

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5847377号  
(P5847377)

(45) 発行日 平成28年1月20日(2016.1.20)

(24) 登録日 平成27年12月4日(2015.12.4)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 1 M 2/20 (2006.01)** HO 1 M 2/20 A  
 HO 1 M 2/20 Z

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2009-296705 (P2009-296705)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成21年12月28日(2009.12.28)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-138651 (P2011-138651A)		大阪府大東市三洋町1番1号
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)	(74) 代理人	100104732
審査請求日	平成24年12月4日(2012.12.4)		弁理士 徳田 佳昭
審判番号	不服2014-15139 (P2014-15139/J1)	(74) 代理人	100115554
審判請求日	平成26年8月1日(2014.8.1)		弁理士 野村 幸一
		(72) 発明者	越智 新吾
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		合議体	
		審判長	鈴木 正紀
		審判官	池淵 立
		審判官	宮澤 尚之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置及びこれを備える車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正負の電極部分を有する電池と、この電池を積層して並列に電気接続した並列ブロックと、この並列ブロック同士を直列に電気接続した多並多直ブロックと、複数の挿入穴を有し、この挿入穴に前記正負の電極部分を挿入して前記電池同士を電気接続するバスバーとを備えた電源装置であって、

前記並列ブロックの前記電池は、前記並列ブロックの一端に前記正の電極部分、他端に前記負の電極部分が並ぶように積層しており、

前記多並多直ブロックの前記並列ブロックは、積層するごとに反転させて積層しており、

前記バスバーは、

前記並列ブロックの前記電池同士を並列に電気接続し、且つ前記並列ブロック同士を直列に電気接続できる一体型のバスバーであり、

さらに、前記複数の挿入穴が前記バスバーに対して一方側に偏在して位置し、他方側には平面部を有しており、

前記電池は、前記正負の電極部分が一面に設けられ、前記正負の電極部分の間にガス排出弁を有する角型電池であり、

前記平面部は、前記ガス排出弁の上方に空間が形成されるように前記ガス排出弁に対して両側に分かれて位置していることを特徴とする電源装置。

【請求項2】

前記バスバーの複数の前記挿入穴の大きさを前記電池の積層方向に対して徐々に大きくしていることを特徴とする請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 3】

前記バスバーは、一端側の前記挿入穴を最も小さくし、一端側から他端側へ向かって前記挿入穴を徐々に大きくしていることを特徴とする請求項 2 記載の電源装置。

【請求項 4】

前記バスバーは、中央部分の前記挿入穴を最も小さくし、中央部分から両端側に向かって前記挿入穴を徐々に大きくしていることを特徴とする請求項 2 記載の電源装置。

【請求項 5】

一端側の前記挿入穴を最も小さくし、一端側から他端側へ向かって前記挿入穴を徐々に大きくしているバスバーと、中央部分の前記挿入穴を最も小さくし、中央部分から両端側に向かって前記挿入穴を徐々に大きくしているバスバーの両方を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の電源装置。

10

【請求項 6】

前記バスバーにおいて、大電流が流れる部分の厚さを他の部分よりも厚くしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 記載の電源装置。

【請求項 7】

前記バスバーにおいて、大電流が流れる部分の表面積を他の部分よりも広くしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 記載の電源装置。

【請求項 8】

20

前記バスバーは、全て同素材の材料からなることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 記載の電源装置。

【請求項 9】

一体型に形成した前記バスバーは、異素材からなるクラッド材を用いることを特徴とする請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 10】

前記バスバーの最も小さい前記挿入穴に、前記電池の状態を検出する検出線を接続することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 9 記載の電源装置。

【請求項 11】

複数の並列ブロックであって、それぞれの並列ブロックが、複数の角型電池と一对の端子部とを含んでおり、それぞれの角型電池が一面に設けられる正負の電極部分と前記正負の電極部分の間に位置するガス排出弁を有しており、前記複数の角型電池の正負の電極部分がそれぞれ第 1 の方向に沿って並んで前記一对の端子部を形成している、該複数の並列ブロックと、

30

複数の挿通孔を有し、この挿通孔に前記正負の電極部分を挿入して前記角型電池同士を電気接続する複数のバスバーであって、それぞれのバスバーが、前記複数の並列ブロックのうち隣接して配置される並列ブロックを直列に接続すると共に、それぞれの並列ブロックに含まれる前記複数の角型電池を並列に接続している、該複数のバスバーと、を備える電源装置において、

前記複数の並列ブロックは、

40

第 1 の並列ブロックと、

前記第 1 の方向において前記第 1 の並列ブロックに隣接して配置される第 2 の並列ブロックであって、該第 2 の並列ブロックの一对の端子部が前記第 1 の並列ブロックの一对の端子部に対してそれぞれ前記第 1 の方向に沿って一列に並んでいる、該第 2 の並列ブロックと、

前記第 1 の方向に対して直角な第 2 の方向において前記第 1 の並列ブロックに隣接して配置される第 3 の並列ブロックであって、該第 3 の並列ブロックの一对の端子部および前記第 1 の並列ブロックの一对の端子部が前記第 2 の方向に沿って並んでいる、前記第 3 の並列ブロックと、

を含んでおり、

50

前記複数のバスバーは、

前記第1の並列ブロックと前記第2の並列ブロックを接続する第1のバスバーであって、前記複数の挿入穴が該第1のバスバーに対して一方側に偏在して位置する第1の接続部と、他方側に位置する第1の平面部とを有している、該第1のバスバーと、

前記第1の並列ブロックと前記第3の並列ブロックを接続する第2のバスバーであって、前記複数の挿入穴がそれぞれ第1の方向に沿って並ぶ一対の第2の接続部と、該一対の第2の接続部の間に位置する第2の平面部とを有している、該第2のバスバーと、

を含んでおり、

前記第1の平面部および前記第2の平面部は、それぞれのガス排出弁の上方に空間が形成されるように、前記第1の並列ブロックに含まれる角型電池のガス排出弁に対して両側に分かれて位置していることを特徴とする電源装置。

10

【請求項12】

請求項1から請求項11記載の電源装置を備える車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電池が積層する電源装置及びこれを備える車両に関し、主としてハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車等を駆動するモータの電源として使用されるバッテリーに関する。

【背景技術】

20

【0002】

ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車等の車両を走行させるモータを駆動する電源として使用される大電流、大出力のバッテリーは、出力を大きくするため、複数の電池を積層して電気接続している。隣接する電池の電極端子は、バスバーを介して接続され、このバスバーに電流が通電して電気接続する。

【0003】

複数の電池を積層して電気接続する方法として、直列接続と並列接続とがあり、さらに、この2つを組み合わせた多直多並接続、多並多直接接続とがある。複数の電池を接続するときには、使用するバッテリーに要求される性能に応じて、接続方法を選択すれば良い。

【0004】

30

ここで、バッテリーに同じ性能の電池を同じ数だけ使用すると仮定した場合、直列接続では、並列接続に比べて高電圧のバッテリーとなるため、主としてパワーを必要とするハイブリッド自動車に適している。一方、並列接続では、直列接続と比べて大容量のバッテリーとなるため、主として一度の充電で長時間の走行が可能となる電気自動車に適している。

【0005】

プラグインハイブリッド自動車等においては、ハイブリッド自動車と電気自動車の間能力を備えたバッテリーが求められるため、直列接続と並列接続とを組み合わせ、電池を多直多並接続もしくは多並多直接接続する。

【0006】

40

多並多直接接続は、多直多並接続に比べて少数本の検出線を配置するだけで、バッテリーの全ての電池状態を検出できる。また、並列間の各電池の電圧バラツキが少なく、さらに、検出回路が複雑化しないため、バッテリー制御や安全性に関わる制御が簡単にできる。さらにまた、電池同士を接続するバスバーの数が少なく済み、部品点数を削減できる。このため、全体的にコンパクトなバッテリー構造にできることから、省スペース・小型化が求められる車両用に好適に利用できる。以上から、どちらか一方の接続方法を選択するときには、多直多並接続よりも多並多直接接続を選択することが多い。

【0007】

従来において、電極同士を電気接続するための接続部品として、以下のバスバーが開発されている。角型電池は上面の両端に、円柱状に突出した正負の電極端子を有し、隣接す

50

る角型電池の正負の電極端子同士を跨ぐようにバスバーが連結している(特許文献1)。  
このバスバーの形状は楕円形或いは長方形等で、同じ大きさの丸穴を2つ有し、この穴を電極端子に挿入している。角型電池から突出する電極端子には、ナットをねじ込むための溝が設けてあり、特許文献1の図1で記載されるように、バスバー上方からナットを電極端子の溝部にねじ込んで締結し、バスバーを電極端子に接続固定している。そして、このバスバーを介して、複数の角型電池が直列に電気接続している

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-91183号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ここで、特許文献1のような直列接続のバッテリーを多並多直接続にするときには、以下の接続方法が考えられる。例えば、20個の電池を5並4直に接続するバッテリーとした場合、まず、電池の電極端子が向く方向を揃えて5個ずつ電池を積層し、4つの電池ブロックを形成する。次に、各電池ブロックにおいて、5個の正極端子は、穴を5つ設けたバスバー1枚で連結して並列接続する。同様にして、5個の負極端子は、穴を5つ設けたバスバー1枚で連結して並列接続する。これらの並列接続した4つの電池ブロックを直列接続する箇所においては、新たに接続部品等を追加する必要があり、部品点数が多くなってしまう。部品点数が多くなると、組立工程が複雑になるとともに、接続不良等の問題が発生し、バッテリー出力が低下するという欠点があった。

