネクタ部材は、セルアセンブリ220の下コネクタ部材2261と同一であってもよい。いくつかの実施形態では、図10を参照すると、バッテリーセル214の方向は、バッテリーセル224の方向と同一であってもよい。いくつかの実施形態では、バッテリーセル214の方向は、バッテリーセル224の逆方向と同一であってもよい。

【0134】

いくつかの実施形態では、1つのセルアセンブリにおけるバッテリーセルの数は、 N_c に等しくてもよい。いくつかの実施形態では、セルアセンブリの下コネクタ部材は、複数の下コネクタ領域に分割され得る。セルアセンブリの下コネクタ部材における下コネクタ領域の数は、 N_r に等しくてもよい。したがって、各下コネクタ領域におけるバッテリーセルの数は、数 N_c を数 N_r で除算することによって計算される値 N_p に等しくてもよい。いくつかの実施形態では、バッテリーセルの配置は、 $(N_r)S(N_p)P$ とみなされ得る。例えば、バッテリーセルの数 N_c は180に等しくてもよく、下コネクタ部材における下コネクタ領域の数 N_r は6に等しくてもよい。したがって、各下コネクタ領域におけるバッテリーセルの数 N_p は30個であってもよく、バッテリーセルの配置は $6S30P$ とみなされ得る。いくつかの実施形態では、バッテリーセルの数 N_c が180に等しくてもよい場合、バッテリーセルの配置は、 $6S30P$ 、 $4S45P$ 、 $12S15P$ 、および $10S18P$ を含み得る。

【0135】

いくつかの実施形態では、バッテリーセルの設置は、セルアセンブリの出力電流の需要に基づいて決定され得る。出力電流の需要が増加する場合、セルアセンブリの各下コネクタ領域におけるバッテリーセルの数 N_p を増加させることができる。換言すれば、図15を参照すると、下コネクタ部材と上コネクタ部材との間の接続関係は、セルアセンブリの下コネクタ部材における下コネクタ領域の数 N_r に基づいて変更され得る。また、下セルホルダおよび上セルホルダの壁部材は、セルアセンブリの下コネクタ部材における下コネクタ領域の数 N_r に基づいて変更され得る。

【0136】

例えば、バッテリーセルの配置は、4 S 4 5 Pであってもよい。したがって、下コネクタ部材は、3つの下コネクタプレートを含み得、3つの下コネクタプレートの中央の下コネクタプレートは、2つの下コネクタ領域に分割され得る。また、上コネクタ部材は、2つの上コネクタプレートを含み得、各上コネクタプレートは2つの上コネクタ領域に分割される。上コネクタ領域の数は、4つに等しくてもよく、4つの上コネクタ領域のうちの1つに対応するバッテリーセルの数は、4 5 個に等しくてもよい。

【0137】

いくつかの実施形態では、下コネクタプレートは、第1の方向に沿って下コネクタ領域に分割され得、上コネクタプレートは、第1の方向に沿って上コネクタ領域に分割され得る。いくつかの実施形態では、下コネクタプレートは、第2の方向に沿って下コネクタ領域に分割され得、上コネクタプレートは、第2の方向に沿って上コネクタ領域に分割され得る。実施形態では、第1の方向は、第2の方向と異なってもよい。いくつかの実施形態では、第1の方向は、第2の方向に対して垂直であってもよい。いくつかの実施形態では、下コネクタプレートは、第1の方向および第2の方向に沿って下コネクタ領域に分割され得、上コネクタプレートは、第1の方向および第2の方向に沿って上コネクタ領域に分割され得る。例えば、図15における下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262は、横方向に沿ってさらに分割されて、より多くのコネクタ領域を生成し得る。例えば、上コネクタ部材2262には、12個の上コネクタ領域が存在し得る。

【0138】

いくつかの実施形態では、アセンブリ電極2201および2202のうちの一方は、下コネクタ部材2261に設けられ得、アセンブリ電極2201および2202のうちの他方は、上コネクタ部材2262に設けられ得る。例えば、アセンブリ電極2201は下コネクタ部材2261に設けられ得、アセンブリ電極2202は上コネクタ部材2262に設けられ得る。いくつかの実施形態では、図5を参照すると、アセンブリ電極2201および2202のうちの各々が異なるコネクタ部材に設けられる場合、電池モジュールにおける4つのアセンブリ電極のうちの2つは、前板201の2つの隅の外側に露出され得る。ただし、流体の流れの均一性を保つために、流体入口251および流体出口252も、前板201の2つの隅に設けられ得る。したがって、4つのアセンブリ電極のうちの1つ、および流体入口251と流体出口252のうちの1つは、前板201の同じ隅に設けられ得る。いくつかの実施形態では、4つのアセンブリ電極のうちの1つは、前板201の外側に露出するために、流体入口251および流体出口252のうちの1つに隣接して設けられたコネクタインターフェースにさらに結合され得る。

【0139】

いくつかの実施形態では、下コネクタ部材2261および上コネクタ部材2262は、 N_r 個の下コネクタ領域および N_r 個の上コネクタ領域に分割され得る。 N_r 個の下コネクタ領域のうちの各々は、 N_r グループのバッテリーセル224を定義するために、 N_r 個の上コネクタ領域のうちの1つに対応することができる。いくつかの実施形態では、バッテリーセルの数 N_c が180に等しい場合、バッテリーセルの設置は、1 S 1 8 0 P、3 S 6 0 P、5 S 3 6 P、および9 S 2 0 Pを含み得る。いくつかの実施形態では、数 N_r が1に等しい場合、セルコネクタ部材のうちの一方は電池モジュールの正極に接続され得、セルコネクタ部材のうちの他方は電池モジュールの負極に接続され得る。いくつかの実施形態では、数 N_r が1より多い場合、セルコネクタ部材の一方のコネクタ領域のうちの1つは、電池モジュールの正極に接続され得、セルコネクタ部材のうちの他方のコネクタ領域のうちの1つは、電池モジュールの負極に接続され得る。

【0140】

いくつかの実施形態では、例えば、バッテリーセルの配置は、3 S 6 0 Pであってもよい。したがって、下コネクタ部材は、2つの下コネクタプレートを含み得、2つの下コネクタプレートのうちの右側の1つは、2つの下コネクタ領域に分割され得る。また、上コネクタ部材は、2つの上コネクタプレートをさらに含み得、2つの下コネクタプレートのうちの左側の1つは、2つの下コネクタ領域に分割され得る。上コネクタ領域の数は、3つ

に等しくてもよく、3つの上コネクタ領域のうちの1つに対応するバッテリーセルの数は、60に等しくてもよく。いくつかの実施形態では、バッテリーセル224の第1および第3の部分の方向は、互いに同一であり、バッテリーセル224の第2の部分の方向と異なってもよい。バッテリーセル224の第1、第2および第3の部分の方向に適応するために、アセンブリ電極2201は下コネクタ部材2261に設けられ得、アセンブリ電極2202は上コネクタ部材2262に設けられ得る。

【0141】

いくつかの実施形態では、アセンブリ電極2201および2202は、バッテリーセルの異なる設置に適応するために、異なるコネクタ部材または同じコネクタ部材に設けられ得る。いくつかの実施形態では、電池モジュールは、セルアセンブリの電圧または電流範囲内で柔軟性を提供し得る。したがって、同様構造のある共有要素の下で、電池モジュールは様々な仕様の電気出力に適応できる。

【0142】

図16Aは、本開示の一実施形態による、図4Aおよび図4Bに示される電池ハウジングの斜視図を示す。図16Bおよび図16Cは、それぞれ、本開示の一実施形態による、図4Aおよび図4Bに示される電池ハウジングおよび前板の正面図を示す。

【0143】

いくつかの実施形態では、電池ハウジング203は、複数の外板2030によって形成され得る。電池ハウジング203の形状は、チューブ形状であってもよい。例えば、電池ハウジング203は、少なくとも4つの外板2030を有するボックスと同様であってもよい。いくつかの実施形態では、電池ハウジング203の形状は、正方形パイプまたは矩形チューブであってもよい。コストの要求により、電池ハウジング203の押出法は大量生産に使用され得る。電池ハウジング203は、アルミニウムまたは他の材料で作製され得る。

【0144】

いくつかの実施形態では、図4Aおよび図4Bをさらに参照すると、電池ハウジング203は、前板201および後板202によって覆われる収容空間2031を生成するために、4つの外板2030を含み得る。収容空間2031は、セルアセンブリ210および220を収容するために使用され得る。いくつかの実施形態では、電池ハウジング203は、前板201によって覆われる収容空間2031を生成するために、5つの外板2030を含み得る。

【0145】

いくつかの実施形態では、電池ハウジング203の外板2030は、外面2032および内面2033を含み得る。外面2032は、複数の外側突出線20321をさらに含み得、内面2033は、複数の内側突出線20331および複数の内側突出ユニット20332をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、外面2032の上面上のいくつかの外側突出線20321は、吊り孔20322をさらに含み得る。吊り孔20322は、電池モジュールを容易に搬送するために、吊り具に接続するために使用され得る。

【0146】

いくつかの実施形態では、図16Bを参照すると、外側突出線20321は、4つの外板2030の外面2032から突出し得る。また、内側突出線20331および内側突出ユニット20332は、4つの外板2030のうちの2つの内面2033から突出し得る。いくつかの実施形態では、4つの外板2030のうちの2つは、電池ハウジング203の2つの側板であってもよい。

【0147】

いくつかの実施形態では、外側突出線20321のうちの各々は、直線に沿って伸びかつ互いに平行であってもよい。いくつかの実施形態では、各外側突出線20321は、外板2030の前端（図示せず）から外板2030の後端（図示せず）まで延びる長いリブであってもよい。図4Aおよび図4Bを参照すると、外板2030の前端は前板201により覆われ、外板2030の後端は後板により覆われ得る。いくつかの実施形態では、外

