

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5288042号
(P5288042)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 M 10/50 (2006.01)

HO 1 M 10/50

HO 1 M 2/10 (2006.01)

HO 1 M 2/10

S

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-511083 (P2012-511083)
 (86) (22) 出願日 平成22年11月1日(2010.11.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/006433
 (87) 国際公開番号 W02012/059951
 (87) 国際公開日 平成24年5月10日(2012.5.10)
 審査請求日 平成24年2月28日(2012.2.28)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100087398
 弁理士 水野 勝文
 (74) 代理人 100128783
 弁理士 井出 真
 (74) 代理人 100128473
 弁理士 須澤 洋
 (72) 発明者 村田 崇
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1方向に並んで配置された複数の蓄電ユニットと、
 隣り合う2つの前記蓄電ユニットの間に、前記蓄電ユニットの温度調節に用いられる熱交換媒体を前記第1方向と直交する第2方向に移動させるスペースを形成するスペーサと、
 を有し、

前記スペーサは、前記スペースを形成する互いに向かい合う2つの面において、前記スペースの内側に向かって突出する突起部を有しており、

前記2つの面のそれぞれに設けられた前記突起部は、前記第1方向で互いに向かい合う位置に対して、前記第2方向にずれていることを特徴とする蓄電装置。

10

【請求項 2】

前記スペーサは、前記スペースを形成するための複数のリブを有しており、
 前記突起部は、隣り合う2つの前記リブの間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の蓄電装置。

【請求項 3】

前記突起部は、隣り合う2つの前記リブに接続されていることを特徴とする請求項2に記載の蓄電装置。

【請求項 4】

前記突起部は、前記第2方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の蓄電装置。

20

【請求項 5】

前記 2 つの面のそれぞれに設けられた前記突起部は、前記第 1 方向から見たときに、互いに近づく方向に向かって傾斜していることを特徴とする請求項 4 に記載の蓄電装置。

【請求項 6】

前記蓄電ユニットは、正極端子および負極端子を有しており、

前記正極端子および前記負極端子の中間に位置する境界ラインに対して、前記正極端子側の領域に設けられた前記突起部と、前記境界ラインに対して前記負極端子側の領域に設けられた前記突起部とは、前記第 2 方向においてずれていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置。

【請求項 7】

前記スペーサは、前記蓄電ユニットの外面に一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置。

【請求項 8】

前記第 1 方向において、前記複数の蓄電ユニットを挟む一对のエンドプレートと、前記第 1 方向に延び、両端が前記一对のエンドプレートに接続される連結部材と、を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の蓄電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の蓄電ユニットが一方向に並んで配置された蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の単電池を電氣的に接続して組電池を構成しているものがある。具体的には、複数の単電池を一方向に並べて配置することにより、組電池を構成しているものがある。

【0003】

一方、単電池は、充放電等によって発熱するため、冷却用の空気を単電池に接触させることにより、単電池の温度上昇を抑制している。複数の単電池が一方向に並べられた構成では、隣り合う 2 つの単電池の間にスペースが形成されている。このスペースに、冷却用の空気を導くことにより、単電池を冷却している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 093144 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 110385 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 310309 号公報

【特許文献 4】特開 2009 - 016285 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

隣り合う 2 つの単電池の間に形成されたスペースに対して、空気を導くだけでは、単電池の冷却効率が不十分となることがある。

【0006】

本発明の目的は、蓄電ユニットの温度を調節するときの効率を向上させることができる蓄電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明である蓄電装置は、第 1 方向に並んで配置された複数の蓄電ユニットと、隣り合う 2 つの蓄電ユニットの間に、蓄電ユニットの温度調節に用いられる熱交換媒体を第 1 方向と直交する第 2 方向に移動させるスペースを形成するスペーサと、を有する。スペーサ

10

20

30

40

50

は、スペースを形成する互いに向かい合う２つの面において、スペースの内側に向かって突出する突起部を有する。２つの面のそれぞれに設けられた突起部は、第１方向で互いに向かい合う位置に対して、第２方向にずれている。

【０００８】

スペースは、上記スペースを形成するための複数のリブによって構成することができる。例えば、隣り合う２つの蓄電ユニットのそれぞれにリブを設けておき、一方の蓄電ユニットのリブと、他方の蓄電ユニットのリブとを接触させることにより、熱交換媒体が移動する上記スペースを形成することができる。突起部は、隣り合う２つのリブの間に配置することができる。

