

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-165164

(P2007-165164A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5HO31
HO 1 M 10/50 (2006.01)	HO 1 M 10/50	5HO40

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-361464 (P2005-361464)	(71) 出願人	505083999 日立ビークルエナジー株式会社 茨城県ひたちなか市稲田1410番地
(22) 出願日	平成17年12月15日(2005.12.15)	(74) 代理人	100104721 弁理士 五十嵐 俊明
		(72) 発明者	後藤 健介 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内
		(72) 発明者	小貫 利明 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内
		(72) 発明者	相羽 恒美 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内

最終頁に続く

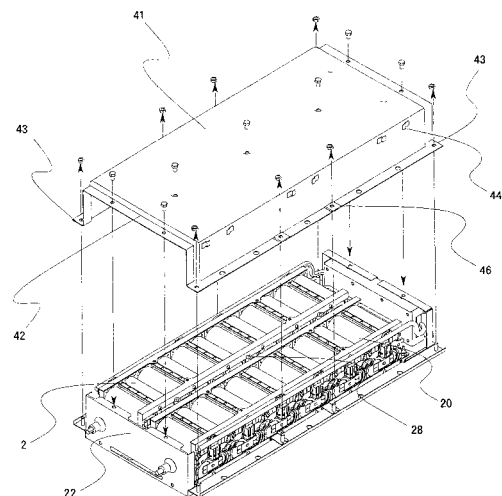
(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】 電池の冷却性に優れると共に、低コストで組立性を向上させた電池モジュールを提供する。

【解決手段】 電池モジュール3は、4個の円柱状単電池の極性が交互となるように配設され電氣的に直列に接続された組電池ユニットを6個、直列に接続した組電池ブロック20を、略六面体の外装ケース内に並設するように収容している。外装ケースは、正面、底面、背面の3面を有する下蓋22と、左側面、上面、右側面の3面を有する上蓋41とが結合されている。上蓋41の左側面、上面、右側面の端部は、下蓋22の正面ないし背面側で絞られている。

【選択図】 図1 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数個の円柱状単電池の極性が交互となるように配設され電氣的に接続された組電池を複数個、略六面体の外装ケース内に収容した電池モジュールであって、前記外装ケースは、正面、底面、背面の3面を有する下蓋と、左側面、上面、右側面の3面を有する上蓋とが結合されていることを特徴とする電池モジュール。

【請求項 2】

前記外装ケースの正面に正、負極出力線取出口を有することを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記外装ケースの正面と背面とに通風口を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記下蓋と前記上蓋とは、前記下蓋の底面部から側方へ張り出した第 1 のフランジ部と、前記上蓋の左右側面から側方へ張り出した第 2 のフランジ部とが対応するように固定されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記第 1 のフランジ部は、前記下蓋の底面よりも上方に位置することを特徴とする請求項 4 に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 のフランジ部の端部は、上方に屈曲していることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記第 1 のフランジ部の端部は波形形状を有することを特徴とする請求項 6 に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記上蓋の左側面、上面、右側面の端部は、前記下蓋の正面ないし背面側で絞られていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電池モジュール。

【請求項 9】

断面が略 h 字状で平行に対向配置された 2 つの枠間に前記組電池が配置固定され、該組電池同士が電氣的に接続された組電池群が、複数個並設されて前記外装ケース内に収容固定されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 に記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記組電池群の上方に、前記組電池を配置固定する枠に平行となるよう配設され、断面が略 L 字状の補強板を有することを特徴とする請求項 9 に記載の電池モジュール。

【請求項 11】

前記下蓋は、配置された前記組電池群毎に冷却ダクトを有しており、該冷却ダクトは前記組電池を構成する単電池間に対応する箇所に通風孔を有していることを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載の電池モジュール。

【請求項 12】

前記通風孔の開口面積は冷却風の導入側が大きく排出側へいくほど小さくなり、かつ、最も導入側に近い通風孔は略半分が斜めに傾斜したリブで覆われており、最も排出側に近い通風孔は前記最も導入側に近い通風孔と略同じ開口面積を有することを特徴とする請求項 11 に記載の電池モジュール。

【請求項 13】

前記下蓋は底面に突起を有しており、前記上蓋は前記電池モジュールを積層して配設可能なように、前記突起に対応した位置に窪みを有していることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 12 のいずれか 1 項に記載の電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は電池モジュールに係り、特に、複数個の円柱状単電池の極性が交互となるように配設され電氣的に接続された組電池を複数個、略六面体の外装ケース内に収容した電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気自動車等の移動体用電源には、ニッケル水素電池、リチウム電池等の高性能二次電池が使用されている。これらの二次電池は、電池性能を把握するために使用時の個々の単電池電圧を検出する必要があり、使用される電池数も多いため、電池電源装置（電池モジュール）の組立作業が煩雑である。また、使用時の発熱量が比較的大きく、かつ、電池性能の温度依存性もあるため、電池の冷却性と組立性を高める必要がある。

10

【0003】

このため、複数個の円柱状の二次電池を直線的に電気接続して細長の円柱状組電池とし、この組電池を複数列に内蔵するホルダーケースを備えた電池モジュールが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

このホルダーケースは、プラスチック製で上下部が開口した方形状の箱型に成形されており、組電池を収容保持するための円形貫通口が両端で開口している。組電池をホルダーケースに収容した後、銅バーが所定位置となるように予めインサートした樹脂板をホルダーケースの両端に位置させて組電池間の電氣的接続が行われる。組電池は均等に多数個配置されており、電池モジュールを構成する単電池間に温度差が生じるため、単電池の冷却に空気による強制冷却を行い、冷却風を、組電池を収容したホルダーケースの下部から導入し、上部から排出している。冷却風の導入側には単電池を極力冷やさないようなカバー状の整流ルーバー、排出側には冷却風の流速を上げて熱交換率を向上させるために流通経路を絞るような整流ルーバーが配置されており、形状の異なる整流ルーバーを、組電池の配設場所に依じて適切に配置することで、電池モジュール内の各単電池の温度が均等となる冷却系が構成されている。

20

【0005】

【特許文献1】特開平10-270006号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記電池モジュールは、円柱状単電池を直線的に直列接続した円柱状組電池を用いているため、組電池同士を樹脂板にインサートされた銅バーで接続するには、安定した寸法の組電池を作らねばならず、そのためには夫々の単電池高さや接続部材の寸法に精度が求められる。また、組電池をホルダーケースへ配置する場合、ホルダーケース内に設けられた丸穴に挿入する作業が必要であり、使用する組電池の個数も多く作業が煩雑となるため、その分、接続作業での安全性が低下するおそれがある。更に、形状の異なる整流ルーバーを各組電池間に配置していたため、部品種が多くなり、所定位置に配置するのに手間がかかると共に、ルーバー形状は曲線の多い複雑な形状が多く、コスト的にも割高となるおそれがある。

40

【0007】

本発明は上記記事案に鑑み、電池の冷却性に優れると共に、低コストで組立性を向上させた電池モジュールを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、複数個の円柱状単電池の極性が交互となるように配設され電氣的に接続された組電池を複数個、略六面体の外装ケース内に収容した電池モジュールであって、前記外装ケースは、正面、底面、背面の3面を有する下蓋と、左側