10

20

30

40

50

側突出線 20321 のうちの 1 つは、一本の直線に沿って整列された複数の短いリブを含み得、それぞれ、外面 2032 から突出し得る。例えば、外側突出線 20321 のうちの 1 つは、一本の直線に沿って互いに整列した 2 つの短いリブを含み得、それぞれ、外面 2032 の前端および後端から突出し得る。いくつかの実施形態では、いくつかの外側突出線 20321 は、前端から後端に延びる長いリブを含み得、他の外側突出線 20321 は、対応する一本の直線に沿って分布する短いリブを含み得る。

【0148】

いくつかの実施形態では、内側突出線 20331 および内側突出ユニット 20332 のうちの各々はまた、直線に沿って延びかつ互いに平行であってもよい。いくつかの実施形態では、内側突出線 20331 および内側突出ユニット 20332 のうちの各々はまた、前端から後端に延びる長いリブであってもよい。いくつかの実施形態では、内側突出線 20331 のうちの 1 つは、一本の直線に沿って互いに整列された複数の短いリブを含み得、それぞれ、内面 2033 から突出し得る。いくつかの実施形態では、内側突出ユニット 20332 のうちの 1 つは、他の直線に沿って互いに整列された複数の短いリブを含み得、それぞれ、内面 2033 から突出し得る。例えば、内側突出線 20331 および内側突出ユニット 20332 のうちの 1 つは、一本の直線に沿って互いに整列された 2 つの短いリブを含み得、それぞれ、内面 2033 の前端および後端から突出し得る。いくつかの実施形態では、内側突出線 20331 および内側突出ユニット 20332 のうちのいくつかは、前端から後端に延びる長いリブを含み得、他の内側突出線 20331 および内側突出ユニット 20332 は、直線のうちの対応する一本の直線に沿って分布する短いリブを含み得る。

【0149】

いくつかの実施形態では、2 つの隣接する内側突出線 20331 は、レール 20341 を形成し得る。したがって、内面 2033 は、内側突出線 20331 から生成される複数のレール 20341 を含み得る。図 11 に示すように、各レール 20341 は、下セルホルダ 2131 および上セルホルダ 2132 などのセルホルダのうちの 1 つに対応し得る。

【0150】

いくつかの実施形態では、2 つの隣接する内側突出ユニット 20332 は、内側流通スリット 20342 を形成し得る。したがって、内面 2033 は、内側突出ユニット 20332 から生成される複数の内側流通スリット 20342 を含み得る。図 6B を参照すると、内側流通スリット 20342 は、流れ制御部材 261 を収容するために使用され得る。換言すれば、流れ制御部材 261 は、2 つの隣接するセルアセンブリの間の流体通路を塞ぐために、内側流通スリット 20342 に挿入され得る。図 6B では、流れ制御部材 261 は、内側流通スリット 20342 に挿入されるシール部材であってもよい。流れ制御部材 261 はストッパであってもよい。したがって、内側流通スリット 20342 は、電池ハウジング 203 の両側にそれぞれ形成される 2 つの小さなスリットであってもよい。したがって、内側突出ユニット 20332 は、電池ハウジング 203 の両側からそれぞれ突出する 2 対の突起であってもよい。したがって、流れ制御部材 261 がストッパである場合、内側突出ユニット 20332 は前端から後端に延びなくてもよい。

【0151】

いくつかの実施形態では、図 7 を参照すると、内側流通スリット 20342 は、流れ制御部材 264 を収容するために使用され得る。換言すれば、内側流通スリット 20342 は、2 つの隣接するセルアセンブリ間の流体通路を塞ぐために、流れ制御部材 264 によって挿入され得る。図 7 では、流れ制御部材 264 は、内側流通スリット 20342 に挿入されるシール部材であってもよい。流れ制御部材 264 は隔壁部材であってもよい。したがって、内側流通スリット 20342 は、電池ハウジング 203 の両側にそれぞれ形成される 2 つの内部流路であってもよい。したがって、内側突出ユニット 20332 は、電池ハウジング 203 の両側からそれぞれ突出する 2 対の突出線であってもよい。したがって、流れ制御部材 264 が隔壁部材である場合、内側突出ユニット 20332 は、前端から後端に延び得る。

【0152】

いくつかの実施形態では、図4Aおよび図4Bを参照すると、前板201および後板202のうちの各々は、2つの側面を有し得る。また、前板201および後板202の側面はまた、複数の板突起を含み得る。いくつかの実施形態では、図16Bを参照すると、板突起のうちの各々は、外側突出線20321のうちの1つに対応し得る。したがって、各板突起および対応する外側突出線20321は、複数の筐体突出線として組み立てられ得る。また、各板突起および外側突出線は、前板201および後板202を電池ハウジング203に係止するための1つのピン孔をさらに有し得る。例えば、後板202上の1つの板突起は、後板202を電池ハウジング203に接続するために、対応する1つの外側突出線に係止され得る。いくつかの実施形態では、図16Cにおいて、前板201は、2つの側面2019を有し得、複数の板突起20191は、2つの側面2019から突出し得る。また、各板突起20191および外側突出線20321は、ねじまたはボルト用の締結孔を形成するのに十分な厚さをさらに有してもよく、そのような締結孔は、押出成形プロセスによって形成され得る。したがって、各板突起20191および対応する外側突出線20321は、筐体突出線として組み立てられ得る。

10

【0153】

いくつかの実施形態では、前板201は、複数のボードインターフェースをさらに含み得る。ボードインターフェースの数は、電池モジュールにおけるセルアセンブリの数に等しくてもよい。図10および図16Cを参照すると、監視部材215および225のうちの各々は、ボードインターフェース20101および20102のうちの1つに対応し得る。いくつかの実施形態では、ボードインターフェース20101および20102は、監視部材215および225を前板201の外部に露出させるための板孔であってもよい。したがって、セルアセンブリ210および220の動作状態を監視するために、監視部材215および225を外部監視システムに結合するいくつかのコンネクタワイヤがあってもよい。いくつかの実施形態では、ボードインターフェース20101および20102は、セルアセンブリ210および220の動作状態を監視するために、監視部材215および225に接続するための内部コンネクタと、監視部材215および225をコンネクタワイヤおよび外部監視システムに接続するための外部コンネクタを含み得る。

20

【0154】

いくつかの実施形態では、図10、図11、および図16Cを参照すると、監視部材225は、動作状態を受信するために、下配線部材2251および上配線部材2252に結合された回路基板を含み得、回路基板は、動作状態を出力するために、出力インターフェース（図示せず）に接続されている。出力インターフェースは、前板201の外部に露出する出力コンネクタであってもよく、ボードワイヤによって監視部材225の回路基板に接続されている。いくつかの実施形態では、ボードワイヤの一端は出力インターフェースに結合され得、ボードワイヤの他端は監視部材225の回路基板に結合され得る。いくつかの実施形態では、回路基板と出力インターフェースとの間に、前板201上のボードワイヤを固定し安定させるためのプレートコンネクタが設けられ得る。

30

【0155】

図17は、本開示の一実施形態による、図16Bに示される2つの電池ハウジングの正面図を示す。電池ハウジング203は、外板2030を有し得る。外板2030は、外面2032を含み得、外面2032は、外側突出線20321をさらに含み得る。

40

【0156】

いくつかの実施形態では、図4Aおよび図4Bをさらに参照すると、電池ハウジング303は、電池ハウジング303に対応する前板および後板によって覆われる収容空間3031を生成するために、4つの外板3030を含み得る。収容空間3031は、セルアセンブリを収容するために使用され得る。いくつかの実施形態では、電池ハウジング303は、前板によって覆われる収容空間3031を生成するために、5つの外板3030を含み得る。

【0157】

50

いくつかの実施形態では、外面 2032 の左側に位置する外側突出線 20321 の突出高さは、外面 2032 の右側に位置する外側突出線 20321 の突出高さとは異なってもよい。いくつかの実施形態では、外面 2032 の左側に位置する各外側突出線 20321 は、外面 2032 の右側に位置する少なくとも一本の外側突出線 20321 より高くてもよい。例えば、外面 2032 の左側の最下方位置に位置する外側突出線 20321 は、外面 2032 の右側の最下方位置に位置する外側突出線 20321 よりさらに高くてもよい。他の実施形態では、外面 2032 の左側に位置する各外側突出線 20321 は、外面 2032 の右側に位置する少なくとも一本の外側突出線 20321 より低くてもよい。

【0158】

いくつかの実施形態では、図 17 において、電池ハウジング 303 は、電池ハウジング 203 と同じであってもよい。2つの異なる電池モジュールを互いに接続するために、電池ハウジング 303 が電池ハウジング 203 に係合される場合、電池ハウジング 203 の外側突出線 20321 は電池ハウジング 303 の外側突出線 30321 に係合されて、2つの隣接する電池モジュール間の構造強度を高めることができる。いくつかの実施形態では、外面 3032 の左側に位置する各外側突出線 30321 は、外面 2032 の右側に位置する少なくとも一本の外側突出線 20321 より高くてもよい。また、外面 3032 の左側に位置する各外側突出線 30321 は、外面 2032 の右側に位置する対応する一本の外側突出線 20321 より若干高くてもよい。したがって、電池ハウジング 303 が電池ハウジング 203 に係合される場合、外面 3032 の左側に位置する各外側突出線 30321 は、外面 2032 の右側に位置する対応する一本の外側突出線 20321 に係合され得る。換言すれば、側面における外側突出線は、反対側の側面に対して非対称的に設けられ得る。したがって、電池モジュールを組み立てる際に、隣接する電池モジュールの外側突出線がずらされて、電池モジュール間の距離が縮小され、これにより、電池システムの気密性を高め、電池システムの安定性をさらに高めることができる。

【0159】

いくつかの実施形態では、図 16C および図 17 を参照すると、前板 201 は、電池ハウジング 203 に接続されて、複数の筐体突出線を有する電池筐体 200 を生成し得る。したがって、電池筐体 200 の筐体突出線はまた、電池モジュール 20 を別の電池筐体を有する別の電池モジュールに結合するために、電池ハウジング 303 を有する別の電池筐体の他の筐体突出線に取り外し可能に結合され得る。

