

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄電素子と、

熱を外部に放熱する放熱部材を上部側に有し、前記蓄電素子を収容するケースと、

前記ケース内に収容され、前記蓄電素子の熱を受けて蒸発する冷媒と、

前記蓄電素子の外面に沿って配されて前記蓄電素子の熱を受ける伝熱部材と、を備え、

前記放熱部材は、前記伝熱部材の端部が挿通されて接触する溝部を有する蓄電パック。

【請求項 2】

前記伝熱部材は、前記溝部の溝壁に面接触する凸部と、前記凸部の隣りに配されて当該溝壁に接触しない凹部とが交互に並んで形成されている請求項 1 に記載の蓄電パック。

10

【請求項 3】

液体の前記冷媒を吸収する吸収シートを備え、

前記吸収シートは、前記蓄電素子と前記伝熱部材との間に配されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の蓄電パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書では、蓄電素子の放熱を行う技術を開示する。

【背景技術】

【0002】

20

従来、蓄電素子の放熱を行う技術が知られている。特許文献 1 は、複数の単電池の正極端子と負極端子とがバスバーで電氣的に接続された電池モジュールがパックケースに収容されている。パックケースの上部には、放熱フィンが設けられている。このパックケースの下部には、冷媒が充填されており、冷媒が吸収シート内に吸収されて蒸発し、凝縮することで、電池の熱が放熱フィンから外部に放熱される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-211963 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 では、冷媒の状態変化を利用して放熱するものであるが、単電池の上方の空間を介してケースの放熱フィンが配されており、単電池の熱を直接的に放熱フィンに伝える構成は設けられていない。冷媒の状態変化による放熱に加えて、単電池の熱が直接的に放熱フィンに伝わる構成を更に設けることができれば、放熱性を向上させることができて好ましい。

【0005】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、放熱性を向上させることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の蓄電パックは、蓄電素子と、熱を外部に放熱する放熱部材を上部側に有し、前記蓄電素子を収容するケースと、前記ケース内に収容され、前記蓄電素子の熱を受けて蒸発する冷媒と、前記蓄電素子の外面に沿って配されて前記蓄電素子の熱を受ける伝熱部材と、を備え、前記放熱部材は、前記伝熱部材の端部が挿通されて接触する溝部を有する。

【0007】

本構成によれば、蓄電素子の熱を、冷媒の状態変化による放熱だけでなく、放熱部材が伝熱部材に接触することで、伝熱部材を介して放熱部材から放熱させることができる。よって、冷媒の状態変化による放熱のみの場合と比較して、放熱性を向上させることができ

50

る。

また、伝熱部材の端部が溝部に挿通されることで、放熱部材の位置合わせを容易に行うことができる。

【0008】

本発明の実施態様として以下の構成を備えてもよい。

・前記伝熱部材は、前記溝部の溝壁に面接触する凸部と、前記凸部の隣りに配されて当該溝壁に接触しない凹部とが交互に並んで形成されている。

このようにすれば、凸部と溝壁との間が面接触となることで、伝熱部材と放熱部材との間の接触面積が多くなって熱伝導性が高められるため、放熱性を向上させることができる。

10

【0009】

・液体の前記冷媒を吸収する吸収シートを備え、前記吸収シートは、前記蓄電素子と前記伝熱部材との間に配されている。

このようにすれば、吸収シートに吸収された冷媒が熱を受けることで、蓄電素子の熱を効率的に冷媒に与えることができるとともに、伝熱部材を吸収シートで蒸発した冷媒を上方に導くために利用することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、放熱性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0011】

【図1】実施形態の蓄電パックを示す斜視図

【図2】蓄電パックを示す平面図

【図3】蓄電パックを示す右側面図

【図4】図3のA-A断面図

【図5】図4の一点鎖線の内側を拡大した図

【図6】図3のB-B断面図

【図7】図6の一点鎖線の内側を拡大した図

【図8】蓄電パックの分解斜視図

【図9】放熱部材を示す正面図

30

【図10】放熱部材を示す側面図

【図11】放熱部材を示す底面図

【図12】伝熱部材の棒状部材への嵌め入れを示す斜視図

【図13】複数の挟持部材の間に蓄電素子と吸収シートが挟まれる様子を示す図

【図14】蓄電モジュールの組み付けを示す斜視図

【図15】蓄電モジュールに保持部材を装着する様子を示す斜視図

【図16】蓄電モジュールに保持部材が装着された状態を示す斜視図

【図17】図16の状態を上方側から示す斜視図

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

<実施形態1>

実施形態1を図1ないし図17を参照しつつ説明する。

蓄電パック10（図1）は、例えば電気自動車、ハイブリッド自動車等の車両に搭載される。以下では、X方向を前方とし、Y方向を上方とし、Z方向を右方として説明する。蓄電パック10は、Y方向を上方とした姿勢で車両に搭載される。

【0013】

（蓄電パック10）

蓄電パック10は、図4に示すように、ケース11と、ケース11に収容される蓄電モジュール30と、蓄電モジュール30を保持する保持部材60と、ケース11に収容される冷媒55とを備えている。

50

【0014】

(ケース11)

ケース11は、密閉されており、上端が開口するケース本体12と、ケース本体12の開口部12Aを覆う放熱部材20とを備えている。ケース本体12は、例えば金属製であって、下端が閉鎖された角筒状とされている。ケース本体12は、下端部に配されて保持部材60が収容される受け部13と、受け部13の上に連なる角筒部14とを備えている。受け部13は、長方形の底板の周縁部から角筒状の起立壁が立ち上がっている。受け部13、角筒部14、放熱部材20間の接続部分は、例えば、溶接により密閉される。なお、ケース本体12は、金属製に限られず、例えば合成樹脂製としてもよく、この場合は、受け部13、角筒部14、放熱部材20間の接続部分は、例えば、リング等のシール構造により密閉することができる。