50

面、上面、右側面の3面を有する上蓋とが結合されていることを特徴とする。

【0009】

一般に、下蓋に複数個の組電池を配置固定する場合に、底の深い箱状のものであれば、複数個の組電池を挿入するような形となるため、挿入固定作業自体が大変なものとなり、その後の接続作業では、外装ケースの壁（正面、背面、左側面、右側面）が邪魔となって作業性が低下する。逆に、板状の下蓋に複数個の組電池を配置固定する場合には、挿入作業がなく固定作業も簡易にはなるが、上蓋を被せるときに、目視確認できない状態での挿入と同じであるため、高電圧となる電池モジュールの組立の安全性が阻害される。そこで、本発明では、両者の折衷案として、下蓋が正面、底面、背面の3面、上蓋が左側面、上面、右側面の3面を有し、下蓋と上蓋とを結合することで略六面体の外装ケースを構成している。下蓋は正面、底面、背面を有するため、壁となるのは正面と背面である。従って、複数個の組電池を配置固定する際、後者の板状の下蓋に配置するのと酷似する作業となり、左側面及び右側面を複数個の組電池に対する作業面とすることで、空間が開いているため、作業性が向上する。また、上蓋は左側面、上面、右側面の3面を有するため、壁となるのは左、右側面の2面であり、上蓋を被せる際、正面と背面方向からの目視確認ができるため、前者と同様に、安全性を向上させることができる。更に、上蓋、下蓋ともに3面を有するため、前者の5面を有する箱構造の外装ケースよりコストを低減させることができる。

10

【0010】

本発明において、外装ケースの正面に正、負極出力線取出口を有するようになれば、正面を構成しているのは下蓋であり、この下蓋に正、負極出力線が配置されるため、下蓋に、複数個の組電池を収容固定する前に予め正、負極電力線を固定しておくことで、結線ミスを防ぎ安全な電気接続が可能となる。また、外装ケースの正面と背面とに通風口を有するようになれば、通風口と連通した通風経路を予め下蓋に形成しておくことによって、複数個の組電池を下蓋に配置固定し上蓋と結合するのみで冷却系の形成が完了するため、組立性を高めることができる。

20

【0011】

上記態様において、下蓋と上蓋とが、下蓋の底面部から側方へ張り出した第1のフランジ部と、上蓋の左右側面から側方へ張り出した第2のフランジ部とが対応するように固定されていれば、側方へ張り出した第1及び第2のフランジ部によって上蓋、下蓋の位置決めが簡易になり作業性が向上すると共に、第1及び第2のフランジ部によりフラットな面ができるため、ネジ締結がしやすくなる。この場合に、下蓋と上蓋との結合部が外装ケースの載置面に直に接触すると、振動等が加わったときに下蓋と上蓋の結合に要する以上の負荷が印加され、結合部が破壊される危険性があるが、第1のフランジ部が下蓋の底面よりも上方に位置していれば、下蓋と上蓋との結合部は外装ケースの載置面より浮いており第1のフランジ部は外装ケースの載置面とは接触しない構造となるため、結合部の振動等による破壊が回避され結合部の信頼性が向上する。このとき、第1のフランジ部の端部が上方に屈曲していれば、第1のフランジ部の端部が平坦である場合より剛性が増し構造強度が増加するため、板厚を小さくし材料使用量を減らすことができ、下蓋の重量及びコストを低減させることができると共に、端部が上方に屈曲しているため、下蓋と上蓋とを結合する際の位置決めが容易になり作業性が向上する。この第1のフランジ部の端部が波形形状を有していれば、直線形状の端部よりも曲げなどの歪みに対する剛性が向上すると共に、第2のフランジを第1のフランジ部の端部の波形形状に対応させた形状にすることで、下蓋と上蓋との結合時の位置合わせに利用できるため、電池モジュールの組立性が向上する。また、上蓋の左側面、上面、右側面の端部が、下蓋の正面ないし背面側で絞られていれば、構造強度が増加し上蓋自体の歪みも少なくなると共に、強度が増したことによって、板厚を小さくし材料使用量を減らすことができ、上蓋の重量及びコストを低減させることができる。

30

40

【0012】

また、組電池を断面が略h字状で平行に対向配置された2つの枠間に配置固定すれば、

50

枠が断面略h字状のため断面係数が高く平坦な面で複数の組電池を固定することができ組電池毎に固定部品を必要としないため、軽量化と省スペース化を図ることができると共に、組電池の寸法バラツキに対して有効に機能する。このように枠間に配置固定された組電池同士を電氣的に接続して組電池群とすれば、組立工程での取り扱いが容易となり、このような組電池群を複数個並設して外装ケース内に収容固定すれば、電池モジュールの組立性が著しく向上する。このとき、組電池の底面は断面略h字状の2つの枠によって固定されている訳であるが、組電池群全体に対して上向き大きな衝撃が加わった場合、組電池底面のみでの固定では組電池の夫々がバラバラに振動するおそれがあるため、組電池群の上方に、組電池を配置固定する枠に平行となるよう配設され、断面が略L字状の補強板を有するようにすれば、単なる平板より横方向に対して強い略L字状の補強板によって、上下、左右方向への大きな衝撃に耐える構造となる。

10

【0013】

更に、下蓋が、配置された組電池群毎に冷却ダクトを有しており、該冷却ダクトが組電池を構成する単電池間に対応する箇所に通風孔を有していれば、冷却風は各単電池間を下側から吹き上がっていく構造となり、下蓋に設けられた冷却ダクトの冷却風の温度は一定であるため、夫々の単電池へは一定の温度の空気が当たり冷却条件はほとんど一定となる。しかし、組電池を構成する単電池を多段式とした(上下方向に積層した)場合、上の段にある単電池の冷却条件が問題となるが、組電池内にルーバ機能を補えばある程度改善は可能であり、内部にルーバ機能をもった同一形状の組電池を固定した組電池群を、冷却ダクトと通風孔とを有する下蓋へ形成するだけで、冷却系が完結する極めて効率的な構造となり、単電池毎にルーバ形状を変える必要がなく簡易な組み立てが可能となる。このとき、通風孔の開口面積が冷却風の導入側が大きく排出側へいくほど小さくなり、かつ、最も導入側に近い通風孔は略半分が斜めに傾斜したリブで覆われており、最も排出側に近い通風口が最も導入側に近い通風孔と略同じ開口面積を有することが好ましい。すなわち、原則として、通風孔の開口面積は冷却風の導入側が大きく排出側へいくほど小さくなるように設定し、例外として、冷却風の導入側では渦流が発生しやすく単電池が冷えなかったり、逆に、冷えすぎるといった現象が起こるため、最も導入側に近い通風孔は略半分以上を斜めに傾斜したリブで覆うことで、渦流による弊害や過冷却を防止すると共に、排出側では、強制冷却によって熱交換された空気(冷却風)が集中するため、通風孔を絞って流速を増すだけでは不十分で、温度の低い冷却風を大量に当てる方が効果が大きい。最も排出側に近い通風口の開口面積を最も導入側に近い通風孔と略同じ開口面積に設定することで、組電池群の組電池を構成する各単電池を均一に冷却し電池性能をほぼ一様とすることができる。

20

30

【0014】

また、下蓋が底面に突起を有しており、上蓋が電池モジュールを積層して配設可能なように、突起に対応した位置に窪みを有していれば、上蓋の窪みに下蓋底面の突起を係合させて電池モジュールの重ね配置(積層)が可能となるため、電池モジュールの平面的な配置に比べ立体的な配置ができ空間の利用率が向上する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、外装ケースを、下蓋が正面、底面、背面の3面、上蓋が左側面、上面、右側面の3面を有し、下蓋と上蓋とを結合することで略六面体としたので、複数個の組電池を下蓋に配置固定する際に、左側面及び右側面の空間が開いているため、作業性を向上させることができ、下蓋と上蓋とを結合する際、正面と背面方向からの目視確認ができるため、安全性を向上させることができると共に、上蓋、下蓋ともに3面を有するため、5面を有する箱構造の外装ケースよりコストを低減させることができる、という効果を得ることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

(第1実施形態)

