

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-536963

(P2018-536963A)

(43) 公表日 平成30年12月13日(2018.12.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 10/6563 (2014.01)	H O 1 M 10/6563	3 L 1 0 2
F 2 5 D 23/02 (2006.01)	F 2 5 D 23/02 3 O 1 B	5 E 0 7 8
F 2 5 D 23/06 (2006.01)	F 2 5 D 23/06 A	5 H 0 3 1
H O 1 M 10/613 (2014.01)	H O 1 M 10/613	5 H 0 4 0
H O 1 M 10/627 (2014.01)	H O 1 M 10/627	5 H 1 2 7
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-512854 (P2018-512854)
 (86) (22) 出願日 平成28年9月9日 (2016.9.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年5月2日 (2018.5.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/051078
 (87) 国際公開番号 W02017/044830
 (87) 国際公開日 平成29年3月16日 (2017.3.16)
 (31) 優先権主張番号 62/217, 717
 (32) 優先日 平成27年9月11日 (2015.9.11)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 515176438
 ユニコス・インコーポレイテッド
 Y o u n i c o s , I n c .
 アメリカ合衆国78741テキサス州オー
 スティン、アルバン・ディベイン・プー
 ルード3100番、ビルディング・エイ、
 スウィート200
 (74) 代理人 100087941
 弁理士 杉本 修司
 (74) 代理人 100086793
 弁理士 野田 雅士
 (74) 代理人 100112829
 弁理士 堤 健郎
 (74) 代理人 100144082
 弁理士 林田 久美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール型の蓄電システム

(57) 【要約】

【課題】空間利用が最適化されていて且つ熱管理能力が向上した、モジュール型の蓄電システムの改良品を提供する。

【解決手段】モジュール型の蓄電システムは、第1の端部及び第2の端部を有するハウジングと、ハウジング内で連結された複数の蓄電装置と、ハウジングの第1の端部に枢結された第1のドアアセンブリと、第1のドアアセンブリと隣り合って、ハウジングの第1の端部に枢結された第2のドアアセンブリとを備える。第1及び第2のドアアセンブリはそれぞれ、複数の蓄電装置から熱エネルギーを吸収するように冷却空気流を当該複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成された空気分配部材を含む。

【選択図】 図1

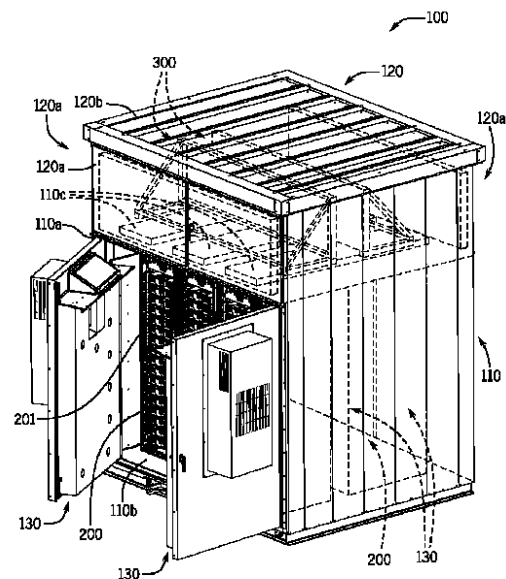


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の端部及び第 2 の端部を有するハウジングと、
前記ハウジング内で連結された複数の蓄電装置と、
前記ハウジングの前記第 1 の端部に枢結された第 1 のドアアセンブリと、
前記第 1 のドアアセンブリと隣り合って、前記ハウジングの前記第 1 の端部に枢結された第 2 のドアアセンブリとを備えるモジュール型の蓄電システムであって、
前記第 1 及び第 2 のドアアセンブリがそれぞれ、前記複数の蓄電装置からの熱エネルギーを吸収するように冷却空気流を当該複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成された空気分配部材を含む、モジュール型の蓄電システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記空気分配部材がそれぞれ、囲いを画定するように、略扁平なパネル、および前記略扁平なパネルに対して直交配置された複数のサイドパネルを有する、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記空気分配部材がそれぞれ、略扁平なパネルであって、当該略扁平なパネルの縁部に沿って配置された複数の開口部を有する略扁平なパネルを有し、前記複数の開口部が、前記冷却空気流を前記複数の蓄電装置に向かって方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 4】

20

請求項 1 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記第 1 及び第 2 のドアアセンブリのそれぞれが、さらに、前記空気分配部材の外周に沿って、前記ハウジングの内部空間に向けて前記空気分配部材の外側に延設されたシュラウドを含み、当該シュラウド同士が協働して前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間に延在するコールドアイル冷却領域を画定する、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記第 1 及び第 2 のドアアセンブリのそれぞれが、さらに、前記シュラウドの少なくとも一部に沿って延在するシールであって、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間の前記コールドアイル冷却領域を密閉するように構成されているシールを含む、モジュール型の蓄電システム。

30

【請求項 6】

請求項 1 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記第 1 及び第 2 のドアアセンブリのそれぞれが、さらに、ドアパネルであって、当該ドアパネルに設けられた第 1 の開口部及び第 2 の開口部を有するドアパネルを含む、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記第 1 及び第 2 のドアアセンブリのそれぞれが、さらに、前記ドアパネルに連結された冷却装置を含み、当該冷却装置が、前記冷却空気流を前記ドアパネルの前記第 1 の開口部を介して前記空気分配部材に供給するように構成されており、当該冷却装置が空調ユニットである、モジュール型の蓄電システム。

40

【請求項 8】

請求項 6 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記第 1 及び第 2 のドアアセンブリのそれぞれが、さらに、前記ドアパネルに連結された空気帰還ダクトを含み、当該空気帰還ダクトは、

前記ハウジング内からの帰還空気流を受け取り、且つ、

当該帰還空気流を前記ドアパネルの前記第 2 の開口部を介して前記ハウジングの内部空間の外に方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 9】

ハウジングと、

前記ハウジング内で連結された複数の蓄電装置と、

50

前記ハウジングに枢結されたドアアセンブリであって、
ドアパネル、

前記ドアパネルの第 1 の表面に着脱自在に連結された空気分配部材、および

前記ドアパネルの前記第 1 の表面とは反対側の第 2 の表面に連結された冷却装置を含む、ドアアセンブリとを備えるモジュール型の蓄電システムであって、

前記冷却装置が、冷却空気流を前記ドアパネルを通して前記空気分配部材に供給するように構成された空調ユニットであり、

前記空気分配部材が、前記複数の蓄電装置から熱エネルギーを吸収するように前記冷却空気流を前記複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記空気分配部材が、囲いを画定するように、略扁平なパネル、および前記略扁平なパネルに対して直交配置された複数のサイドパネルを有し、前記略扁平なパネルが前記ドアパネルからオフセットして配置されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 11】

請求項 9 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記空気分配部材が、略扁平なパネルであって、当該略扁平なパネルの縁部に沿って配置された複数の開口部を有する略扁平なパネルを有し、当該複数の開口部が、前記冷却空気流を前記複数の蓄電装置に向かって方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

20

【請求項 12】

請求項 9 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアアセンブリが、さらに、前記空気分配部材の外周に沿って、前記ハウジングの内部空間に向けて前記空気分配部材の外側に延設されたシュラウドを含み、当該シュラウドは、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間に延在するコールドアイル冷却領域を部分的に画定する、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアアセンブリが、さらに、前記シュラウドの少なくとも一部に沿って延在するシールであって、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間の前記コールドアイル冷却領域を密閉するように構成されているシールを含む、モジュール型の蓄電システム。

30

【請求項 14】

請求項 9 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアパネルが、当該ドアパネルに設けられた第 1 の開口部及び第 2 の開口部を有し、前記冷却装置が、前記冷却空気流を前記ドアパネルの前記第 1 の開口部を介して前記空気分配部材に供給するように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアアセンブリが、さらに、前記ドアパネルに連結された空気帰還ダクトを含み、当該空気帰還ダクトは、

40

前記ハウジング内からの帰還空気流を受け取り、且つ、

当該帰還空気流を前記ドアパネルの前記第 2 の開口部を介して前記ハウジングの内部空間の外に方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 16】

ハウジングと、

前記ハウジング内で連結された複数の蓄電装置と、

前記ハウジングに枢結されたドアアセンブリであって、

ドアパネル、

前記ドアパネルの第 1 の表面に着脱自在に連結された空気分配部材であって、前記ドアパネルからオフセットして配置された略扁平なパネルであって、当該略扁平なパネルの縁部に沿って設けられた複数の開口部を有する略扁平なパネルを含む空気分配部材、なら

50

びに、

前記ドアパネルの前記第 1 の表面とは反対側の第 2 の表面に連結された冷却装置を含む、ドアアセンブリとを備えるモジュール型の蓄電システムであって、

前記冷却装置が、冷却空気流を前記ドアパネルを通して前記空気分配部材に供給するように構成された空調ユニットであり、

前記空気分配部材が、前記複数の蓄電装置から熱エネルギーを吸収するように前記冷却空気流を前記複数の開口部を介して当該複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 17】