20

【0010】

本発明は、以上の問題点を解決することを目的として開発されたもので、多並多直接続における電池の電極同士を簡単に接続でき、且つバッテリー出力を向上させることができる車両用の電源装置及びこの電源装置を搭載する車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1の発明は、正負の電極部分を有する電池と、この電池を積層して並列に電気接続した並列ブロックと、この並列ブロック同士を直列に電気接続した多並多直ブロックと、複数の挿入穴を有し、この挿入穴に前記正負の電極部分を挿入して前記電池同士を電気接続するバスバーとを備えた電源装置であって、並列ブロックの電池は、並列ブロックの一端に正の電極部分、他端に負の電極部分が並ぶように積層しており、多並多直ブロックの並列ブロックは、積層するごとに反転させて積層しており、バスバーは、並列ブロックの電池同士を並列に電気接続し、且つ並列ブロック同士を直列に電気接続できる一体型のバスバーであり、さらに、複数の挿入穴はバスバーに対して一方側に偏在して位置し、他方側には平面部を有しており、電池は、正負の電極部分が一面に設けられ、正負の電極部分の間にガス排出弁を有する角型電池であり、平面部は、ガス排出弁の上方に空間が形成されるようにガス排出弁に対して両側に分かれて位置していることを特徴とする電源装置である。

30

40

【0012】

請求項2の発明は、前記バスバーの複数の前記挿入穴の大きさを前記電池の積層方向に対して徐々に大きくしていることを特徴とする電源装置である。

【0013】

請求項3の発明は、バスバーは、一端側の挿入穴を最も小さくし、一端側から他端側へ向かって挿入穴を徐々に大きくしていることを特徴とする電源装置である。

【0014】

請求項4の発明は、バスバーは、中央部分の挿入穴を最も小さくし、中央部分から両端側に向かって挿入穴を徐々に大きくしていることを特徴とする電源装置である。

【0015】

50

請求項 5 の発明は、一端側の前記挿入穴を最も小さくし、一端側から他端側へ向かって挿入穴を徐々に大きくしているバスバーと、中央部分の挿入穴を最も小さくし、中央部分から両端側に向かって挿入穴を徐々に大きくしているバスバーの両方を備えていることを特徴とする電源装置である。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 の発明は、バスバーにおいて、大電流が流れる部分の厚さを他の部分よりも厚くしたことを特徴とする電源装置である。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 の発明は、大電流が流れる部分の表面積を他の部分よりも広くしたことを特徴とする電源装置である。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 8 の発明は、バスバーは、全て同素材の材料からなることを特徴とする電源装置である。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 の発明は、一体型に形成したバスバーは、異素材からなるクラッド材を用いることを特徴とする電源装置である。

【 0 0 2 0 】

請求項 10 の発明は、バスバーの最も小さい挿入穴に、電池の状態を検出する検出線を接続することを特徴とする電源装置である。

【 0 0 2 1 】

20

請求項 11 の発明の電源装置は、複数の並列ブロックと複数のバスバーとを備えており、以下の特徴を有している。それぞれの並列ブロックは、複数の角型電池と一对の端子部とを含んでおり、それぞれの角型電池が一面に設けられる正負の電極部分と正負の電極部分の間に位置するガス排出弁を有しており、複数の角型電池の正負の電極部分がそれぞれ第 1 の方向に沿って並んで一对の端子部を形成している。複数のバスバーは、複数の挿通孔を有し、この挿通孔に正負の電極部分を挿入して角型電池同士を電気接続する。具体的には、それぞれのバスバーは、複数の並列ブロックのうち隣接して配置される並列ブロックを直列に接続すると共に、それぞれの並列ブロックに含まれる複数の角型電池を並列に接続している。複数の並列ブロックは、第 1 の並列ブロックと第 2 の並列ブロックと第 3 の並列ブロックを含んでいる。第 2 の並列ブロックは、第 1 の方向において第 1 の並列ブロックに隣接して配置され、第 2 の並列ブロックの一对の端子部が第 1 の並列ブロックの一对の端子部に対してそれぞれ第 1 の方向に沿って一列に並んでいる。第 3 の並列ブロックは、第 1 の方向に対して直角な第 2 の方向において第 1 の並列ブロックに隣接して配置され、第 3 の並列ブロックの一对の端子部および第 1 の並列ブロックの一对の端子部が第 2 の方向に沿って並んでいる。複数のバスバーは、第 1 の並列ブロックと第 2 の並列ブロックを接続する第 1 のバスバーと、第 1 の並列ブロックと第 3 の並列ブロックを接続する第 2 のバスバーとを含んでいる。第 1 のバスバーは、複数の挿入穴が該第 1 のバスバーに対して一方側に偏在して位置する第 1 の接続部と、他方側に位置する第 1 の平面部とを有している。第 2 のバスバーは、複数の挿入穴がそれぞれ第 1 の方向に沿って並ぶ一对の第 2 の接続部と、該一对の第 2 の接続部の間に位置する第 2 の平面部とを有している。第 1 の平面部および第 2 の平面部は、それぞれのガス排出弁の上方に空間が形成されるように、第 1 の並列ブロックに含まれる角型電池のガス排出弁に対して両側に分かれて位置している。

30

40

【 0 0 2 2 】

請求項 12 の発明は、請求項 1 から請求項 11 に記載の電源装置を備える車両としている。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

請求項 1 の発明によれば、多並多直ブロックに用いるバスバーを、並列ブロックの電池同士を並列に電気接続し、且つ並列ブロック同士を直列に電気接続できる一体型のバスバ

50

ーとしたので、電池同士を接続するバスバーの数が少なく済み、部品数や製造・組立ての工程数を減らすことができる。このため、全体的にコンパクトなバッテリー構造にできることから、省スペース・小型化が求められる車両用に好適に利用できる。

【0024】

請求項2の発明によれば、多並多直ブロックに用いるバスバーにおいて、バスバーに設けた複数の挿入穴の大きさを電池の積層方向に対して徐々に大きくしているため、バスバーにストレスをかけず、バスバーの挿入穴と電池の電極部分との位置ズレを防止して簡単に接続できる。

また、電池とバスバーとの接続部分の接触面積が広くなり、接触抵抗が下がって電池からバスバーへの通電量が増加するので、バッテリーの出力を大幅にアップすることができる。

10

【0025】

さらに、バスバーに設ける穴が全体的に小さくなり、バスバー自体の電気抵抗を小さくすることができるので、バスバーでの通電量が増加し、バッテリーの出力を大幅にアップすることができる。また、バスバーでの電気抵抗が小さいと、大電流が流れるバスバーの発熱を防止することができる。

【0026】

請求項3の発明によれば、バスバーの一端側の挿入穴を最も小さくし、他端側へ向かって挿入穴を徐々に大きくしているため、並列ブロックにおいて、バスバーで大電流が流れるところの穴を最も小さくすれば、バスバーでの電気抵抗を下げるため、バスバーの発熱を最小限に抑えることができ、且つ、バッテリーの出力をアップさせることができる。また、このとき、バスバーに流れる電流量が少なくなるにつれて、徐々にバスバーの電気抵抗が上がるため、バスバー全体の発熱温度をより均一化する効果が期待できる。

20

【0027】

請求項4の発明によれば、バスバーの中央部分の挿入穴を最も小さくし、両端側へ向かって挿入穴を徐々に大きくしているため、一端側に最も小さい挿入穴を設けたときに比べて、バスバーに設ける穴を全体的に小さくすることができ、電池とバスバーとの接続部分の接触面積を増加させることができるため、バッテリーの出力をよりアップさせることができる。

30

【0028】

請求項5の発明によれば、一端側から他端側へ向かって挿入穴を徐々に大きくしているバスバーと、中央部分から両端側に向かって挿入穴を徐々に大きくしているバスバーの両方を備えているため、あらゆるバッテリー構造において、出力を最大にするのに最適なバスバーの配置が可能となる。

【0029】

請求項6の発明によれば、バスバーにおいて、大電流が流れる部分の厚さを他の部分よりも厚くしているため、バスバー自体の電気抵抗を下げるため、出力を最大にするのに最適なバスバーの配置が可能となる。

【0030】

請求項7の発明によれば、バスバーにおいて、大電流が流れる部分の表面積を他の部分よりも広くしているため、バスバー自体の電気抵抗を下げるため、出力を最大にするのに最適なバスバーの配置が可能となる。

40

【0031】

請求項8の発明によれば、バスバーを全て同素材の材料としているため、製造が簡単になり、部品共通化の点においても利点がある。

【0032】

請求項9の発明によれば、並列ブロック同士を直列接続する一体型のバスバーに異素材からなるクラッド材を用いているため、バスバーを異なる素材で形成された正負の電極部分と接続する場合に、正負の電極部分と同素材のバスバーで接続することができるため、電食による腐食を防止することができ、バスバーと電池とを長期にわたって低抵抗な状態