50

以下、図面を参照して、本発明を電気自動車用の電池モジュールに適用した第1の実施の形態について説明する。

【0017】

(構成)

図1に示すように、本実施形態の電池モジュール3は、上蓋41と下蓋22とからなり金属製で略六面体の外装ケースを備えている。外装ケース内には、複数個の組電池ユニット2が収容固定されている(図11参照)。

【0018】

<組電池ユニット>

図2に示すように、組電池ユニット2は、4個の単電池1の極性が交互となるように2行2列に配設され、これら4個の単電池1が直列に接続されている。単電池形状には様々な種類があるが、本実施形態では、図3に示すように、マンガン酸リチウム等を主要構成材料(活物質)とし熱伝導性の高いケーシングで被覆した円柱状のリチウム二次電池が用いられている。

10

【0019】

図2に示すように、組電池ユニット2は、単電池1を電気絶縁性の高い樹脂成形品からなる中枠ホルダ4と外枠ホルダ5とで、単電池1の円周方向に対して上下方向から挟み込むように構成されており、4個の単電池1は互いに金属ブスバで溶接されることによって電氣的に直列に接続されている。また、組電池ユニット2には、各単電池1の電圧を検出するための電圧検出線15が予め接続されている。電氣的部品の金属ブスバと電圧検出線15とは中枠ホルダ4に集約、固定されており、作業性を向上させるために、組電池ユニット2の組立前に金属ブスバと電圧検出線末端とは予め接続されている。また、中枠ホルダ4の上下には同一形状の2つの外枠ホルダ5が向き合うように配置されており、中枠ホルダ4と2つの外枠ホルダ5とは複数箇所(6箇所)で相互に嵌合するスナップフィット構造が採られている。

20

【0020】

外枠ホルダ5は、単電池1の端部周面に当接する2つの単電池保持部と、これらの単電池保持部間の間隔を画定すると共に、単電池1の周面に冷却風を流通させるために、断面が略U状のアーチ状ルーバ6とを有している。一方、中枠ホルダ4は、外枠ホルダ5と反対側(内側)から単電池1の端部周面に当接する2つの単電池保持部と、これらの単電池保持部間の間隔を画定すると共に、単電池1の周面に冷却風を流通させるために、断面がクロス状の十字状ルーバ7とを有している(図12参照)。なお、電圧検出線15のリード線部は十字状ルーバ7の長手方向に沿って十字状ルーバ7に固定されている。また、外枠ホルダ5の単電池保持部には、組電池ユニット2をネジ固定するための固定孔(雌ネジ部)が形成されている。

30

【0021】

中枠ホルダ4に集約された金属ブスバには、単電池1間を接続する単電池間ブスバ8と正極出力を行うための正極ブスバ9、負極出力を行うための負極ブスバ10があり、正ブスバ9、負極ブスバ10にはネジ締結するためのナットが樹脂にインサートされている。なお、金属ブスバは、基本的には電気接続できればよいため、電気抵抗の低い金属であればよいが、本実施形態では、単電池1と金属ブスバとが抵抗溶接で接続されているため、銅にニッケルメッキを施したものをを用いた。

40

【0022】

<組電池ブロック>

図4及び図7に示すように、本実施形態では、電池モジュール3の組立性及び取り扱いの利便性を向上させるために、断面が略H字状で互に向き合うように配置された2本のチャンネル状ブロックベース11上に6個の組電池ユニット2が配置されて、上述した固定孔(雌ネジ部)に螺合するタッピングネジ12で固定され、隣接する組電池ユニット2同士の負極ブスバ10と正極ブスバ9とを締結する組電池間ブスバにより直列接続がなされた組電池ブロック20が組み立てられる。

50

【 0 0 2 3 】

ブロックベース 1 1 は、断面形状と材質とにより、組電池ユニット 2 を配置する面に荷重を加えた際に発生する最大応力が異なってくる。図 5 及び下表 1 に、組電池ユニット 2 の配置固定用のブロックベース 1 1 の断面形状と材質による相違点を示す。

【 0 0 2 4 】

【表 1】

形 状	図 5(A)	図 5(B)	図 5(C)	図 5(D)	図 5(E)
材 質	Fe (鉄板曲げ加工)				Al (押出し)
重 量 比	1.8	1.7	1.8	1.3	1
最大応力比	2.5	3.4	3.5	3.7	1

10

【 0 0 2 5 】

図 5 (A) ~ 図 5 (D) に示すブロックベースは鉄板の曲げ加工で作製したもので、図 5 (E) に示すブロックベースはアルミニウムを押し出し成形したものである。図 5 (A) ~ 図 5 (D) の鉄板で作ったブロックベースは、図 5 (E) のアルミニウムのブロックベースに比べて重量が約 1 . 5 倍も重く、発生した応力も 2 . 5 倍以上大きいことが分かる。一般的には鉄の方がアルミニウムよりも強度が大きいいため、薄い鉄板を曲げて作るほうが軽く強いものとなるように思われるが、現実には、重量比と最大応力比との関係で、少し厚めのアルミニウムを押し出しで作る方が有効であることが分かった。本実施形態では、このような検討結果から、図 5 (E) に示した断面略 h 字形のアルミニウム製ブロッ

20

【 0 0 2 6 】

図 4 に示すように、ブロックベース 1 1 は、側面に飛び出し組電池ブロック 2 0 を側方から下蓋 2 2 に固定するための複数のフランジを有している。このフランジは 2 種類あり、電池モジュール 3 の外側に位置するものをブロックフランジ A 1 3、内側に位置するものをブロックフランジ B 1 4 とする。換言すると、電池モジュール 3 の外側に位置する面を組電池ユニット 2 の電圧検出線 1 5 が固定されている面とすると、この面でのブロックベース 1 1 にはブロックフランジ A 1 3 が配設されている。ブロックフランジ A 1 3 は、下蓋 2 2 と上蓋 4 1 とで挟み込まれ、下蓋 2 2 と上蓋 4 1 との締結と同時にブロックベース 1 1 も締め付けられ固定されている (図 1 1 参照)。また、ブロックベース 1 1 の両端

30

【 0 0 2 7 】

図 6 及び図 7 に示すように、組電池ブロック 2 0 の上方には、断面略 L 字状でチャンネル状のブロック補強板 1 6 がブロックベース 1 1 と平行に配置されている。組電池ユニット 2 は、タッピングネジ 1 2 により、側方からブロック補強板 1 6 に固定されている。電圧検出線 1 5 が固定された面側のブロック補強板 1 6 には、組電池ブロック 2 0 を構成する各組電池ユニット 2 の電圧検出線に接続された電圧検出ハーネス 2 1 が固定されている。すなわち、結束バンド 1 7 を装着するためのケーブルタイ 1 8 がタッピングネジ 1 2 でブロック補強板 1 6 に取り付けられており、電圧検出ハーネス 2 1 はこの結束バンド 1 7 で

40

【 0 0 2 8 】

< 電池モジュール >

図 8 に示すように、下蓋 2 2 は、下蓋ベース 2 3、導入側固定台 2 4、排出側固定台 2 5、ブロック固定台 2 6、補強ルーバ 2 7、センターポール 2 8 の 6 種類の部品よりなる。

【 0 0 2 9 】

50

下蓋ベース 23 は外装ケースの正面、底面、背面を構成している。下蓋ベース 23 の正面部は、中央両側に、正極強電ケーブル 37、負極強電ケーブル 38 (図 1 参照) を取り出すための丸穴が形成されており、下側に、冷却風を導入するためのスリット状の冷却風導入ゲート 47 が形成されている。また、下蓋ベース 23 の正面部の上面側及び左右側面側端部は L 字状に折り曲げられている。一方、下蓋ベース 23 の背面部の下側には、正面部に形成された冷却風導入ゲート 47 に対応する位置に、冷却風を排出するためのスリット状の冷却風排出ゲート 50 が形成されている (図 9 参照)。下蓋ベース 23 の底面部からは、下蓋ベース 23 の底面より上方に位置し、略水平面を有する下蓋フランジ部 39 が左右側方に張り出している。下蓋フランジ部 39 の端部には、上方に屈曲した屈曲リブ 40 が形成されている。