【０００９】

また、突起部は、隣り合う２つのリブに接続することができる。突起部を２つのリブに接続すれば、２つのリブによって形成される上記スペースの全体において突起部を位置させることができ、上記スペースの全体において、熱交換媒体の流れに乱流を発生させることができる。

【００１０】

突起部は、第２方向に対して傾斜させることができる。これにより、熱交換媒体を、上記スペース内においてスムーズに移動させることができる。互いに向かい合う２つの面のそれぞれに設けられた突起部を、第１方向から見たときに、互いに近づく方向に向かって傾斜させることができる。これにより、上記スペース内において、熱交換媒体の流れにねじれを発生させることができ、熱交換媒体および蓄電ユニットの間の熱交換を効率良く行うことができる。

【００１１】

蓄電ユニットは、正極端子および負極端子を有している。正極端子および負極端子の間に位置する境界ラインに対して、正極端子側の領域に設けられた突起部と、境界ラインに対して負極端子側の領域に設けられた突起部とを、第２方向においてずらすことができる。複数の蓄電ユニットを第１方向に並べるときに、正極端子および負極端子を第１方向において交互に配置させることがある。この場合には、正極端子および負極端子の位置が変わるように蓄電ユニットを反転させながら、複数の蓄電ユニットを第１方向に並べる。

【００１２】

正極端子側の領域に設けられた突起部と、負極端子側の領域に設けられた突起部とを、第２方向にずらすしておくことにより、蓄電ユニットを反転させながら複数の蓄電ユニットを並べるだけで、互いに向かい合う２つの面のそれぞれに設けられた突起部を第２方向でずらすことができる。

【００１３】

スペースは、蓄電ユニットの外面に一体的に形成することができる。第１方向において、複数の蓄電ユニットを挟む一对のエンドプレートと、第１方向に延び、両端が一对のエンドプレートに接続される連結部材と、を設けることができる。これにより、複数の蓄電ユニットに拘束力を与えることができる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、スペースを形成する互いに向かい合う２つの面において、第２方向（空気の移動方向）にずれた突起部を設けることにより、スペース内において、熱交換媒体の流れに乱流を発生させやすくなる。これにより、熱交換媒体および蓄電ユニットの間の熱交換効率を向上させることができ、蓄電ユニットの温度を調節しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】実施例１である電池パックの外観図である。

【図２】実施例１において、電池モジュールの内部構造を示す概略図である。

【図３】実施例１における電池モジュールの外観図である。

10

20

30

40

50

【図４】実施例１において、２つの電池モジュールを並べた構成を示す図である。

【図５】実施例１において、第１リブおよび突起部の構成を示す概略図である。

【図６】実施例１における突起部の断面図である。

【図７】実施例１の変形例における突起部の断面図である。

【図８】実施例１の他の変形例における突起部の断面図である。

【図９】実施例１において、電池モジュールの一部を示す側面図である。

【図１０】図９のＢ－Ｂ断面図である。

【図１１】実施例１において、空気が移動するスペースを吸気側から見たときの概略図である。

【図１２】実施例１の変形例である電池パックの部分拡大図である。

10

【図１３】図１２の矢印で示す方向から見たときの図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の実施例について説明する。

【実施例１】

【００１７】

本発明の実施例１である電池パック（蓄電装置に相当する）について、図１を用いて説明する。図１は、本実施例である電池パックの外観図である。図１において、Ｘ軸、Ｙ軸およびＺ軸は、互いに直交する軸である。本実施例では、鉛直方向に相当する軸を、Ｚ軸としている。

20

【００１８】

本実施例の電池パック１は、車両に搭載することができる。車両としては、ハイブリッド自動車や電気自動車がある。ハイブリッド自動車では、車両を走行させるための動力源として、電池パック１の他に、燃料電池や内燃機関を備えた車両である。電気自動車は、動力源として、電池パック１だけを備えた車両である。モータ・ジェネレータを用いて、車両の制動時に発生する運動エネルギーを電気エネルギーに変換すれば、電気エネルギーを電池パック１に蓄えることができる。電池パック１を車両等に搭載するときには、電池パック１を覆うバックケースが用いられる。