請求項 16 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアパネルが、当該ドアパネルに設けられた第 1 の開口部及び第 2 の開口部を有し、前記冷却装置が、前記冷却空気流を前記ドアパネルの前記第 1 の開口部を介して前記空気分配部材に供給するように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアアセンブリが、さらに、前記ドアパネルに連結された空気帰還ダクトを含み、当該空気帰還ダクトは、

前記ハウジング内からの帰還空気流を受け取り、且つ、

当該帰還空気流を前記ドアパネルの前記第 2 の開口部を介して前記ハウジングの内部空間の外に方向付けるように構成されている、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 19】

請求項 16 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアアセンブリが、さらに、前記空気分配部材の外周に沿って、前記ハウジングの内部空間に向けて前記空気分配部材の外側に延設されたシュラウドを含み、当該シュラウドは、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間に延在するコールドアイル冷却領域を部分的に画定する、モジュール型の蓄電システム。

【請求項 20】

請求項 19 に記載のモジュール型の蓄電システムにおいて、前記ドアアセンブリが、さらに、前記シュラウドの縁に沿って延在するシールであって、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間の前記コールドアイル冷却領域を密閉するように構成されているシールを含む、モジュール型の蓄電システム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本願は、2015年9月11日付本願の米国仮特許出願第62/217,717号の利益及び優先権を主張する。この米国仮特許出願の全開示内容は、参照をもって本明細書に取り入れたものとする。

【技術分野】

【0002】

本願は、概して蓄電システム（エネルギー貯蔵システム）に関する。本発明は、詳細にはモジュール型（モジュール式）の蓄電システムに関する。

【背景技術】

【0003】

一般的に言って、風力タービンや太陽電池などの再生可能エネルギー電源は、電力グリッドに対して電力を間欠的（断続的）に供給する可能性がある。モジュール型の蓄電システムは、電力を供給したり吸収したりするように再生可能エネルギー電源と連携して使用されることにより、当該再生可能電源から上記グリッドへの電力出力を平滑化することが可能である。モジュール型の蓄電システムは、さらに、遠隔の地理的場所や自然災害地域において例えば上記グリッドに補充電力を供給等するために使用可能である。典型的に、モジュール型の蓄電システムの多くは、蓄電装置（例えば、バッテリー等）、電力変換機器などを収納することが可能な大型の筐体（例えば、ISO輸送用コンテナ等）を利用して、需

10

20

30

40

50

要に応じて電力を貯蔵および／または供給する。このようなモジュール型のシステムは、例えば、電力平滑化または補充電力等が必要とされている地理的場所に配備され得る。

【 0 0 0 4 】

しかし、このようなモジュール型のシステムの多くは、未開発地域や自然災害地域などの遠隔での用途には最適化されていない。その理由の一部として、当該システムを支援するために必要なインフラストラクチャや、広いスペース要件が求められることが挙げられる。しかも、このようなシステムの多くは、空間利用が最適化されておらず且つ熱管理も厳密でなく、これは機器不良や動作性能の低下を招き得る。例えば、従来からの一部の蓄電システムは、ファンを使用して且つ／或いは例えば筐体等に開口部を設けることで外気からの空気流が当該筐体へと進入するのを可能にすることにより、当該蓄電システムに収納された電力用電子部品を冷却する。一般的に言って、上記筐体へと進入した後の上記空気流は、制御や案内（方向付け）がされておらず、当該筐体に収納された各種電子機器に対しての分配も行われない。最終的に、これは、上記電力用電子部品（例えば、バッテリー、電力変換機器等）の不均等で且つ満足のいかない冷却に繋がりが得る。

【 0 0 0 5 】

一部のモジュール型の蓄電システムは、さらに、上記蓄電装置を再生可能エネルギー電源および／またはグリッドと連携して動作させる場合に電力の交流から直流への変換又は直流から交流への変換を可能にする電力変換機器を備える。大半の電力変換機器は、モジュール型の筐体内部に設置された別個のハウジング内に取り付けられるか又は収納される。一般的に言って、このような別個のハウジングは、当該別個のハウジングに収納された電力変換用電子部品の十分な冷却を可能にしない。しかも、このような別個のハウジングは扱い難く、搬送や操作が困難である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

よって、空間利用が最適化されていて且つ熱管理能力が向上した、モジュール型の蓄電システムの改良品が所望される。さらに、（幾つかある利点の中でも特に）モジュール型の蓄電システム内において向上した温度制御／冷却を実現することが可能な、電力変換機器の取付配置構成が所望される。本願の開示内容を参酌すれば、これらの有利な構成及びその他の有利な構成が明らかになるであろう。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

一実施形態は、ハウジングと、複数の蓄電装置と、第１のドアアセンブリと、第２のドアアセンブリとを備えるモジュール型の蓄電システムに関する。前記ハウジングは、第１の端部及び第２の端部を有する。前記複数の蓄電装置は、前記ハウジング内で連結されている。前記第１のドアアセンブリは、前記ハウジングの前記第１の端部に枢結されている。前記第２のドアアセンブリは、前記第１のドアアセンブリと隣り合って、前記ハウジングの前記第１の端部に枢結されている。前記第１及び第２のドアアセンブリがそれぞれ、前記複数の蓄電装置から熱エネルギーを吸収するように冷却空気流を当該複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成された空気分配部材を含む。

【 0 0 0 8 】

他の実施形態は、ハウジングと、複数の蓄電装置と、ドアアセンブリとを備えるモジュール型の蓄電システムに関する。前記ドアアセンブリは、ドアパネル、空気分配部材および冷却装置を含む。前記複数の蓄電装置は、前記ハウジング内で連結されている。前記ドアアセンブリは、前記ハウジングに枢結されている。前記空気分配部材は、前記ドアパネルの第１の表面に着脱自在に連結されている。前記冷却装置は、前記ドアパネルの前記第１の表面とは反対側の第２の表面に連結されている。前記冷却装置は、冷却空気流を前記ドアパネルを通して前記空気分配部材に供給するように構成された空調ユニットである。前記空気分配部材は、前記複数の蓄電装置から熱エネルギーを吸収するように前記冷却空気流を当該複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成されている。

【 0 0 0 9 】

さらに他の実施形態は、ハウジングと、複数の蓄電装置と、ドアアセンブリとを備えるモジュール型の蓄電システムに関する。前記ドアアセンブリは、ドアパネル、空気分配部材および冷却装置を含む。前記複数の蓄電装置は、前記ハウジング内で連結されている。前記ドアアセンブリは、前記ハウジングに枢結されている。前記空気分配部材は、前記ドアパネルの第 1 の表面に着脱自在に連結されている。前記空気分配部材は、略扁平なパネルを含み、当該略扁平なパネルは、当該略扁平なパネルの縁部に沿って設けられた複数の開口部を有する。前記略扁平なパネルは、前記ドアパネルからオフセットして（偏位して、ずらして）配置されている。前記冷却装置は、前記ドアパネルの前記第 1 の表面とは反対側の第 2 の表面に連結されている。前記冷却装置は、冷却空気流を前記ドアパネルを通して前記空気分配部材に供給するように構成された空調ユニットである。前記空気分配部材は、前記複数の蓄電装置から熱エネルギーを吸収するように前記冷却空気流を前記複数の開口部を介して当該複数の蓄電装置に向かって分配及び方向付けるように構成されている。

10

【 0 0 1 0 】

一部の実施形態では、前記空気分配部材が、囲い（外囲空間）を画定するように、略扁平なパネル、および当該略扁平なパネルに対して直交配置された複数のサイドパネルを有する。

【 0 0 1 1 】

一部の実施形態では、前記空気分配部材が、略扁平なパネルであって、当該略扁平なパネルの縁部に沿って配置された複数の開口部を有する略扁平なパネルを有する。当該複数の開口部は、前記冷却空気流を前記複数の蓄電装置に向かって方向付けるように構成されている。

20

【 0 0 1 2 】

一部の実施形態では、前記ドアアセンブリが、前記空気分配部材の外周に沿って、前記ハウジングの内部空間に向けて前記空気分配部材の外側に延設されたシュラウドを含む。当該シュラウドは、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間に延在するコールドアイル冷却領域を部分的に画定する。

【 0 0 1 3 】

一部の実施形態では、前記ドアアセンブリが、前記シュラウドの少なくとも一部に沿って延在するシールであって、前記複数の蓄電装置と前記空気分配部材との間の前記コールドアイル冷却領域を密閉するように構成されているシールを含む。

30

【 0 0 1 4 】

一部の実施形態では、前記ドアアセンブリが、ドアパネルであって、当該ドアパネルに設けられた第 1 の開口部及び第 2 の開口部を有するドアパネルを含む。

【 0 0 1 5 】

一部の実施形態では、前記ドアアセンブリが、前記ドアパネルに連結された冷却装置を含む。当該冷却装置は、前記冷却空気流を前記ドアパネルの前記第 1 の開口部を介して前記空気分配部材に供給するように構成された空調ユニットである。

【 0 0 1 6 】

一部の実施形態では、前記ドアアセンブリが、前記ドアパネルに連結された空気帰還ダクトを含む。当該空気帰還ダクトは、前記ハウジング内からの帰還空気流を受け取り、且つ、当該帰還空気流を前記ドアパネルの前記第 2 の開口部を介して前記ハウジングの内部空間の外に（内部空間から離れるように）方向付けるように構成されている。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 例示的な一実施形態に係るモジュール型の蓄電システムの斜視図である。

