

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7680428号
(P7680428)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 50/367 (2021.01)	H 0 1 M	50/367
H 0 1 M 10/44 (2006.01)	H 0 1 M	10/44 P
H 0 1 M 50/249 (2021.01)	H 0 1 M	50/249
H 0 1 M 50/35 (2021.01)	H 0 1 M	50/35 2 0 1
H 0 1 M 50/262 (2021.01)	H 0 1 M	50/262 P
請求項の数 8 (全19頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2022-511563(P2022-511563)	(73)特許権者	000001889 三洋電機株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(86)(22)出願日	令和3年1月20日(2021.1.20)	(74)代理人	110003225 弁理士法人豊栖特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/001787	(72)発明者	藤井 雄佑 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/199595	(72)発明者	田代 吉満 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
(87)国際公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(72)発明者	江頭 拓也 大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電機株式会社内
審査請求日	令和5年11月28日(2023.11.28)	審査官	田代 吉成
(31)優先権主張番号	特願2020-64066(P2020-64066)		
(32)優先日	令和2年3月31日(2020.3.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
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並びに蓄電装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

外装缶の内圧上昇時に開弁するガス排出弁、及び電極を上面に形成した電池セルを、複数積層した電池積層体と、

前記電池積層体の上面に設けられ、前記ガス排出弁と対応する位置をそれぞれ開口させた第一カバーと、

前記第一カバーの上面に設けられ、該第一カバーとの間でガスダクトを画成する第二カバーと、

を備える電源装置であって、

前記ガスダクトは、前記第一カバーと第二カバーとの間に邪魔板を形成しており、

前記電源装置はさらに、

前記第二カバーの上面に設けられ、該第二カバーの上面を当接する金属製の第三カバーを備えてなる電源装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電源装置であって、さらに、

前記電池積層体の側面を覆うエンドプレートを備えており、

前記第三カバーが、前記エンドプレートに固定されてなる電源装置。

【請求項3】

請求項2に記載の電源装置であって、さらに、

前記電池積層体は、前記エンドプレート同士を前記電池積層体の両側側面で締結する一

対の締結部材を備えており、

前記電池積層体は、前記一对の締結部材と、上面の第三カバーでもって前記電池セルを締結してなる電源装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電源装置であって、さらに、

前記電池積層体を構成する前記電池セルの電極同士を接続するバスバーと、

前記バスバーと接続された総端子片と

を備えており、

前記第三カバーは、前記総端子片を表出させる表出部を形成してなる電源装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記第三カバーは、ビードを形成してなる電源装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電源装置であって、

前記第一カバー及び第二カバーが、樹脂製である電源装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電源装置を備える車両であって、

前記電源装置と、該電源装置から電力供給される走行用のモータと、前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪とを備える車両。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電源装置を備える蓄電装置であって、

前記電源装置と、該電源装置への充放電を制御する電源コントローラとを備えており、前記電源コントローラでもって、外部からの電力により前記電池セルへの充電を可能とすると共に、該電池セルに対し充電を行うよう制御する蓄電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池セルを備える電池モジュールや電池パックなどの電源装置は、ハイブリッド自動車や電気自動車など車両用の電源や、工場用、家庭用などの蓄電システムの電源などに利用されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

このような電源装置を構成する電池セルは、異常時に外装缶の内部が高圧になると、開弁してガスを放出するガス排出弁が設けられている。いずれかの電池セルが熱暴走など、何らかの理由で内部が高圧になると、ガス排出弁から高温、高圧のガスが放出される。

【0004】

このような事態を防止するため、図 4 の横断面図に示すように、ガスダクト内に邪魔板を設ける構成が提案されている。この構造によれば、ガスの排出経路を折曲させることで、勢いを低減させ、また温度も低下させて安全に外部に排出させることが可能となる。