【0015】

(放熱部材20)

放熱部材20は、例えば、アルミニウム合金や銅合金等の熱伝導性が高い金属材料からなり、平板状の板状部21と、板状部21の下面から下方に突出する複数の突部23と、板状部21の上面から上方に突出する放熱フィン29と、を有する。板状部21は、長方形形状であって、ケース本体12の開口部12Aを隙間なく閉鎖する。

【0016】

複数の突部23は、図11に示すように、蓄電モジュール30の上方に重なる領域に設けられた前後方向に延びる複数の突条であり、左右方向(蓄電素子31の並び方向)に間隔を空けて並んで設けられている。複数の突部23における左右方向の両端以外の突部23は、一対並んだ突部対22を形成している。突部対22は、隣り合う突部23が逃げ溝24を挟んで並んでいる。逃げ溝24は、蓄電素子31におけるラミネートフィルムを重ねて綴じられた端部32Aを収容できるように所定の深さで形成されている。

【0017】

隣り合う突部対22の間、及び、並び方向の両端の突部23と隣りの突部23との間は、後述する伝熱部材41が嵌め入れられる溝部25とされている。溝部25は、図9に示すように、溝底26と、溝底26から立ち上がる一対の溝壁27とを有する。溝部25の溝幅(対向する溝壁27間の間隔)は伝熱部材41が嵌め入れ可能な寸法である。放熱フィン29は、板状部21の上面に複数並んで設けられている。放熱フィン29は、XZ平面において突部23と同じ位置に上下反対向きに設けられている。したがって、放熱部材20は、上面側と下面側が対称な形状となっている。

【0018】

(蓄電モジュール30)

蓄電モジュール30は、図14に示すように、複数(本実施形態では6個)の蓄電素子31と、蓄電素子31を挟んで保持する挟持部材40と、吸収シート54とを備えている。蓄電素子31は、扁平な形状であって、略長方形形状をなしている。

【0019】

(蓄電素子31)

蓄電素子31は、一対のラミネートフィルムの内側に蓄電要素を収容してなる本体部32と、本体部32の周縁から外部に導出された雄タブ状の一対の端子33A、33B(リード端子)とを備える。本体部32は、一対のラミネートフィルムにおける蓄電要素が収容された部分が蓄電要素に応じて厚くなっている。一対のラミネートフィルムの周縁は、熱溶着等によって綴じられている。一対の端子33A、33Bは、正極及び負極の端子であり、L字状に屈曲されて互いに反対側に向いている。端子33A、33Bは、例えば、銅合金やアルミニウム合金等で形成され、容易に曲げられる程度の厚みで形成されている。

【0020】

蓄電素子31は、隣り合う蓄電素子31の表裏が反対向きになるように配置される。そして、隣り合う蓄電素子31の端子33A、33B間が、例えば溶接により接続されるこ

とで、複数の蓄電素子 3 1 が直列に接続される。直列接続の端部となる端子 3 3 A, 3 3 B に、図 1 5 に示すように、バスバー 3 4 に接続される。バスバー 3 4 は、溶接等により端子 3 3 A, 3 3 B に接続された銅合金等の板状の金属であって、外部と接続可能な外部接続端子 3 4 A がケース 1 1 の外部に導出される。バスバー 3 4 とケース 1 1 との間は、ゴム等からなるシール部材 3 5 でシールされている。

【0021】

蓄電素子 3 1 としては、二次電池、キャパシタ、コンデンサ等、必要に応じて任意の蓄電素子とすることができる。本実施形態に係る蓄電素子 3 1 としては、例えば、リチウムイオン電池や、ニッケル水素電池等の二次電池が用いられている。

【0022】

(挟持部材 4 0)

挟持部材 4 0 は、図 1 2 に示すように、伝熱部材 4 1 と、伝熱部材 4 1 を嵌め入れる枠状部材 4 7 とからなる。

(伝熱部材 4 1)

伝熱部材 4 1 はアルミニウムまたはアルミニウム合金等の熱伝導性が高い部材が用いられ、左右方向のいずれの方向から見ても凸部 4 2 と凹部 4 3 とが前後方向に交互に並んで配されている。伝熱部材 4 1 は、上下方向は全長に亘って同じ形状であるため、凸部 4 2 及び凹部 4 3 は、それぞれ上下方向の全長に亘って延びる凸条及び凹条とされている。伝熱部材 4 1 は上端部が放熱部材 2 0 の溝部 2 5 に嵌め入れられる。これにより、図 7 に示すように、溝部 2 5 の一方の溝壁 2 7 に、凸部 4 2 の対向面が面接触し、他方の溝壁 2 7 に反対側の凸部 4 2 の対向面が面接触することになり、伝熱部材 4 1 と放熱部材 2 0 との間の熱伝導性が高められる。伝熱部材 4 1 の前後の端部側は、図 1 2 に示すように、凸部 4 2 や凹部 4 3 は形成されていない平板部 4 4 とされている。平板部 4 4 には、枠状部材 4 7 に対して位置決めするための長形状の係止孔 4 5 が貫通形成されている。伝熱部材 4 1 の上端部は、吸収シート 5 4 の上端よりも上方に延出されている。

【0023】

(枠状部材 4 7)