【 図 2 】 図 1 のモジュール型の蓄電システムに使用されるドアアセンブリの斜視図である。

。

【 図 3 】 図 2 のドアアセンブリの斜視図であって、空気分配部材を仮想線で示す斜視図で

50

ある。

【図４】図１のモジュール型の蓄電システムにおいて、空気流を含むホット／コールドアイル冷却配置構成を示す破断側面図である。

【図５】例示的な一実施形態に係る電力変換アセンブリの斜視図である。

【図６】例示的な一実施形態に係る、火災抑制システムを備えるモジュール型の蓄電システムの斜視図である。

【図７】例示的な一実施形態に係るモジュール型の蓄電システムの制御システムを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

10

本明細書には、図面を概略的に参照しながら、空間利用が最適化されて且つ熱管理能力が向上した、モジュール型の蓄電システムが開示されている。例示的な一実施形態では、前記モジュール型の蓄電システムが少なくとも１つの蓄電装置（例えば、バッテリー等）、少なくとも１つの電力変換アセンブリ、および冷却システムを備えている。これらは、小型で且つ容易に搬送可能なハウジング内に収納されている。前記冷却システムは、前記蓄電システム内に収納された例えばバッテリー、電力変換用電子部品、システム制御部等の各種構成部品を冷却するように空気流を案内（方向付け）及び分配する空気分配部材（例えば、エアパッフル等）を含む。このようにして、前記蓄電システムは熱管理が向上している。そのため、機器不良の可能性が減り、１つ以上の蓄電装置の寿命が延び、当該蓄電システムからの付随する電力消費が抑えられ、当該蓄電システムの動作性能が向上している。

20

【００１９】

本願の開示内容は、さらに、電力変換アセンブリであって、当該アセンブリに接続されて例えばモジュール型の蓄電システム内に収納されている各種電子部品の温度制御・冷却を向上させることが可能な開口枠構造を有している電力変換アセンブリを提供する。当該アセンブリは、さらに、当該アセンブリの搬送性及び取付に関して向上をもたらすことが可能な構成を有している。

【００２０】

図１に、例示的な一実施形態に係るモジュール型の蓄電システム１００を示す。図１の実施形態では、システム１００が、下側ハウジング１１０（例えば、下側の筐体、下側のコンテナ、下側の部位等）および上側ハウジング１２０（例えば、上側の筐体、上側のコンテナ、上側の部位等）を有している。図示の例示的な実施形態では、下側ハウジング１１０と上側ハウジング１２０とが、上側及び下側の部位を有する単一のハウジングを画定するように一体的に形成されている。例示的な他の実施形態では、上側ハウジング１２０が、下側ハウジング１１０に取外し可能に連結又は取り付けられている。例示的な他の実施形態では、上側ハウジング１２０が、下側ハウジング１１０へと（例えば、溶着等によって）恒久的に連結又は取り付けられている。例示的な一実施形態では、下側ハウジング１１０が、モジュール型の蓄電システムとして使用されるように構成された１０ｆｔ（フィート）ＩＳＯ規格輸送用コンテナである。例示的な他の実施形態では、下側ハウジング１１０が、モジュール型の蓄電用に構成された他の種類の規格コンテナ又は筐体である。下側ハウジング１１０は、フォークリフト又は他の昇降装置又は搬送装置による前記システムの昇降又は搬送を可能にする構成を有してもよい。これにより、下側ハウジング１１０と上側ハウジング１２０とが一体となって他の場所に移送又は搬送されて蓄電ソリューションを提供可能である。

30

40

【００２１】

下側ハウジング１１０は、（幾つかある構成部品の中でも特に）少なくとも１つのラック２０１（例えば、機器ラック、バッテリーラック、取付フレーム等）を収容又は収納してもよい。ラック２０１は、複数の蓄電装置２００（例えば、バッテリー等）を保持してもよい。同様に、上側ハウジング１２０は、（幾つかある構成部品の中でも特に）少なくとも１つの電力変換アセンブリ３００を収容又は収納してもよい。例示的な他の実施形態では、下側ハウジング１１０が、少なくとも１つの蓄電装置２００と共に電力変換アセンブリ３０

50

0を収容してもよい。例示的な一実施形態では、電力変換アセンブリ300が、蓄電装置200に電氣的に接続されてもよい。有利なことに、モジュール型の蓄電システム100は、遠隔の場所において例えば電気グリッドに補充電力を供給したり電力を平滑化したり等するために配備されることが可能である。モジュール型の蓄電システム100は、さらに、複数のモジュール型の蓄電システム100が「プラグアンドプレイ」配置構成で互いに通信可能に接続されることで大規模な蓄電システムを構築可能であるように構成されている。このようにしてモジュール型の蓄電システム100は、各種用途の要件を満たすように拡張可能である。

【0022】

図1を依然として参照する。下側ハウジング110は、2つの側壁110a、基部110b、上側支持部位を画定する少なくとも1つの長手部材110c、および二対のドアアセンブリ130を有している。側壁110aと長手部材110cと基部110bとは、内部空間を有する部分的な筐体を協働で画定するように互いに連結されているか又は一体的に形成されている。ドアアセンブリ130は、前記内部空間へのアクセスを提供するように下側ハウジング110に回動可能（枢動可能）に連結されている。すなわち、ドアアセンブリ130は、前記内部空間へのアクセスを提供するように下側ハウジング110に枢結されている。それぞれの対のドアアセンブリ130が、下側ハウジング110の互いに反対側の端部に配置されている。これにより、人間（例えば、オペレータ、サービス提供者等）が、下側ハウジング110の片側の端部又は両側の端部から当該下側ハウジング110の内部空間にアクセスすることができる。また、各ドアアセンブリ130は、下側ハウジング110のそれぞれの端部から冷却空気流を供給することが可能な冷却装置を含み、これによってホットアイルおよびコールドアイルの冷却配置構成を実現する（詳細については、後述する）。例示的な他の実施形態では、ドアアセンブリ130が一つだけ、下側ハウジング110の片側の端部又は両側の端部に回動可能に連結されている。

【0023】

例示的な一実施形態では、各長手部材110cが、下側ハウジング110の前側部分と後側部分との間に連結されている。長手部材110cは、下側ハウジング110の内部空間を上側ハウジング120の内部空間から部分的に隔てている。例示的な他の実施形態では、長手部材110cが、2つの側壁110a間に連結されている。長手部材110cは、当該長手部材110c間及び側壁110a間に開口空間（開放空間）を画定するように略水平方向の平面に沿って互いに側方に離間している。長手部材110cにより画定されるこれらの開口空間は、下側ハウジング110の内部空間と上側ハウジング120の内部空間との間での流体連通（例えば、空気流等）を可能にする。長手部材110c同士が、下側ハウジング110の上側支持部位を協働で画定している。図1の例示的な実施形態では、長手部材110cが、上側ハウジング120内に着脱自在に連結された少なくとも1つの電力変換アセンブリ300を構造的に支持する。例示的な各種実施形態では、長手部材110cが、下側ハウジング110に連結された金属押出材、桁材または梁材であってもよい。例示的な他の実施形態では、長手部材110cが、当該長手部材110c上において各種機器を支持するのに十分な他の種類の高剛性部材（例えば、開口部を有する、金属プレート又は金属シート等）である。

【0024】

例示的な各種実施形態では、下側ハウジング110が、当該下側ハウジング110c内に例えばラック201、蓄電装置200、冷却システム構成部品、火災抑制機器、システム制御部等の様々な構成部品又は機器を収容してもよい。図1の例示的な実施形態では、下側ハウジング110cが複数のラック201を収納し、複数のラック201が下側ハウジング110に連結された複数の蓄電装置200を具備している。例示的な一実施形態では、下側ハウジング110が、当該下側ハウジング110c内に約200kWh～約500kWhの蓄電量をサポートする容量を有している。例示的な一実施形態では、蓄電装置200が例えば鉛、リチウムイオン、ニッケル水素（NiMH）、燃料電池、キャパシタ等のバッテリー、または任意の他の種類のバッテリーもしくは蓄電装置である。ラック201は、

図 1 の実施形態に示されているように、互いに離間した平行な二列の蓄電装置 200 を画定することによって当該二列の蓄電装置 200 間に隙間又は空間を画定するように配置される。例示的な他の実施形態では、ラック 201 が、下側ハウジング 110 内において二列以外（一列又は三列以上）の蓄電装置 200 を画定するように配置される。各列の蓄電装置 200 が、2 つの側壁 110 a 間に延在して且つ略直方体の形状を有している。例示的な一実施形態では、各々のラック 201 が、空気流を当該ラック 201 内で蓄電装置 200 に通して循環させる例えばファン、他の同様の装置等の少なくとも 1 つの空気循環装置 203（例えば図 4 等を参照）を具備している。