【００１９】

電池パック１は、Ｘ方向（第１方向に相当する）に並んで配置された複数の電池モジュール（蓄電ユニットに相当する）１０を有する。１つの電池モジュール１０は、図２に示すように、モジュールケース１１と、モジュールケース１１に収容された４つの単電池１２とを有する。モジュールケース１１に収容された４つの単電池１２は、電氣的に直列に接続されている。モジュールケース１１は、例えば、樹脂で形成することができる。

30

【００２０】

単電池１２としては、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池といった二次電池を用いることができる。また、二次電池の代わりに、電気二重層キャパシタ（コンデンサ）を用いることができる。モジュールケース１１に収容する単電池１２の数は、４つに限るものではなく、適宜設定することができる。本実施例では、複数の電池モジュール１０をＸ方向に並べているが、これに限るものではない。具体的には、複数の単電池をＸ方向に並べて配置することにより、電池パック１を構成することができる。この場合には、単電池が、本発明の蓄電ユニットに相当する。

40

【００２１】

Ｘ方向における電池パック１の両端には、一対のエンドプレート２１が配置されている。一対のエンドプレート２１には、Ｘ方向に延びる拘束ロッド（連結部材に相当する）２２が接続されている。拘束ロッド２２の両端を一対のエンドプレート２１に固定することにより、複数の電池モジュール１０に対して拘束力を与えることができる。拘束力とは、Ｘ方向において、電池モジュール１０を挟む力である。

【００２２】

本実施例では、電池パック１の上面に、２つの拘束ロッド２２が配置され、電池パック

50

1の下面にも、2つの拘束ロッド22が配置されている(図2参照)。拘束ロッド22の数や断面形状は、適宜設定することができる。拘束ロッド22の断面形状とは、拘束ロッド22の長手方向と直交する断面における形状である。拘束ロッド22は、一对のエンドプレート21に接続されることにより、拘束力を発生させることができればよい。

【0023】

Y方向におけるモジュールケース11の両側面には、正極端子13および負極端子14がそれぞれ設けられている。正極端子13は、モジュールケース11に収容された単電池12の正極と接続されており、負極端子14は、モジュールケース11に収容された単電池12の負極と接続されている。正極端子13および負極端子14を用いて、電池モジュール10の充放電を行うことができる。

10

【0024】

X方向で隣り合う2つの電池モジュール10において、一方の電池モジュール10の正極端子13は、バスバーを介して、他方の電池モジュール10の負極端子14と電氣的に接続される。X方向に並んで配置された複数の電池モジュール10は、バスバーによって電氣的に直列に接続される。

【0025】

本実施例では、Y方向における電池モジュール10の両端には、バスバーモジュールがそれぞれ配置されている。バスバーモジュールは、複数のバスバーと、これらのバスバーを支持するプレートとを有する。プレートは、樹脂といった絶縁性材料で形成することができる。バスバーモジュールを用いることにより、複数のバスバーを複数の電池モジュール10に対して容易に取り付けることができる。

20

【0026】

本実施例では、すべての電池モジュール10を電氣的に直列に接続しているが、これに限るものではない。具体的には、電氣的に並列に接続された複数の電池モジュール10が含まれていてもよい。

【0027】

図3に示すように、X方向における電池モジュール10の両側面には、第1リブ15、突起部16および第2リブ17が形成されている。第1リブ15、突起部16および第2リブ17が設けられた面は、他の電池モジュール10と向かい合う面である。図3では、電池モジュール10の一方の面を示しているが、他方の面も同様の構成である。

30

【0028】

第1リブ15は、モジュールケース11の外面からX方向に向かって突出しているとともに、Z方向に延びている。複数の第1リブ15は、Y方向において並んで配置されている。2つの電池モジュール10をX方向に並べると、図4に示すように、各電池モジュール10における第1リブ15が互いに接触する。具体的には、X方向における第1リブ15の先端が互いに接触する。電池モジュール10には拘束力が加わるため、X方向で向かい合う2つの第1リブ15は、密接する。

【0029】

X方向で向かい合う2つの第1リブ15が互いに接触すると、2つの電池モジュール10の間には、スペースSが形成される。スペースSは、X方向で向かい合う2つの第1リブ15と、Y方向で向かい合う2つの第1リブ15とによって囲まれたスペースである。スペースSは、電池モジュール10の温度を調節するための空気(熱交換媒体に相当する)が移動するスペースとなる。スペースSに侵入した空気は、Z方向(第2方向に相当する)に移動する。第1リブ15は、温度調節用の空気を移動させる通路を形成するために用いられる。