枠状部材 4 7 は、絶縁性の合成樹脂からなる略 U 字状であって、伝熱部材 4 1 の縁部を嵌め入れる嵌入溝部 4 8 と、外周縁に沿って前後方向の一方に張り出す壁部 5 0 とを有する。嵌入溝部 4 8 は、枠状部材 4 7 の内面側の全周に亘って形成されており、前後の平板部 4 4 のそれぞれの端部が嵌入溝部 4 8 に挿通されるとともに、伝熱部材 4 1 の下端部が下側の嵌入溝部 4 8 に挿通される。嵌入溝部 4 8 の内面からは、平板部 4 4 の係止孔 4 5 の孔縁に係止する係止突部 4 9 が突出している。

【0024】

壁部 5 0 には、被連結部 5 1 A と、隣りの枠状部材 4 7 の被連結部 5 1 A に係止する連結部 5 1 B とが形成されている。被連結部 5 1 A は、壁部 5 0 を切り欠いた貫通孔によって形成されており、連結部 5 1 B の係止爪が貫通孔の孔縁に係止可能とされている。連結部 5 1 B は、弾性変形可能な撓み片の先端部に係止爪が形成されている。撓み片が弾性変形して係止爪が隣りの枠状部材 4 7 の被連結部 5 1 A に係止する。これにより、枠状部材 4 7 に伝熱部材 4 1 が装着された挟持部材 4 0 は、隣りの挟持部材 4 0 との間に、蓄電素子 3 1 と吸収シート 5 4 とを挟んだ状態で隣りの挟持部材 4 0 に連結される。

【0025】

(吸収シート 5 4)

吸収シート 5 4 は、本体部 3 2 のほぼ全面を覆うことができる大きさの長形状であって、多孔質体の繊維で構成されたシート状である。例えば、極細の化学繊維であるマイクロファイバーが用いられる。例えば、パルプ繊維およびバインダの混合物の射出成形によって形成することができる。

【0026】

(冷媒 5 5)

冷媒 5 5 は、絶縁性を有し、温度に応じて蒸発する液体であり、図 4 に示すように、ケ

10

20

30

40

50

ース 11 の下部に液体の状態に収容されている。液体の冷媒 55 は、端子 33A、33B を下側にした蓄電モジュール 30 の下部と接触しており、端子 33A、33B の全体が液体の冷媒 55 内に配されている。冷媒 55 は、例えば、パーフロロカーボンやフッ素系不活性液体を用いることができる。フッ素系不活性液体としては、例えば、スリーエム社製のノベック（登録商標）HFE（Hydro Fluoro Ether）やフロリナート（登録商標）がある。

【0027】

冷媒 55 は、毛細管現象によって吸収シート 54 に吸い上げられる。冷媒 55 の量は、複数の吸収シート 54 に冷媒 55 を吸収させることができる量であればよい。吸収シート 54 に吸収された冷媒 55 は、蓄電素子 31 からの熱を受けることにより、蒸発する。蓄電素子 31 の熱は、冷媒 55 の気化熱として吸収され、蓄電素子 31 の温度上昇が抑制される。

【0028】

冷媒 55 の蒸気は、上方に移動し、冷媒 55 の蒸気が放熱部材 20 に到達すると、蒸気の熱が放熱部材 20 に伝達され、放熱フィン 29 等から放熱される。これにより、冷媒 55 の蒸気温度が低下して液化し、ケース 11 の底面に向かって落下する。

【0029】

（保持部材 60）

保持部材 60 は、図 4、図 15 に示すように、フレーム状であって、枠状部材 47 の端部が載置される板状の載置部 61 と、載置部 61 に対して上方に張り出し、蓄電モジュール 30 を内側に保持する保持壁 62 と、載置部 61 に対して下方に張り出し、ケース 11 の底壁に載置されて蓄電モジュール 30 を支持する支持部 64 とを備えている。

【0030】

載置部 61 は、所定の厚みの板状であって、蓄電モジュール 30 の外周縁（枠状部材 47 の下端）を載置できるように内側に張り出して形成されている。保持壁 62 は、蓄電モジュール 30 の全周に沿うように設けられており、枠状部材 47 に係止する係止部 63 が保持壁 62 の一部を切り欠いて形成されている。係止部 63 は、保持壁 62 が起立する方向に突出する弾性変形可能な撓み片 63A と、撓み片の先端部の係止爪 63B とを備えている。係止爪 63B が連結の端部に位置する枠状部材 47 における下端側の嵌入溝部 48 の溝壁 48A の上端に係止することで蓄電モジュール 30 が載置部 61 上に保持される。支持部 64 は、保持部材 60 の角部側に L 字状に形成されており、保持部材 60 に保持された蓄電モジュール 30 の端子 33A、33B がケース 11 の底面に接触しない高さで形成されている。

【0031】

次に、蓄電パック 10 の組み付け工程について説明する。

枠状部材 47 に伝熱部材 41 を嵌め入れて複数の挟持部材 40 を形成し（図 12、図 13）、複数の挟持部材 40 の間に蓄電素子 31 と複数の吸収シート 54 を挟み、被連結部 51A と隣の挟持部材 40 の連結部 51B とを連結して、枠状部材 47 間を順番に連結する（図 14）。図 15 に示すように、複数の挟持部材 40 が連結されると蓄電モジュール 30 が形成されるため、この蓄電モジュール 30 の端子 33A、33B 側に保持部材 60 を装着する（図 16）。

次に、保持部材 60 を下側に装着した蓄電モジュール 30 及び冷媒 55 をケース本体 12 に収容し、放熱部材 20 の溝部 25 を伝熱部材 41 の上端部に位置合わせしつつ放熱部材 20 を被せて密閉することで蓄電パック 10 が形成される（図 1）。