10

【0030】

下蓋ベース 23 の底面部の正面部側には、組電池ブロック 20 のブロックベース 11 を正面側から固定すると共に、冷却風導入ゲート 47 から導入された冷却風を補強ルーバー 27 まで案内するための導入側固定台 24 が固定されている (図 9、図 12 も参照)。一方、下蓋ベース 23 の底面部の背面部側には、組電池ブロック 20 のブロックベース 11 を背面側から固定すると共に、電池モジュール 3 内を流通した冷却風を上面に形成された 2 つの排気口 49 を介して冷却風排出ゲート 50 まで案内するための排出側固定台 25 が固定されている (図 12 も参照)。また、下蓋ベース 23 の底面部の長手方向中央に沿って、上蓋 41 の長手方向中央部を支持し上蓋 41 と結合 (ネジ締結) するためのセンターポール 28 (図 11 も参照)、電池ブロック 20 のブロックベース 11 のブロックフランジ B 14 を固定するためのブロック固定台 26 が交互に固定されている。

20

【0031】

更に、下蓋ベース 23 には、下蓋ベース 23 の底面強度を補強すると共に、組電池ブロック 20 毎に冷却風を供給するための補強ルーバー 27 が固定されている。補強ルーバー 27 の長手方向中央は、下蓋ベース 23 の底面部に当接しており、下蓋ベース 23 に固定されたセンターポール 28 及びブロック固定台 26 を挿通するための丸穴及び矩形穴が形成されている。補強ルーバー 27 の長手方向中央を挟む両側は一段高くなっており (以下、この部分をダクト形成部という。)、下蓋ベース 23 と共に開口断面が矩形状のダクト 48 が形成されている。補強ルーバー 27 のダクト形成部には、組電池ユニット 2 を構成する単電池 1 間に対応する箇所に、矩形状の通風口 29 が形成されている (図 12 も参照)。

30

【0032】

補強ルーバー 27 のダクト形成部の側方両側は、長手方向中央と同様に、下蓋ベース 23 の底面部に当接している。補強ルーバー 27 の側方両側端部は立ち上がっており、更に、略水平面を有するフランジ部が左右側方に張り出している。補強ルーバー 27 のフランジ部は、下蓋ベース 23 の下蓋フランジ部 39 と面接触して固定されている。また、補強ルーバー 27 は、下蓋ベース 23 に固定された導入側固定台 24、排出側固定台 25 の位置を避けるように、正面及び背面側で切り欠かれている。なお、補強ルーバー 27 のダクト形成部の導入側固定台 24 側の端部は、ダクト 48 が冷却風導入ゲート 47 と連通するように、導入側固定台 24 に挿入されている (図 9、図 12 も参照)。

40

【0033】

図 9 及び図 10 に示すように、下蓋 22 には 2 個の組電池ブロック 20 が並設するように固定されている。すなわち、導入側固定台 24、排出側固定台 25 に立設されたスタッドボルト 31 に、各組電池ブロック 20 のブロックベース 11 の両端のブロックベース丸穴 30 が挿通されており、スプリング組み込みナット 32 で固定されている。また、組電池ブロック 20 のブロックベース 11 のブロックフランジ B 14 同士は、ブロック固定台 26 上で相対するようにスプリング組み込みナット 32 で固定されている。

【0034】

排出側固定台 25 上には、セルコントローラー (C/C) 33 を搭載した C/C ボック

50

ス 3 4 が下蓋ベース 2 3 にネジ固定されている。セルコントローラ 3 3 は基板上にコネクタを有しており、電圧検出ハーネス 2 1 の一側に取り付けられた電圧ハーネスコネクタ 3 5 (図 6 参照) がセルコントローラ 3 3 のコネクタに接続されている。

【 0 0 3 5 】

下蓋 2 2 に並設固定された組電池ブロック 2 0 同士は、ブロックケーブル 3 6 により直列に接続されている。下蓋ベース 2 3 の正面部に形成された丸穴にはグロメットが固定されており、正極強電ケーブル 3 7、負極強電ケーブル 3 8 が導出されている (図 1 も参照)。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 に示すように、上蓋 4 1 は外装ケースの左側面、上面、右側面を構成している。上蓋 4 1 は特徴的な形状を有しており、正面・背面側が絞られた上蓋絞り部 4 2 が形成されている。換言すれば、上蓋 4 1 の左側面、上面、右側面の両端部は、外装ケース全体のねじり方向に耐力を増加させるため、下蓋ベース 2 3 の正面部側ないし背面部側に屈曲して狭まっている。また、上蓋 4 1 の左右側面には、後述するカラー 4 5 (図 1 4 参照) の動きを規制するカラーガイド 4 4 が溶接されている。上蓋 4 1 の左右側からは、略水平面を有する上蓋フランジ部 4 3 が張り出している。上蓋フランジ部 4 3 には、ブロックベース 1 1 から飛び出したブロックフランジ A 1 3 が、下蓋フランジ部 3 9 の上に乗っている状態でその部分を避けるように、フランジ部窪み 4 6 が形成されている。

10

【 0 0 3 7 】

下蓋フランジ部 3 9 と上蓋フランジ部 4 3 とは、スタッドボルト 3 1 によりネジ締結されている (図 8 参照)。また、上蓋絞り部 4 2 と下蓋ベース 2 3 の正面部及び背面部もネジ締結されている。なお、上蓋絞り部 4 2 によって、上蓋 4 1 の上面との間に段差が形成されているため、締結後のネジ頭が上蓋 4 2 の上面から飛び出すことがない (図 1 2 も参照)。更に、下蓋ベース 2 3 に立設されたセンターポール 2 8 の頂部には雌ネジが形成されており、上蓋 4 1 と下蓋 2 2 とはこの箇所でもネジ締結されている。

20

【 0 0 3 8 】

< 冷却系 >

図 1 2 に示すように、電池モジュール 3 は、各単電池 1 を冷却風で強制的に冷却する強制冷却方式を採用している。すなわち、電池モジュール 3 の冷却系は、冷却風導入ゲート 4 7 から導入された冷却風が、下蓋 2 2 の導入側固定台 2 4 の内側を通り、補強ルーバ 2 7 と下蓋ベース 2 3 とで形成され、組電池ブロック 2 0 毎に対応したダクト 4 8 を流通し、補強ルーバ 2 7 (のダクト形成部) に形成された各通風孔 2 9 を抜けて、単電池 1 の周囲を回りながら上蓋 4 1 との間に形成されている空間でまとめ、排出側固定台 2 5 の上面に形成された排出口 4 9 から C / C ボックス 3 4 の下を通り排出ゲート 5 0 から抜けていく構造である。

30

【 0 0 3 9 】

上述したアーチ状ルーバ 6、十字状ルーバ 7 は、組電池ユニット 2 を構成する中枠ホルダ 4、外枠ホルダ 5 の柱としての機能と、内部ルーバとしての機能とをもたせている。ここで最も重要な点は、補強ルーバ 2 7 に形成された通風孔 2 9 の位置と開口面積である。また、導入側に最も近い通風孔 2 9 に遮へいルーバ 5 1 を設け、導入側から遠くなるにつれて通風孔 2 9 の開口面積を絞り、最も排出側に近い通風孔 2 9 を大きくしていることである。