40

【0030】

第2リブ17は、モジュールケース11の外面からX方向に向かって突出しているとともに、Z方向に延びている。第2リブ17は、第1リブ15と同様の機能を有している。Y方向における第2リブ17の幅は、Y方向における第1リブ15の幅よりも広い。また、Z方向における第2リブ17の長さは、Z方向における第1リブ15の長さよりも長い

50

。第2リブ17を設けることにより、リブの強度を確保することができる。第2リブ17の形状や数は、適宜設定することができる。本実施例では、第2リブ17を設けているが、第2リブ17を省略することもできる。

【0031】

第1リブ15および第2リブ17は、Y方向において、等間隔に配置されている。一方、第1リブ15および第2リブ17は、Y方向において、等間隔に配置しないこともできる。第1リブ15および第2リブ17をY方向で等間隔に配置することにより、電池モジュール10の表面において、空気をスムーズに移動させることができる。

【0032】

電池モジュール10が充放電によって発熱しているときには、冷却用の空気を電池モジュール10に接触させることにより、電池モジュール10の温度上昇を抑制することができる。また、電池モジュール10が過度に冷却されているときには、加温用の空気を電池モジュール10に接触させることにより、電池モジュール10の温度低下を抑制することができる。電池モジュール10の温度を調節することにより、電池モジュール10の入出力特性が劣化してしまうのを抑制することができる。

【0033】

電池パック1を車両に搭載したときには、車室内の空気を電池パック1に供給することができる。車室とは、乗員の乗車するスペースである。車室内の空気の温度は、空調装置等によって、電池パック1の温度調節に適した温度であることがある。そこで、車室内の空気を電池パック1に供給すれば、電池パック1の温度を調節することができる。なお、車室内の空気に限るものではなく、車外の空気を電池パック1に供給することもできる。また、空気以外の気体（熱交換媒体に相当する）や液体（熱交換媒体に相当する）を、電池モジュール10に接触させて、電池モジュール10の温度を調節することができる。

【0034】

本実施例では、図3の矢印Dで示すように、電池モジュール10の上面から下面に向かって、空気を移動させている。具体的には、電池パック1の上面に吸気通路を設けることにより、温度調節用の空気をスペースSに導くことができる。また、電池パック1の下面に排気通路を設けることにより、スペースSからの空気を排気通路に導くことができる。

【0035】

電池パック1をパッケージに収容することにより、電池パック1の上面および下面に対して、吸気通路や排気通路を設けることができる。本実施例では、電池モジュール10の上面から下面に向かって、空気を移動させているが、これに限るものではない。例えば、電池モジュール10の下面から上面に向かって、空気を移動させることができる。

【0036】

Y方向で隣り合う2つの第1リブ15の間には、4つの突起部16が設けられている。4つの突起部16は、Z方向において並んでいる。Y方向で隣り合う2つの第1リブ15の間に設けられる突起部16に関して、突起部16の数や、Z方向における突起部16の間隔は、適宜設定することができる。本実施例では、4つの突起部16をZ方向において等間隔に配置しているが、これに限るものではない。例えば、3つ以上の突起部16を、Z方向において互いに異なる間隔で配置することができる。

【0037】

突起部16は、Y方向で隣り合う2つの第1リブ15とつながっている。Y方向で隣り合う第1リブ15および第2リブ17につながっている突起部16もある。なお、突起部16を、Y方向で隣り合う2つの第1リブ15の少なくとも一方から離すことができる。また、Y方向で隣り合う第1リブ15および第2リブ17の少なくとも一方から、突起部16を離すことができる。

【0038】

突起部16は、Y-Z平面内において、第1リブ15の延びる方向（Z方向）に対して傾斜している。一方、突起部16は、第1リブ15に直交する方向（Y方向）に延ばすことができる。ただし、図5に示すように、水平面（X-Y平面）に対する突起部16の傾

10

20

30

40

50

斜角（鋭角） θ は、30度以下であって、0度よりも大きいことが好ましい。

【0039】

突起部16の傾斜角 θ が0～30度の範囲内であれば、後述するように、空気を突起部16に衝突させて、空気の流れに乱流を発生させやすくすることができる。一方、突起部16の傾斜角 θ が30度よりも大きいと、空気の流れに乱流を発生し難くなる。