【0025】

図 1 の例示的な実施形態では、上側ハウジング 120 が、4 つの側壁 120 a および上壁 120 b を有している。側壁 120 a と上壁 120 b とが、筐体を画定するように互いに連結されているか又は一体的に形成されている。上側ハウジング 120 は、図 1 に示すように（幾つかある機器の中でも特に）複数の電力変換アセンブリ 300 を収容してもよい。例示的な他の実施形態では、上側ハウジング 120 が、電力変換アセンブリ 300 を一つだけ収納する。例示的な一実施形態では、少なくとも 1 つの側壁 120 a が、上側ハウジング 120 の内部空間へのアクセスを提供するように少なくとも 1 つの回動可能アクセスパネル又はドアを具備している。上側ハウジング 120 は、図 1 に示すように、下側ハウジング 110 と一体的に形成されている。例示的な他の実施形態では、上側ハウジング 120 が、例示的な一実施形態に従って少なくとも 1 つの締結具（例えば、ボルト、ねじ等）で下側ハウジング 110 に取外し可能に連結されてもよい。例示的な他の実施形態では、上側ハウジング 120 が、下側ハウジング 110 に（例えば、溶接等によって）恒久的に取り付けられている。

【0026】

図 2 には、図 1 のドアアセンブリ 130 が、例示的な一実施形態に従って示されている。図 2 には右側のサイドドアアセンブリが示されているが、下記の説明は左側のサイドドアアセンブリにも同様に当てはまることを理解されたい。というのも、これらのドアアセンブリは互いに鏡像であり、かつ、それぞれ内側での空気分配が可能であるように同様の設計を有しているからである。ドアアセンブリ 130 は、図 2 に示すように、（幾つかある構成部品の中でも特に）冷却装置 131、ドアパネル 132、空気分配部材 133（例えば、エアバッフル、分配プレート等）、およびシュラウド 134（例えば、フランジ、スカート、側壁等）を含む。冷却装置 131 は、冷却空気流をドアパネル 132 を通って空気分配部材 133 に供給してもよい。有利なことに、空気分配部材 133 は、下側ハウジング 110 及び上側ハウジング 120 内に収納された電力用電子部品（例えば、蓄電装置 200、電力変換アセンブリ 300 等）を冷却するように前記冷却空気流を当該空気分配部材 133 に設けられた複数の開口部を介して分配及び案内してもよい。空気分配部材 133 は、空気速度を最大化しながら当該空気分配部材 133 と蓄電装置 200 との間の温度成層化（temperature stratification）を最小限に抑えるように構成されている。このようにして、空気分配部材 133 は前記冷却空気流を分配及び案内して下側ハウジング 110 の内部空間のうちの蓄電装置 200 の近傍又は蓄電装置 200 の箇所での温度差抑制を支援することができ、かつ、蓄電装置 200 の効率的で且つ対象とする温度制御を維持することができる。

【0027】

例示的な一実施形態では、冷却装置 131 が、ドアパネル 132 の外側部分又は外側表面に着脱自在に連結されている。図 2 の例示的な実施形態では、冷却装置 131 が空調ユニットとして図示されている。例示的な他の実施形態では、冷却装置 131 が、冷却空気流を供給するファン又は任意の他の供給源であってもよい。冷却装置 131 は、図 2 に示すように、当該冷却装置 131 が空気入口 131 a を介して外気から空気流を受け入れることが可能であるように外気に曝されている。当該空気流が冷却装置 131 の凝縮器を通過することで副生成物として暖められた空気流を生成する可能性があり、当該暖められた空気流は開口部 131 b を通って再び外気に戻る可能性がある。冷却装置 131 は冷却空

気流を、空気出口 1 3 1 d を介してドアパネル 1 3 2 における開口部（例えば、第 1 の開口部等）及び空気分配部材 1 3 3 に供給してもよい。当該冷却空気流は、下側ハウジング 1 1 1 内及び上側ハウジング 1 2 0 内に収納された電力用電子部品（例えば、蓄電装置 2 0 0、電力変換アセンブリ 3 0 0 等）から熱エネルギーを吸収できる。冷却装置 1 3 1 は、ドアアセンブリ 1 3 0 から空気帰還口 1 3 1 c を介して帰還空気流を受け取ってもよい。例示的な一実施形態では、上側ハウジング 1 2 0 および / または下側ハウジング 1 1 0 から空気帰還ダクト 1 3 6 を介して当該帰還空気流が受け入れられる。

【0028】

図 2 を依然として参照する。ドアパネル 1 3 2 は、冷却装置 1 3 1 の空気帰還口 1 3 1 c に対応する開口部（例えば、図 3 の開口部 1 3 2 b 等）、冷却装置 1 3 1 の空気出口 1 3 1 d に対応する開口部（例えば、図 3 の開口部 1 3 2 a 等）をそれぞれ有している。例示的な一実施形態では、空気分配部材 1 3 3 が、ドアパネル 1 3 2 の内側表面に着脱自在に連結されている。空気分配部材 1 3 3 は、当該空気分配部材 1 3 3 の外周に沿って配置された少なくとも 1 つの締結具 1 3 8（例えば、ボルト、ねじ等）によりドアパネル 1 3 2 に着脱自在に連結されている。空気分配部材 1 3 3 とドアパネル 1 3 2 とが、冷却装置 1 3 1 から冷却空気流を受け取る外周空間（囲い）を協働で画定している。

10

【0029】

例示的な一実施形態では、空気分配部材 1 3 3 が取り外されて例えば異なる全体寸法、異なる冷却特性（例えば、異なる孔径、異なる孔位置等）等の異なる特性を有する異なる空気分配部材に置き換えられてもよい。空気分配部材 1 3 3 がこのように着脱自在であることにより、モジュール型の蓄電システム 1 0 0 のカスタマイズや構成変更が可能となり得る。例えば、蓄電装置 2 0 0 が異なる冷却要件を有する異なる蓄電装置に置き換えられた場合には、空気分配部材 1 3 3 が、置換え後の蓄電装置の対象の冷却を促す異なる特性を有する異なる空気分配部材に置き換えられてもよい。同様に、前記蓄電システムから 1 つ以上の蓄電装置 2 0 0 が取り外された場合には、残りの蓄電装置 2 0 0 を対象とするように異なる孔数および / または異なる孔位置を有する異なる空気分配部材 1 3 3 が採用されてもよい。空気分配部材 1 3 3 がこのように着脱自在であることにより、前記蓄電システムの設計（例えば、蓄電容量等）に融通を利かせられると同時に、当該蓄電システムに収納された蓄電装置 2 0 0 の効率的で且つ対象とする温度制御を提供することが可能である。空気分配部材 1 3 3 は、現場でオペレータやサービス提供者が簡単に取り外して別のものに置き換えることが可能である。

20

30

【0030】

例示的な一実施形態では、空気分配部材 1 3 3 が、略扁平なパネル 1 3 3 b、および部分的な外周空間（囲い）（例えば、開口箱（開放箱）、凹状空間（キャビティ）等）を画定するように当該略扁平なパネル 1 3 3 b に対して直交に配置された少なくとも 1 つのサイドパネル 1 3 3 c を有している。空気分配部材 1 3 3 により画定される当該部分的な外周空間つまり凹状空間は、冷却装置 1 3 1 から受け取った前記冷却空気流の、空気分配部材 1 3 3 によって分配される前の速度を最大化させることができる。

【0031】

例示的な一実施形態では、ドアパネル 1 3 2 の内側表面と略扁平なパネル 1 3 3 b の内側表面との間の距離又は間隔が、5'（インチ）（12.7 cm）である（例えば図 4 等を参照）。例示的な他の実施形態では、当該距離又は間隔が、5'（インチ）（12.7 cm）～7'（インチ）（17.78 cm）の範囲内である。有利なことに、略扁平なパネル 1 3 3 b とドアパネル 1 3 2 との間のこのような間隔は、冷却装置 1 3 1 から受け取った前記冷却空気流の速度を最大化し、これによって例えば蓄電装置 2 0 0 等の効率的な冷却を提供する。図 2 では略扁平なパネル 1 3 3 b は長方形を有しているが、例示的な他の実施形態では当該パネル 1 3 3 b が例えば円形状、五角形状、八角形状等の他の形状を有していてもよい。例示的な一実施形態では、略扁平なパネル 1 3 3 b 及びサイドパネル 1 3 3 c を有する空気分配部材 1 3 3 が、板金、アルミニウム、またはモジュール型の蓄電システム 1 0 0 内という特定の用途に適した任意の他の高剛性材料（例えば、

40

50

ガラス繊維、複合材料、プラスチック等)からそれぞれ作製(例えば、形成、溶接等)されている。

【0032】

空気分配部材133は、さらに、略扁平なパネル133bに設けられた複数の開口部133aを有している。これらの開口部133aは、略扁平なパネル133b縁部に沿って(例えば、当該略扁平なパネル133bの側縁部および/または上縁部および/または下縁部に沿って)設けられている。これらの開口部133aは、略扁平なパネル133bの中央(空気分配部材133がドアパネル132に連結されたときに冷却装置131の空気出口131dが略揃えられる箇所)から離れて略位置している。これにより、冷却装置131から受け取った前記冷却空気流を、空気分配部材133及びドアパネル132により画定される前記外周空間又は凹状空間中に行きわたらせることができる。例示的な一実施形態では、開口部133aの形状が略円形とされるが、例示的な他の実施形態では例えば長円形状、正方形、五角形状、八角形状等の他の形状も考えられる。例示的な一実施形態では、開口部133aのそれぞれの直径が2''(インチ)(5.08cm)~3''(インチ)(7.62cm)の範囲内である。