【0005】

しかしながら、ガスの圧力が高いため、図 5 の横断面図に示すように、ガス圧でダクトが変形する結果、邪魔板を回避したガスの排出経路が形成されてしまい、高い圧力、温度のまま電源装置の外部に排出される可能性があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】国際公開第 2014/024452 号

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の一態様の目的の一は、電池セルからガスが排出された場合に、安全に外部に排出可能とした電源装置及びこれを備える車両並びに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】

【0008】

本発明のある態様に係る電源装置は、外装缶の内圧上昇時に開弁するガス排出弁、及び電極端子を上面に形成した電池セルを、複数積層した電池積層体と、前記電池積層体の上面に設けられ、前記ガス排出弁と対応する位置をそれぞれ開口させた第一カバーと、前記第一カバーの上面に設けられ、該第一カバーとの間でガスダクトを画成する第二カバーとを備える電源装置であって、前記ガスダクトは、前記第一カバーと第二カバーとの間に邪魔板を形成しており、前記電源装置はさらに、前記第二カバーの上面に設けられ、該第二カバーの上面を当接する金属製の第三カバーを備えている。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明のある態様に係る電源装置によれば、万一ガス排出弁から高温高压のガスが排出されても、第二カバーの上面を金属製の第三カバーで補強することにより、第二カバーの変形を抑制して、邪魔板を避けた意図しないガスの排出経路が形成される事態を回避できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態1に係る電源装置を示す斜視図である。

【図2】図1に示す電源装置の分解斜視図である。

【図3】実施形態1に係る電源装置のガスダクト部分を示す拡大模式断面図である。

【図4】従来の外縁防止構造を示す電源装置の横断面図である。

【図5】図4の電源装置において、ガスが排出される状態を示す横断面図である。

【図6】図2のカバー集合体から補強カバーを外した状態を示す分解斜視図である。

【図7】図6の分解斜視図である。

【図8】図7を斜め下方から見た分解斜視図である。

30

【図9】図1の電源装置から補強カバーを外した状態を示す分解斜視図である。

【図10】図1の電源装置で補強カバーを透視状態とした平面図である。

【図11】図10のX I - X I線における要部拡大図付き断面図である。

【図12】連通用リブを設けない電源装置のガスダクト部分を示す拡大模式断面図である。

【図13】連通用リブを設けた電源装置のガスダクト部分を示す拡大模式断面図である。

【図14】本発明の実施形態2に係る電源装置を示す斜視図である。

【図15】エンジンとモータで走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【図16】モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

40

【図17】蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態は、以下の構成によって特定されてもよい。

【0012】

本発明の一実施形態に係る電源装置は、上記構成に加えて、さらに前記電池積層体の側面を覆うエンドプレートを用意しており、前記第三カバーが、前記エンドプレートに固定されている。上記構成により、第三カバーをエンドプレートを利用して強固に電源装置に固定することができ、第三カバーでもって第二カバーの変形を阻止できる。

【0013】

50

本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、さらに、前記電池積層体は、前記エンドプレート同士を前記電池積層体の両側側面で締結する一対の締結部材を備えており、前記電池積層体は、前記一対の締結部材と、上面の第三カバーでもって前記複数の電池セルを締結している。上記構成により、複数の電池セルを積層状態に締結する締結部材に加えて、上面の第三カバーでも締結状態を維持できるので、第三カバーを締結部材としても利用して、より強固に電池積層体の締結状態を維持できる。

【0014】

また、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、さらに、前記電池積層体を構成する前記電池セルの電極端子同士を接続するバスバーと、前記バスバーと接続された総端子片とを備えており、前記第三カバーは、前記総端子片を表出させる表出部を形成している。上記構成により、金属製の第三カバーを利用しつつも、総端子片と離間させることで絶縁距離を確保し、意図しない短絡が発生する虞を回避できる。

10

【0015】

さらに、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記第三カバーが、ビードを形成している。上記構成により、第三カバーにビードを形成するという簡易な加工により強度を向上させることができる。