【0040】

図3に示すように、突起部16の位置は、電池モジュール10の領域A1、A2において、互いに異なっている。領域A1、A2は、電池モジュール10の側面を、Y方向において分割した領域であり、Z方向に延びる境界ラインCLによって仕切られている。領域A1、A2は、同一面積を有している。

10

【0041】

図5に示すように、領域A1に形成された突起部16は、領域A2に形成された突起部16よりも上方にずれている。距離Lは、領域A1の突起部16と領域A2の突起部16とのずれ量を示している。ずれ量Lは、適宜設定することができる。

【0042】

図4に示すように、X方向における突起部16の突出量は、X方向における第1リブ15の突出量よりも少ない。このため、スペースSに侵入した空気は、突起部16が形成されていないスペースを移動しながら、スペースSを通過する。突起部16の突出量は、第1リブ15の突出量の22%よりも多く、第1リブ15の突出量の87%以下であることが好ましい。この数値範囲内において突起部16の突出量を決定すれば、スペースSにおいて、空気を効率良く移動させることができる。

20

【0043】

突起部16の突出量が、第1リブ15の突出量の22%以下であれば、空気は、突起部16に衝突し難くなり、後述するように、スペースS内において、空気の乱流を発生させ難くなる。突起部16の突出量が、第1リブ15の突出量の87%よりも多くなると、突起部16によって空気の移動が阻害されやすくなってしまう。

【0044】

図6は、突起部16の断面を示す。具体的には、突起部16を、図5のラインF-Fで切断したときの図である。ラインF-Fは、突起部16の長手方向と直交する。図6に示すように、突起部16は、半円状に形成されており、突起部16の外面は、曲率を有している。本実施例では、突起部16の断面形状を、図6に示す形状に形成しているが、これに限るものではない。

30

【0045】

突起部16の断面形状は、適宜設定することができる。例えば、図7や図8に示す形状に形成することができる。図7および図8は、図6に対応した図であり、突起部16の長手方向と直交する断面における形状を示す。図7に示す変形例では、突起部16の断面が三角形に形成されている。図8に示す変形例では、突起部16の断面が矩形状に形成されている。本実施例のように、突起部16の外面を曲面で構成することにより、スペースS内において、空気をスムーズに移動させやすくなる。

【0046】

40

2つの電池モジュール10をX方向に並べた場合において、一方の電池モジュール10における突起部16と、他方の電池モジュール10における突起部16との関係について、図9を用いて説明する。図9は、一方の電池モジュール10の側面を実線で示すとともに、他方の電池モジュール10における突起部16だけを点線で示している。他方の電池モジュール10は、図9に示す一方の電池モジュール10に対して、図9の紙面よりも手前側に配置されている。

【0047】

本実施例では、1つの電池モジュール10において、領域A1内の突起部16と、領域A2内の突起部16とがZ方向にずれて配置されている。また、複数の電池モジュール10をX方向に並べるときには、正極端子13および負極端子14がX方向において交互に

50

並ぶように、電池モジュール 10 を反転させながら配置している。電池モジュール 10 を反転させると、X 方向で隣り合う 2 つの電池モジュール 10 において、一方の電池モジュール 10 の領域 A 1 と、他方の電池モジュール 10 の領域 A 2 とが、X 方向で向かい合う。

【0048】

これにより、空気が移動するスペース S では、図 10 に示すように、複数の突起部 16 が配置される。図 10 は、図 9 に示すライン B - B の断面図である。図 10 の右側に設けられた突起部 16 は、図 9 の実線で示す突起部 16 であり、一方の電池モジュール 10 の領域 A 1 内に位置する突起部 16 である。図 10 の左側に設けられた突起部 16 は、図 9 の点線で示す突起部 16 であり、他方の電池モジュール 10 の領域 A 2 内に位置する突起部 16 である。上述したように、領域 A 1 内の突起部 16 と、領域 A 2 内の突起部 16 とは、Z 方向においてずれている。