50

で安定的に電気接続することができる。

【0033】

請求項10の発明によれば、バスバーで最も小さい挿入穴に検出線を接続しているため、低抵抗な状態で確実に検出線を電極部分に接続することができ、且つ、正確な電池状態を検出することができる。

【0035】

請求項12の発明によれば、上記電源装置を備える車両を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の電源装置を搭載するハイブリッド自動車(車両HV)である。

10

【図2】本発明の電源装置を搭載する電気自動車(車両EV)である。

【図3】本発明の電源装置のバッテリー収納ケースの外観斜視図である。

【図4】本発明の電源装置のバッテリー収納ケースの内部構造上面図である。

【図5】本発明の電源装置の5並4直ブロックの外観斜視図である。

【図6】本発明の電源装置の5並4直ブロックの分解外観斜視図である。

【図7】第1実施例で積層する角型電池とセパレータの分解外観斜視図である。

【図8】第1実施例における第1バスバーの上面図である。

【図9】図8におけるE-E線の断面図である。

【図10】図8におけるC-C線の断面図である。

【図11】図8におけるA-A線の断面図である。

20

【図12】第1実施例における第1バスバーの側面図である。

【図13】第1実施例における第2バスバーの上面図である。

【図14】第1実施例における第2バスバーの側面図である。

【図15】第1実施例における第3バスバーの上面図である。

【図16】第1実施例における第3バスバーの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明の実施形態を図1乃至図16に基づいて詳細に説明する。

【0038】

この電源装置1を自動車に搭載する例を図1及び図2に基づいて、詳細に説明する。

30

【0039】

まず、図1に、エンジン2を主体にしながらモータ3を併用して車輪を駆動させ走行するハイブリッド自動車(車両HV)に電源装置1を搭載する例を示す。この図に示す車両は、2つの動源力が平行して車輪の駆動に関与することからパラレル方式と呼ばれる。

【0040】

電源装置1を搭載する車両HVは、車両HVを走行させるエンジン2及びモータ3と、モータ3に電力を供給するバッテリー4とを備えた電源装置1と、この電源装置1に内蔵するバッテリー4の角型電池21を充電する発電機5とを備えている。電源装置1は、DC/ACインバータ6を介してモータ3と発電機5に接続している。

【0041】

40

車両HVは、電源装置1のバッテリー4を充放電しながらモータ3とエンジン2を併用して走行する。エンジン2は走行を主体とし、場合により電源装置1に内蔵するバッテリー4の角型電池21を充電する。モータ3は、電源装置1から電力が供給されて駆動し、エンジン2に負担がかかる発進時や加速時に、エンジン2とともに作動して駆動力を補助する。また、低速時にはモータ3、高速時にはエンジン2と、駆動力を使い分けることでエネルギー効率を高める。さらに、車両が止まるブレーキ制動時には、モータ3を発電機5として利用し、電源装置1に内蔵するバッテリー4の角型電池21を充電する。

【0042】

車両HVは、上記で記載したパラレル方式以外に、シリーズ方式とスプリット方式とがある。シリーズ方式は、動源力が1つで、モータのみが車輪を駆動し、エンジンはモータ

50

に電気を供給する発電用として搭載される。スプリット方式は、上記の平行方式にバッテリー充電専用の発電機を組み合わせたシステムで、平行方式よりさらに細かくエンジンの負荷制御をおこない、エネルギー効率を高める。このスプリット方式は、エンジンの動力を車両の駆動と発電機の両方に分割する動力分割機構を備えている。この動力分割機構を用いて、発電機、モータの回転数を制御しながら、効率的に自動車を動かしている。スプリット方式は、シリーズ・平行方式とも呼ばれる。

【0043】

次に、図2に、モータ3のみで走行する電気自動車(車両EV)に電源装置1を搭載する例を示す。この図に示す電源装置1を搭載した車両EVは、車両EVを走行させる走行用のモータ3と、このモータ3に電力を供給するバッテリー4とを備えた電源装置1と、この電源装置1に内蔵するバッテリー4の角型電池21を充電する発電機5とを備えている。電源装置1は、DC/ACインバータ6を介してモータ3と発電機5に接続している。車両EVは、電源装置1のバッテリー4を充放電しながらモータ3のみで走行する。モータ3は、電源装置1から電力が供給されて駆動する。発電機5は、車両EVを回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置1に内蔵するバッテリー4の後述する角型電池21を充電する。

10

【0044】

以上の車両に搭載される本発明の電源装置1の第1実施例を、以下、図3乃至図14に基づいて、詳細に説明する。ただし、本発明の電源装置1を搭載する車両は、上記のものに限定せず、プラグインハイブリッド自動車等に搭載しても良い。

20

【0045】

図3は、車両等に搭載される本発明電源装置1のバッテリー収納ケース10の外観斜視図を示したものであり、この電源装置1のバッテリー収納ケース10には、後述する5並4直ブロック20で構成されるバッテリー4が収納されている。このバッテリー収納ケース10は、上ケース11と下ケース12からなる筐体構造のケースで、アルミ等の金属材料を加工して形成される。このバッテリー収納ケース10は、複数の5並4直ブロック20を外部からの衝撃や圧力から保護しており、上ケース11は、複数の5並4直ブロック20が配置された下ケース12を覆被している。

【0046】

また、図3で示すように、上ケース11の両側面13と下ケース12の両側面14には、その中央に流入口15が設けられる。この流入口15には、角型電池21を冷却する前の冷却風が流入する。そして、この流入口15を中心にその両側に、排出口16がそれぞれ設けられる。この排出口16には、角型電池21を冷却した後の冷却風が流れる。流入口15から流入した冷却風は、バッテリー収納ケース10内を循環した後、排出口16からバッテリー収納ケース10外部へ排出される。

30

【0047】

図4は、図3のバッテリー収納ケース10の上ケース11を取り外し、下ケース12を上方から見たバッテリー収納ケース10の内部構造上面図を示したものであり、下ケース12内では、4つの5並4直ブロック20が2行2列に配列している。そして、この5並4直ブロック20同士を直列に電気接続したものが、バッテリー4である。こうして、電源装置1のバッテリー4を高出力、大容量のバッテリー4とすることができ、このバッテリー4は、車両を走行させるモータ3へ電力供給をおこなう。

40

【0048】

図5は、図4に示す4つの5並4直ブロック20のうち、1つの5並4直ブロック20に関する外観斜視図であり、この5並4直ブロック20を分解した分解外観斜視図を図6に示す。以下に、5並4直ブロック20に関して、詳細に説明する。

【0049】

5並4直ブロック20は、角型電池21を20個積層しており、角型電池21は、図7に示すように側面22幅を薄くした角型の外形をしている。角型電池21の外装缶は金属製で、角型電池21同士は絶縁して積層される。また、この角型電池21はリチウムイオ

50



ン二次電池で、ニッケル水素電池等に比べて重量と容積に対する容量が大きいいため、小型・軽量化が求められる車両等において、モータ3に電力を供給するバッテリー4で好適に利用できる。

#### 【0050】

角型電池21は、図7に示すように、上面23の両端部分に、正負の電極端面24A、24Bと、正負の電極端子24a、24bからなる電極部24を有する。電極端面24A、24Bは、角型電池21の上面23と電極端面24A、24Bとが鋭角をなすように一部が傾斜している。また、電極端子24a、24bは円柱状に形成されており、電極端面24A、24Bの傾斜部分から垂直方向に突出している。また、この電極端子24a、24bには、ナット50をねじ込んで螺着固定するための溝を設けている。さらに、角型電池21の上面23の中央部分にはガス排出弁と電解液注入口とを設けている。そして、角型電池21の積層は、図7に示すように、セパレータ25を介しておこなわれる。

10

#### 【0051】

セパレータ25は、樹脂等の絶縁材を加工して製造され、ほぼ角型電池21と大きさを等しくしているが、さらに角型電池21の側面22幅を薄くした形状をしている。このセパレータ25は、積層する角型電池21表面を覆って角型電池21同士を絶縁しており、隣接するセパレータ25同士は接触している。また、セパレータ25は、後述するバスバー30、40、42の位置ズレを防止する形状に形成されており、さらに、角型電池21の位置決めをおこなって、角型電池21同士を等間隔に積層する役割も果たしている。このセパレータ25には、角型電池21を冷却するための冷却風通路等(図示せず)を設けている。

20

#### 【0052】

第1実施例では、4種類のセパレータ25を使用する。まず、図7で奥側に位置するセパレータ25は、絶縁板26を有する第1セパレータ25Aで、絶縁板26は、第1セパレータ25A上面の一端にのみ設ける。この絶縁板26を設けることにより、後述するバスバー30、40、42において、隣接するバスバー同士を絶縁することができ、振動等により接触してショートしてしまうのを防止できる。第1セパレータ25Aの上面の他端には、凸部27を設けている。

#### 【0053】

次に、図7で手前側に位置するセパレータ25は、凸部27を有する第2セパレータ25Bで、凸部27は、第2セパレータ25B上面の両端にそれぞれ設けられている。この第2セパレータ25Bの凸部27を上面の一端にのみ設けたのが、第3セパレータ25Cである。そして、後述するエンドプレート51に隣接し、セパレータ25の上面の両端にそれぞれ絶縁板26を有するのが第4セパレータ25Dで、5並4直ブロック20の両端に配設される。