【0160】

いくつかの実施形態では、電池ハウジング 203 および 303 は、互いに積み重ねられ得る。したがって、外面 2032 の上部に位置する各外側突出線 20321 は、外面 2032 の下部に位置する対応する一本の外側突出線 20321 とわずかにずれていてもよい。また、外面 3032 の上部に位置する各外側突出線 30321 は、外面 3032 の下部に位置する対応する一本の外側突出線 30321 とわずかにずれていてもよい。いくつかの実施形態では、電池ハウジング 303 が電池ハウジング 203 に隣接して取り付けられている場合、外面 2032 の上部に位置する外側突出線 20321 は、外面 3032 の下部に位置する外側突出線 30321 に係合され得る。

【0161】

図 18A は、本開示の一実施形態による、セルアセンブリの斜視図を示す。図 18B は、本開示の一実施形態による、図 16B に示される電池ハウジングの正面図を示す。図 18A におけるセルアセンブリ 210 と図 5 におけるセルアセンブリ 210 とを比較すると、下セルホルダ 2131 および上セルホルダ 2132 を明確に示すために、監視部材 215 のみが除去されている。

【0162】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 210 は下セルホルダ 2131 および上セルホルダ 2132 を含み得る。また、下セルホルダ 2131 は、複数の下リブ部材 21314 をさらに含み得、上セルホルダ 2132 は、複数の上リブ部材 21324 をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、2つの下リブ部材 21314 は、それぞれ、下セルホル

10

20

30

40

50

ダ 2 1 3 1 の 2 つの側面のうちの 1 つに位置し、2 つの上リブ部材 2 1 3 2 4 は、それぞれ、上セルホルダ 2 1 3 2 の 2 つの側面のうちの 1 つに位置している。

【0163】

いくつかの実施形態では、電池ハウジング 2 0 3 の収容空間 2 0 3 1 は、上部領域および下部領域を含み得る。いくつかの実施形態では、図 1 0 を参照すると、セルアセンブリ 2 1 0 は下部領域に挿入され得、セルアセンブリ 2 2 0 は上部領域に挿入され得る。いくつかの実施形態では、収容空間 2 0 3 1 の下部領域は、複数のレールを含み得る。図 1 8 B では、収容空間 2 0 3 1 の下部領域におけるレールの数は、4 つに等しくてもよい。いくつかの実施形態では、レール 2 0 3 4 1 および 2 0 3 4 3 は同じ高さに位置でき、レール 2 0 3 4 5 および 2 0 3 4 7 は同じ高さに位置できる。また、レール 2 0 3 4 1 とレール 2 0 3 4 5 との間の高低差は、下セルホルダ 2 1 3 1 と上セルホルダ 2 1 3 2 との間の高低差と同じであってもよい。したがって、収容空間 2 0 3 1 の下部領域における各レール 2 0 3 4 1、2 0 3 4 3、2 0 3 4 5、および 2 0 3 4 7 は、セルアセンブリ 2 1 0 の下リブ部材 2 1 3 1 4 および上リブ部材 2 1 3 2 4 のうちの 1 つに対応し得る。いくつかの実施形態では、図 1 2 をさらに参照すると、収容空間 2 0 3 1 の上部領域における各レールはまた、セルアセンブリ 2 2 0 の下リブ部材および上リブ部材 2 2 3 2 4 のうちの 1 つに対応し得る。

10

【0164】

いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 2 1 0 が電池ハウジング 2 0 3 の収容空間 2 0 3 1 に挿入される場合、2 つの下リブ部材 2 1 3 1 4 は、対応する 2 つのレール 2 0 3 4 1 および 2 0 3 4 3 に挿入され得、2 つの上リブ部材 2 1 3 2 4 は、対応する 2 つのレール 2 0 3 4 5 および 2 0 3 4 7 に挿入され得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 2 2 0 が電池ハウジング 2 0 3 の収容空間 2 0 3 1 に挿入される場合、2 つの下リブ部材は、収容空間 2 0 3 1 の上部領域における 2 つの下レールに挿入され得、2 つの上リブ部材 2 2 3 2 4 は、収容空間 2 0 3 1 の上部領域における 2 つの上レールに挿入され得る。

20

【0165】

図 1 9 A は、本開示の一実施形態による、図 1 8 A に示されるセルアセンブリの右側の部分拡大図を示す。図 1 9 B は、本開示の一実施形態による、図 1 9 A に示される領域 C の拡大図を示す。

30

【0166】

いくつかの実施形態では、下リブ部材 2 1 3 1 4 は、複数の下横突起 2 1 3 1 5 および複数の下縦突起 2 1 3 1 6 をさらに含み得る。また、上リブ部材 2 1 3 2 4 は、複数の上横突起 2 1 3 2 5 および複数の上縦突起（図示せず）をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、下縦突起 2 1 3 1 6 は、下リブ部材 2 1 3 1 4 から上方に突出することができ、上縦突起は、上リブ部材 2 1 3 2 4 から下方に突出することができる。また、図 1 8 B を参照すると、下横突起 2 1 3 1 5 は、下リブ部材 2 1 3 1 4 からレール 2 0 3 4 3 に向かって突出することができ、上横突起 2 1 3 2 5 は、上リブ部材 2 1 3 2 4 からレール 2 0 3 4 7 に向かって突出することができる。

【0167】

いくつかの実施形態では、図 1 8 A を参照すると、下セルホルダ 2 1 3 1 および上セルホルダ 2 1 3 2 の左側には、下横突起、下縦突起、上横突起、および上縦突起がさらに含まれ得る。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ 2 1 0 が電池ハウジング 2 0 3 に挿入される場合、下セルホルダ 2 1 3 1 の右側に位置する下横突起 2 1 3 1 5 および下セルホルダ 2 1 3 1 の左側に位置する下横突起は、セルアセンブリ 2 1 0 の下セルホルダ 2 1 3 1 と、電池ハウジング 2 0 3 のレール 2 0 3 4 1 および 2 0 3 4 3 との間に横方向の締め込みを導入するために、横方向において力を提供し得る。また、セルアセンブリ 2 1 0 が電池ハウジング 2 0 3 に挿入される場合、上セルホルダ 2 1 3 2 の右側に位置する上横突起 2 1 3 2 5 および下セルホルダ 2 1 3 1 の左側に位置する下横突起はまた、セルアセンブリ 2 1 0 の上セルホルダ 2 1 3 2 と電池ハウジング 2 0 3 のレール 2 0 3 4 5 および

40

50

20347との間に横方向の締め込みを導入するために、横方向において力を提供し得る。下横突起および上横突起は、増加方向に沿って徐々に増加する厚さを含み得る。増加方向は、横方向に対して垂直であってもよい。いくつかの実施形態では、セルアセンブリ210は、電池モジュール20に組み付けられるために、挿入方向に沿って挿入され得る。前記実施形態では、厚さが徐々に増加する増加方向は、挿入方向と反対であってもよい。したがって、セルアセンブリ210が電池ハウジング203に挿入される場合、セルアセンブリ210の下セルホルダ2131および上セルホルダ2132と、電池ハウジング203のレール20341、20343、20345、および20347との間の横方向の締め込みが強化されて、セルアセンブリ210の安定性を高めることができる。

【0168】

いくつかの実施形態では、下縦突起21316は、セルアセンブリ210の下セルホルダ2131と電池ハウジング203のレール20343との間に締め込みを導入するために、垂直方向において力を提供することができ、上セルホルダ2132の右側に位置する上縦突起は、セルアセンブリ210の上セルホルダ2132と電池ハウジング203のレール20347との間に垂直方向の締め込みを導入するために、垂直方向において力を提供することができる。また、下セルホルダ2131の左側に位置する下縦突起はまた、セルアセンブリ210の下セルホルダ2131と電池ハウジング203のレール20341との間に締め込みを導入するために、垂直方向において力を提供することができ、上セルホルダ2132の左側に位置する上縦突起は、セルアセンブリ210の上セルホルダ2132と電池ハウジング203のレール20345との間に垂直方向の締め込みを導入するために、垂直方向において力を提供することができる。下縦突起および上縦突起は、増加方向に沿って徐々に増加する厚さを含み得る。厚さが徐々に増加する増加方向は、垂直方向に対して垂直であり、挿入方向と反対であってもよい。したがって、セルアセンブリ210が電池ハウジング203に挿入される場合、セルアセンブリ210の下セルホルダ2131および上セルホルダ2132と、電池ハウジング203のレール20341、20343、20345および20347との間の垂直方向の締め込みが強化されて、セルアセンブリ210の安定性を高めることができる。

【0169】

いくつかの実施形態では、2つの隣接する下横突起21315の間には下取付ノッチが設けられ得、2つの隣接する上横突起21325の間には上取付ノッチが設けられ得る。また、2つの隣接する下縦突起21316の間には別の下取付ノッチが設けられ得、下リブ部材21314の2つの隣接する上縦突起の間には別の上取付ノッチが設けられ得る。いくつかの実施形態では、いくつかの軟質材料が下取付ノッチおよび上取付ノッチに取り付けられて、更なる摩擦力を提供し、組み立てられた電池モジュール20の構造強度を高めることができる。

【0170】

いくつかの実施形態では、横突起および縦突起は、挿入方向に沿ってずれて設けられ得る。したがって、横突起および縦突起からの横方向の力および垂直方向の力は、複数のずれた位置で電池ハウジング203に印加され得る。

上記設計は、様々なサイズの筐体のアセンブリカバー、隔壁部材、セルアセンブリなどの共用コンポーネントを提供する。この設計の1つの利点は、筐体を再設計することなく電池モジュールのセルアセンブリの数を調整し得るフレキシビリティである。

【0171】

図20は、本開示の一実施形態による、電池システム9の斜視図を示す。電池システム9は、システムケーシング90およびシステムカバー91を含み得る。システムケーシング90は、側壁92を有し得る。側壁92は、複数のケーシングインターフェース、ケーシング入口9221、およびケーシング出口9222をさらに含み得る。ケーシングインターフェース、ケーシング入口9221およびケーシング出口9222は、システムケーシング90の側壁92に設けられている。いくつかの実施形態では、ケーシング入口9221とケーシング出口9222との間の距離は、側壁92の幅の4分の1より大きくても