【0033】

図2に示す例示的な実施形態では、前記ドアアセンブリが、冷却装置131の空気帰還口131cに連通するように構成された空気帰還ダクト136を含む。空気帰還ダクト136は、ドアパネル132と空気分配部材133との間に形成されて冷却装置131から前記冷却空気流を受け取る前記外周空間から、分離しているか又は隔絶されている。空気帰還ダクト136は下側ハウジング110および/または上側ハウジング120から帰還空気流を受け取り、当該帰還空気流をドアパネル132を通して冷却装置131に(例えば、冷却装置131の空気帰還部131c等に)案内してもよい。図2の例示的な実施形態では、エアフィルタ135が空気帰還ダクト136の入口に着脱自在に連結されている。エアフィルタ135は、下側ハウジング110および/または上側ハウジング120から空気帰還ダクト136に進入する帰還空気流中に存在し得る粒子類を濾過してもよい。

【0034】

図2を依然として参照する。ドアアセンブリ130は、さらに、空気分配部材133のためのシュラウド134(例えば、スカート、フランジ等)を協働で画定する上部部材134a及び側部部材134bを含む。例示的な一実施形態では、シュラウド134が、空気分配部材133及びドアパネル132により画定される前記部分的な外周空間又は凹状空間を封鎖してもよい。シュラウド134は、さらに、蓄電装置200と空気分配部材133との間のコールドアイル冷却領域を部分的に画定している。例えば、一对のドアアセンブリ130が下側ハウジング110のそれぞれの端部で互いに隣り合って回動可能に連結されているとき、一对の隣り合うドアアセンブリ130の対応するシュラウド134同士が協働で、コールドアイル冷却領域を各々の空気分配部材133と一列の蓄電装置200との間に画定している。つまり、下側ハウジング110のそれぞれの端部における各対の隣り合うドアアセンブリ130は、2つの個別のコールドアイル冷却領域を協働で画定してもよい(例えば図4等を参照)。

【0035】

図2に示すように、上部部材134aは空気分配部材133の上縁に連結されており、側部部材134bは空気分配部材133の側縁に連結されている。上部部材134a及び側部部材134bは、下側ハウジング110の内部空間に向かってドアパネル132から内方に延設されている(例えば図1、図4等を参照)。上部部材134a及び側部部材134bはそれぞれ、ドアアセンブリ130が閉じた位置にあるときに少なくとも1つのラック201および/または蓄電装置200のうちの少なくとも一部と係合するか又は接続するのに十分な距離だけ、略扁平なパネル133bを越えて延びている。例示的な一実施形態では、上部部材134a及び側部部材134bが、5''(インチ)(12.7cm)の距離だけ略扁平なパネル133bを越えて延びている。

【0036】

図4に示す例示的な一実施形態において、シュラウド134は、ドアアセンブリ130が閉じた位置にあるときにラック201および/または蓄電装置200に対してシールを形成してもよい。このようにしてシュラウド134は、蓄電装置200とドアアセンブリ130との間の前記コールドアイル冷却領域の隔絶又は密閉を支援することができる。例えば、図2の例示的な実施形態では、上部部材134aが上部のシール137aを具備し、側部部材134bが側部のシール137b及び下部のシール137cを具備する。上部のシール137aと側部のシール137bと下部のシール137cとは、ドアアセンブリ130が閉じた位置にあるときに少なくとも1つのラック201および/または蓄電装置200と接続するか又は係合するように構成された縁部シールを協働で画定する。これにより、空気分配部材133で分配された冷却空気流を、シュラウド134によって前記コールドアイル冷却領域内で蓄電装置200に向かうように閉じ込めるか又は案内することができる。例示的な一実施形態では、上部のシール137aおよび/または側部のシール137bおよび/または下部のシール137cがバルブシール(bulb seal)である。例示的な他の実施形態では、上部のシール137aおよび/または側部のシール137bおよび/または下部のシール137cは、シュラウド134と前記ラックおよび/または蓄電装置200との間にシールをつくるのに適した任意の他の部材(例えば、ブラシ等)であってもよい。

10

【0037】

図2の例示的な実施形態では、上部部材134aが複数の穴(開口)134cを有している。これらの穴134cは、冷却空気流が空気分配部材133によって蓄電装置200に分配されるときの前記コールドアイル冷却領域の空気圧逃しを提供することができる。このようにして前記穴134cは、前記コールドアイル冷却領域内の空気流および/または空気分配の向上を支援することができる。図2に示すように、これらの穴134cは上部部材134aの外周に沿って設けられている。これらの穴134cは円形状を有しているが、例示的な他の実施形態では当該穴134cが例えば長円形状、正方形、五角形状、八角形状等の他の形状を有していてもよい。例示的な一実施形態では、前記穴134cの各直径が、前記コールドアイル冷却領域内の最適な空気流を達成するように1''(インチ)(2.54cm)とされる。

20

【0038】

図3に、図2のドアアセンブリ130を、ドアパネル132の構造を示すために空気分配部材133を仮想線で示す。図3に示すように、ドアパネル132は第1の開口部132a(例えば、供給用開口部、入口等)および第2の開口部132b(例えば、帰還用開口部、出口等)を有している。第1の開口部132aは、冷却装置131に連通して当該冷却装置131から空気分配部材133への矢印「A」で表す冷却空気流を供給することができる。例示的な一実施形態において、第1の開口部132aは、形状が略長方形であり、かつ、寸法が10''(インチ)(25.4cm)×15''(インチ)(38.1cm)である。当業者であれば理解できるように、例示的な他の実施形態では第1の開口部132aが異なる形状及び寸法を有していてもよい。第2の開口部132bは、空気帰還ダクト136が冷却装置131の前記空気帰還部に連通するのを可能にすることで、上側ハウジング120および/または下側ハウジング110の内部空間から冷却装置131に矢印「B」で表す帰還空気流を供給することができる。例示的な一実施形態では第2の開口部132bが略正方形の形状及び8''(インチ)(20.32cm)×8''(インチ)(20.32cm)の寸法を有するものとされるが、例示的な他の実施形態では当該第2の開口部132bが異なる形状及び寸法を有していてもよい。

30

40

【0039】

図4に、例示的な一実施形態に係るモジュール型の蓄電システム100の熱モデルを示す。同図は、この実施形態に係るシステム100が、当該システム100内を循環する冷却空気流と共に当該システム100の内部空間を示すように破断側面図である。図4に示すように、ドアアセンブリ130の空気分配部材133及びシュラウド134が協働で、下側ハウジング110のそれぞれの端部において蓄電装置200に接してコールドアイル

50

冷却領域 5 A を形成している。さらに、二列の蓄電装置 2 0 0 / ラック 2 0 1 が、当該二列間における下側ハウジング 1 1 0 の真ん中部分付近に位置したホットアイル領域 5 B を画定している。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、冷却装置 1 3 1 は、矢印「A」で表す冷却空気流をドアパネル 1 3 2 における開口部（例えば、図 3 に示す開口部 1 3 2 a 等）を介して供給する。この空気流「A」は、各対のドアアセンブリ 1 3 0 のうちの空気分配部材 1 3 3、ドアパネル 1 3 2 及びシュラウド 1 3 4 により形成される前記外囲空間に進入する。例示的な一実施形態では、空気分配部材 1 3 3 がドアパネル 1 3 2 から 5'（インチ）（12.7 cm）～7'（インチ）（17.78 cm）の範囲内の距離 D_1 だけオフセットしており、これにより有利なことに、前記空気流を当該空気分配部材 1 3 3 によって分配及び案内される前に前記外囲空間中に行きわたらせるのを支援することができる。このような距離又は深さは、さらに、空気速度を最大化しながらコールドアイル冷却領域 5 A 内の温度成層化を最小限に抑えるのを支援することができる。例示的な一実施形態では、空気分配部材 1 3 3 が、蓄電装置 2 0 0 の動作時（例えば、電力を供給又は吸収するとき等に）にコールドアイル冷却領域 5 A 内の温度差（温度変化）を約 3 未満に維持し得る。そして、前記空気流が空気分配部材 1 3 3 のそれぞれの開口部 1 3 3 a を介してコールドアイル冷却領域 5 A へと、対応付けられた蓄電装置 2 0 0 に向かって分配及び案内されることができる。この領域での前記空気流の温度 T_1 は、15 ～ 25 の範囲内である。例示的な一実施形態では、空気分配部材 1 3 3 の外側表面が、5'（インチ）（12.7 cm）の距離 D_2 だけ蓄電装置 2 0 0 から離れて配置されている。