30

#### 【0054】

第2セパレータ25Bと第3セパレータ25Cを、バスバー30、40、42の形状に合わせて並べて配置することにより、バスバー30、40、42の位置決めをおこなうことができ、バスバー30、40、42をしっかりと接続固定することができる。このため、振動等によりバスバー30、40、42や電極端子24a、24b等にストレスがかかるのを軽減できる。また、バスバー30、40、42を接続固定するナット50がずれにくくなるので、バッテリー4内でのショートを防止することができ、且つ、長期にわたってバッテリー4の性能を最大限発揮できる効果がある。

40

#### 【0055】

5並4直ブロック20を構成する並列ブロック28は、5個の角型電池21がセパレータ25を介して積層し、並列に電気接続したものである。この並列ブロック28では、並列ブロック28上面の一端に正の電極端子24aが、並列ブロック28上面の他端に負の電極端子24bがそれぞれ整列して並ぶように角型電池21を積層している。そして、積層した5個の角型電池21は、正の電極端子24a同士を第1バスバー30で、負の電極端子24b同士を第2バスバー40で連結し、並列に電気接続する。第1バスバー30と

50

第2バスバー40の詳細は、後述にて説明する。

【0056】

5並4直ブロック20は、図5及び図6に示すように、4つの並列ブロック28で構成され、並列ブロック28は積層するごとに180°横回転させて積層したもので、並列ブロック28同士を直列に電気接続している。5並4直ブロック20上面において、正の電極端子24aと負の電極端子24bとが、並列ブロック28ごとに点対称の位置関係となるように積層する。つまり、隣接する2つの並列ブロック28において、5個の正の電極端子24aと5個の負の電極端子24bとが1列に並ぶように積層する。そして、4つの並列ブロック28を直列に電気接続する箇所では、1列に並ぶ5個の正の電極端子24aと5個の負の電極端子24bの、計10個の正負の電極端子24a、24bを第3バスバー42でまとめて連結する。

10

【0057】

以下に、第1バスバー30、第2バスバー40、第3バスバー42の詳細を、図5乃至図16に基づいて説明する。

【0058】

まず、第1バスバー30の上面図を図8に示し、E-E線、C-C線、A-A線で切断したときの断面図を図9乃至図11に示す。この第1バスバー30は、図6で奥側左に配設するバスバーで、角型電池21の上面23の中央から第1バスバー30を見たときの側面図を図12に示す。

【0059】

20

図8に示す第1バスバー30は、純銅等の金属材料からなり、長方形を基本とする薄板形状で、電極端面24A、24Bの傾斜部分及び角型電池21を覆うセパレータ25に沿う形状にプレス加工され、傾斜部31、屈曲部32、平面部33を形成する。第1バスバー30に屈曲部32を設けたことにより、セパレータ25で第1バスバー30の位置決めをおこなうことができる。第1バスバー30の傾斜部31には、5個の正の電極端子24aを挿入するための挿入穴36を直線状に5個設けている。また、傾斜部31では、挿入穴36周囲の表面積を、挿入穴36を設けていないところに比べて広くして、挿入穴36周囲で第1バスバーの断面積が大きくなるようにしている。

【0060】

図9は、第1バスバー30で挿入穴36を設けていない箇所をE-E線で切断したときの断面図で、図10は、第1バスバーで挿入穴36を設けた箇所をC-C線で切断したときの断面図である。上記で記載したように、第1バスバー30の傾斜部31の表面積を挿入穴36の有無に合わせて変更することで、図9と図10で示す断面図の断面積をほぼ同じとすることができるので、第1バスバー30自体の電気抵抗を均一化することができる。これにより、第1バスバー30では電流がスムーズに通電するので、バッテリー4の出力をアップさせることができ、バッテリー4の性能を最大限発揮することができる。

30

【0061】

第1バスバー30に設ける挿入穴36は、第1バスバー30の一端34側に最も近い挿入穴36を、穴径が5.1mmの第1挿入穴36aとする。第1挿入穴36aの大きさは、挿入する正の電極端子24aの大きさよりわずかに大きい大きさに設定している。そして、第1バスバー30の一端34側に設けた第1挿入穴36aを基準として、他端35側へ向かうにつれて挿入穴36の穴径を0.1mmずつ大きくしている。具体的には、第1バスバー30の一端34側から順番に、穴径が5.1mmの第1挿入穴36a、5.2mmの第2挿入穴36b、5.3mmの第3挿入穴36c、5.4mmの第4挿入穴36d、5.5mmの第5挿入穴36eを設けている。

40

【0062】

第1バスバー30に使用した純銅は、一般銅等の他の金属材料に比べて電気抵抗が低いので、第1バスバー30自体の電気抵抗を下げるができる。また、第1バスバー30において、挿入穴36ごとに穴径の大きさを変更することにより、全ての穴径を同じ大きさに統一していた従来と比べて、全体的に穴径を小さくすることができる。穴径が小さくな

50

ると、正の電極端面 2 4 A と第 1 バスバー 3 0 との接触面積が大きくなるので、接触抵抗が下がって角型電池 2 1 から第 1 バスバー 3 0 へ流れる電流の通電量がアップする。これにより、バッテリー 4 の出力アップも図れ、大容量のバッテリー 4 とすることができる。

#### 【 0 0 6 3 】

そして、全体的に穴径を小さくしながらも、穴径を徐々に大きくしたことで、積層した角型電池 2 1 の膨張、あるいは角型電池 2 1 や組立工程のバラツキ等によって生じる正の電極端子 2 4 a との位置ズレに対応することができる。これにより、正の電極端子 2 4 a への第 1 バスバー 3 0 の挿入が簡単にでき、衝撃や振動等により第 1 バスバー 3 0 がストレスを受けることがない。

10

#### 【 0 0 6 4 】

第 1 実施例では、5 個の角型電池 2 1 を並列接続しており、従来において同数の角型電池 2 1 を直列接続した場合と比べて、第 1 バスバー 3 0 自体に最大 5 倍の大電流が流れる。このため、第 1 バスバー 3 0 は、従来、直列接続に用いたバスバーを単に連結するだけでなく、通電量をアップさせるために、従来よりも第 1 バスバー 3 0 の表面積を広げ、さらに、厚さを厚くして第 1 バスバーを切断したときの断面積を大きくした形状としている。この表面積を広げた箇所にあたるのが、第 1 バスバーの平面部 3 3 で、この平面部 3 3 は、セパレータ 2 5 の上面に面している。

#### 【 0 0 6 5 】

第 1 バスバーに平面部 3 3 を設けて表面積を広くし、また、第 1 バスバー 3 0 の厚さを厚くすることによる断面積の増加により、第 1 バスバー 3 0 自体の電気抵抗を相乗的に下げることができ、並列接続によって大電流が流れる第 1 バスバー 3 0 での通電量を増加させることができる。さらに、第 1 バスバー 3 0 自体の電気抵抗の低下に伴って、大電流が流れる第 1 バスバーの発熱を抑制することができ、角型電池 2 1 やセパレータ 2 5 への熱影響を防ぐことができる。さらにまた、第 1 バスバーの表面積を広くしたことで、発熱する第 1 バスバーの熱が放熱されやすくなるので、発熱しすぎるのを防止できる。

20

#### 【 0 0 6 6 】

図 8 に示す第 1 バスバー 3 0 の平面部 3 3 には、DC / AC インバータ 6 と接続する正極棒 3 7 が設けられ、第 1 バスバー 3 0 の平面部 3 3 の他端 3 5 側に配置される。正極棒 3 7 は、円柱状に形成され、平面部 3 3 から垂直に突出している。そして、正極棒 3 7 を配置した平面部 3 3 周囲の表面積は、正極棒 3 7 を配置していない平面部 3 3 周囲の表面積よりも外側に広がるようにして、第 1 バスバー 3 0 の断面積が大きくなるようにしている。図 1 1 は、第 1 バスバー 3 0 に正極棒 3 7 を設けている箇所を A - A 線で切断したときの断面図である。

30

#### 【 0 0 6 7 】

第 1 バスバー 3 0 は、正極棒 3 7 を介して DC / AC インバータ 6 と接続しているため、正極棒 3 7 周囲の第 1 バスバー 3 0 には大電流が流れるが、正極棒 3 7 を設けた平面部 3 3 周囲の表面積を広くし、断面積を大きくすることで、第 1 バスバー 3 0 自体の電気抵抗が下がり、第 1 バスバー 3 0 で大電流が流れることにより第 1 バスバー 3 0 が発熱するのを抑制できる。また、表面積を広くしたことで、発熱する第 1 バスバーの熱が放熱されやすくなるので、発熱しすぎるのを防止できる。

40

#### 【 0 0 6 8 】

次に、第 2 バスバー 4 0 の上面図を図 1 3 に示す。この第 2 バスバー 4 0 は、図 6 で奥側右に配設されているバスバーで、角型電池 2 1 の上面 2 3 の中央から第 2 バスバー 4 0 を見たときの側面図を図 1 4 に示す。第 2 バスバー 4 0 は、第 1 バスバー 3 0 と異なる箇所についてのみ説明する。