よい。

【0172】

いくつかの実施形態では、ケーシングインターフェースの数は、正の整数に等しくてもよい。例えば、ケーシングインターフェースの数は2つに等しくてもよい。いくつかの実施形態では、ケーシング入口9221は、流体をシステムケーシング90に流入させるために用いられ得、ケーシング出口9222は、流体をシステムケーシング90から流出させるために用いられ得る。また、ケーシングインターフェース9211および9212は、動作システムに電力を供給するために、動作システムに接続され得、または、電池システム9を充電するために、充電装置に接続され得る。

【0173】

いくつかの実施形態では、電池システム9は、側壁92に設けられた信号コネクタ923およびシステムスイッチ924をさらに含み得る。いくつかの実施形態では、信号コネクタ923は、電池システム9の動作状態を受信するために、コンピューティングシステムに結合され得る。動作状態は、電池システム9の電圧データ、電流データ、および温度データを含み得る。いくつかの実施形態では、システムスイッチ924は、ユーザが電池システム9を手動で切断することを可能にするための手動サービス切断(MSD)スイッチであってもよい。例えば、システムスイッチ924は、電池システム9が開回路になるように、電池システム9を手動で調整するのに用いられ得る。

【0174】

図21は、本開示の一実施形態による、図20に示されるシステムカバーを除いた電池システム9の斜視図を示す。電池システム9は、複数の電池モジュールを収容し得る。いくつかの実施形態では、電池システム9における電池モジュールは、図1、図2A、図2B、図3Aまたは図3Bに示される電池モジュール10を含み得る。いくつかの実施形態では、電池システム9における電池モジュールは、図4A、図4B、図5、または図7に示される電池モジュール20を含み得る。

【0175】

いくつかの実施形態では、電池モジュールの数は正の整数に等しくてもよい。例えば、ケーシングインターフェースの数は4つに等しくてもよい。いくつかの実施形態では、電池モジュール20~50は、取付方向に沿って取り付けられ得る。いくつかの実施形態では、図4Aを参照すると、取付方向は、前板201に対して平行であり、前板201の法線方向に対して垂直であってもよい。

【0176】

いくつかの実施形態では、流体がケーシング入口9221を通過して電池システム9に流入する場合、流体は、取付方向に沿って電池モジュール20~50に順次流入し、その後、ケーシング出口9222を通過して電池システム9から流出することができる。いくつかの実施形態では、ケーシングインターフェース9211および9212は、動作システムに電力を供給するために、または充電装置によって電池モジュール20~50を充電するために、電池モジュール20~50に電氣的に結合され得る。いくつかの実施形態では、信号コネクタ923は、電池モジュール20~50の動作状態を受信するために、電池モジュール20~50に結合され得る。

【0177】

図22は、本開示の実施形態による、図20に示される電池システムの電気接続を示すための、電池システムにおける一部の要素の斜視図を示す。セルアセンブリは、バッテリーセル間に電氣的接続を形成するコネクタ部材を含む。コネクタ部材の各々は、さらに、電池モジュールの電池筐体に配置されているアセンブリ高電圧インターフェースに電氣的に接続されている。電池システムは、セルアセンブリ間に電氣的接続を形成するために電池モジュールの筐体インターフェースを接続するための高電圧コネクタを含む。

【0178】

いくつかの実施形態では、ケーシングインターフェース9211は、電池モジュール20における第1の下セルアセンブリに結合するために、第1のケーシングコネクタ931

10

20

30

40

50

に結合され得、第2のケーシングコネクタ932は、第1の下セルアセンブリを電池モジュール30における第2の下セルアセンブリに結合するのに用いられ得、第3のケーシングコネクタ933は、第2の下セルアセンブリを電池モジュール40における第3の下セルアセンブリに結合するのに用いられ得、第4のケーシングコネクタ934は、第3の下セルアセンブリを電池モジュール50における第4の下セルアセンブリに結合するのに用いられ得る。いくつかの実施形態では、第5のケーシングコネクタ935は、第4の下セルアセンブリを電池モジュール50における第4の上セルアセンブリに結合するのに用いられ得る。いくつかの実施形態では、第6のケーシングコネクタ936は、第4の上セルアセンブリを電池モジュール40における第3の上セルアセンブリに結合するのに用いられ得、第7のケーシングコネクタ937は、第3の上セルアセンブリを電池モジュール30における第2の上セルアセンブリに結合するのに用いられ得、第8のケーシングコネクタ938は、第2の上セルアセンブリを電池モジュール20における第1の上セルアセンブリに結合するのに用いられ得、ケーシングインターフェース9212は、第1の上セルアセンブリに結合するために、第9のケーシングコネクタ939に結合され得る。

【0179】

いくつかの実施形態では、側壁92に設けられたシステムスイッチ924は、ユーザが電池システム9を手動で切断することを可能にするために、ケーシングインターフェース9212と第9のケーシングコネクタ939との間に結合され得る。

【0180】

いくつかの実施形態では、信号コネクタ923は、電池システム9の動作状態を受信するために、コンピューティングシステムに結合され得る。信号コネクタ923は、電池モジュール20～50の監視部材に結合され、電池モジュール20～50の動作状態を受信するための監視ボード925に結合され得る。例えば、図10を参照すると、監視ボード925は、電池モジュール20のセルアセンブリ210および220の動作状態を受信するために、電池モジュール20の監視部材215および225に結合され得る。いくつかの実施形態では、動作状態は、電池モジュール20～50の電圧データ、電流データ、および温度データを含み得る。いくつかの実施形態では、動作状態は、監視部材215および225によって監視され得、監視ボード925は、さらに、信号コネクタ923によって他のシステムにデータを出力することができる。例えば、監視ボード925は、電池システム9を有する車両コンピュータにデータを出力することができる。いくつかの実施形態では、監視ボード925は、電池制御ユニット（BCU）であってもよい。

【0181】

いくつかの実施形態では、電池モジュールは、互いに積み重ねられてもよい。例えば、電池モジュール50は電池モジュール40の上方に設けられ得、電池モジュール40は電池モジュール30の上方に設けられ得、電池モジュール30は電池モジュール20の上方に設けられ得る。いくつかの実施形態では、ケーシングインターフェース9211は、第1の下セルアセンブリに結合するために、第1のケーシングコネクタ931に結合され得、ケーシングインターフェース9212は、第4の上セルアセンブリに結合するために、第9のケーシングコネクタ939に結合され得る。いくつかの実施形態では、第2ケーシングコネクタ932、第4ケーシングコネクタ934、第6ケーシングコネクタ936、および第8ケーシングコネクタ938は、電池モジュール20～50のうちの対応する1つにおける複数のセルアセンブリをそれぞれ結合するのに用いられ得る。例えば、第4ケーシングコネクタ934は、電池モジュール30における複数のセルアセンブリを接続するのに使用され得る。いくつかの実施形態では、第3のケーシングコネクタ933、第5のケーシングコネクタ935、および第7のケーシングコネクタ937は、電池モジュール20～50のうちの1つにおける上セルアセンブリと、電池モジュール20～50のうちの前記1つの上方に設けられた別の電池モジュール20～50における下セルアセンブリとをそれぞれ接続するのに用いられ得る。例えば、第7のケーシングコネクタ937は、電池モジュール40における上セルアセンブリを電池モジュール50における下セルアセンブリに接続するのに用いられ得る。

【0182】

いくつかの実施形態では、積み重ねられた電池モジュールのケーシングコネクタ931～939の長さを短くするために、セルアセンブリのアセンブリ電極は、セルアセンブリの異なるセルホルダに設けられ得る。いくつかの実施形態では、図10を参照すると、アセンブリ電極2101は、下セルホルダ2131に設けられて、ケーシングインターフェース9211に結合され得、アセンブリ電極2102は、上セルホルダ2132に設けられて、下セルホルダ2231に設けられたアセンブリ電極2202に結合され得、アセンブリ電極2201は、上セルホルダ2232に設けられて、電池モジュール30における下セルアセンブリの別の下セルホルダに設けられた別のアセンブリ電極に結合され得る。したがって、同じケーシングコネクタに結合された2つのアセンブリ電極間の距離を小さくすることができ、ケーシングコネクタの長さを短くすることができる。

10

【0183】

いくつかの実施形態では、いくつかの電池モジュールは互いに積み重ねられてもよく、他の電池モジュールは、電池モジュールの前板に平行な取付方向および電池モジュールの前板に垂直な法線方向に沿って並んで配列され得る。したがって、電池モジュールの数が4つに等しい場合、電池モジュールは2×2の直方体として積み重ねることができる。いくつかの実施形態では、電気接続は、S字型接続として結合され得る。例えば、異なる電池モジュールにおける2つの下セルアセンブリは互いに結合され得、その後、2つの下セルアセンブリのうちの1つは、電池モジュールのうちの前記1つにおける上セルアセンブリにさらに結合され得る。

20

【0184】

図23は、本開示の実施形態による、図20に示される電池システムの流体の流れを示すための、電池システムにおける一部の要素の斜視図を示す。

【0185】

いくつかの実施形態では、流体冷却熱管理システムに結合されたケーシング入口9221は、電池モジュール20の第1の流体入口に結合された第1の流通管941を結合するための流入管9223に結合され得る。いくつかの実施形態では、第2の流通管942は、電池モジュール20の第1の流体出口を電池モジュール30の第2の流体入口に結合するのに用いられ得、第3の流通管943は、電池モジュール30の第2の流体出口を電池モジュール40の第3の流体入口に結合するのに用いられ得、第4の流通管944は、電池モジュール20の第3の流体出口を電池モジュール50の第4の流体入口に結合するのに用いられ得る。いくつかの実施形態では、流体冷却熱管理システムに結合されたケーシング出口9222は、電池モジュール50の第4の流体出口に結合された第5の流通管945を結合するための流出管9224に結合され得る。いくつかの実施形態では、図20を参照すると、流入管9223は側壁92の後方に設けられ得、流出管9224は電池モジュール20～50の下方に設けられ得る。したがって、流体入口および流体出口のうちの各々は、流体冷却熱管理システムまたは別の電池モジュールに結合され得る。換言すれば、1つの電池モジュールの流体入口は、流体冷却熱管理システムまたは別の電池モジュールの流体出口に結合され得る。いくつかの実施形態では、流入管9223、第1流通管941、第2流通管942、第3流通管943、第4流通管944、および流出管9224は、流体がシステムケーシング90内を流れるようにするための複数のケーシング通路である。