10

【0049】

また、図 9 において、実線で示す突起部 16 の傾斜方向と、点線で示す突起部 16 の傾斜方向とは、互いに異なっている。具体的には、図 9 に示す状態において、実線で示す突起部 16 の左端は、右端よりも上方に位置している。また、点線で示す突起部 16 の左端は、右端よりも下方に位置している。図 9 に示す領域 E 内の 2 つの突起部 16 (実線および点線の突起部 16) に注目すると、2 つの突起部 16 は、互いに離れる方向に傾斜している。言い換えれば、2 つの突起部 16 は、互いに近づく方向に傾斜している。

【0050】

20

スペース S に空気が進入すると、空気は、突起部 16 に衝突しながら、スペース S 内を移動する。図 10 の矢印は、空気の移動方向 (一例) を示している。空気を突起部 16 に衝突させることにより、空気の流れに乱流を発生させることができる。空気の流れに乱流を発生させれば、電池モジュール 10 および空気のための熱交換を促進させることができ、電池モジュール 10 の温度調節を効率良く行うことができる。

【0051】

本実施例では、突起部 16 が、Y 方向で隣り合う 2 つの第 1 リブ 15 に接続されているため、2 つの第 1 リブ 15 で挟まれる領域全体において、乱流を発生させることができる。言い換えれば、スペース S 内の全体において、乱流を発生させることができる。これにより、スペース S の全体を用いて、電池モジュール 10 および空気のための熱交換を行うことができ、熱交換効率を向上させることができる。言い換えれば、電池モジュール 10 の温度調節効率を向上させることができる。

30

【0052】

また、本実施例では、X 方向で隣り合う 2 つの電池モジュール 10 において、一方の電池モジュール 10 の突起部 16 と、他方の電池モジュール 10 の突起部 16 とを、Z 方向において、ずらしている。これにより、スペース S 内で、空気をスムーズに移動させることができる。ここで、一方の電池モジュール 10 の突起部 16 と、他方の電池モジュール 10 の突起部 16 とが、X 方向において向かい合っているときには、X 方向で向かい合う 2 つの突起部 16 の間を空気が通過しなければならず、空気のスムーズな移動を阻害してしまう。

40

【0053】

本実施例では、突起部 16 を Z 方向に対して傾斜させている。これにより、図 11 に示すように、スペース S に侵入した空気を、螺旋の軌跡に沿って移動させることができる。図 11 は、スペース S を吸気側から見たときの図である。図 11 では、突起部 16 の位置関係だけが分かるように、突起部 16 を点線で示している。このように空気の流れにねじれを発生させることにより、空気および電池モジュール 10 の間の熱交換を効率良く行わせることができる。

【0054】

本実施例では、第 1 リブ 15 が Z 方向に延びているが、これに限るものではない。本実施例の変形例として、Y 方向に延びる第 1 リブ 15 を用いることができる。この変形例で

50

は、複数の第1リブ15がZ方向に並んでおり、温度調節用の空気が電池モジュール10に対してY方向(第2方向に相当する)に移動する。また、Z方向で隣り合う2つの第1リブ15の間には、本実施例と同様に、突起部16が設けられる。突起部16は、傾斜方向を除いて、本実施例と同様の構成を有している。本変形例では、垂直面に対する突起部16の傾斜角が30度以下であって、0度よりも大きいことが好ましい。

【0055】

本実施例では、モジュールケース11の外面に、第1リブ15、突起部16および第2リブ17を一体的に形成しているが、これに限るものではない。具体的には、電池モジュール10(モジュールケース11)の外面を平坦な面で構成し、X方向で隣り合う2つの電池モジュール10の間に、スペースSを形成するためのスペーサを配置することができる。スペーサには、本実施例で説明した第1リブ15や突起部16が設けられていればよい。電池モジュール10とは別部材であるスペーサを用いても、本実施例と同様の効果を得ることができる。ここで、スペーサは、樹脂等で形成することができる。

10

【0056】

本実施例では、図4に示すように、スペースSを形成する面のうち、X方向で向かい合う2つの面に、突起部16を設けているが、これに限るものではない。すなわち、スペースSを形成する面のうち、互いに向かい合う2つの面に、突起部16が設けられていればよい。具体的には、図12に示すように、スペースSを形成する面のうち、Y方向で向かい合う2つの面に、突起部18を設けることができる。図12は、図4に対応した図である。また、図13は、図12の矢印の方向から見たときの図である。