【 0 0 4 1 】

分配後の前記空気流は、その後、支持ラック 2 0 1 内を蓄電装置 2 0 0 を通って通過することにより、当該蓄電装置 2 0 0 から熱エネルギーの少なくとも一部を吸収して、これによって当該蓄電装置 2 0 0 を冷却することができる。例示的な一実施形態では、前記空気流が、ラック 2 0 1 に連結された少なくとも 1 つの空気循環装置 2 0 3（例えば、ファン等）によってラック 2 0 1 内を蓄電装置 2 0 0 を通って循環される。そして、前記空気流は、二列の蓄電装置 2 0 0 及びラック 2 0 1 間に位置したホットアイル領域 5 B に進入することができる。この領域での前記空気流の温度 T_2 は、蓄電装置 2 0 0 から熱エネルギーを吸収したことによってコールドアイル冷却領域 5 A の温度 T_1 よりも高い。例示的な一実施形態では、温度 T_2 が、25 ～ 35 の範囲内であり得る。前記空気流はその後、ホットアイル 5 B 内を略上方に、長手部材 1 1 0 c 間の開口領域を通して電力変換アセンブリ 3 0 0 に向かって流れ得る。この空気流は、電力変換アセンブリ 3 0 0 が生成する熱エネルギーを吸収するように当該電力変換アセンブリ 3 0 0 を通って流れて、これによって当該電力変換アセンブリ 3 0 0 の効率的な熱管理 / 冷却を提供することができる（この詳細については、後で説明する）。電力変換アセンブリ 3 0 0 から熱エネルギーを吸収した後のこの領域での前記空気流の温度 T_3 は、30 ～ 40 の範囲内である。その後、矢印「B」で表す帰還空気流が、エアフィルタ 1 3 5 に流れて、そして空気帰還ダクト 1 3 6 を介して冷却装置 1 3 1 に再循環のために流れることができる。

【 0 0 4 2 】

図 7 に示す例示的な一実施形態では、前記モジュール型の蓄電システムが、当該システムの各種機能（例えば、冷却装置 1 3 1、蓄電装置 2 0 0、空気循環装置 2 0 3、温度 / 湿度センサ 2 0 5（図 4 を参照）、電力変換アセンブリ 3 0 0、火災抑制機器 7 5 0（図 6 に示す）等）を制御する制御システム 8 0 0 を備える。図 7 に示すように、制御システム 8 0 0 は、中央演算処理装置（CPU）8 0 1、メモリ 8 0 3 および入出力ポート 8 0 5 を含む。CPU 8 0 1 及びメモリ 8 0 3 は、電力グリッド 8 0 7 に通信可能に接続されている。CPU 8 0 1 には、少なくとも 1 つのセンサ 8 0 9 ～ 8 1 7（例えば、温度・湿度センサ 2 0 5 等）が通信可能に接続されてもよい。センサ 8 0 9 ～ 8 1 7 は、CPU 8 0 1 に温度データおよび / または湿度データを送信してもよい。当該温度データおよび / または湿度データは、下側ハウジング 1 1 0 内、上側ハウジング 1 2 0 内、支持ラック 2

01の箇所での又は蓄電装置200内部の周辺温度/湿度を表すことができる。CPU801は、図7において冷却装置入力821～827として概略的に示されている各冷却装置131に通信可能に接続されている。CPU801は、センサ809～817から得られた前記温度/湿度データに応じて各ドアアセンブリ130の前記冷却装置の動作を制御することができる。

【0043】

例えば、制御システム800は、動作時に下側ハウジング110内、上側ハウジング120内、支持ラック201の箇所での又は蓄電装置200内部の特定の温度を維持するように構成されてもよい。このようにしてモジュール型の蓄電システム100は、下側ハウジング110及び上側ハウジング120内に収納された各種電子部品の効率的な熱管理を提供することができ且つ冷却装置131の動作時間を最適化することができ、これによってシステム効率を最大化させることができる。センサ809～817は、コールドアイル冷却領域5A内及びホットアイル領域5B内のそれぞれにおいて周辺空気温度を監視するように設けられてもよい(例えば、図4のセンサ205等を参照)。センサ809～817は、さらに、蓄電装置200のセル内部に例えば蓄電装置200の動作時のセル温度を監視するように設けられてもよい。

【0044】

次に、図5に、例示的な一実施形態に係る電力変換アセンブリ600を示す。電力変換アセンブリ600は、図1及び図4に示す電力変換アセンブリ300と同一のものである。電力変換アセンブリ600は、フレームアセンブリ610、および複数の電子部品を有するパネル620を含む。例示的な一実施形態では、パネル620および/またはフレームアセンブリ610に、例えば電力変換用電子部品(例えば、電力変換器等)、コントローラ(例えば、図7の制御システム800等)、バッテリー管理システム制御部、周波数応答制御部、グリッド監視/応答制御部等の様々な電子部品が連結されている(又は一体化されている)。

【0045】

例示的な一実施形態では、少なくとも1つの電力変換アセンブリ600が、例えばモジュール型の蓄電システム100の上側ハウジング120内において例えば少なくとも1つの長手部材110cに着脱自在に連結されてもよい。例えば図1、図4等を参照すると、同図には一対の電力変換アセンブリ300が、上側ハウジング120内に背中合わせ配置構成で連結されてホットアイル領域5Bの略上方に配置されている。例示的な他の実施形態では、電力変換アセンブリ600が、下側ハウジング110内において蓄電装置200に隣接して連結されてもよい。なお、例示的な他の実施形態では電力変換アセンブリ600が、異なる構成を有する他の種類の筐体又はモジュール型の蓄電システム内に連結されてもよい。

【0046】

例示的な一実施形態では、電力変換アセンブリ600が、制御システム(例えば、図7に示す制御システム800等)を介してモジュール型の蓄電システム100の蓄電装置200に及び少なくとも1つの冷却装置131に電氣的に接続されてもよい。例示的な一実施形態では、電力変換アセンブリ600が、例えば蓄電装置200と負荷(例えば、電力グリッド807、再生可能エネルギー電源等)との間で電力を交流から直流へと及び直流から交流へと変換してもよい。また、電力変換アセンブリ600は、冷却装置131および/または蓄電装置200および/または前記モジュール型の蓄電システムの他の装置/システム(例えば、図6に示す火災抑制システム750等)の電子制御を提供するように前記制御システム800(例えば、組込みコントローラ等)を含むものとされてもよい。

【0047】

図5に示すように、フレームアセンブリ610は、一対の細長部材612に連結されているか又は固定的に取り付けられている一対の端部部材611を含み、これによって略扁平なフレーム部位を画定している。端部部材611と細長部材612とは、長方形の外側フレームを画定するように配置されていて且つ当該外側フレーム上にパネル620を受

10

20

30

40

50

け止めるように構成されている。フレームアセンブリ 610 は、さらに、前記外側フレームに連結されて且つ端部部材 611 に対して直角に向けられた 2 つ以上の基部部材 613 を含む。基部部材 613 は、端部部材 611 と共に「L」字を形成するように当該端部部材 611 から遠ざかる略外方に延設されている。少なくとも 1 つのガセット材（ブラケット材）614 が、フレームアセンブリ 610 の構造的な支持を提供するように端部部材 611 と基部部材 613 との間にそれぞれ連結されている。基部部材 613 間には第 3 の細長部材 612 が、それぞれの基部部材の遠位端部で連結されている。一对の管状部材 615 が、2 つの基部部材 613 間において連結されている。一对の管状部材 615 が、基部部材 613 と当該一对の管状部材 615 との間に開口領域をそれぞれ画定するように互いに側方に離間している。基部部材 613 と管状部材 615 と第 3 の細長部材 612 とが、フレームアセンブリ 610 の基部を協働で画定している。例示的な一実施形態では、電力変換アセンブリ 600 が、例えば下側ハウジング 110 の少なくとも 1 つの長手部材 110c に、基部部材 613 および / または管状部材 615 を介して（例えば、ボルト、ねじなどの締結具を用いる等して）着脱自在に連結され得る。

10

20

30

40

50

【0048】

例示的な一実施形態では、各管状部材 615 が、電力変換アセンブリ 600 を移送 / 搬送するのにフォークリフトのフォークを受け入れるように寸法決め及び形成されている。これにより、電力変換アセンブリ 600 は、別の場所に容易に移送又は搬送されることが可能である。例示的な各種実施形態では、フレームアセンブリ 610 を構成する各部材が、鋼、アルミニウムまたは例えばモジュール型の蓄電システム 100 内の各種電子部品を支持するのに適した任意の他の高剛性部材もしくは複数種の高剛性部材の組合せからなる、正形状又は円形状の管体（tubing）であってもよい。例示的な一実施形態では、フレームアセンブリ 610 を構成する各種部材が、溶接、リベットなどによって互いに固定的に連結されている。例示的な他の実施形態では、これら各種部材が、取外し可能な例えばボルト、ねじ等の締結具を用いて互いに着脱自在に連結されている。

【0049】

図 5 を依然として参照する。パネル 620 がフレームアセンブリ 610 に、2 つの端部部材 611 及び一对の細長部材 612 により形成される前記略扁平なフレーム部位上で着脱自在に連結されている。例示的な一実施形態では、パネル 620 が、例えばモジュール型の蓄電システム 100 内において冷却空気流を受けるように外気に略曝された電子部品を有している。前記アセンブリ 600 が例えば上側ハウジング 120 内に連結されると、パネル 620 は略直立方向に向く。有利なことに、この向きは、パネル 620（および / またはフレームアセンブリ 610）に連結されているか又は一体化されている電子部品の冷却を促す。というのも、冷却空気流がフレームアセンブリ 610 の各種開口を介して（例えば、基部部材 613 と管状部材 615 との間および / またはガセット材 614 と基部部材 613 との間に形成された開口空間等を介して）上方に、それらの部品を対流によって冷却するように通過することができるからである。