【0016】

さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電源装置は、上記いずれかの構成に加えて、前記第一カバー及び第二カバーが、樹脂製である。

【0017】

さらにまた、本発明の他の実施形態に係る電動車両は、上記何れかの電源装置と、該電源装置から電力供給される走行用のモータと、前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪とを備える。

20

【0018】

さらにまた、本発明の他の実施形態に係る蓄電装置は、上記何れかの電源装置と、該電源装置への充放電を制御する電源コントローラと備えて、前記電源コントローラでもって、外部からの電力により前記電池セルへの充電を可能とすると共に、該電池セルに対し充電を行うよう制御する。

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための例示であって、本発明は以下のものに特定されない。また、本明細書は、特許請求の範囲に示される部材を、実施形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

30

40

【0020】

実施形態に係る電源装置は、ハイブリッド車や電気自動車などの電動車両に搭載されて走行用モータに電力を供給する電源、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーの発電電力を蓄電する電源、あるいは深夜電力を蓄電する電源など、種々の用途に使用され、とくに大電力、大電流の用途に好適な電源として使用される。以下の例では、電動車両の駆動用の電源装置に適用した実施形態について、説明する。

[実施形態1]

【0021】

本発明の実施形態1に係る電源装置100を、図1～図2にそれぞれ示す。これらの図

50

において、図 1 は実施形態 1 に係る電源装置 100 の分解斜視図、図 2 は図 1 に示す電源装置 100 の分解斜視図を、それぞれ示している。

【0022】

これらの図に示す電源装置 100 は、複数の電池セル 1 を積層した電池積層体 10 と、この電池積層体 10 の両側端面を覆う一対のエンドプレート 20 と、エンドプレート 20 同士を締結する複数の締結部材 15 と、電池積層体 10 の上面に設けられたカバー集合体 40 を備える。

【0023】

締結部材 15 は、複数の電池セル 1 の積層方向に沿って延長された板状に形成される。この締結部材 15 は、電池積層体 10 の対向する側面にそれぞれ配置されて、エンドプレート 20 同士を締結する。

10

(電池積層体 10)

【0024】

電池積層体 10 は、図 2 に示すように、正負の電極端子 2 を備える複数の電池セル 1 と、これら複数の電池セル 1 の電極端子 2 に接続されて、複数の電池セル 1 を並列かつ直列に接続するバスバーを備える。これらのバスバーを介して複数の電池セル 1 を並列や直列に接続している。電池セル 1 は、充放電可能な二次電池である。電源装置 100 は、複数の電池セル 1 が並列に接続されて並列電池グループを構成すると共に、複数の並列電池グループが直列に接続されて、多数の電池セル 1 が並列かつ直列に接続される。図 2 に示す電源装置 100 は、複数の電池セル 1 を積層して電池積層体 10 を形成している。また電池積層体 10 の両端面には一対のエンドプレート 20 が配置される。このエンドプレート 20 同士に、締結部材 15 の端部を固定して、積層状態の電池セル 1 を押圧した状態に固定する。

20

(電池セル 1)

【0025】

電池セル 1 は、図 2 に示すように、厚さに比べて幅が広い、言い換えると幅よりも薄い角形電池で、厚さ方向に積層されて電池積層体 10 としている。電池セル 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池とすることができる。また、電池セルは、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等、充電できる全ての二次電池とすることもできる。電池セル 1 は、密閉構造の外装缶 1a に正負の電極板を電解液と共に収容している。外装缶 1a は、アルミニウムやアルミニウム合金等の金属板を角形にプレス成形され、開口部を封口板 1b で気密に密閉している。封口板 1b は、角型の外装缶 1a と同じアルミニウムやアルミニウム合金で、両端部に正負の電極端子 2 を固定している。さらに、封口板 1b は、正負の電極端子 2 の間に、電池セル 1 のそれぞれ内部の圧力変化に応じて開弁する安全弁であるガス排出弁 1c を設けている。