30

40

【0186】

いくつかの実施形態では、電池モジュールは積み重ねられてもよい。いくつかの実施形態では、第2の流通管942は、電池モジュール20の第1の流体出口を電池モジュール20の上方に位置する電池モジュール30の第2の流体入口に接続するのに用いられ得、第3の流通管943は、電池モジュール30の第2の流体出口を電池モジュール30の上方に位置する電池モジュール40の第3の流体入口に接続するのに用いられ得、第4の流通管944は、電池モジュール40の第3の流体出口を電池モジュール40の上方に位置する電池モジュール50の第4の流体入口に接続するのに用いられ得る。

50

【0187】

いくつかの実施形態では、いくつかの電池モジュールは互いに積み重ねられてもよく、他の電池モジュールは、電池モジュールの前板に平行な取付方向、および電池モジュールの前板に垂直な法線方向に沿って並んで配列され得る。したがって、電池モジュールの数が4つに等しい場合、電池モジュールは2×2の直方体として積み重ねられ得る。いくつかの実施形態では、異なる電池モジュール間の流体の流れは、S字型通路として流れることができる。例えば、第2の流通管942は、電池モジュール20の第1の流体出口を電池モジュール20の右側に位置する電池モジュール30の第2の流体入口に結合するのに用いられ得、第3の流通管943は、電池モジュール30の第2の流体出口を電池モジュール30の上方に位置する電池モジュール40の第3の流体入口に結合するのに用いられ得、第4の流通管944は、電池モジュール40の第3の流体出口を電池モジュール40の左側に位置する電池モジュール50の第4の流体入口に結合するのに用いられ得る。

10

【0188】

いくつかの実施形態では、積み重ねられた電池モジュールの流通管の長さを短くするために、電池システム9の第1の層におけるセルアセンブリの流体入口および流体出口の位置は、電池システム9の第2の層におけるセルアセンブリの流体入口および流体出口の位置と異なってもよい。いくつかの実施形態では、電池システム9の第2の層におけるセルアセンブリは、電池システム9の第1の層におけるセルアセンブリの上方に設けられ得る。例えば、電池システム9の第1の層におけるセルアセンブリの流体入口は、対応する1つの前板の左下隅に設けられ得、電池システム9の第1の層におけるセルアセンブリの流体出口は、対応する前板の右上隅に設けられ得る。また、電池システム9の第2の層におけるセルアセンブリの流体入口は、電池システム9の第1の層におけるセルアセンブリの流体出口に面するように、または電池システム9の第2の層における別のセルアセンブリの流体出口に接続するために、対応する1つの前板の右下隅に設けられ得る。また、電池システム9の第2層におけるセルアセンブリの流体出口は、電池システム9の第3層におけるセルアセンブリの流体入口に面するように、または電池システム9の第3層における別のセルアセンブリの別の流体入口に接続するために、対応する前板の左上隅に設けられ得る。したがって、異なる電池モジュールにおける流体入口と流体出口との間の距離を小さくすることができ、流通管の長さを短くすることができる。

20

【0189】

以上に示し説明した実施形態は単なる例である。多くの詳細は、当分野においてしばしば見出される。よって、そのような詳細の多くは、示されず、記載されていない。本開示の多くの特徴および利点は、本開示の構造および機能の詳細とともに、上記の説明で述べられていたが、本開示は例示的なものにすぎず、詳細を変更することができる。したがって、上記の実施形態は、特許請求の範囲の範囲内で変更可能であることが理解されるであろう。

30

【符号の説明】

【0190】

10、20：電池モジュール

100：電池筐体

101：前板

102：後板

110、120、130、140：セルアセンブリ

151：流体入口

152：流体出口

1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018：筐体インターフェース

1101、1102、1201、1202、1301、1302、1401、1402：アセンブリ電極

161、162、163、164、165、166：流れ制御部材

111、121、131、141：下蓋

112、122、132、142：上蓋

40

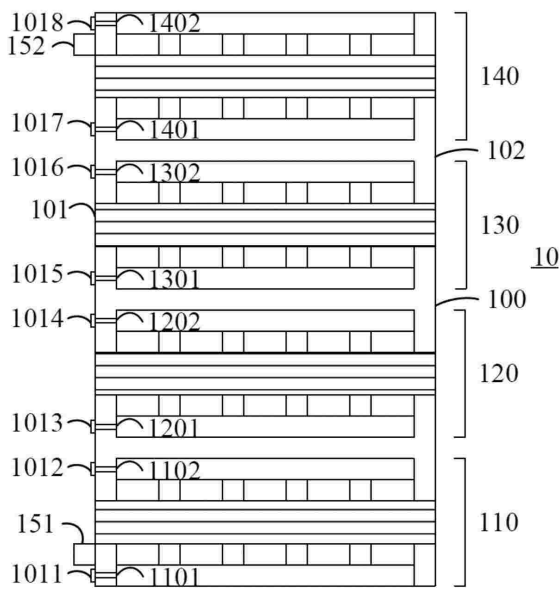
50

113、123、133、143：セルホルダ	
114、124、134、144：バッテリーセル	
171、173、175、177：下面	
172、174、176、178：上面	
1711、1721、1731、1741、1751、1761、1771、1781：前開口	
1712、1722、1732、1742、1752、1762、1772、1782：後開口	
1701、1703、1705：前通路	
1702、1704、1706：後通路	
1641、1651、1661：隔壁開口	
200：電池筐体	10
201：前板	
202：後板	
203：電池ハウジング	
210、220：セルアセンブリ	
211、221：下蓋	
212、222：上蓋	
214：バッテリーセル	
224：バッテリーセル	
251：流体入口	
252：流体出口	20
2011、2012、2013、2014：筐体インターフェース	
2101、2102、2201、2202：アセンブリ電極	
2131、2231：下セルホルダ	
2132、2232：上セルホルダ	
21314：下リブ部材	
21315：下横突起	
21316：下縦突起	
21324：上リブ部材	
21325：上横突起	
215、225：監視部材	30
2251：下配線部材	
2252：上配線部材	
2261：下コネクタ部材	
2262：上コネクタ部材	
227：支持部材	
22310：下ホルダ穴	
22320：上ホルダ穴	
22321：上干渉部材	
22322：上流体穴	
22323：上壁部材	40
22324：上リブ部材	
22611：下流体孔	
22621：上流体孔	
2271、2272、2273、2274：下コネクタプレート	
2275、2276、2277：上コネクタプレート	
2281、2282、2283、2284：下ホルダ領域	
2285、2286、2287：上ホルダ領域	
2291：下接続部材	
2292：上接続部材	
22721、22722、22731、22732：下コネクタ領域	50

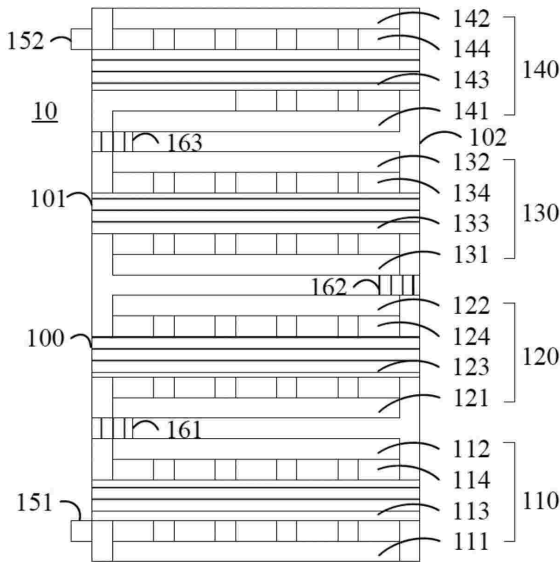
22751、22752、22761、22762、22771、22772：上コネクタ領域	
2030：外板	
2031：収容空間	
2032：外面	
2033：内面	
20321：外側突出線	
20331：内側突出線	
20322：吊り孔	
20341、20343、20345、20347：レール	
20332：内側突出ユニット	10
20342：内側流通スリット	
2019：側面	
20191：板突起	
20101、20102：ボードインターフェース	
261、264：流れ制御部材	
22610：下コネクタ孔	
22620：上コネクタ孔	
2641：隔壁開口	
271、273：下面	
272、274：上面	20
2711、2721、2731、2741：前開口	
2712、2722、2732、2742：後開口	
2701：前通路	
2702：後通路	
303：電池ハウジング	
3030：外板	
3031：収容空間	
30321：外側突出線	
3032：外面	
9：電池システム	30
90：システムケーシング	
91：システムカバー	
92：側壁	
9221：ケーシング入口	
9222：ケーシング出口	
923：信号コネクタ	
924：システムスイッチ	
925：監視ボード	
20、30、40、50：電池モジュール	
9211、9212：ケーシングインターフェース	40
931、932、933、934、935、936、937、938、939：ケーシングコネクタ	
9223：流入管	
9224：流出管	
941、942、943、944、945：流通管	