【0050】

冷却空気流は例えば、（電力変換アセンブリ 600 と同一のものであり且つ本願の開示内容をとおして相互に置き換え可能に使用される）電力変換アセンブリ 300 を備えるモジュール型の蓄電システム 100 が示されている図 4 を参照すると、蓄電装置 200 から熱エネルギーを吸収してからホットアイル領域 5B に進入することができる。この空気流がホットアイル領域 5B 内を上方に、例えば電力変換アセンブリ 600 に向かって進むことができる。例示的な一実施形態では、この空気流が、各電力変換アセンブリの基部部材 613 及び管状部材 615 により画定される開口空間を上方に通過することができる。空気流は同様に、フレームアセンブリ 610 における他の開口領域（例えば、ガセット材 614 と基部部材 613 との間等）をパネル 620 に向かって通過することができる。このようにして冷却空気流が、パネル 620 および / またはフレームアセンブリ 610 に連結されているか又は一体化されている電子部品を通して当該電子部品が生成する熱エネルギーを吸収するように流れることができる。例示的な一実施形態において、ホットアイル 5B が

ら受け取る前記空気流は、電力変換アセンブリ 600 の各種電子部品から熱エネルギーを十分に吸収できる温度であり、これによって当該電力変換アセンブリ 600 の効率的な冷却および熱管理を提供する。

【0051】

次に図 6 を参照する。同図には、例示的な一実施形態に係る、火災抑制システム 750 を備えるモジュール型の蓄電システム 700 が示されている。火災抑制システム 750 は、モジュール型の蓄電システム 700 の制御システム（例えば、図 7 に示す制御システム 800 等）に電氣的に接続されている（例えば、火災抑制システム入力 819 等を参照）。火災抑制システム 750 は、人間の介入なしでモジュール型の蓄電システム 700 内の火災を自動的に制御又は鎮静することができる。例えば、例示的な一実施形態に係る前記モジュール型の蓄電システムは、当該システム 700 の下側ハウジング 710 内に且つ / 或いはコールドアイル冷却領域 5A 及びホットアイル領域 5B 内に収納されている（例えば図 4 等を参照）例えば蓄電装置 200 等に動作可能に接続された、少なくとも 1 つの温度監視装置（例えば、センサ等）を備えている。当該温度監視装置は、蓄電装置 200 の動作温度を表すデータを供給するように前記制御システム（例えば、制御システム 800 等）に電氣的に接続されてもよい。前記制御システムは、そのような温度データが蓄電装置 200 の過熱状態（例えば、火災等）を示す閾値を上回った場合に火災抑制システム 750 に制御信号を供給するように構成されてもよい。火災抑制システム 750 は前記制御信号を受け取ると、火災または蓄電装置 200 の過熱状態に関係する他の事象を解消 / 制御するように前記制御システムによって作動されてもよい。例示的な各種実施形態では、火災抑制システム 750 が、散水システム、ガス式火災抑制システムまたは凝縮エアロゾル式火災抑制システムであってもよい。

【0052】

本明細書で説明する例示的な各種実施形態では、CPU 801 が、汎用プロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、少なくとも 1 つのフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、処理部品の集まり、または他の適切な電子処理部品として実現されてもよい。メモリ 803 は、データ、および / または、本明細書で説明する各種処理を促進するコンピュータコードを記憶する少なくとも 1 つの装置（例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、ハードディスクストレージ等）である。メモリ 803 は、非過渡的な揮発性メモリもしくは不揮発性メモリであっても、又は非過渡的な揮発性メモリもしくは不揮発性メモリを含んでもよい。メモリ 803 は、データベースコンポーネント、オブジェクトコードコンポーネント、スクリプトコンポーネント、または本明細書で説明する各種活動及び情報構造をサポートするための任意の他の種類の情報構造を有してもよい。メモリ 803 は、中央演算処理装置 801 に通信可能に接続されてもよく、本明細書で説明する処理を実行するために当該中央演算処理装置 801 にコンピュータコードまたは命令を供給してもよい。

【0053】

本明細書で使用される「おおよそ」、「約」、「略」などの用語は、本願の開示内容の主題に係る当業者にとって一般的で受け入れられている使い方に即した広義の意味を有するように意図されている。なお、本願の開示内容を参酌した当業者であれば、記載されたり請求されたりしている特定の構成を説明するにあたってそれらの用語が用いられることにより当該構成の範囲は、明記された数値範囲に必ずしも限定されないということを理解するであろう。つまり、それらの用語は、記載されたり請求されたりしている主題の些細な又は取るに足らない変更や変形も、添付の特許請求の範囲に記載されている本発明の範囲に含まれることを表していると解釈されるべきである。

【0054】

なお、本明細書で各種実施形態について言及するうえで使用される「例示的」という用語はそのような実施形態が、想定可能な実施形態についての考えられ得る例および / または代表例および / または例示であること（そして、そのような用語は、このような実施形態が絶対的に特別な例や最良の例であると示唆するものではないこと）を表すように意図

されている。

【0055】

本明細書で使用される「連結」、「接続」などの用語は、2つの部材が互いに直接的に又は間接的に繋がっていることを意味している。このような繋がりとは、固定（例えば、恒久的なもの等）であっても可動（例えば、取外し可能、解除可能等）であってもよい。このような繋がりとは、それら2つの部材が又はそれら2つの部材と任意の追加の介在部材とが単一物として互いに一体的に形成されていることで、あるいは、それら2つの部材が又はそれら2つの部材と任意の追加の介在部材とが互いに取り付けられていることで実現されてもよい。

【0056】

構成／構成要素の位置についての本明細書での記載（例えば、「上」、「下」、「上方」、「下方」等）は単に、図中の各種構成／構成要素の向きを説明するために使用されている。なお、各種構成／構成要素の向きは例示的な他の実施形態では異なるものとされてもよく、このような変形例も本願の開示内容に含まれるものとして意図されている。

【0057】

強調すべきは、例示的な各種実施形態として図示されている構造及び配置構成が例示に過ぎないことである。本願の開示内容では幾つかの実施形態しか詳細に説明していないが、本願の開示内容を参酌した当業者であれば、本明細書で説明する主題の新規的な教示や利点を大幅に逸脱することなく、数多くの変更（例えば、各種構成／構成要素の大きさ、寸法、構造、形状及び比率、パラメータの数値、取付配置構成、使用材料、色、向き等）が可能であることを容易に理解できるであろう。例えば、一体的に形成されていると図示された構成／構成要素が複数の部分又は構成要素によって構築されてもよく、構成／構成要素の位置が入れ替え又は変更されてもよく、個々の構成要素又は位置の性質又は数が変化又は変更されてもよい。代替的な実施形態では、任意の処理又は方法工程の順番又は順序が変更又は並べ替えされてもよい。例示的な各種実施形態の設計、動作条件及び配置構成においてその他の置換、変更、変化及び省略がさらに、本願の範囲を逸脱しない範囲で行われてもよい。