40

【 0 0 4 0 】

図 1 3 は、冷却風の風速 1 5 m / s、環境温度 4 0 ° C で電池モジュール 3 を放電させたときの、全単電池 1 の表面温度の平均値からのズレ (表面温度のバラツキ) を示したものである。横軸の番号は排出側からの単電池 1 の位置を示し、黒四角が 1 段目の単電池表面温度、白丸が 2 段目の単電池表面温度を示している。

【 0 0 4 1 】

図 1 3 (A) は、単電池 1 間に開口面積が均等の通風孔 2 9 を形成したときの単電池表面温度のバラツキを示している。単純に同一開口面積の通風孔を配置しただけでは、かな

50

り大きなバラツキが発生してしまう。更に、1段目の単電池1では上下の大きく振れていることから、一種異常な流れが発生していると考えられる。図13(B)は、ダクト48の後方(排出側固定台25側)に行くほど通風孔29の開口面積を絞り込んだときの単電池表面温度のバラツキを示している。図13(A)の場合と比べるとかなり安定した流れが得られていることが分かる。しかし、導入側近傍の電池表面温度が異常に高くなっており、この部分での流れが滞っていると考えられる。図13(C)は、図13(B)の通風孔29の開口面積を維持しつつ、導入側に最も近い通風孔29を斜めに遮断する遮へいルーバ51を形成したときの単電池表面温度のバラツキを示している。導入側に最も近い電池の1段目下方から流れ込んだ冷却風と、組電池ユニット2の中枠ホルダ4の十字状ルーバ7によって横方向に向けられた冷却風とがぶつかり渦流を発生させていたものと考えられるため、下方からの流入を防ぐという意味で遮へいルーバ51を設けた。この結果、導入側に最も近い電池表面温度の異常なズレは小さくなったが、排出側に最も近い電池の表面温度が高くなってしまった。冷却風の流れは複雑な上、いわゆるモグラ叩きのように、一部を変えると、今までよかったものまで変化してしまう。

10

20

30

40

50

【0042】

排出側では、強制冷却によって熱交換がなされた冷却風が集中するため、通風孔29の開口面積を絞って流速を増すだけでは不十分で、温度の低い状態の冷却風を大量に当てる方が効果大きい。本発明者らは、鋭意検討した結果、中央部を1.0としたときに、通風孔29の開口面積の比率を、排出側から0.7、0.25、0.4、0.7、0.8、1.0、1.0、1.0、1.0、1.0、0.65に設定することで、最適な冷却系となることを発見した。図13(D)は、この開口面積比のときの単電池表面温度のバラツキを示している。本実施形態では、この開口面積比の通風孔29を補強ルーバ27のダクト形成部に形成することによって、安定した冷却性能が得られると共に、組電池ユニット2内に複雑なルーバが不要で、単純な形状でいて同一のものを使うことができるため、非常に低コストで有効な冷却系を得ることができる。

【0043】

(組立手順)

次に、本実施形態の電池モジュール3の組立手順について、組電池ユニット2、組電池ブロック20、電池モジュール3の順に説明する。

【0044】

<組電池ユニット2の組立手順>

外枠ホルダ5の単電池1と接触する湾曲部に接着剤を塗布し、単電池1を極性が互い違いになるように配設し、同様に接着剤を湾曲部に塗布した中枠ホルダ4を被せる。この時、外枠ホルダ5と中枠ホルダ4のスナップフィット結合箇所は6箇所であるため、ある程度の力で加圧する必要がある。次に、極性に注意しながら単電池1を中枠ホルダ4の開いている湾曲部に配置し、外枠ホルダ5を被せる。そして、中枠ホルダ4に接続されている金属プスバと各単電池1とを抵抗溶接で接続する。単電池1と2つの外枠ホルダ5及び中枠ホルダ4との最終固定は接着剤に依存している訳であるが、接着剤が乾燥・固化するまでの間、スナップフィットによる物理的拘束力でも十分まかなえる構造である。このため、接着工程から後の溶接、検査、組み立ての各工程へ乾燥時間を待たなくても移ることができるため、時間効率が高くなる。

【0045】

<組電池ブロック20の組立手順>

以上のように作製した組電池ユニット2を、図4に示すように、2つのブロックベース11(図5(E)参照)が向き合うように平行に配置してタッピングネジ12で固定して行く。図6、7に示すように、ブロックベース11に組電池ユニット2を固定した後、ブロック補強板16を組電池ユニット2の上部に配置し、ブロックベース11のときと同様に、タッピングネジ12で固定する。このとき、電圧検出線15が配置された面では、結束バンド17を装着するためのケーブルタイ18を4箇所、タッピングネジ12で取り付ける。その後、ケーブルタイ19近傍に電圧検出ハーネス21を配置し、結束バンド17

で組電池ブロック 20 に固定する。

【0046】

< 電池モジュール 3 の組立手順 >

図 9 に示すように、下蓋 22 に組電池ブロック 20 を配置・固定する。このとき、組電池ブロック 20 は、ブロック補強板 16 のブロック補強板湾曲部 19 の丸穴に、太い針金で作ったフックを差し込んで持ち運び等の取り扱いが行われる。組電池ブロック 20 のブロックベース 11 の両端に形成したブロックベース丸穴 30 を、下蓋 22 を構成する導入側固定台 24、排出側固定台上 25 のスタッドボルト 31 を通してスプリング組み込みナット 32 で締結し固定する。2つの組電池ブロック 20 を並設して固定した後、組電池ブロック 20 のブロックベース 11 から飛び出しているブロックフランジ B 14 同士がブロック固定台 26 上で相対しているのを確認してスプリング組み込みナット 32 で締結する。

10

【0047】

組電池ブロック 20 の締結が終了すると、C/Cボックス 34 を、下蓋 22 の排出側固定台 25 の組電池ブロック 20 と下蓋 22 との間に挿入し、電圧検出ハーネスコネクタ 35 (図 6 参照) と C/Cボックス 34 内のコネクタとを嵌合させる。その後、下蓋 22 の背面の壁側へスライドさせて押し当ててモジュール 3 の外部からネジで締結する。C/Cボックス 34 の固定点は 4 点で、下蓋 22 の背面からの横方向固定と、排出側固定台 25 上に設けられた溶接ナット部分への上方固定とで行われる。コネクタ同士を締結するには、コネクタを差し込むストローク分の遊びが電圧検出ハーネス 21 側に必要であるが、そうすると必要以上に長くなってしまふ。本実施形態のように、C/Cボックス 34 を固定していないフリーの段階でコネクタ同士を接続し、固定点までスライドさせることによって、必要遊びを最小に抑えることができる。

20

【0048】

図 10 に示すように、組電池ブロック 20 間の電氣的接続を行うブロックケーブル 36 を取り付けネジで締結し、下蓋 22 に予め固定されていたグロメット付の正極強電ケーブル 37、負極強電ケーブル 38 を夫々の組電池ブロック 20 に接続しネジにて締結する。これら強電ケーブルの末端には圧着端子が接続されているため、その取り付けは簡易に行える。

【0049】

図 11 に示すように、全ての電氣的接続が終了した後、上蓋 41 を被せて各個ネジで下蓋 22 と上蓋 41 とを締結する。すなわち、下蓋 22 の下蓋フランジ部 39 に立設されたスタッドボルト 31 と、上蓋 41 の上蓋フランジ部 43 に形成された丸穴とを介してネジで締結する。このとき、ブロックベース 11 から飛び出しているブロックフランジ A 13 が、下蓋フランジ部 39 の上に乗っており、フランジ部窪み 46 で上蓋 41 と下蓋 22 とを締結し、組電池ブロック 20 も締結する。また、上蓋絞り部 42 でも下蓋 22 とネジ締結し、上蓋 41 の上面とセンターポール 28 とをネジ締結することで、電池モジュール 3 の組立が完了する。