【図面】

【図 1】



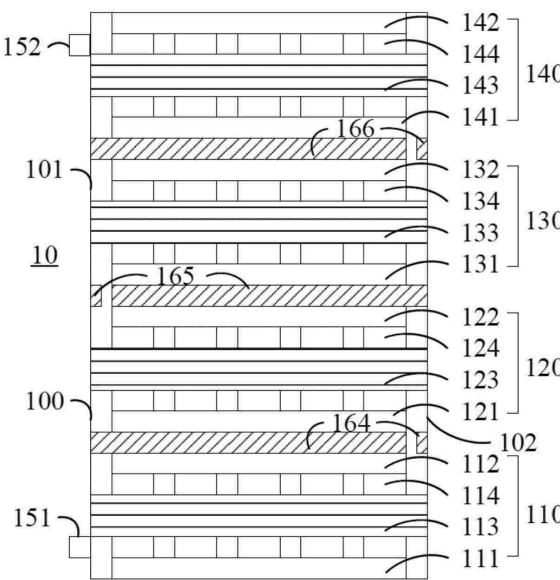
【図 2 A】



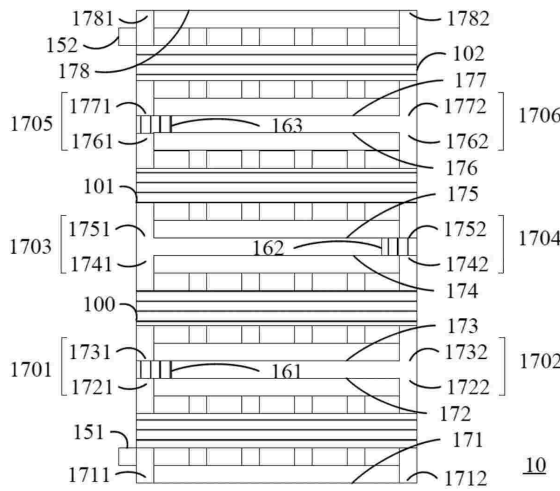
10

20

【図 2 B】



【図 3 A】

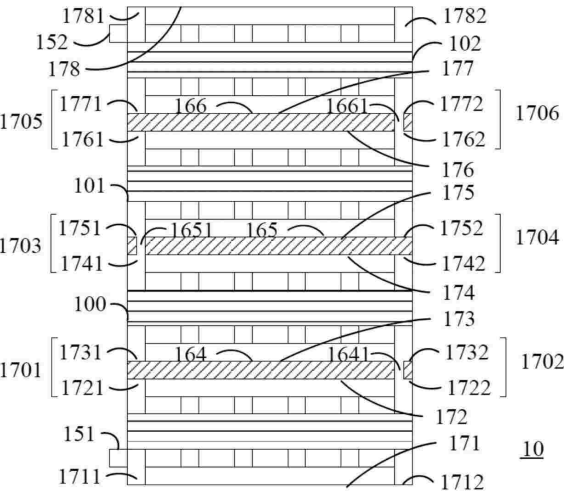


30

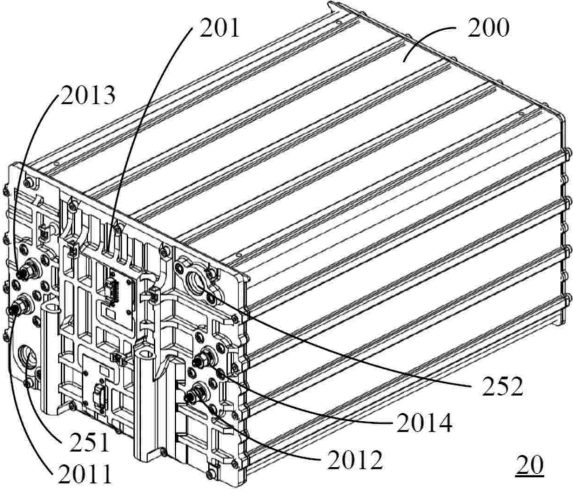
40

50

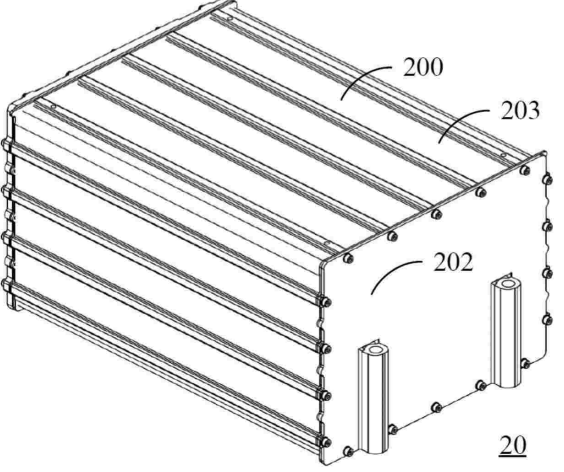
【図 3 B】



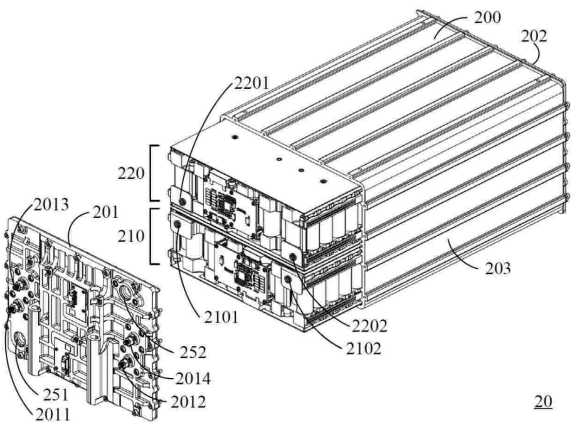
【図 4 A】



【図 4 B】



【図 5】



10

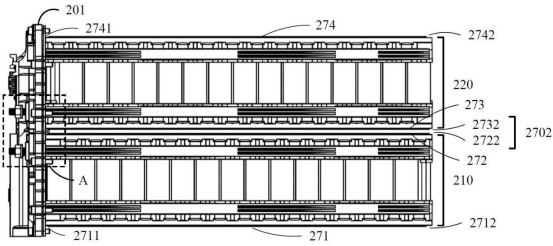
20

30

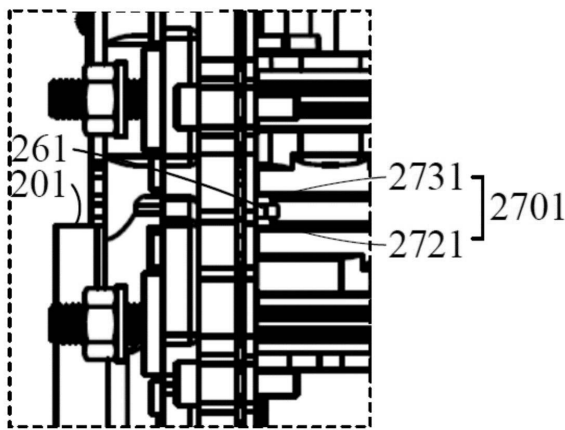
40

50

【図 6 A】

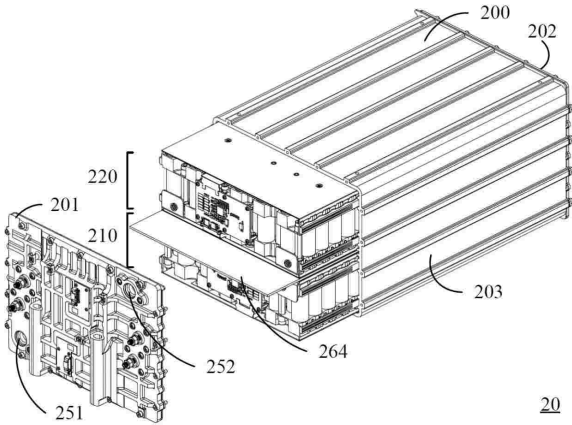


【図 6 B】



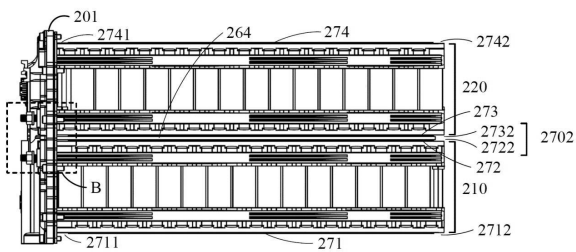
10

【図 7】



20

【図 8 A】



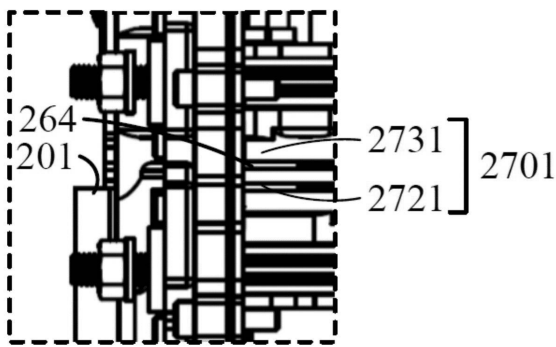
20

30

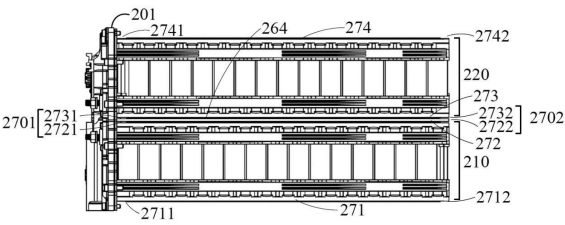
40

50

【図 8 B】



【図 9 A】

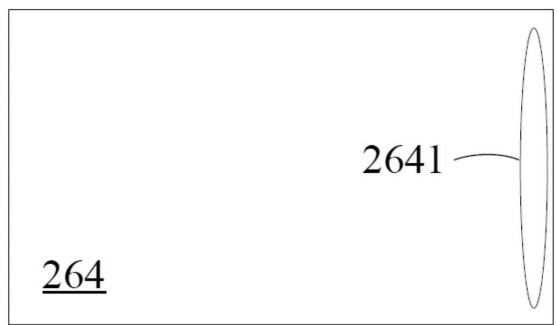


10

【図 9 B】



【図 9 C】



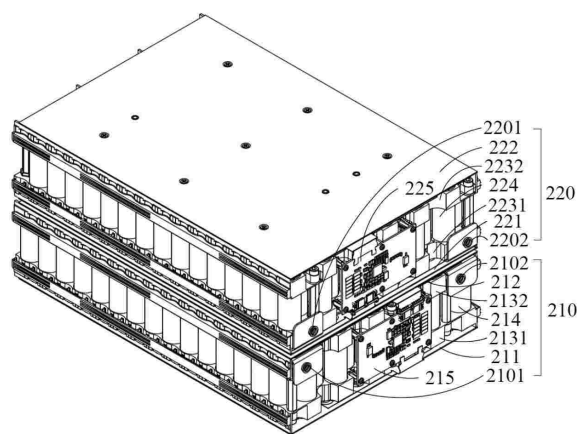
20

30

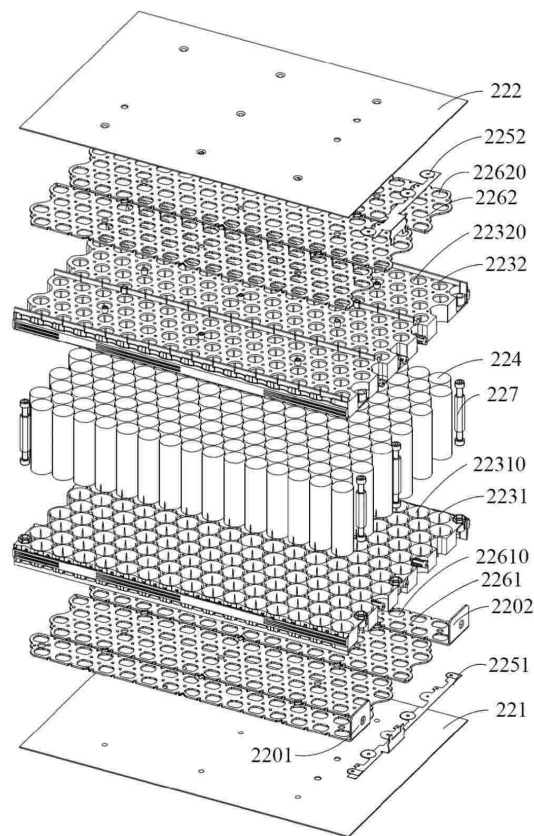
40

50

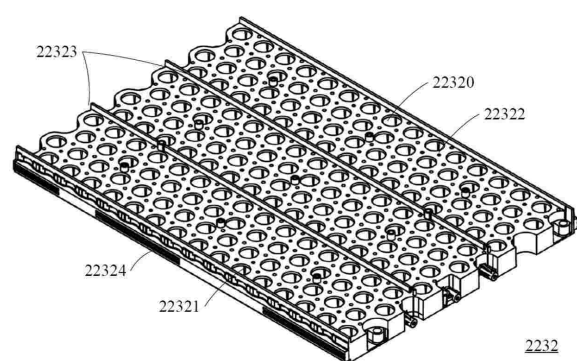
【図 1 0】



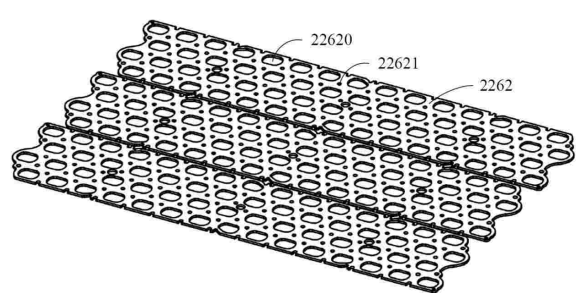
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3 A】