#### 【 0 0 6 9 】

図 1 3 の第 2 バスバーの傾斜部 3 1 には、5 個の負の電極端子 2 4 b を挿入するための挿入穴 3 6 を直線状に 5 個設ける。第 2 バスバーで基準となる 5.1mm の第 1 挿入穴 3 6 a は、第 1 バスバー 3 0 で一端 3 4 側に設けたのに対し、第 2 バスバー 4 0 では、最も他端

50

35側に近いところに設けている。そして、第2バスバー40の第1挿入穴36aを基準として、一端34側へ向かって0.1mmずつ挿入穴36の穴径を大きくしている。具体的には、第1バスバー30の他端35側から順番に、穴径が5.1mmの第1挿入穴36a、5.2mmの第2挿入穴36b、5.3mmの第3挿入穴36c、5.4mmの第4挿入穴36d、5.5mmの第5挿入穴36eを設けている。また、第1バスバー30では、正極棒37を他端35側に配置していたのに対し、第2バスバーでは、負極棒41を一端34側に配置している。

#### 【0070】

上記の構成により、第1バスバーと同等の効果が期待でき、負の電極端面24Bと第2バスバー40との接触面積が大きくなるので、接触抵抗が下がって角型電池21から第2バスバー40へ流れる電流の通電量がアップする。これにより、バッテリー4の出力アップも図れ、大容量のバッテリー4とすることができる。そして、全体的に穴径を小さくしながらも、穴径を徐々に大きくしたことで、積層した角型電池21の膨張、あるいは角型電池21や組立工程のバラツキ等によって生じる負の電極端子24bとの位置ズレに対応することができる。これにより、負の電極端子24bへの第2バスバー40の挿入が簡単にでき、衝撃や振動等により第2バスバー30がストレスを受けないようにできる。

10

#### 【0071】

そして、第2バスバー40は、負極棒41を介してDC/ACインバータ6と接続しているため、負極棒41周囲の第2バスバー40には大電流が流れるが、負極棒41を設けた平面部33周囲の表面積を広くし、断面積を大きくすることで、第2バスバー40自体の電気抵抗が下がり、第2バスバー40で大電流が流れることにより第2バスバー40が発熱するのを抑制できる。また、表面積を広くしたことで、発熱する第2バスバーの熱が放熱されやすくなるので、発熱しすぎるのを防止できる。

20

#### 【0072】

次に、第3バスバー42の上面図を図15に示す。この第3バスバー42は、図6で奥側中央に1枚、手前側に2枚配設するバスバーで、後述するバインドプレート52の側面53から見た第3バスバー42の側面図を図14に示す。第3バスバー42は、第1バスバー30と異なる箇所についてのみ説明する。

#### 【0073】

第3バスバー42の傾斜部31には、5個の正の電極端子24aと5個の負の電極端子24bとを挿入するための挿入穴36を直線状に10個設けている。このため、第3バスバー42の角型電池21積層方向への長さは、第1バスバー30のほぼ2倍の長さとしている。以下、図6に示す第1バスバー30に隣接して配設する第3バスバー42を例に上げて説明する。第3バスバー42で基準となる5.1mmの第1挿入穴36aは、中央部分に位置する2つの挿入穴36のうち、第2バスバー40に近い方、つまり、他端35側よりの挿入穴36を第1挿入穴36aとしている。そして、この第1挿入穴36aから両端34、35側へ向かって、挿入穴36の穴径を0.1mmずつ大きくしている。

30

#### 【0074】

具体的には、第3バスバー42の第1挿入穴36aから他端35側へ向かって順番に、穴径が5.2mmの第2挿入穴36b、5.3mmの第3挿入穴36c、5.4mmの第4挿入穴36d、5.5mmの第5挿入穴36eを設けており、第3バスバー42の第1挿入穴36aから一端34側へ向かって順番に、5.2mmの第2挿入穴36b、5.3mmの第3挿入穴36c、5.4mmの第4挿入穴36d、5.5mmの第5挿入穴36e、穴径が5.6mmの第6挿入穴36fを設けている。また、第1バスバー30で正極棒37を設けた箇所には何も設けておらず、このため、第3バスバー42の平面部33はフラットな形状をしている。そして、この第3バスバー42を180度横回転したものが、図6の手前側に配設する2枚の第3バスバー42である。

40

#### 【0075】

第3バスバー42の中央部分に設ける挿入穴36を、最も穴径の小さい第1挿入穴36aにすることで、第3バスバー42に設ける挿入穴36の穴径を全体的に小さくすること

50

ができる。第3バスバー42で最も一端34側に近いところに位置する挿入穴36を最も穴径の小さい第1挿入穴36aにすることもできるが、この場合、最も他端35側に近いところに位置する挿入穴36の大きさは、6.0mmと大きくなって接触面積が狭くなり、接触抵抗が増加してしまうという問題が生じることから、好ましくはない。

**【0076】**

上記により、正負の電極端面24A、24Bと第3バスバー42との接触面積が大きくなるので、接触抵抗が下がって角型電池21から第3バスバー42へ流れる電流の通電量がアップする。これにより、バッテリー4の出力アップが図れ、大容量のバッテリー4とすることができる。そして、全体的に穴径を小さくしながらも、穴径を徐々に大きくしたことで、積層した角型電池21の膨張、あるいは角型電池21や組立工程のバラツキ等によって生じる正負の電極端子24a、24bとの位置ズレに対応することができる。これにより、正負の電極端子24a、24bへの第3バスバー42の挿入が簡単にでき、衝撃や振動等により第3バスバー42がストレスを受けることがないようにできる。

10

**【0077】**

また、第3バスバー42は、並列ブロック28の並列接続及び並列ブロック28同士の直列接続の機能を兼ね備えており、一体型に形成されているので、第1バスバー30と第2バスバー40を他の部品を用いて直列接続させるよりも、部品点数を減らすことができる。また、第3バスバー42を一体型に形成したことにより、製造や組立ての工程数を減らすことができるので、量産用に好適に使用できる。

**【0078】**

20

上述した第1乃至第3バスバー30、40、42は、図6で示すように正負の電極端子24a、24bへ挿入され、この正負の電極端子24a、24bにナット50がねじ込まれ、図5で示すように強固に接続固定される。こうして電気接続した5並4直ブロック20の両端には、一对の第4セパレータ25Dを介して一对のエンドプレート51が配設される。このエンドプレート51はアルミ等の金属材料で、樹脂材等からなる第4セパレータ25Dにより角型電池21と絶縁される。また、第4セパレータ25Dに設けた絶縁板26により、エンドプレート51と第1乃至第3バスバー30、40、42とが接触しないので、ショートを防止できる。

**【0079】**

バインドプレート52は、5並4直ブロック20と5並4直ブロック20の両端に設けた一对のエンドプレート51に圧をかけ、角型電池21の積層方向を強い拘束力で拘束する固定部材である。このバインドプレート52は、5並4直ブロック20の両端部分を覆うように形成され、5並4直ブロック20の両側面からはめ込まれる。そして、バインドプレート52とエンドプレート51は、ネジ止めにより螺着固定される。また、第1バスバー30及び第2バスバー40を拘束するバインドプレート52には切欠部53が設けてある。この切欠部53は、第1バスバー30の正極棒37及び第2バスバー40の負極棒41が、バインドプレート52上面54から突出できるように設けている。さらに、バインドプレート52の側面55には、冷却風が流入するための切欠部(図示しない)を設けている。

30

**【0080】**

第1実施例において、各角型電池21の状態を検出するための電圧検出線(図示せず)は、第1乃至第3バスバー30、40、42の第1挿入穴36aに挿入される正負の電極端子24a、24bにそれぞれ接続している。第1挿入穴36aは、穴径が5.1mmと最も小さく、各バスバー30、40、42と電極端面24A、24Bとの接触面積が最も大きくなるので、低抵抗な状態で正確に角型電池21の電池状態を検出することができる。また、接触面積が大きくなると、ナット50を各バスバー30、40、42に強く固定することができる。これにより、長期にわたって安定した角型電池\*の電池状態の検出が可能となり、角型電池21の制御等を有効におこなうことができるので、バッテリー4を最適な状態で維持することができる。

40

**【0081】**

50

以上により構成された5並4直ブロック20は、図4のように配列している。図4では、バッテリー収納ケース10の中心に第1バスバー30と第2バスバー40が位置するように配置され、接続部材でもって4つの5並4直ブロック20が直列に電気接続している。このとき、バッテリー収納ケース10の中心に位置する2枚の第1バスバー30と2枚の第2バスバー40を、2枚の第3バスバー42に変更し、接続部材をなくすこともできる。また、右側に位置する2つの5並4直ブロック20を直列接続する接続部材を、第1バスバー30と第2バスバー40と一体型に形成して、部品点数を減らすこともできる。

#### 【0082】

第1バスバー30に設ける正極棒37及び第2バスバー40に設ける負極棒41は、図1の5並4直ブロック20で、正極棒37及び負極棒41が5並4直ブロック20の中央より位置するように設けてある。こうすることで、バインドプレート52上面54に設ける切欠部53を5並4直ブロック20の中心部に近づけて設けることができ、バインドプレート52上面54の隅(エンドプレート51側)に切欠部53を設けるのに比べ、バインドプレート52の強度を強く維持することができる。