30

【0050】

(第 2 実施形態)

次に、本発明を電気自動車用の電池電源装置に適用した第 2 の実施の形態について説明する。本実施形態の電池電源装置は、2個の電池モジュールを積層したものである。なお、本実施形態において、第 1 実施形態と同一の部材には同一の符号を付してその説明を省略し、以下、異なる箇所のみ説明する。

40

【0051】

図 14 及び図 15 に示すように、本実施形態の電池電源装置 100 は、電池モジュール 3 を載置するための基台 55 を有している。下蓋フランジ部 39 が下蓋 22 の底面よりも上方に位置しているため、取り付け側(車輛側)での配置、固定が簡易に行える。また、取り付け側のフランジにスタッドボルトもしくは溶接ナットが取り付けられていれば、組み付け作業が簡易になることは言うまでもない。基台 55 には溶接ナットが取り付けお

50

り、電池モジュール3の配置後にネジ締結を行う。その後、上蓋41のカラーガイド44にカラー45を差し込み、2段目の電池モジュール3を配置する。このとき、カラー45は2段目の電池モジュール3の下蓋フランジ部39に接触するようになっており、その位置決めは下蓋22に形成された下蓋突起52（図12参照）と上蓋41に形成された上蓋窪み53が担っている。下蓋突起52と上蓋窪み53とは、それぞれ円錐台形の形状をしており、電池モジュール3の後方2箇所に位置している。下蓋突起52を上蓋窪み53に合わせて2段目のモジュール3を配置し、カラー45が装着されている丸穴に長ボルト54を差し込んで2段目のモジュール3を固定する。すなわち、1段目の電池モジュール3は基台55に対して直に4箇所のボルトで固定され、2段目の電池モジュール3はカラー45を介して6箇所のボルトで固定されることとなる。

10

【0052】

上蓋41に上蓋窪み53を、下蓋22に下蓋突起52を形成することによって電池モジュール3の重ね配置が可能となり、平面的な配置に比べ立体的な配置ができるため空間の利用率が向上する。このとき、注意すべき点は、1段目の電池モジュール3の上蓋41の強度を上げておくことである。本実施形態では、下蓋フランジ部39から上方に屈曲している屈曲リブ40は波状に湾曲しており、この湾曲部によって、カラー45から受ける応力を分散させている。また、下蓋22と上蓋41との結合時の位置合わせを容易にするために、上蓋フランジ部43の端部は下蓋フランジ部39の屈曲リブ40の形状に対応する形状（波状）を有している。なお、上蓋41の強度をある程度大きくすれば、第1実施形態で例示した単純な上向きの屈曲リブ40でも十分な機能が得られる。

20

【0053】

（作用等）

次に、上記実施形態の電池モジュール3及び電池電源装置100の作用等について説明する。

【0054】

上記実施形態の電池モジュール3は、外装ケースを、下蓋22が正面、底面、背面の3面、上蓋41が左側面、上面、右側面の3面を有し、下蓋22と上蓋41とを結合することで略六面体としたので、各6個の組電池ユニット2で構成された2つの組電池ブロック20を下蓋22に配置固定する際に、左側面及び右側面の空間が開いているため、作業性（組立性）を向上させることができ、下蓋22と上蓋41とを結合する際、正面と背面方向からの目視確認ができるため、安全性を向上させることができる。また、上蓋41、下蓋22ともに3面を有するため、5面を有する箱構造の外装ケースよりコストを低減させることができる。

30

【0055】

また、上記実施形態の電池モジュール3では、外装ケース（下蓋ベース23）の正面に正極強電ケーブル37、負極強電ケーブル38を取り出すための丸穴を形成し、下蓋22に、組電池ブロック20を収容固定する前に予め正極強電ケーブル37、負極強電ケーブル38を固定したので、結線ミスを防ぎ安全な電気接続を行うことができる。また、外装ケース（下蓋ベース23）の正面と背面に、それぞれ、冷却風導入ゲート50、冷却風排出ゲート49が形成されており、補強ルーバ27にはダクト形成部が形成されているので、組電池ブロック20を下蓋22に配置固定し上蓋41と結合することで冷却系の形成が完了するため、組立性を高めることができる。

40

【0056】

更に、上記実施形態の電池モジュール3では、下蓋22と上蓋41とが、下蓋22の底面部から側方両側へ張り出した下蓋フランジ部39と、上蓋41の左右側面から側方両側へ張り出した上蓋フランジ部43とが対応するように固定されているので、下蓋フランジ部39、上蓋フランジ部43によって上蓋41、下蓋22の位置決めが簡易になり作業性が向上すると共に、下蓋フランジ部39、上蓋フランジ部43によりフラット面（略水平面）が形成されるため、ネジ締結がしやすくなる。

【0057】

50

また、上記実施形態の電池モジュール3では、下蓋フランジ部43が下蓋22の底面よりも上方に位置しており、下蓋フランジ部39と上蓋フランジ部43との結合部は外装ケースの載置面より浮いており下蓋フランジ部43は外装ケースの載置面とは接触しない構造となるため、結合部の振動等による破壊が回避され結合部の信頼性が向上する。また更に、下蓋フランジ部39の端部に上方に屈曲した屈曲リブ40が形成されているので、下蓋フランジ部39の剛性が増し構造強度が増加するため、下蓋ベース23の板厚を小さくし材料使用量を減らすことができ、下蓋22の重量及びコストを低減させることができると共に、屈曲リブ40が上方に屈曲しているため、下蓋22と上蓋41とを結合する際の位置決めが容易になり作業性が向上する。第2実施形態では、この屈曲リブ40が波形形状を有しているため、第1実施形態の直線形状の屈曲リブ40よりも曲げなどの歪みに対する剛性が向上すると共に、上蓋フランジ部43の端部を下蓋フランジ部43の屈曲リブ40の波形形状に対応させた形状にしたので、下蓋22と上蓋41との結合時の位置合わせに利用でき、電池モジュール3の組立性が更に向上する。また、上蓋41の左側面、上面、右側面の端部が、下蓋22の正面ないし背面側で絞られているので、構造強度が増加し上蓋22自体の歪みも少なくなると共に、強度が増したことによって、上蓋22の板厚を小さくし材料使用量を減らすことができ、上蓋22の重量及びコストを低減させることができる。

10

【0058】

更に、上記実施形態の電池モジュール3では、組電池ユニット2を断面が略h字状で平行に対向配置された2つのブロックベース11間に配置固定したので、ブロックベース11が断面略h字状のため断面係数が高く平坦な面で6個の組電池ユニット2を固定することができ組電池ユニット2毎に固定部品を必要としないため、軽量化と省スペース化を図ることができると共に、組電池ユニット2の寸法バラツキに対して有効に機能する。また、ブロックベース11間に配置固定された組電池ユニット2同士を電氣的に直列に接続して組電池ブロック20を作製したので、電池モジュール3の組立工程での取り扱いが容易となる。更に、電池モジュール3は、このような組電池ブロック20を2個並設して外装ケース内に収容固定したので、電池モジュール3の組立性が著しく向上する。更にまた、組電池ブロック20の上方に、断面が略L字状のブロック補強板19をブロックベース11と平行になるよう配設したので、上下、左右方向への大きな衝撃に耐え、自動車用電源に適合する構造となる。