【0032】

本実施形態によれば、以下の作用、効果を奏する。

本実施形態によれば、蓄電素子 31 の外面に沿って配された伝熱部材 41 が蓄電素子 31 の熱を受けるとともに、伝熱部材 41 の端部が放熱部材 20 の溝部 25 に挿通されて接触することで、蓄電素子 31 の熱を、冷媒 55 の状態変化による放熱だけでなく、放熱部材 20 に接触した伝熱部材 41 を介して放熱部材 20 から直接的に放熱させることができ

る。よって、冷媒 5 5 の状態変化による放熱のみの場合と比較して、放熱性を向上させることができる。また、伝熱部材 4 1 の端部が溝部 2 5 に挿通されることで、放熱部材 2 0 の位置合わせを容易に行うことができる。

【0033】

また、伝熱部材 4 1 は、溝部 2 5 の溝壁 2 7 に面接触する凸部 4 2 と、凸部 4 2 の隣りに配されて当該溝壁 2 7 に接触しない凹部 4 3 が交互に並んで形成されている。

このようにすれば、凸部 4 2 と溝壁 2 7 との間が面接触となることで、伝熱部材 4 1 と放熱部材 2 0 との間の接触面積が多くなって熱伝導性を高められるため、放熱性を向上させることができる。

【0034】

また、液体の冷媒 5 5 に接触して冷媒 5 5 を吸収する吸収シート 5 4 を備え、吸収シート 5 4 は、蓄電素子 3 1 と伝熱部材 4 1 との間に配されている。

このようにすれば、吸収シート 5 4 に吸収された冷媒 5 5 が熱を受けることで、蓄電素子 3 1 の熱を効率的に冷媒 5 5 に与えることができるとともに、伝熱部材 4 1 を吸収シート 5 4 で蒸発した冷媒 5 5 を上方の放熱部材 2 0 に導くために利用することができる。

【0035】

<他の実施形態>

本明細書で開示の技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態であってもよい。

(1) 上記実施形態では、伝熱部材 4 1 における両面の凸部 4 2 が溝部 2 5 の一对の溝壁 2 7 のそれぞれに面接触することとしたが、これに限られない。例えば、伝熱部材 4 1 における一方の面の凸部 4 2 が溝部 2 5 の一方の溝壁 2 7 に面接触し、他方の面の凸部 4 2 が溝部 2 5 の他方の溝壁 2 7 に面接触しないようにしてもよい。

【0036】

(2) 上記実施形態では、伝熱部材 4 1 は、溝部 2 5 における溝底 2 6 及び一对の溝壁 2 7 に接触する構成としたが、これに限られない。伝熱部材 4 1 は、溝部 2 5 における溝底 2 6 及び溝壁 2 7 の少なくとも一方に接触していてもよい。

【0037】

(3) 上記実施形態では、吸収シート 5 4 を備える構成としたが、吸収シート 5 4 を備えていなくてもよい。

(4) 蓄電素子 3 1 や伝熱部材 4 1 等の数は、上記実施形態の数に限られず、他の数としてもよい。

【符号の説明】

【0038】

- 10： 蓄電パック
- 11： ケース
- 20： 放熱部材
- 25： 溝部
- 30： 蓄電モジュール
- 31： 蓄電素子
- 40： 挟持部材
- 41： 伝熱部材
- 42： 凸部
- 43： 凹部
- 54： 吸収シート
- 55： 冷媒