#### 【0083】

また、図1の5並4直ブロック20では、同じ角型電池21と接続して向かい合うバスバーにおいて、最も穴径の大きな挿入穴36には、最も穴径の小さな挿入穴36が向き合っており、二番目に穴径の大きな挿入穴36には、二番目に穴径の小さな挿入穴36が向き合っている。同じ角型電池21と接続するバスバーで向かい合う2つの挿入穴36をたした合計は、10.6mm、10.7mm、10.8mmのいずれかで、10.6mm~10.8mmの小さな範囲内で平均化されている。このため、5並4直ブロックで積層する全角型電池間の接触抵抗のバラツキを小さく抑えることができるので、角型電池21の制御を有効におこなうことができる。

#### 【0084】

さらに、各並列ブロック28で積層する角型電池21においては、同じ角型電池21と接続して向かい合うバスバーの穴径の合計が、全角型電池21で等しくなるため、各角型電池21間の接触抵抗を平均化することができる。並列ブロック28では、並列に電気接続する角型電池21の状態は全て同一として考え、1つの角型電池21の状態だけを検出して制御をおこなっているため、各角型電池21間における接触抵抗のバラツキが少なければ少ないほど、全角型電池21の制御を有効におこなうことができ、バッテリー4を最適な状態で維持することができる。

#### 【0085】

次に、本発明の第2実施例を説明する。尚、第1実施例と同一部品については、同一番号を付して説明を省略する。

#### 【0086】

第1バスバー30と第2バスバー40は、第1実施例において設けた挿入穴36を変更している。まず、第1バスバー30の中央部分に位置する挿入穴36を、5.1mmの第1挿入穴36aとしている。そして、第1挿入穴36aを基準にして両端34、35側へ向かって、挿入穴36の穴径を0.1mmずつ大きくしている。具体的には、第1挿入穴36aから一端34側へ向かって順番に、5.2mmの第2挿入穴36b、5.3mmの第3挿入穴36cを設けており、第1挿入穴36aから他端35側へ向かって順番に、5.2mmの第2挿入穴36b、5.3mmの第3挿入穴36cを設けている。第2実施例の第2バスバー40は、第2実施例の第1バスバー30と同様の挿入穴36を設けている。

#### 【0087】

第2実施例では、第1実施例の効果に加え、最も穴径の小さい第1挿入穴36aをバスバー30、40の中心に設けることにより、バスバー30、40に設ける挿入穴36の穴径を全体的に小さくすることができる。第1実施例では、バスバーに設ける穴径が5.1~5.5mmであったのに対して、第2実施例では、穴径を5.1~5.3mmとより小さくすることができる。これにより、バスバー30、40と電極端面24A、24Bとの接触面積がより大きくなって接触抵抗を下げるることができるので、角型電池21からバスバー30、40へ

10

20

30

40

50

流れる電流の通電量を増加させることができ、バッテリー4の出力をアップさせることができる。

【0088】

次に、本発明の第3実施例を説明する。尚、第1実施例と同一部品については、同一番号を付して説明を省略する。第3実施例では、第1実施例で均一にしていたバスバー30、40、42の厚さを流れる電流の大きさに合わせて変更している。バスバー30、40、42で大電流が流れる部分の厚さを厚くして断面積を大きくしているため、バスバー30、40、42自体の電気抵抗を下げて電流の通電量を増加させることができる。電流の大きさに合わせて厚さを変更することにより、バスバー30、40、42での通電がより均一化でき、バッテリーの出力をアップすることができる、また、バスバー30、40、42での通電がより均一化できることで、バスバー30、40、42の発熱も均一化することができる。

10

【0089】

次に、本発明の第4実施例を説明する。尚、第1実施例と同一部品については、同一番号を付して説明を省略する。第4実施例では、第1実施例のバスバー30、40、42の表面積を流れる電流の大きさに合わせて変更している。バスバー30、40、42で大電流が流れる部分の表面積を広くして断面積を大きくしている。これにより、第3実施例と同等の効果が期待できる。また、表面積を広くすることで、発熱するバスバー30、40、42の熱を放熱し易くなるので、バスバー30、40、42の温度を均一化することができる。

20

【0090】

次に、本発明の第5実施例を説明する。尚、第1実施例と同一部品については、同一番号を付して説明を省略する。まず、第1実施例では、正負の電極端子24a、24bに連結するバスバー30、40、42を全て同素材にしていたのに対して、第5実施例では、バスバー30、40、42を連結する正負の電極端子24a、24bの素材と同素材のバスバー30、40、42を用いる。

【0091】

例えば、アルミニウムからなる正の電極端子24aに接続する第1バスバー30の素材をアルミニウムにし、銅からなる負の電極端子24bに接続する第2バスバー40の素材を銅にし、第3バスバー42には、アルミニウムと銅からなるクラッド材を用いる。このクラッド材は、単に異種金属を積層したものでなく、その接合面において、異種金属が互いに合金状態となって強く結合している。このため、クラッド材の接合面における電食は発生しない。

30

【0092】

各々の電極端子24a、24bに、同じ素材からなるバスバー30、40、42を接続することにより、電食による腐食を防止することができるので、第1実施例に比べて、バスバー30、40、42と電極端子24a、24bを長期にわたって低抵抗な状態で安定して電気接続できる。

【0093】

次に、本発明の第6実施例を説明する。尚、第1実施例と同一部品については、同一番号を付して説明を省略する。第6実施例では、第1バスバー30に設ける正極棒37を、第1バスバー30の平面部33の一端34側に最も近い挿入穴36に設け、第2バスバー40に設ける負極棒41を、第2バスバー40の平面部の他端35側に最も近い挿入穴36に設ける。これにより、第1バスバー30自体の電気抵抗が最も小さくなる箇所に、大電流が流れる正極棒37を設けることができるので、バッテリーの出力をアップすることができる。また、第2バスバー40自体の電気抵抗が最も小さくなる箇所に、大電流が流れる負極棒41を設けることができるので、バッテリーの出力をアップすることができる。

40

【0094】

また、第6実施例では、図1の5並4直ブロックのバスバー30、40、42において

50

、大電流が流れる挿入穴36の穴径が最も小さく、この箇所ではバスバー30、40、42自体の電気抵抗が小さくなっている。また、電流が小さくなるにつれて挿入穴36の穴径が徐々に大きくなる。さらに、小電流しか流れない挿入穴36の穴径を最も大きく、この箇所ではバスバー自体30、40、42の電気抵抗が大きくなっている。このため、バスバー30、40、42での通電がスムーズにでき、バッテリー4の出力をアップすることができるので、バッテリー4の性能を最大限発揮することができる。

【0095】

本発明の実施例では、電池を冷却する冷却機構として、空冷式の強制送風冷却機構（送風機等）を用いているが、冷却機構はこの空冷式に限定しない。例えば、空冷式の強制吸風冷却機構、水冷式、冷媒式等、あらゆる冷却機構を用いることができる。また、本発明の電源装置は、実施形態の冷却構造に限定せず、あらゆる冷却構造を備える電源装置に対応することができる。流入口や排出口の有無、数や位置関係等を自由に変更することができる。

10

【0096】

バッテリーの構成は、実施形態の構成に限定せず、電池を並列に電気接続した1個の並列ブロックだけで構成しても良いし、電池を多直多並接続した多直多並ブロック等で構成しても良い。あらゆる構成のバッテリーを用いることができ、電池の種類や積層数、積層方法や接続方法等は自由に変更することができる。

【0097】

実施形態では、電池に角型のリチウムイオン電池を用いたが、ニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池、燃料電池等あらゆる種類の電池を使用することができ、電池の形状も円筒等あらゆる形状のものが使用できる。また、電池の外装缶自体を絶縁材料にし、隣接する電池同士を絶縁して積層することもできる。

20

【0098】

バスバーの固定は、電極端子にナットをねじ込んで固定する方法に限らず、溶接等の方法でおこなうこともできる。また、バスバーは純銅よりさらに低抵抗なものに変更しても良く、特に材質は限定しない。また、バスバーの形状は、実施例のものに限定せず、あらゆる形状のバスバーの形状が考えられる。電極棒等の有無や設ける箇所等、様々な接続部品の構成等も実施例のものに限定せず、電源装置の構成により最適なバスバーへ変更することができる。

30

【0099】

バスバーに設ける挿入穴の数や大きさ組み合わせ等は、最適なものに変更することができる。例えば、第2バスバーに設ける挿入穴は、各角型電池間の抵抗を均一に平均化するため、第1挿入穴乃至第5挿入穴のものを第2挿入穴乃至第6挿入穴の大きさへ変更しても良いし、第3バスバーに設ける第1挿入穴は、中央に位置する2つの挿入穴のうちどちらに設けても良いし、隣接する挿入穴を同じ大きさにして連続させても良い。バスバーに設ける挿入穴は、あらゆる設計変更をすることができる。

【0100】

セパレータやエンドプレート、固定部材等は、電源装置の構成や冷却方法等により変更することができる。実施例のものに限定しない。数や種類、材質や形状等あらゆる変更が考えられる。また、固定部材の固定方法等も螺着による固定以外に、溶着による固定等あらゆる固定方法が考えられる。