20

30

【0059】

また、上記実施形態の電池モジュール3では、下蓋22が、配置された組電池ブロック20毎にダクト48を形成しており、ダクト48には組電池ユニット2を構成する単電池1間に対応する箇所に通風孔29が形成されているので、冷却風は各単電池1間を下側から吹き上がっていく構造となり、ダクト48を流通する冷却風の温度は一定であるため、夫々の単電池1へは一定の温度の空気が当たり冷却条件はほとんど一定となる。また、内部にルーバ機能(アーチ状ルーバ6、十字状ルーバ7)をもった同一形状の組電池ユニット2を固定した組電池ブロック20を、ダクト48と通風孔29とを有する下蓋22へ形成するだけで、冷却系が完結する極めて効率的な構造となり、単電池1毎にルーバ形状を変える必要がなく簡易な組み立てが可能となる。更に、通風孔29の開口面積が冷却風の導入側が大きく排出側へいくほど小さくなり、かつ、最も導入側に近い通風孔は略半分が遮へいルーバ51で覆われており、最も排出側に近い通風孔が最も導入側に近い通風孔と略同じ開口面積を有しているため、図13(D)に示したように、単電池1の温度をほぼ一定とすることができる。

40

【0060】

また、第2実施形態の電池電源装置100では、下蓋22が底面に下蓋突起52を有しており(図12参照)、上蓋41に上蓋窪み53が形成されているので、上蓋窪み53に下蓋突起52を係合させて電池モジュール3の重ね配置(積層)が可能となるため、電池モジュール3の平面的な配置に比べ立体的な配置ができ空間の利用率が向上する。

【産業上の利用可能性】

50

【 0 0 6 1 】

本発明は電池の冷却性に優れると共に、低コストで組立性を向上させた電池モジュールを提供するものであるため、電池モジュールの製造、販売に寄与するので、産業上の利用可能性を有する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 本発明が適用可能な第 1 実施形態の電池モジュールの外観斜視図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の電池モジュールに使用される組電池ユニットの外観斜視図である。

【 図 3 】 組電池ユニットを構成する円柱状単電池の外観斜視図である。 10

【 図 4 】 組電池ユニットを集合した組電池ブロックの組立状態を示す斜視図である。

【 図 5 】 組電池ブロックに使用可能なブロックベースの断面図であり、(A) ~ (D) は鉄板折り曲げ加工によるブロックベースの断面図、(E) はアルミニウム押出成形によるブロックベースの断面図を示す。

【 図 6 】 組電池ブロックの側面図である。

【 図 7 】 組電池ブロックの外観斜視図である。

【 図 8 】 下蓋構成部品の一部分解斜視図である。

【 図 9 】 組電池ブロックの下蓋への組み付け状態を示す斜視図である。

【 図 1 0 】 組電池ブロックを下蓋に組み付け、ブロックケーブルを取り付けた状態を示す斜視図である。 20

【 図 1 1 】 上蓋の組み付け状態を示す斜視図である。

【 図 1 2 】 冷却風の流通経路を模式的に示す電池モジュールの概略断面図である。

【 図 1 3 】 電池モジュールを構成する組電池の単電池表面温度のバラツキを示すグラフであり、(A) は通風孔の開口面積を同一としたとき、(B) は冷却風の排出側の通風孔の開口面積を絞ったとき、(C) は冷却風の導入側の通風口に遮へいルーバーを配置したとき、(D) 冷却風の排出側の通風孔の開口面積を大きくし、かつ、導入側の通風口に遮へいルーバーを配置したとき、の単電池表面温度のバラツキを示す。

【 図 1 4 】 本発明が適用可能な第 2 実施形態の電池電源装置の組み付け状態を示す斜視図である。

【 図 1 5 】 第 2 実施形態の電池電源装置の外観斜視図である。 30

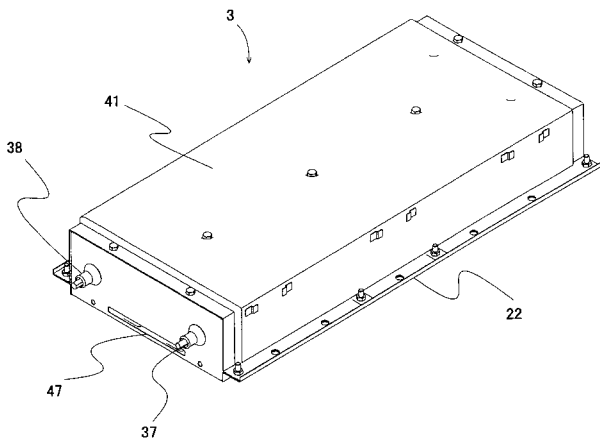
【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

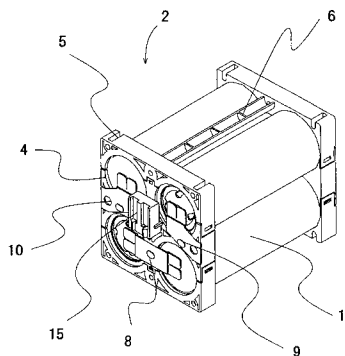
- 1 単電池
- 2 組電池ユニット (組電池)
- 3 電池モジュール
- 1 1 ブロックベース (枠)
- 1 6 ブロック補強板 (補強板)
- 2 0 組電池ブロック (組電池群)
- 2 2 下蓋
- 2 9 通風孔 40
- 3 7 正極強電ケーブル (正極出力線)
- 3 8 負極強電ケーブル (負極出力線)
- 3 9 下蓋フランジ部 (第 1 のフランジ部)
- 4 0 屈曲リブ
- 4 1 上蓋
- 4 2 上蓋絞り部
- 4 3 上蓋フランジ部 (第 2 のフランジ部)
- 4 7 冷却風導入ゲート (通気口)
- 4 8 ダクト (冷却ダクト)
- 5 0 冷却風排出ゲート (通気口) 50