10

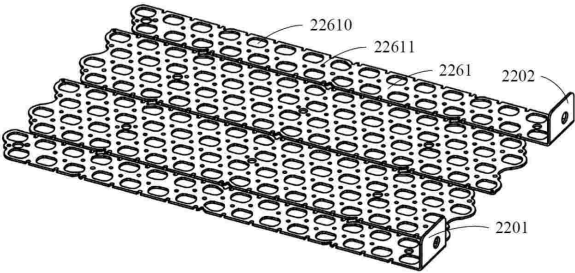
20

30

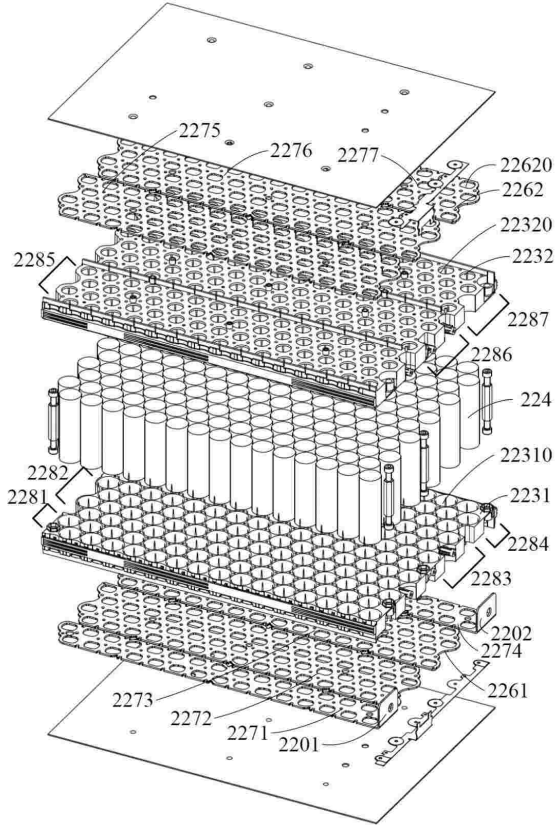
40

50

【図 1 3 B】



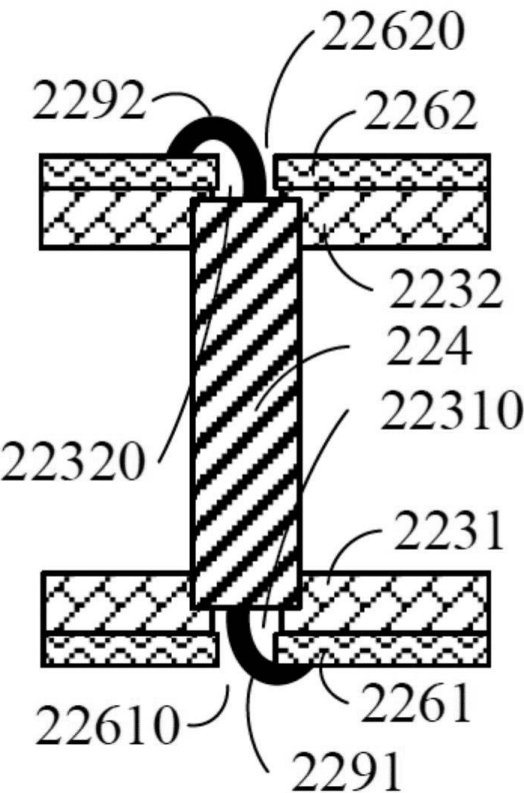
【図 1 4 A】



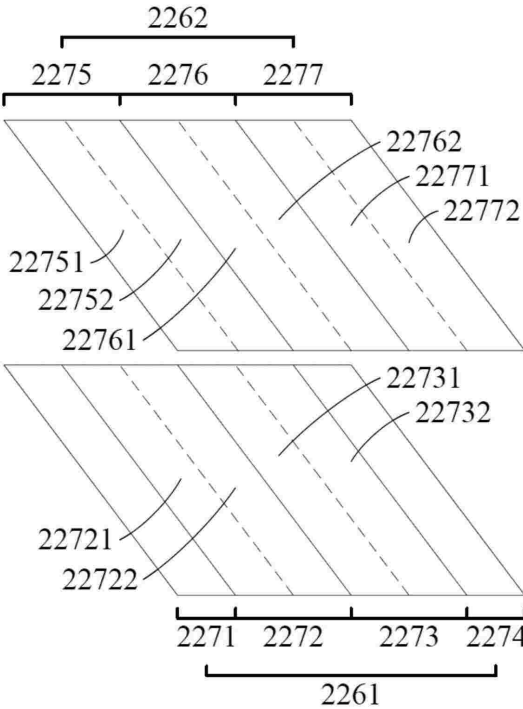
10

20

【図 1 4 B】



【図 1 5】

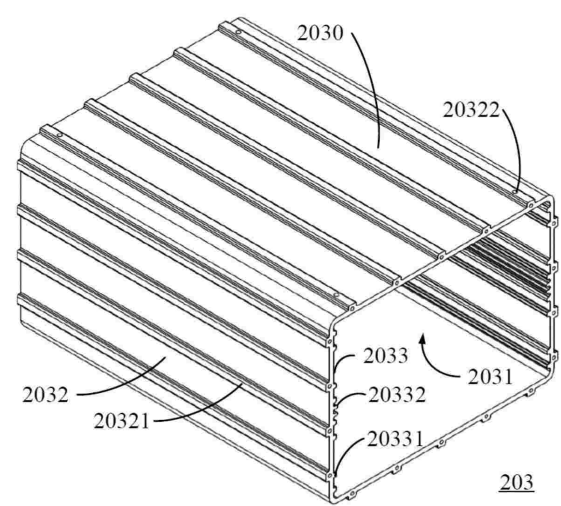


30

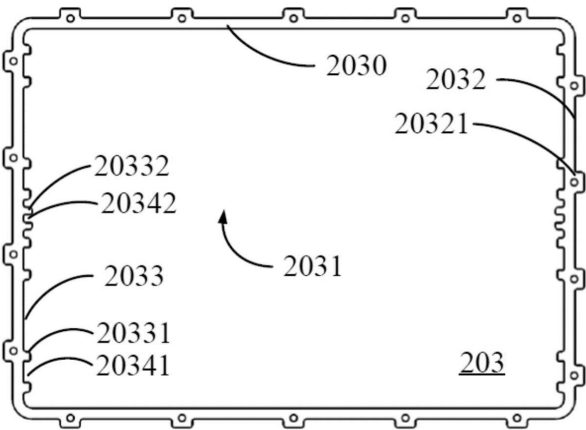
40

50

【図 1 6 A】

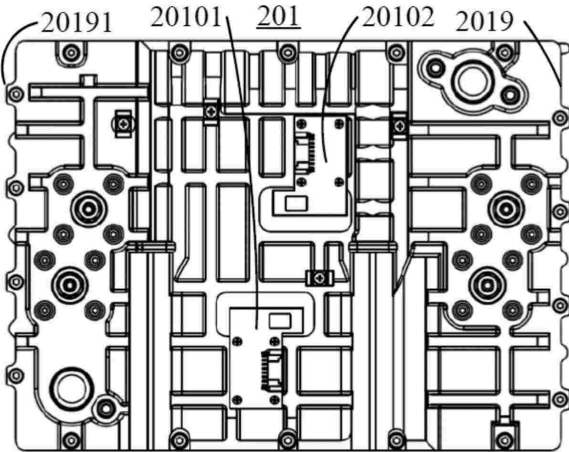


【図 1 6 B】

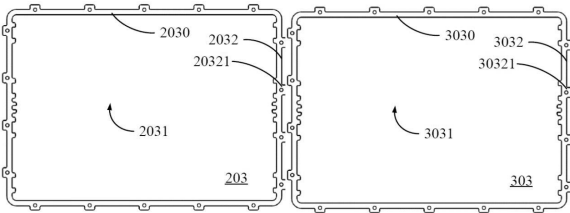


10

【図 1 6 C】



【図 1 7】



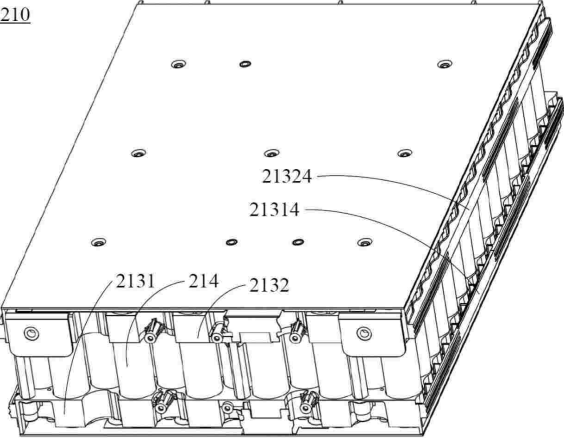
20

30

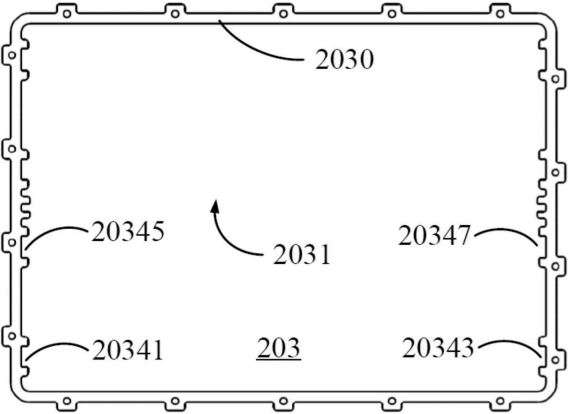
40

50

【図 18 A】

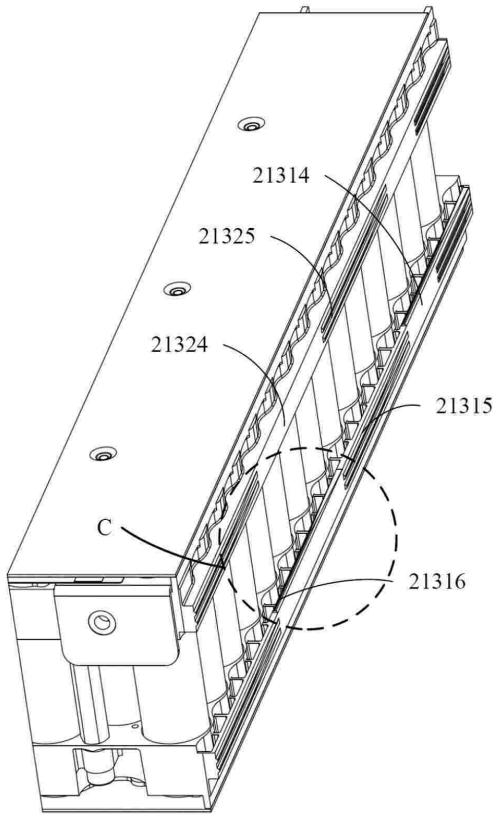


【図 18 B】

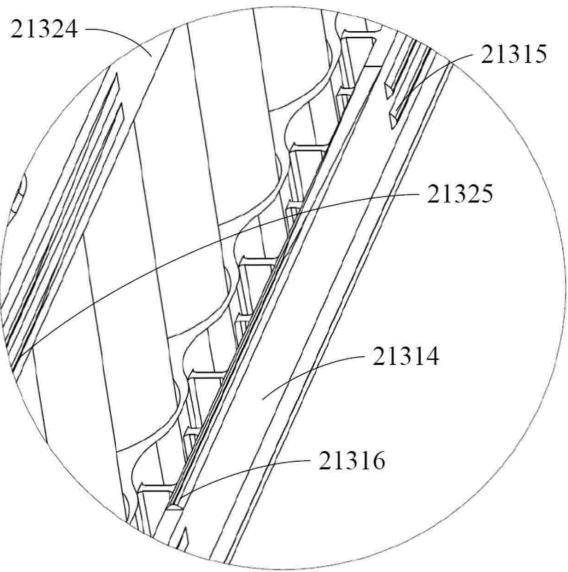


10

【図 19 A】



【図 19 B】



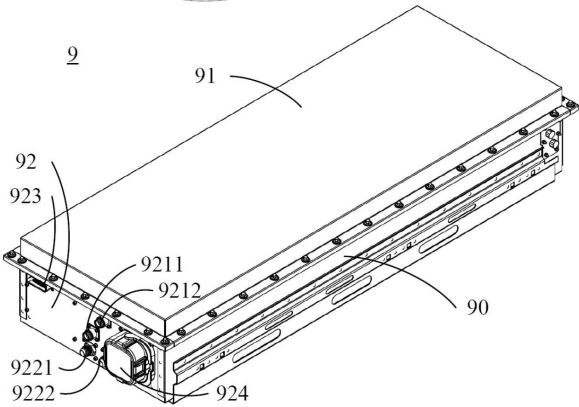
20

30

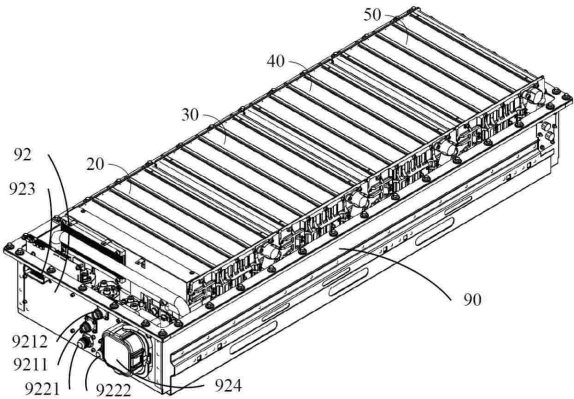
40

50

【図 2 0】

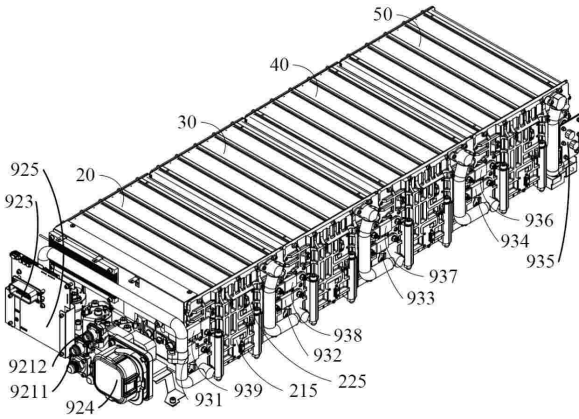