30

【0026】

複数の電池セル 1 は、各電池セル 1 の厚み方向が積層方向となるように積層されて電池積層体 10 を構成している。この際、積層数を通常よりも多めにすることで、電池積層体 10 の高出力化を図ることができる。斯かる場合、電池積層体 10 は積層方向に延長された長尺のものとなる。電池セル 1 は、正負の電極端子 2 を設けている端子面 1X を同一平面に配置して、複数の電池セル 1 を積層して電池積層体 10 としている。そして、電池積層体 10 の上面を、複数の電池セル 1 のガス排出弁 1c を設けた面としている。

40

(電極端子 2)

【0027】

電池セル 1 は、図 2 等に示すように天面である封口板 1b を端子面 1X として、この端子面 1X の両端部に正負の電極端子 2 を固定している。電極端子 2 は、突出部を円柱状としている。ただ、突出部は、必ずしも円柱状とする必要はなく、多角柱状又は楕円柱状とすることもできる。

【0028】

電池セル 1 の封口板 1b に固定される正負の電極端子 2 の位置は、正極と負極が左右対

50

称となる位置としている。これにより、図 2 に示すように、電池セル 1 を左右反転させて積層し、隣接して接近する正極と負極の電極端子 2 をバスバーで接続することで、隣接する電池セル 1 同士を直列に接続できるようにしている。なお、本発明は、電池積層体を構成する電池セルの個数とその接続状態を特定しない。後述する他の実施形態も含めて、電池積層体を構成する電池セルの個数、及びその接続状態を種々に変更することもできる。

【 0 0 2 9 】

複数の電池セル 1 は、各電池セル 1 の厚さ方向が積層方向となるように積層されて、電池積層体 1 0 を構成している。電池積層体 1 0 は、正負の電極端子 2 を設けている端子面 1 X、図 2 においては封口板 1 b が同一平面となるように、複数の電池セル 1 を積層している。

10

【 0 0 3 0 】

電池積層体 1 0 は、隣接して積層される電池セル 1 同士の間、絶縁スペーサ 1 6 を介在させてもよい。絶縁スペーサ 1 6 は、樹脂等の絶縁材で薄いプレート状又はシート状に製作されている。絶縁スペーサ 1 6 は、電池セル 1 の対向面とほぼ等しい大きさのプレート状とする。この絶縁スペーサ 1 6 を互いに隣接する電池セル 1 の間に積層して、隣接する電池セル 1 同士を絶縁できる。なお、隣接する電池セル間に配置されるスペーサとしては、電池セルとスペーサの間に冷却気体の流路が形成される形状のスペーサを用いることもできる。また、電池セルの表面を絶縁材で被覆することもできる。例えば P E T 樹脂等のシュリンクフィルムで電池セルの電極端子部分を除く外装缶の表面を覆ってもよい。この場合は、絶縁スペーサを省略してもよい。また、複数の電池セルを多並列、多直列に接続する電源装置においては、互いに直列に接続される電池セル同士の間、絶縁スペーサを介在させて絶縁する一方、互いに並列に接続される電池セル同士においては、隣接する外装缶同士に電圧差が生じないので、これらの電池セルの間の絶縁スペーサを省略することもできる。

20

【 0 0 3 1 】

さらに、図 2 に示す電源装置 1 0 0 は、電池積層体 1 0 の両端面にエンドプレート 2 0 を配置している。なおエンドプレート 2 0 と電池積層体 1 0 の間に端面スペーサ 1 7 を介在させて、これらを絶縁してもよい。端面スペーサ 1 7 も、樹脂等の絶縁材で薄いプレート状又はシート状に製作できる。