20

【0057】

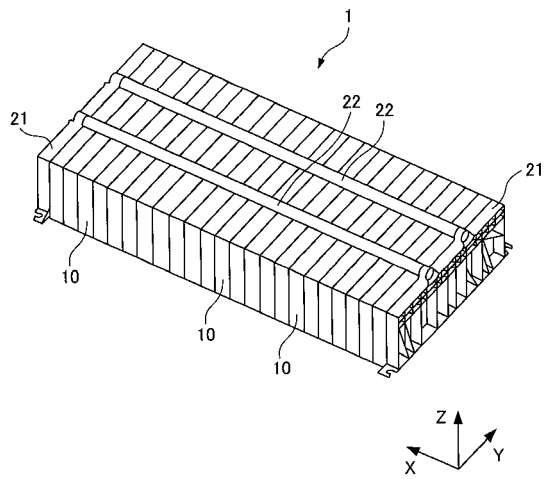
図12および図13に示す構成では、Y方向における第1リブ15の側面に突起部18が設けられている。2つの電池モジュール10をX方向に並べて、2つの電池モジュール10に設けられた第1リブ15を互いに接触させると、互いに接触する2つの第1リブ15に設けられた2つの突起部18によって、本実施例の突起部16に相当する構成が得られる。

【0058】

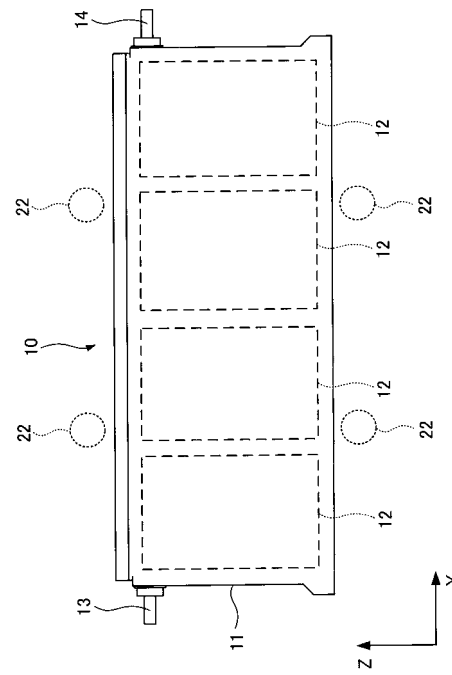
図13に示す点線は、図13に示す第1リブ15とY方向で対向する第1リブ15に設けられた突起部18を示している。また、図13に示す矢印は、空気の移動方向を示している。図12および図13に示す構成であっても、本実施例と同様の効果を得ることができる。