40

【0101】

第1実施例では、電圧検出線を第1挿入穴に接続したが、温度検出線等の他の検出線を合わせて配置して接続してもよい。検出線に限らず、ヒーターなど、他の部品を取り付けることもできる。また、電圧検出線を接続する箇所は、第1挿入穴に限定せず、最適な箇所に接続しても良い。

【0102】

さらに、実施例では、バスバーの穴径の大きさを変更したが、逆に、バスバーに設ける穴径を全て同じ大きさに統一し、電極端子の突出部の大きさを変更することもできる。さ

50



らにまた、セパレータに絶縁板を設けるのではなく、絶縁板とバスバーを一体型に形成することもできる。本実施例に用いた部品は、電源装置のあらゆる設計変更に対応して変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0103】

本発明は、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車、電気自動車等の車両用の電源装置として好適に利用できる。また、車載用以外の電源装置としても、好適に利用できる。

【符号の説明】

【0104】

1 ... 電源装置		
2 ... エンジン		
3 ... モータ		
4 ... バッテリー		
5 ... 発電機		
6 ... DC / AC インバータ		
10 ... バッテリー収納ケース		10
11 ... 上ケース		
12 ... 下ケース		20
13 ... 上ケース側面		
14 ... 下ケース側面		
15 ... 流入口		
16 ... 排出口		
20 ... 5並4直ブロック		
21 ... 角型電池		
22 ... 側面		
23 ... 上面		
24 ... 電極部		30
	24 A ... 正の電極端面	
	24 a ... 正の電極端子	
	24 B ... 負の電極端面	
	24 b ... 負の電極端子	
25 ... セパレータ		
	25 A ... 第1セパレータ	
	25 B ... 第2セパレータ	
	25 C ... 第3セパレータ	
	25 D ... 第4セパレータ	
26 ... 絶縁板		40
27 ... 凸部		
28 ... 並列ブロック		
30 ... 第1バスバー		
31 ... 傾斜部		
32 ... 屈曲部		
33 ... 平面部		
34 ... 一端		
35 ... 他端		
36 ... 挿入穴		50

- 3 6 a ... 第 1 挿入穴
- 3 6 b ... 第 2 挿入穴
- 3 6 c ... 第 3 挿入穴
- 3 6 d ... 第 4 挿入穴
- 3 6 e ... 第 5 挿入穴
- 3 6 f ... 第 6 挿入穴