【 0 0 3 2 】

実施形態 1 に係る電源装置 1 0 0 は、複数の電池セル 1 が互いに積層される電池積層体 1 0 において、互いに隣接する複数の電池セル 1 の電極端子 2 同士をバスバーで接続して、複数の電池セル 1 を並列かつ直列に接続する。また、電池積層体 1 0 とバスバーとの間にバスバーホルダを配置してもよい。バスバーホルダを用いることで、複数のバスバーを互いに絶縁し、かつ電池セルの端子面 1 X とバスバーとを絶縁しながら、複数のバスバーを電池積層体の上面の定位置に配置できる。また、後述するカバー集合体 4 0 をバスバーホルダと統合してもよい。

30

【 0 0 3 3 】

バスバーは、金属板を裁断、加工して所定の形状に製造される。バスバーを構成する金属板には、電気抵抗が小さく、軽量である金属、例えばアルミニウム板や銅板、あるいはこれらの合金が使用できる。ただ、バスバーの金属板は、電気抵抗が小さくて軽量である他の金属やこれらの合金も使用できる。

40

(エンドプレート 2 0)

【 0 0 3 4 】

エンドプレート 2 0 は、図 2 に示すように、電池積層体 1 0 の両端に配置されると共に、電池積層体 1 0 の両側面に沿って配置される左右一対の締結部材 1 5 を介して締結される。エンドプレート 2 0 は、電池積層体 1 0 の電池セル 1 の積層方向における両端であって、端面スペーサ 1 7 の外側に配置されて電池積層体 1 0 を両端から挟着している。

(締結部材 1 5)

【 0 0 3 5 】

50

締結部材 15 は、両端を電池積層体 10 の両端面に配置されたエンドプレート 20 に固定される。複数の締結部材 15 でもってエンドプレート 20 を固定し、もって電池積層体 10 を積層方向に締結している。各締結部材 15 は、図 2 等に示すように、電池積層体 10 の側面に沿う所定の幅と所定の厚さを有する金属製で、電池積層体 10 の両側面に対向して配置されている。この締結部材 15 には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。金属板からなる締結部材 15 は、プレス成形等により折曲加工されて所定の形状に形成される。

【0036】

締結部材 15 は、板状の締結主面 15 a の上下をコ字状に折曲して、折曲片 15 d を形成している。上下の折曲片 15 d は、電池積層体 10 の左右側面において、電池積層体 10 の上下面を隅部から覆う。この締結部材 15 は、締結主面 15 a に開口された複数のねじ穴にそれぞれボルト 15 f を螺合し、エンドプレート 20 の外周面に固定している。なお、締結主面 15 a とエンドプレート 20 との固定は、必ずしもボルトを用いた螺合に限られず、ピンやリベット等としてもよい。

10

【0037】

多数の電池セル 1 を積層している電源装置 100 は、複数の電池セル 1 からなる電池積層体 10 の両端に配置されるエンドプレート 20 を締結部材 15 で連結することで、複数の電池セル 1 を拘束するように構成されている。複数の電池セル 1 を、高い剛性をもつエンドプレート 20 や締結部材 15 を介して拘束することで、充放電や劣化に伴う電池セル 1 の膨張、変形、相対移動、振動による誤動作などを抑制できる。

20

(絶縁シート 30)

【0038】

また締結部材 15 と電池積層体 10 の間には、絶縁シート 30 が介在される。絶縁シート 30 は絶縁性を備える材質、例えば樹脂などで構成され、金属製の締結部材 15 と電池セルとの間を絶縁している。図 2 等に示す絶縁シート 30 は、電池積層体 10 の側面を覆う平板 31 と、この平板 31 の上下にそれぞれ設けられた折曲被覆部 32 とで構成される。折曲被覆部 32 は、締結部材 15 の折曲片 15 d を覆うように、平板 31 からコ字状に折曲した後、さらに折り返している。これにより折曲片 15 d は、上面から側面及び下面にかけて絶縁性の折曲被覆部で覆うことにより、電池セル 1 と締結部材 15 の意図しない導通を回避することができる。