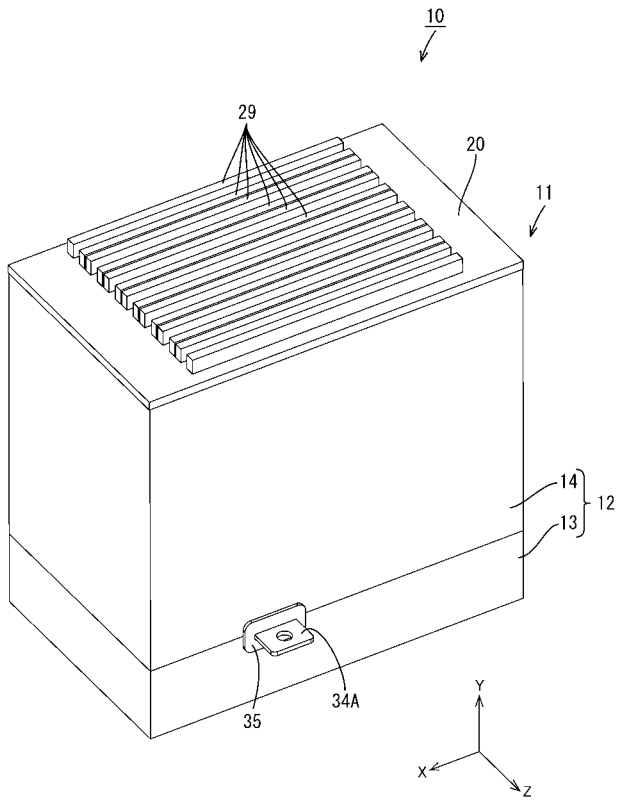
10

20

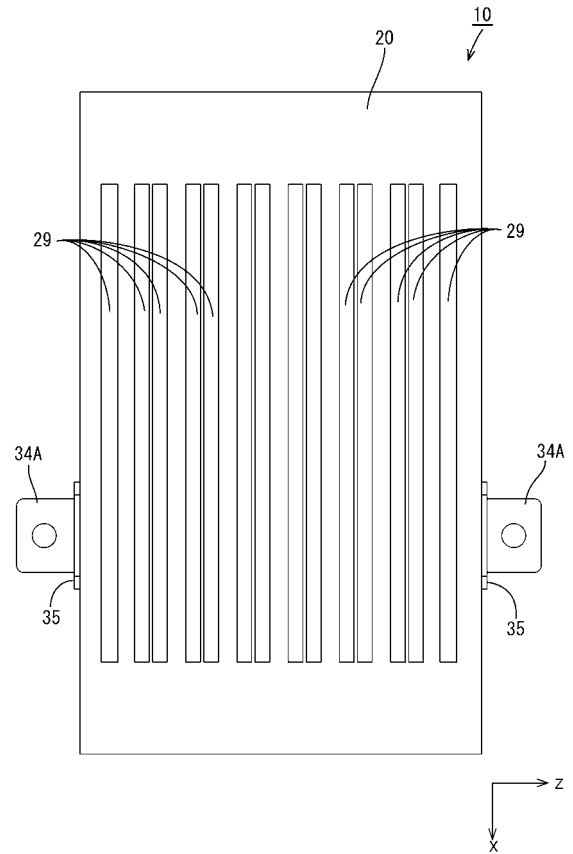
30

40

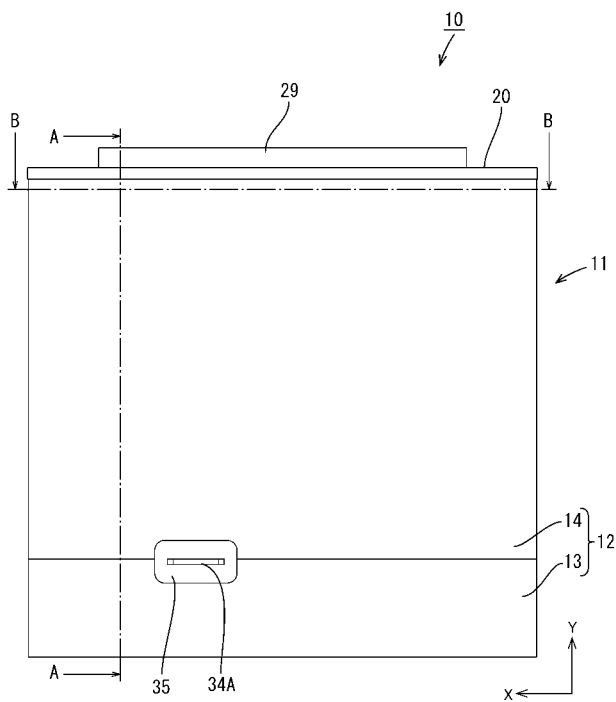
【図 1】



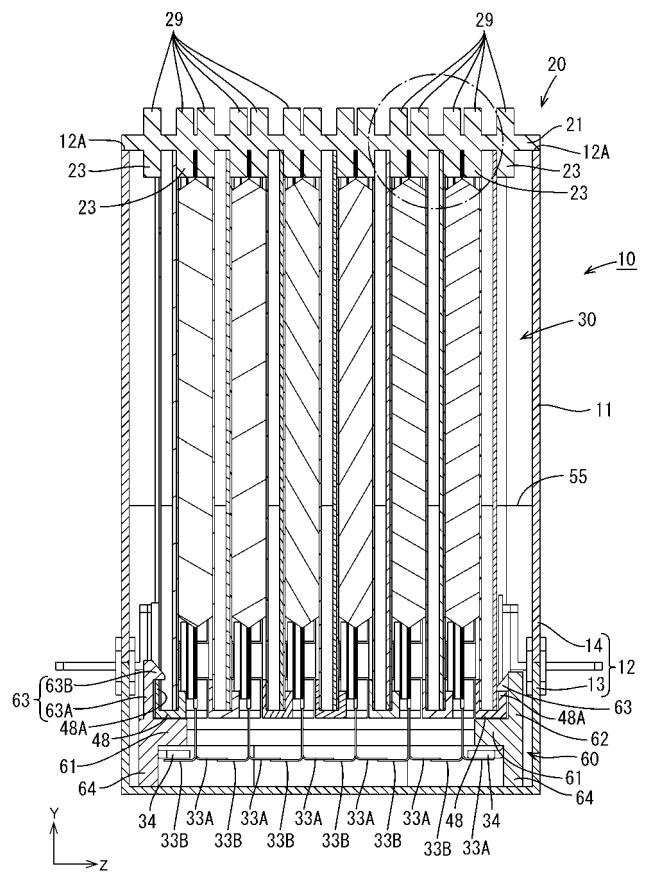
【図 2】



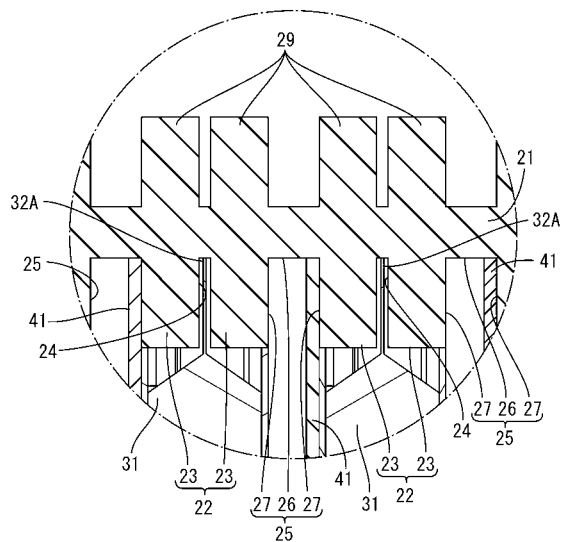
【図 3】



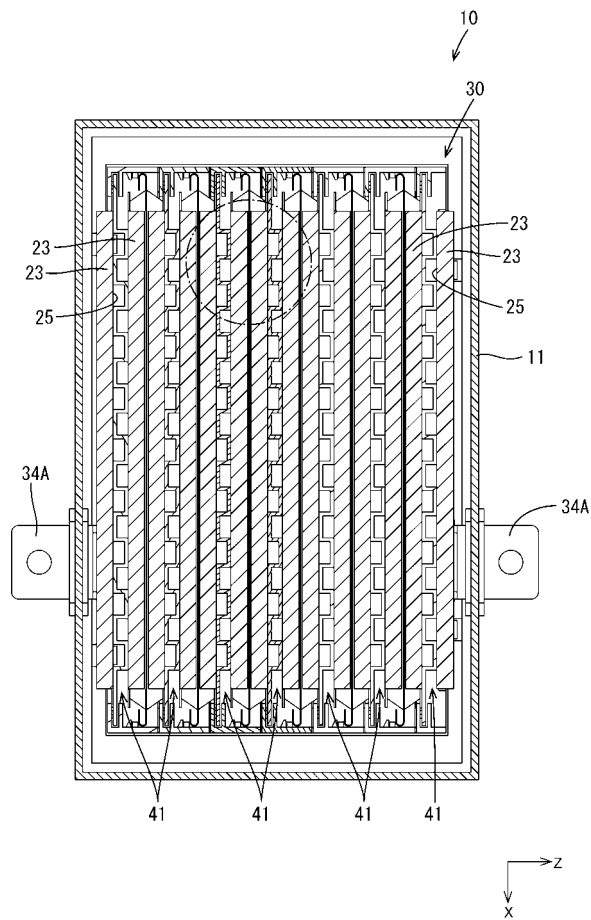
【図 4】



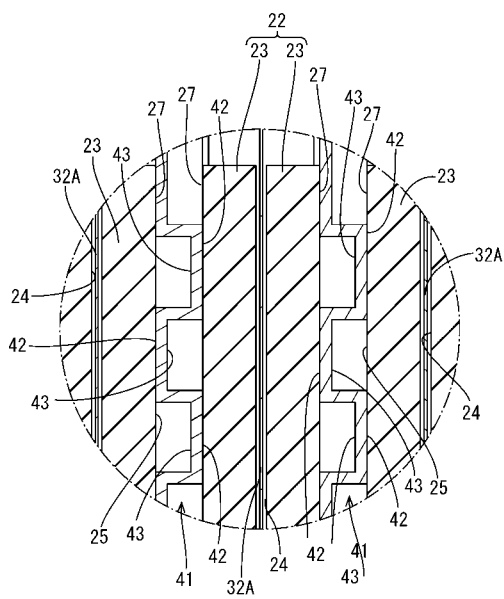