- 5 1 遮へいルーバー（リブ）
- 5 2 下蓋突起（突起）
- 5 3 上蓋窪み（窪み）
- 1 0 0 電池電源装置（電池モジュール）

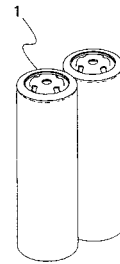
【図 1】



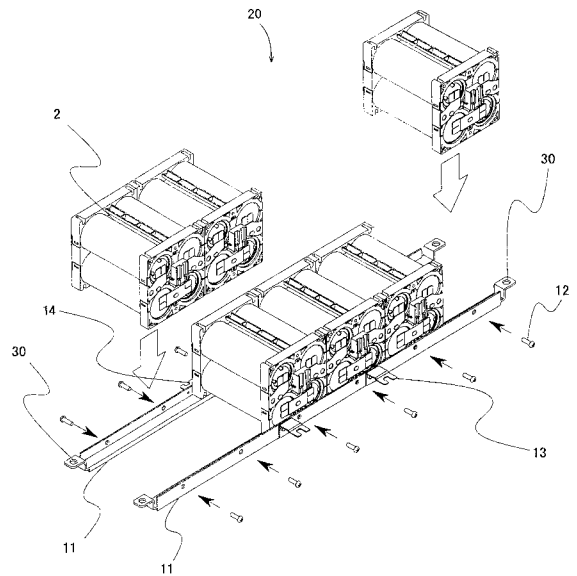
【図 2】



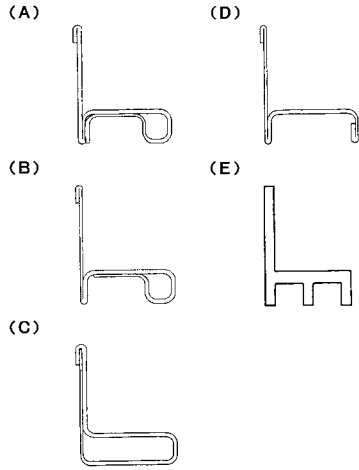
【図 3】



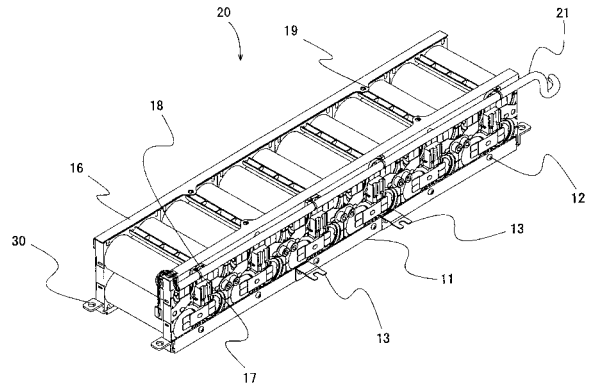
【図 4】



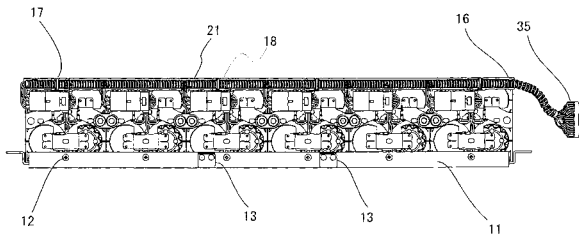
【 図 5 】



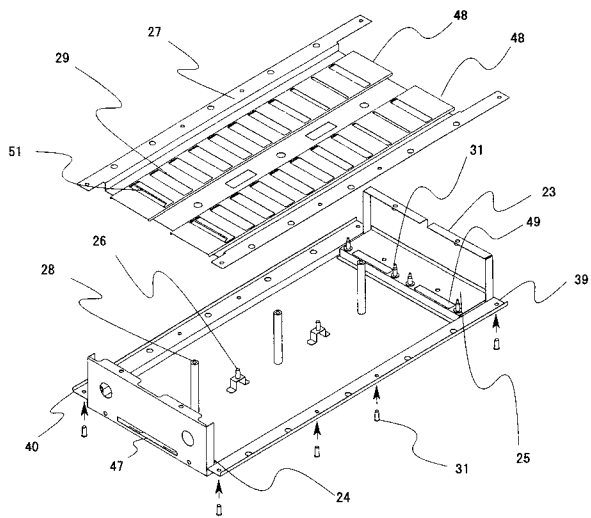
【 図 7 】



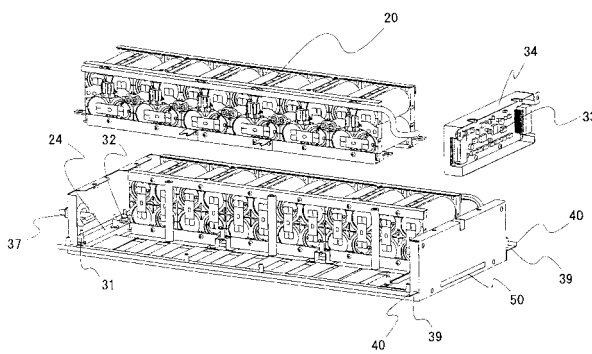
【 図 6 】



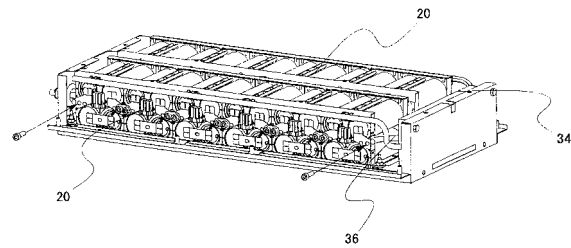
【 図 8 】



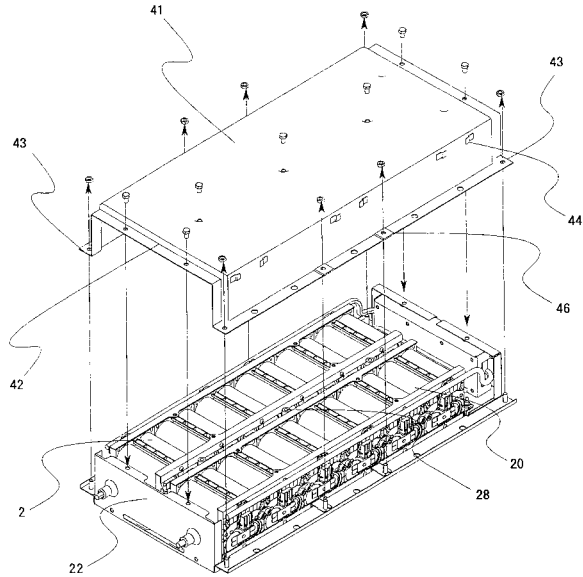
【 図 9 】



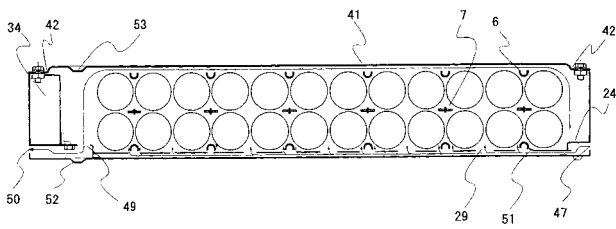
【 図 10 】



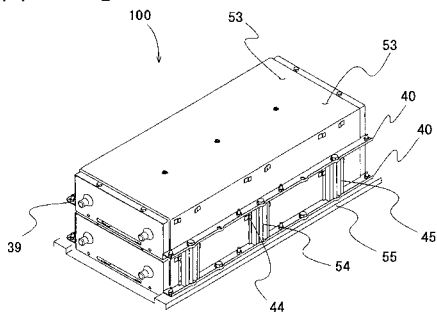
【図 1 1】



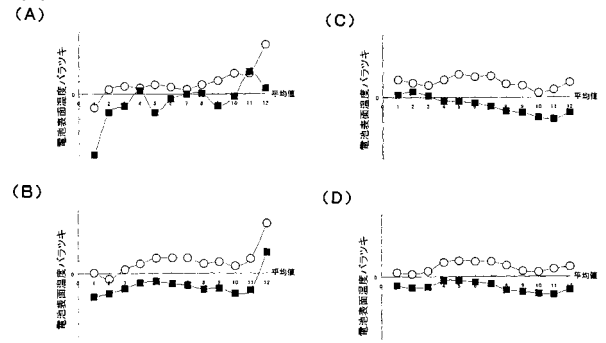
【図 1 2】



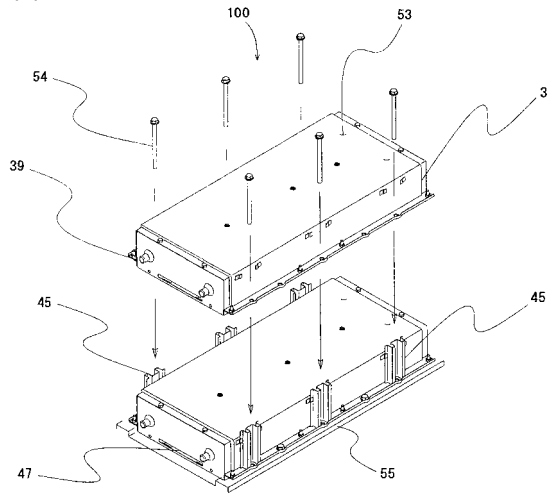
【図 1 5】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 幸太郎

茨城県ひたちなか市稲田 1 4 1 0 番地 日立ビークルエナジー株式会社内

Fターム(参考) 5H031 AA09 KK08

5H040 AA03 AA28 AS07 AT01 AT06 AY04 CC01 CC11 CC33 DD01