3 7 ... 正極棒

4 0 ... 第 2 バスバー

4 1 ... 負極棒

4 2 ... 第 3 バスバー

5 0 ... ナット

5 1 ... エンドプレート

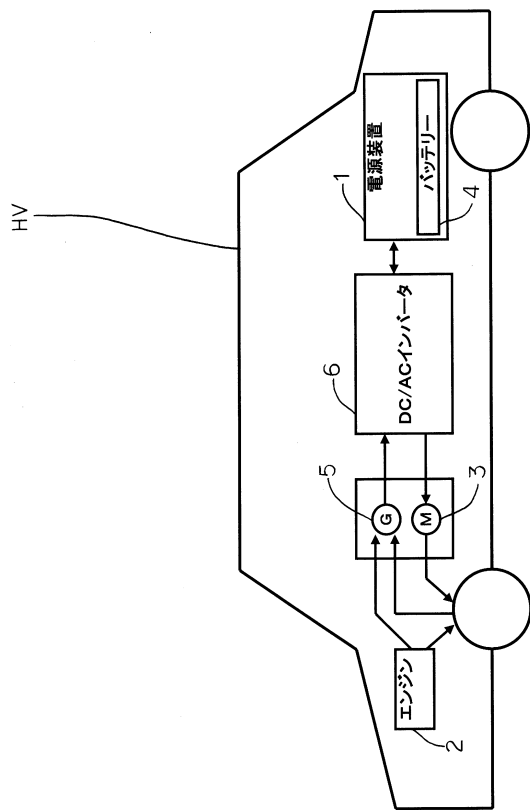
5 2 ... バインドプレート

5 3 ... 切欠部

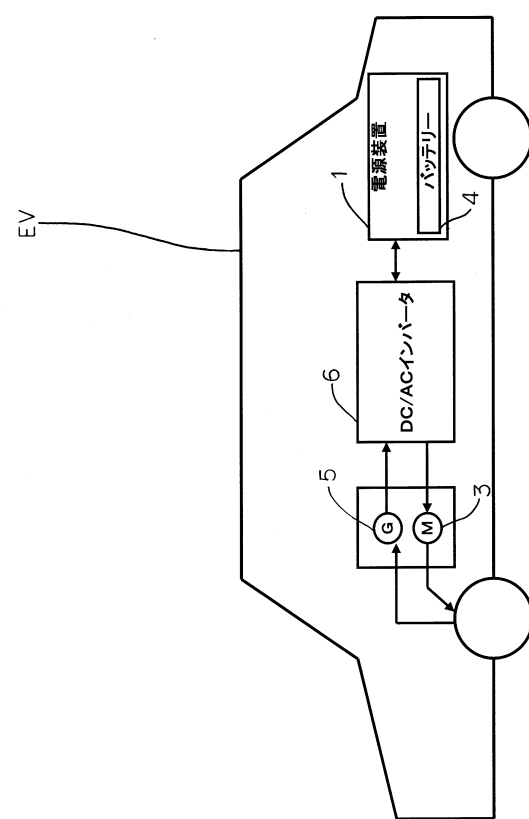
5 4 ... 上面

5 5 ... 側面

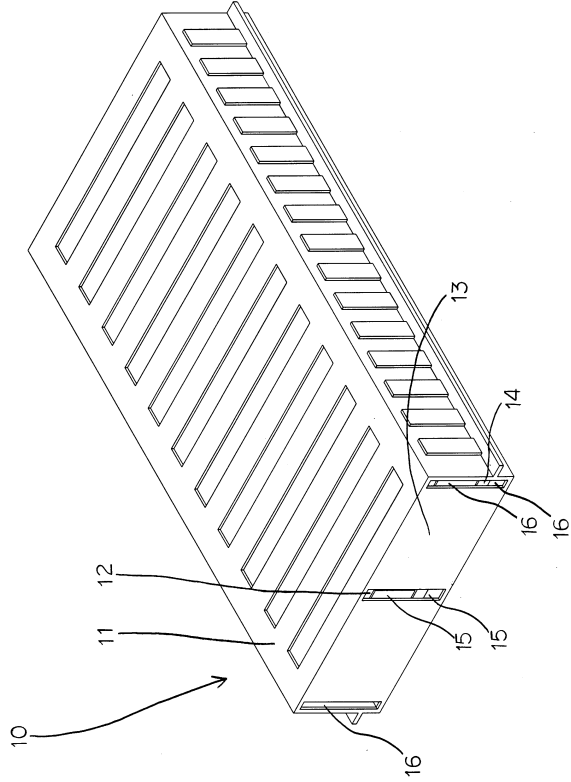
【 図 1 】



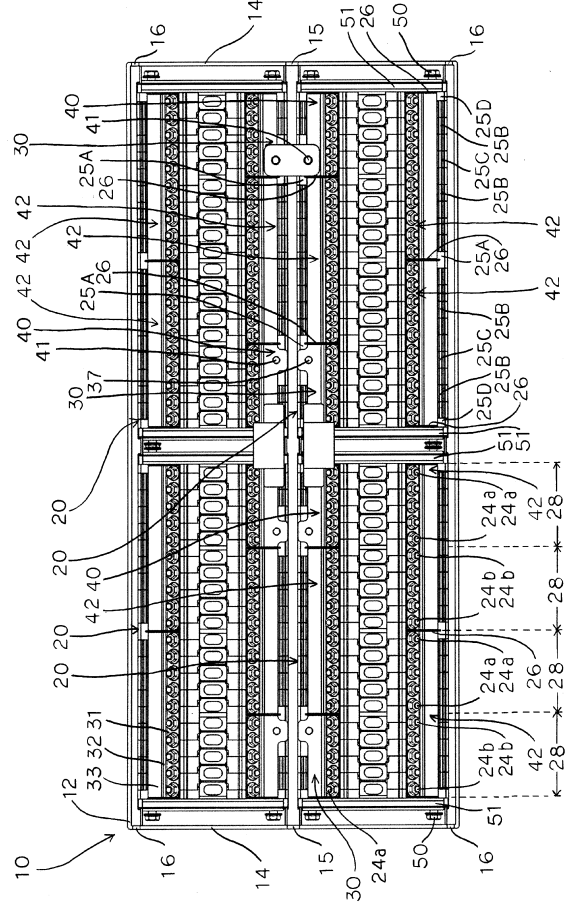
【 図 2 】



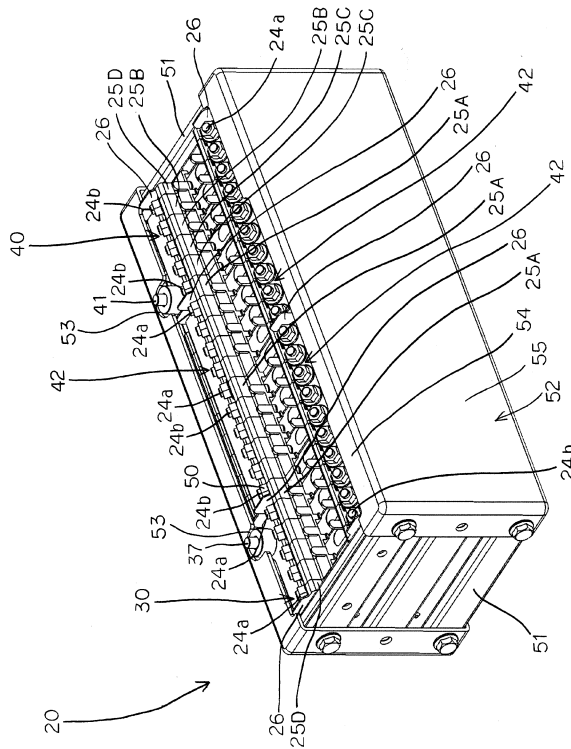
【 図 3 】



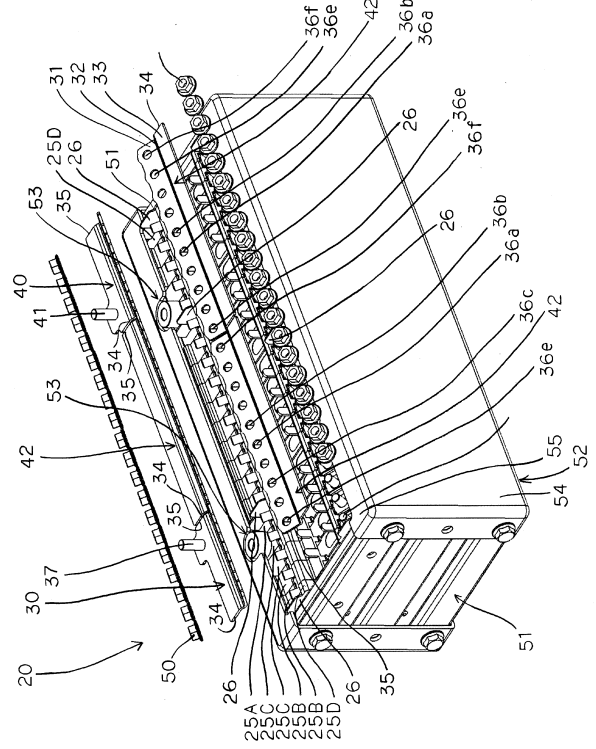
【 図 4 】



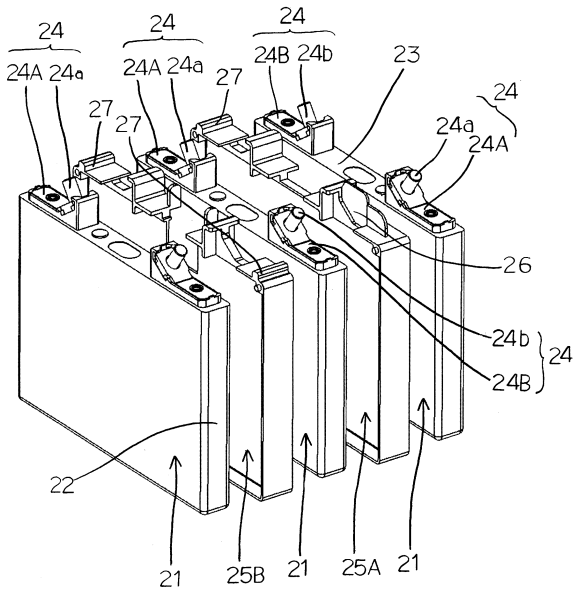
【 図 5 】



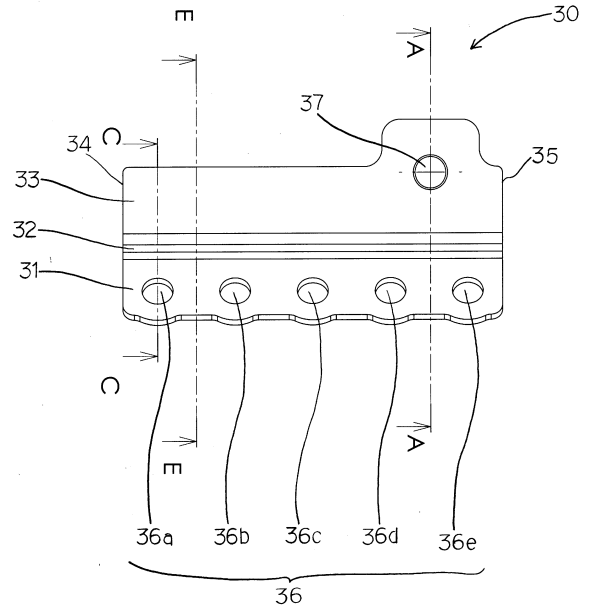
【 図 6 】



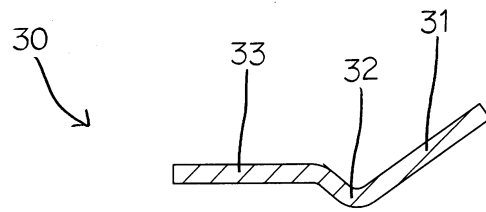
【図7】



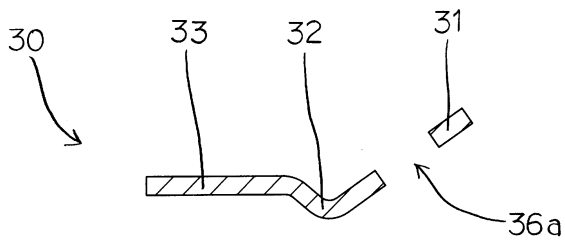
【図8】



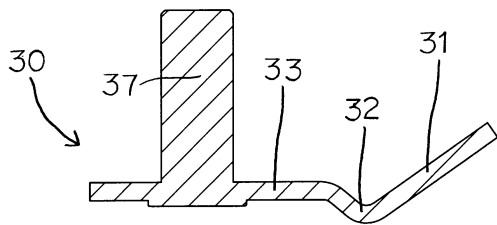
【図9】



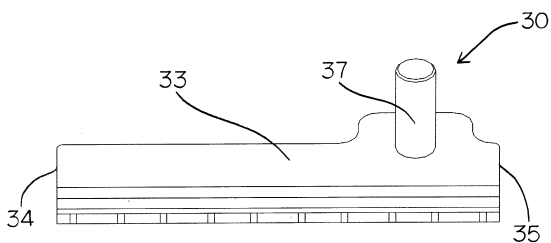
【図10】



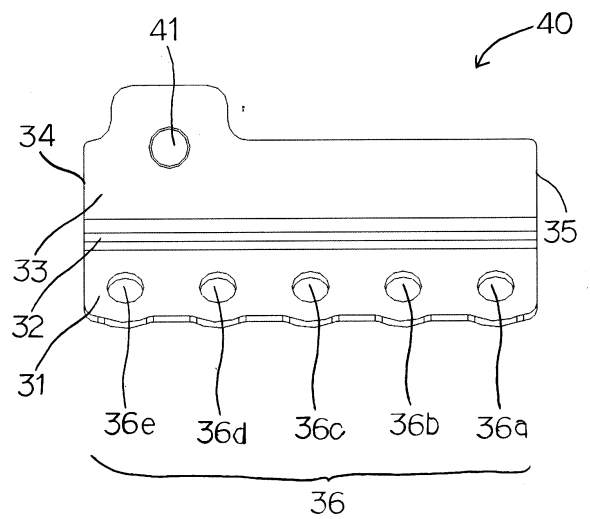
【図11】



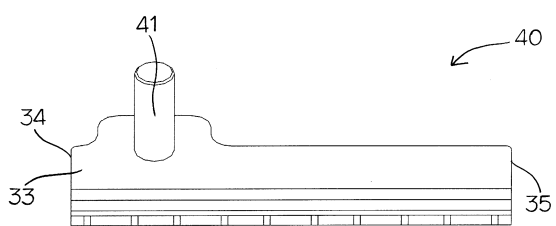
【図12】



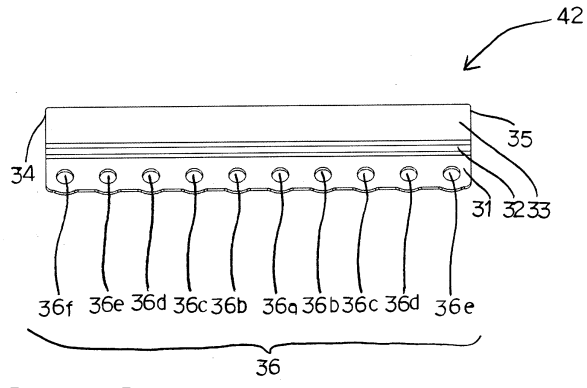
【図13】



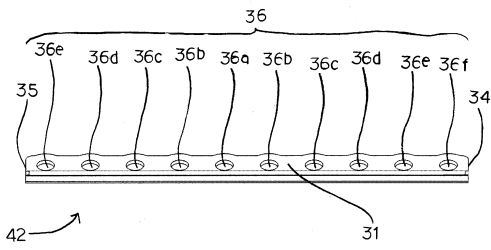
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭55-169062(JP,U)  
特開2006-128116(JP,A)  
特開2003-163036(JP,A)  
実開平4-108861(JP,U)  
実開昭59-086666(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01M2/20-2/34