【図 5】



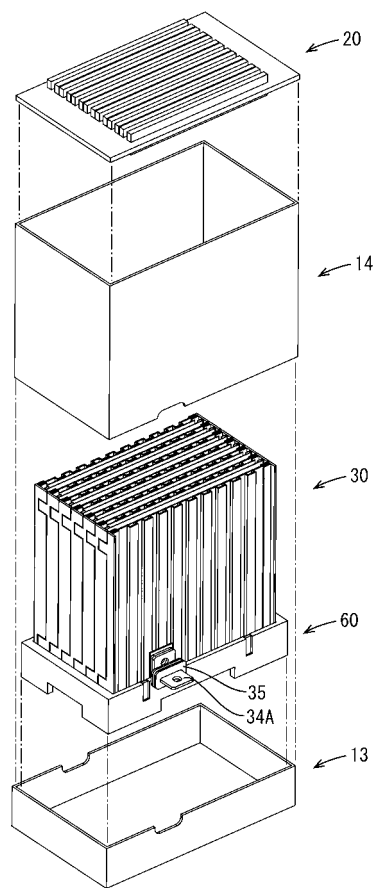
【図 6】



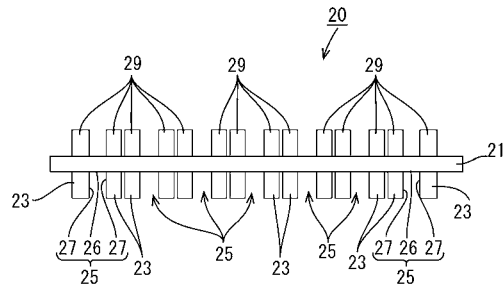
【図 7】



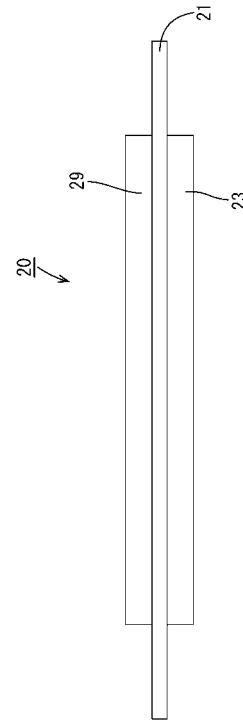
【図 8】



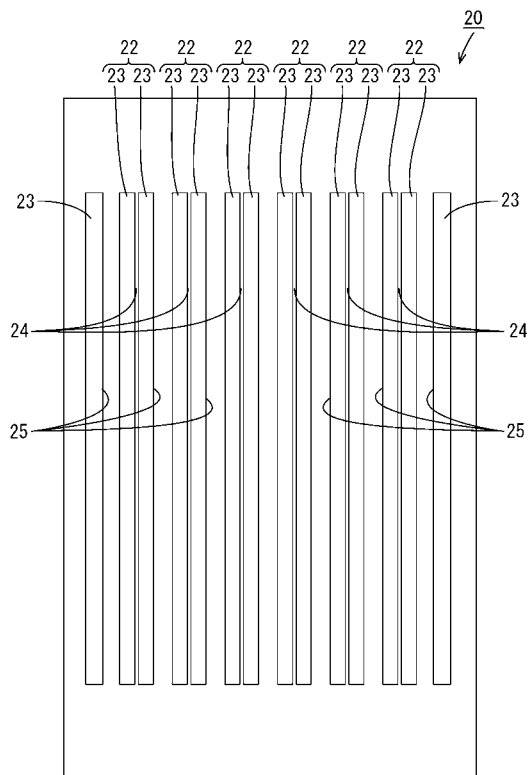
【図 9】



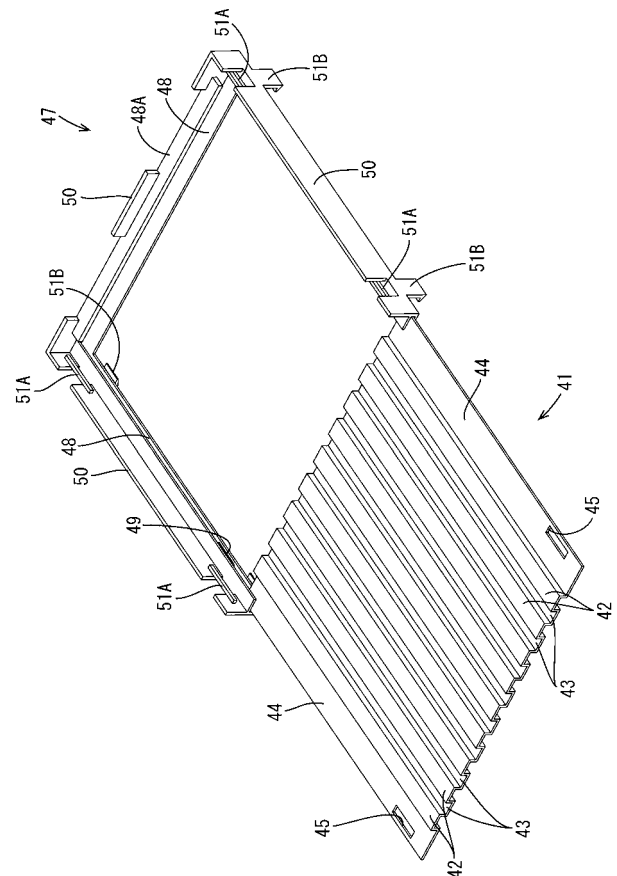
【図 10】



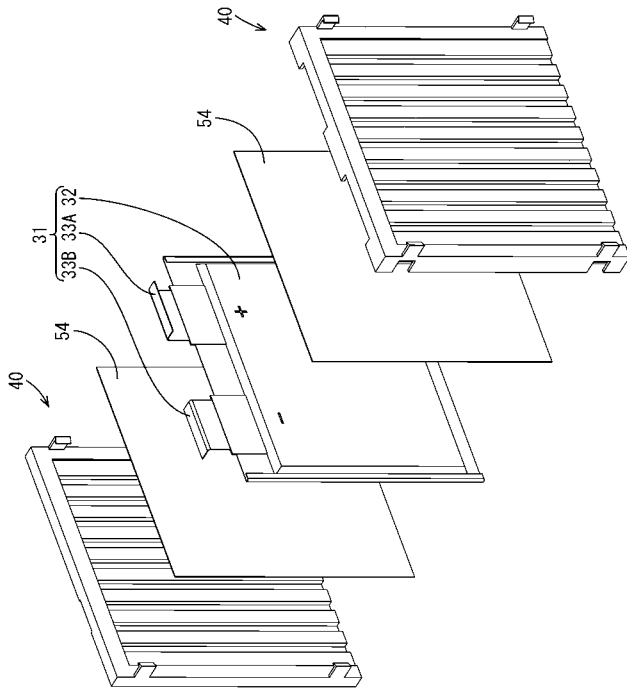
【図 11】



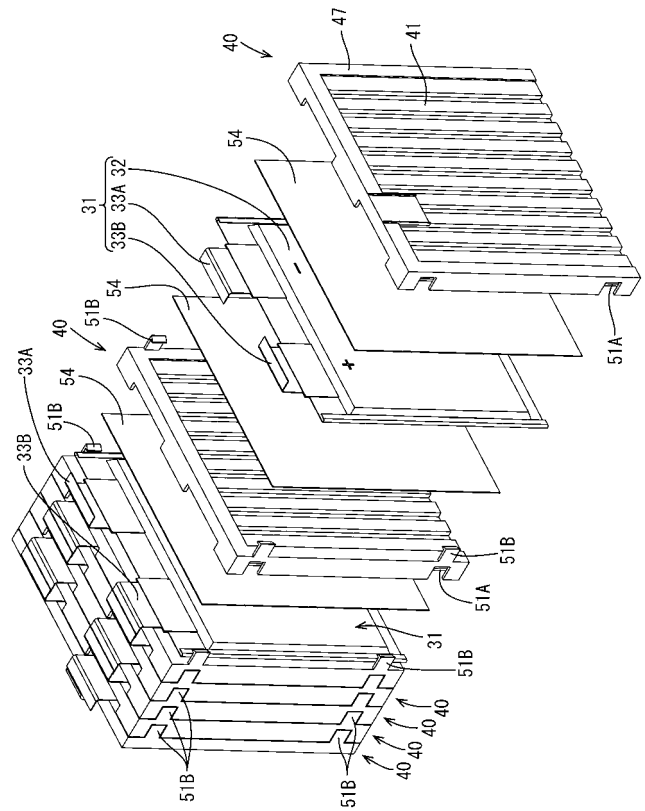