30

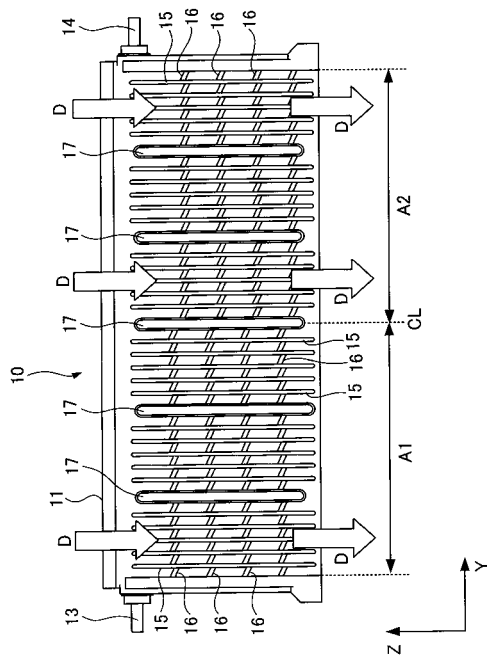
【図 1】



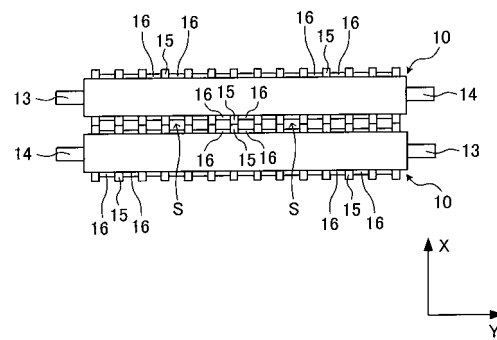
【図 2】



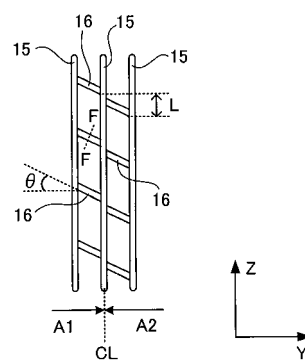
【図 3】



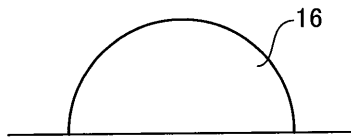
【図 4】



【図 5】



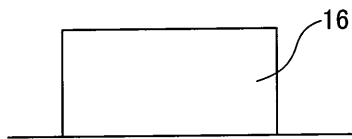
【図 6】



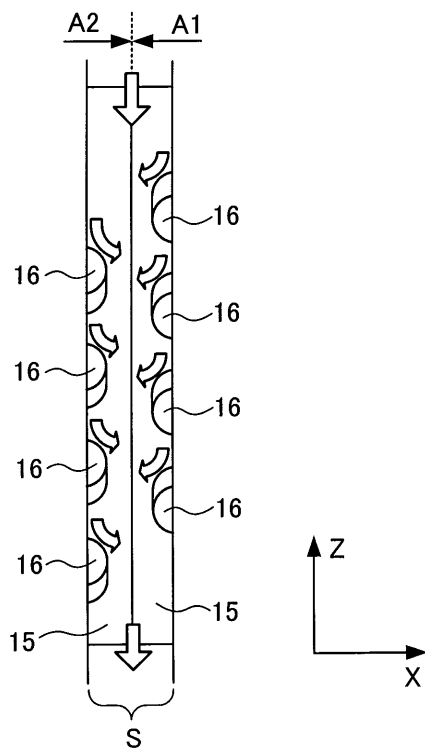
【図 7】



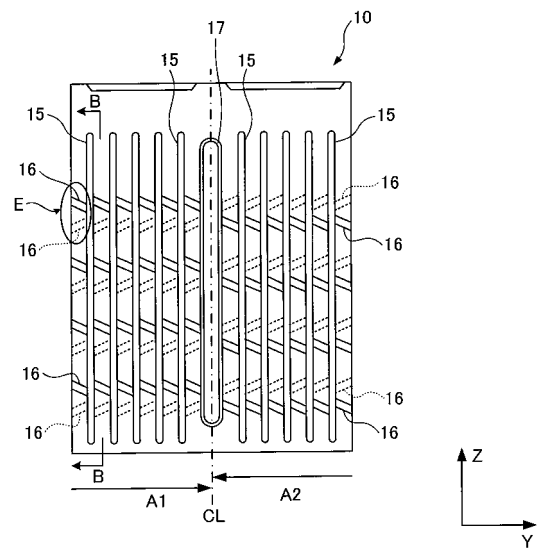
【図 8】



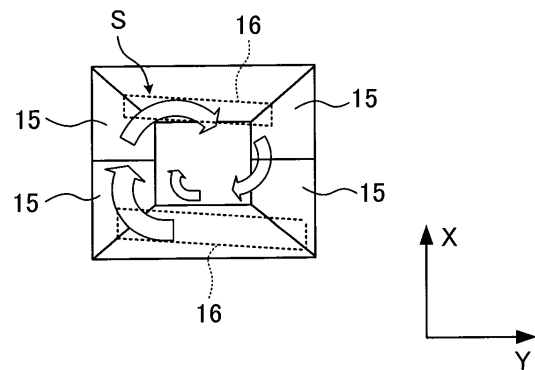
【図 10】



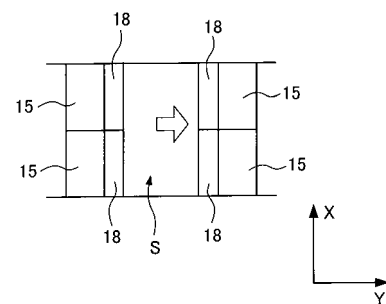
【図 9】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 崇真

愛知県豊田市花本町井前1番地21 トヨタテクニカルディベロップメント株式会社内

審査官 馬場 慎

(56)参考文献 特開2010-238551(JP,A)

特開2000-48867(JP,A)

特開2005-340091(JP,A)

特開2007-200778(JP,A)

特開2007-250515(JP,A)

特開平9-199094(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/50

H01M 2/10