【図 2 1】

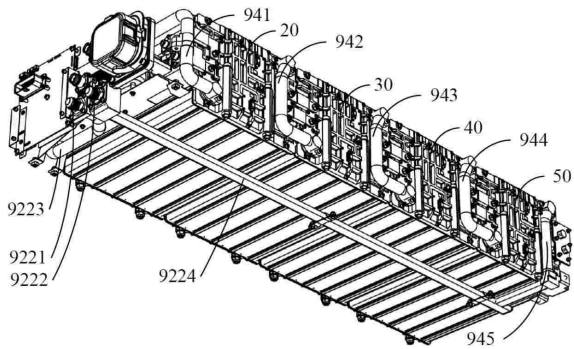


10

【図 2 2】



【図 2 3】



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

50/204 (2021.01)

F I

H 0 1 M50/2044 0 1 H

H 0 1 M50/2044 0 1 D

(72)発明者

フン-チー リー

台湾 1 1 4 タイペイ ネイフー ディストリクト シンミン ロード レーン 1 7 4 ナンバー 5

(72)発明者

トー-シュワン ホアン

台湾 1 1 4 タイペイ ネイフー ディストリクト シンミン ロード レーン 1 7 4 ナンバー 5

(72)発明者

コン-ター スー

台湾 1 1 4 タイペイ ネイフー ディストリクト シンミン ロード レーン 1 7 4 ナンバー 5

審査官

鈴木 大輔

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 2 8 8 2 8 6 (U S , A 1)

特開 2 0 1 4 - 0 8 2 0 6 9 (J P , A)

特開平 0 5 - 1 4 9 6 8 8 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 2 0 6 9 0 (J P , A)

特表 2 0 1 1 - 5 2 1 4 0 3 (J P , A)

国際公開第 2 0 2 0 / 2 1 4 3 8 3 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M 1 0 / 5 2 - 1 0 / 6 6 7

5 0 / 2 0 - 5 0 / 2 9 8

5 0 / 5 0 - 5 0 / 5 9 8