【図 12】



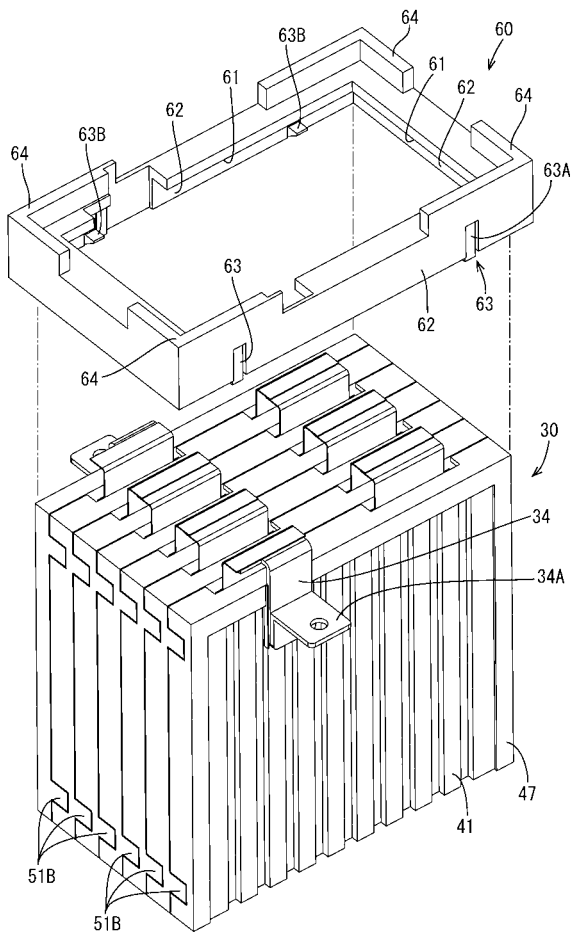
【図 13】



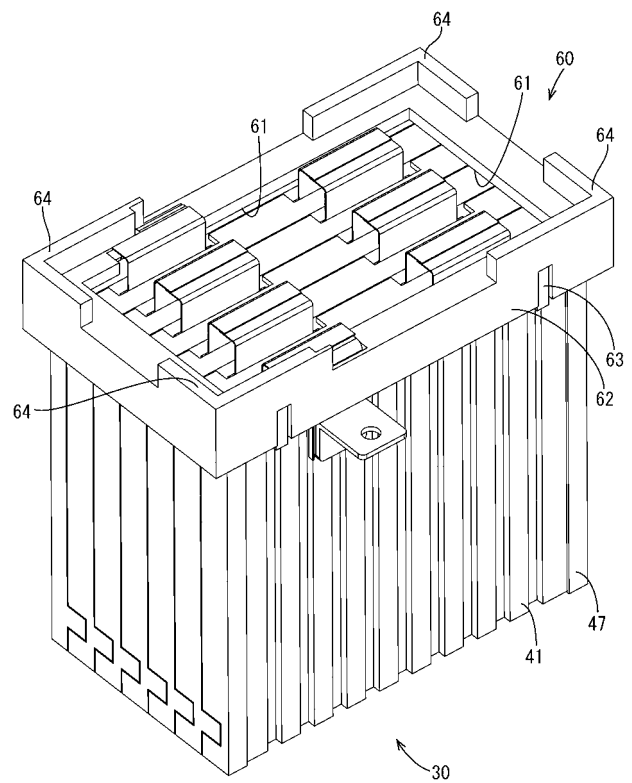
【図 14】



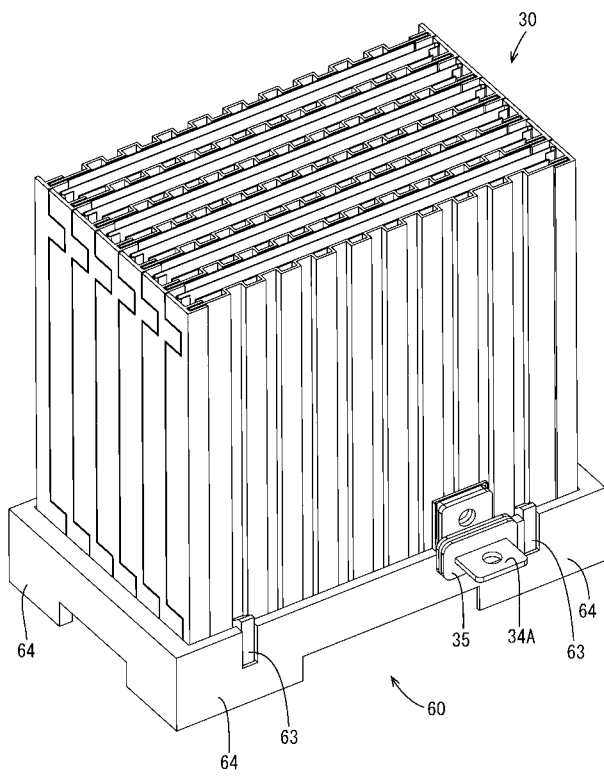
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H O 1 M 10/647 (2014.01)</i>	H O 1 M 10/647	
<i>H O 1 M 10/653 (2014.01)</i>	H O 1 M 10/653	
<i>H O 1 M 10/6554 (2014.01)</i>	H O 1 M 10/6554	
<i>H O 1 M 2/10 (2006.01)</i>	H O 1 M 2/10	S
	H O 1 M 2/10	Y

(72)発明者 平井 宏樹

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 東小蘭 誠

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

F ターム(参考) 5H031 AA09 CC01 EE01 KK01 KK08

5H040 AA28 AS07 AT04 AT06 AY04 AY08 CC13 CC23 CC33 DD04

DD06 JJ03 LL01