30

【0039】

また折曲片 15 d は、折曲被覆部 32 を介して、電池積層体 10 の電池セル 1 の上面及び下面を押圧する。これにより、各電池セル 1 を上下方向から折曲片 15 d で押圧して高さ方向に保持し、振動や衝撃等が電池積層体 10 に印加されても、各電池セル 1 が上下方向に位置ずれしないように維持できる。

【0040】

なお、電池積層体や電池積層体の表面が絶縁されている場合、例えば電池セルが絶縁性のケースに収納されていたり、樹脂製の熱収縮性フィルムで覆われている場合、又は締結部材の表面に絶縁性の塗料やコーティングが施されている場合、あるいは締結部材が絶縁性の材質で構成されている場合等は、絶縁シートを不要とできる。また絶縁シート 30 も、電池積層体 10 の下面側で締結部材 15 の折曲片 15 d との絶縁を考慮しなくてよい場合は、折曲被覆部 32 を上端側にのみ形成してもよい。例えば電池セル 1 を熱収縮性フィルムで被覆している場合等が該当する。また絶縁シート 30 は、上述したバスバーを保持するバスバーホルダと兼用するように構成してもよい。

40

(カバー集合体 40)

【0041】

電源装置 100 は、電池積層体 10 の上面にカバー集合体 40 を設けている。カバー集合体 40 は、電池積層体 10 を構成する電池セル 1 のいずれかから、高温高压のガスが排出された場合に、このガスを電源装置 100 の外部に排出するガス排出経路を構成する。なお、カバー集合体 40 を、バスバーを保持するバスバーホルダと兼用するように構成し

50

てもよい。

【0042】

カバー集合体40は、図3の模式断面図に示すように、第一カバー41と第二カバー42と第三カバー39を備える。第一カバー41は、電池積層体10の上面に設けられている。この第一カバー41は、電池積層体10を構成する電池セル1のガス排出弁1cと対応する位置に、ガス導入口47をそれぞれ開口させている。

【0043】

また第二カバー42は、第一カバー41の上面に設けられており、この第一カバー41との間でガスダクト38を画成している。ガスダクト38内には、第一カバー41と第二カバー42との間に邪魔板48を形成している。これにより、万一高温高圧のガスGSがガス排出弁1cから排出されても、電池積層体10の側面側に排出するまでの間にガスGSの進行を妨げて、圧力を低下させ、温度を低下させて、安全に外部に排出する。

10

【0044】

さらに第三カバー39が、第二カバー42の上面に設けられており、この第二カバー42の上面を当接している。第三カバー39は金属製としている。このような構成とすることで、万一ガス排出弁1cから高温高圧のガスGSが排出されても、第二カバー42の上面を金属製の第三カバー39で補強することにより、第二カバー42の変形を抑制して、邪魔板48を避けた意図しないガスの排出経路が形成される事態を回避できる。

【0045】

図4の模式断面図に示す比較例に係る電源装置800のように、ガスダクト38内に多数の邪魔板48を設けて、ガスGSを邪魔板48に沿って排出させるように折曲させることで、勢いを低減させ、また温度も低下させて安全に外部に排出させることが可能となる。

20

【0046】

しかしながら、排出されるガスGSの圧力が高いと、図5の横断面図に示すように、ガス圧でガスダクト38が変形する結果、邪魔板48を回避したガスの排出経路が形成されてしまい、ガスGSが高い圧力、温度のまま電源装置の外部に排出されることが考えられる。特に、絶縁性などの観点からガスダクト38を構成する第一カバー41や第二カバー42を樹脂製とする場合は、変形に対する耐性に限界があった。

【0047】

これに対して、本実施形態に係る電源装置100においては、図3に示すように第二カバー42の上面を金属製の第三カバー39で覆うことにより、ガス圧による変形を抑制することができる。