10

20

【図 1】

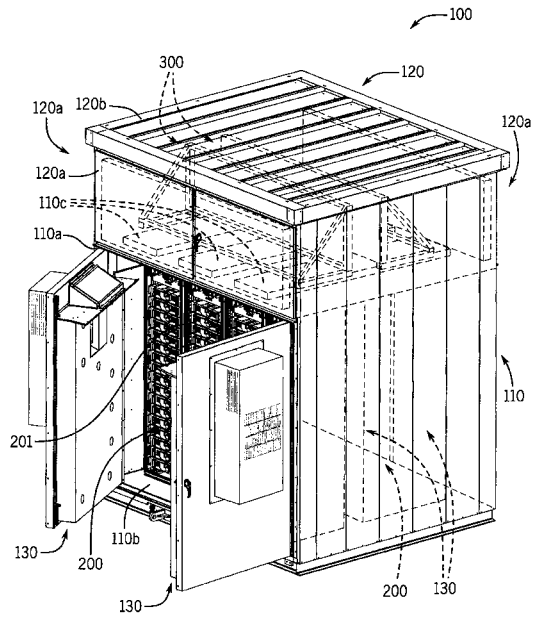


FIG. 1

【図 2】

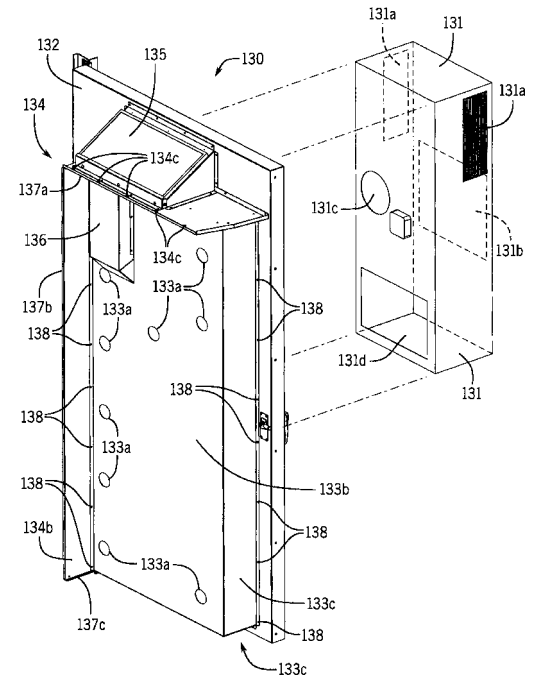


FIG. 2

【図 3】

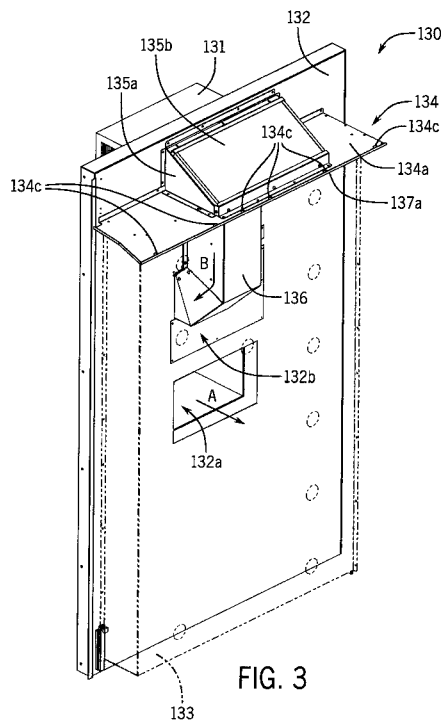
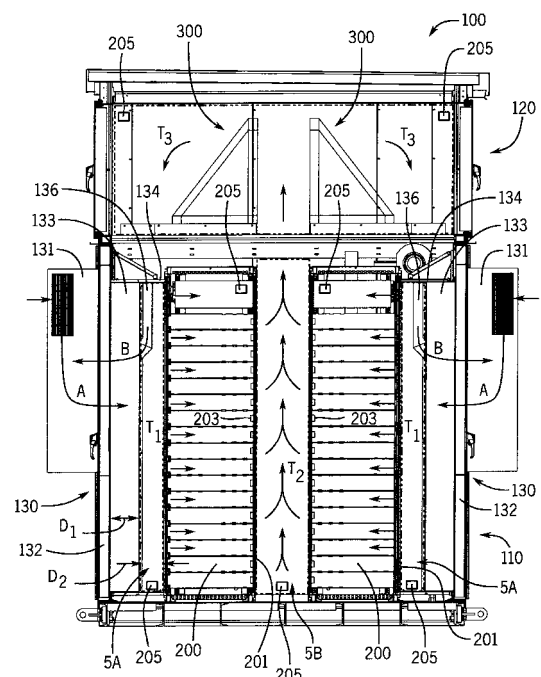


FIG. 3

【図 4】



【図 5】

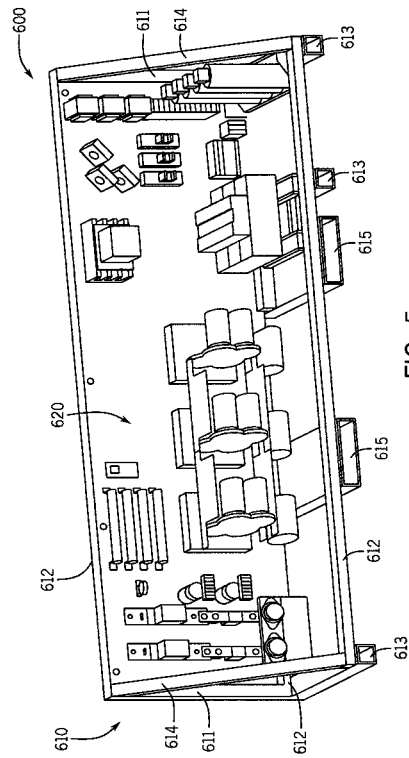


FIG. 5

【図 6】

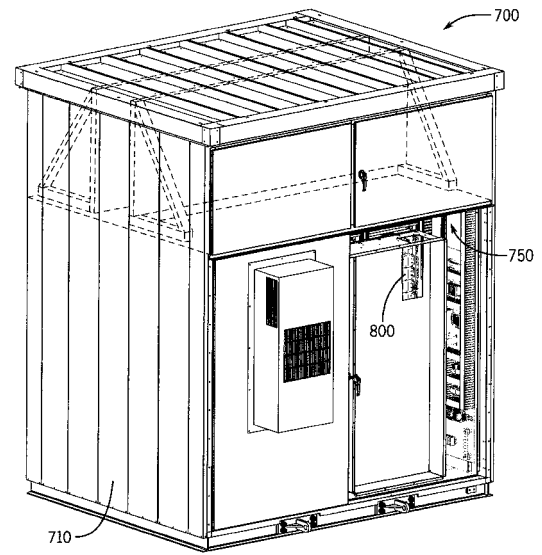


FIG. 6

【図 7】

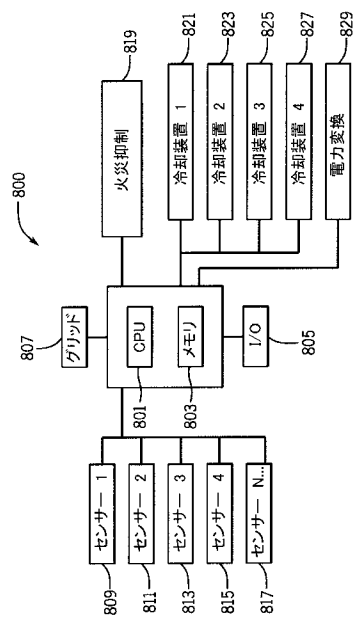


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2016/051078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01M10/6563 H01M10/6565 H01M10/627 H01M10/613 H01M10/63
 H01M10/635 H01M2/10 B65D88/74

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M B65D F25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012 084486 A (TOSHIBA CORP) 26 April 2012 (2012-04-26)	1,3,6
Y	paragraphs [0013] - [0015], [0032]; figures 1,3	1-20
Y	----- US 6 164 369 A (STOLLER HARRY R [US]) 26 December 2000 (2000-12-26) figures 1,3,7 column 6, line 26 - column 7, line 38 column 8, line 31 - column 9, line 3	1-20
Y	----- CN 201 877 477 U (SHENZHEN SUNSEA TELECOMM CO) 22 June 2011 (2011-06-22) paragraphs [0033], [0034]	6-20
Y	----- EP 2 642 584 A2 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 25 September 2013 (2013-09-25) figures 5-9	8,15,18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2016

Date of mailing of the international search report

29/11/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Möller, Claudia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2016/051078

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2012084486	A	26-04-2012	JP 5601960 B2 JP 2012084486 A	08-10-2014 26-04-2012

US 6164369	A	26-12-2000	NONE	

CN 201877477	U	22-06-2011	NONE	

EP 2642584	A2	25-09-2013	CN 103168388 A EP 2642584 A2 JP 5777724 B2 JP 5989746 B2 JP 2014500590 A JP 2015072924 A KR 20120053135 A US 2013280566 A1 WO 2012067359 A2	19-06-2013 25-09-2013 09-09-2015 07-09-2016 09-01-2014 16-04-2015 25-05-2012 24-10-2013 24-05-2012

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 M 2/10 (2006.01)	H 0 1 M 2/10	S
H 0 1 M 8/04 (2016.01)	H 0 1 M 8/04	N
H 0 1 M 8/04701 (2016.01)	H 0 1 M 8/04701	
H 0 1 M 8/04007 (2016.01)	H 0 1 M 8/04007	
H 0 1 G 2/08 (2006.01)	H 0 1 M 8/04	J
H 0 1 G 11/10 (2013.01)	H 0 1 G 2/08	A
H 0 1 G 11/18 (2013.01)	H 0 1 G 11/10	
	H 0 1 G 11/18	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG

(74)代理人 100142608

弁理士 小林 由佳

(74)代理人 100154771

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100155963

弁理士 金子 大輔

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(72)発明者 クロンケ・トム

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 7 4 8 , オースティン, プレコン レーン 1 1 0 1

(72)発明者 エマニ・スリラム・サルマ

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 7 4 4 , オースティン, エス インターステイト 3 5 7 7
0 7 , アpartment 1 0 1 0

(72)発明者 フランク・スティーブン

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 7 4 9 , オースティン, モントレー オークス プールバード
4 7 0 1 , アpartment 1 4 1 6

(72)発明者 マハレット・メラク

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 7 4 4 , オースティン, エス インターステイト 3 5 7 7
0 7 , アpartment 3 2 1

(72)発明者 シュロック・エリック

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 6 1 0 , ビューダ, ウィットニー ラン 2 2 6

(72)発明者 ジェニング・リチャード

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 2 3 2 , サンアントニオ, バートン オークス 2 0 1 4

(72)発明者 リー・ランダル

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 7 5 7 , オースティン, カレン アヴェニュー 1 7 1 9

(72)発明者 タラバ・ブライアン

アメリカ合衆国, テキサス州 7 8 6 4 0 , カイル, ウォータールー ドライブ 2 6 7

F ターム(参考) 3L102 JA02 KA06 KE15 LC24 LC38

5E078 AB01 JA02 ZA10

5H031 KK01 KK03

5H040	AA28	AS01	AT06	AY01	AY06	NN03
5H127	AB03	AB08	AB27	AC07	CC03	EE02
					EE29	