30

【0048】

また電池セルが膨化することに対する剛性も、第三カバー39でもって向上できる。電池セル1は充放電によって膨張するため、このような変形が累積されて電池積層体10の全長も変化する。このような電池積層体10の膨化力に対抗するよう、図2に示すように電池積層体10の端面にエンドプレート20を配置し、締結部材15でもって電池積層体10の側面でエンドプレート20同士を締結している。第三カバー39をエンドプレート20に固定することで、電池積層体10の上面においても電池セルの膨化力に対する剛性を向上させることができる。一方で、第一カバー41や第二カバー42は、絶縁性を確保し、またガスダクト38の内部に邪魔板48を形成し易い樹脂製として、各カバーに異なる機能を割り当てると共に、各カバーに割り当てられた機能に応じた材質で構成している。

40

【0049】

以下、カバー集合体40の具体的な構成を、図6～図11に基づいて説明する。これらの図において、図6は図2のカバー集合体40から補強カバー60を外した状態を示す分解斜視図、図7は図6の分解斜視図、図8は図7を斜め下方から見た分解斜視図、図9は図1の電源装置100から補強カバー60を外した状態を示す分解斜視図、図10は図1の電源装置100で補強カバー60を透視状態とした平面図、図11は図10のX I - X I線における要部拡大図付き断面図を、それぞれ示している。これらの図に示すカバー集合体40は、下カバー46と、上カバー50と、補強カバー60を備える。下カバーが、

50

上述した第一カバー 4 1 に、上カバー 5 0 が第二カバー 4 2 に、補強カバー 6 0 が第三カバー 3 9 に、それぞれ対応する。

(下カバー 4 6)

【0050】

下カバー 4 6 は、電池積層体 1 0 の上面に設けられており、ガス排出弁 1 c と連通する第一ガスダクトを画成している。下カバー 4 6 は、図 7 ~ 図 8 に示すように、電池セル 1 のガス排出弁 1 c と対応する位置に、ガス導入口 4 7 を開口している。また下カバー 4 6 は、図 7 ~ 図 8、図 1 1 等に示すように、多数の邪魔板 4 8 を形成しており、高温高圧のガスが排出されるまでの間に邪魔板 4 8 で進行方向を変更されることにより、勢いを低減させ、温度を低下させる。またガスの排出経路は、電池セル 1 の積層方向のみならず、これと交差する方向にも設けている。この下カバー 4 6 は、絶縁性に優れた樹脂製、例えばポリカーボネート製とする。

10

(中間プレート 4 9)

【0051】

また下カバー 4 6 の上面には、中間プレート 4 9 を設けている。中間プレート 4 9 は、電池積層体 1 0 の幅方向の中央に設けられ、ガス排出弁 1 c と対向するよう配置されている。また中間プレート 4 9 は、強度に優れた材質、例えば金属製とする。これにより、高温高圧のガスがガス排出経路から排出されたとしても、樹脂製のカバーよりも高強度の金属製の中間プレート 4 9 で受けることにより、ガスが電源装置 1 0 0 を貫いて直接噴出される事態を回避する。

20

(上カバー 5 0)

【0052】

上カバー 5 0 は、下カバー 4 6 の上面に設けられ、第一ガスダクトの上面に第二ガスダクトを画成している。この上カバー 5 0 は樹脂製とする。また上カバー 5 0 の上面に、第一ガスダクトと第二ガスダクトとを連通する連通孔 5 1 を複数形成している。このようにガスダクト 3 8 を第一ガスダクトと第二ガスダクトの二層構造とすることで、万一電池セルからガスが排出された場合でも、ガスを第一ガスダクトと第二ガスダクトに分岐させて、分散して排出することにより、ガスが電源装置内部に滞留することを避けつつ、外部に排出されたガスが発火する事態を抑制できる。また、ガス排出用の排出口を複数設けたことで、一つあたりの断面積を小さくでき、万一高温ガスが排出された場合でも発火の虞を低減できる。

30

(連通孔 5 1)

【0053】

連通孔 5 1 は、すべての電池セルに対応してそれぞれ開口するのでなく、複数の電池セルを受け持つように、離散的に開口することが好ましい。図 7 等の例では、12セルの電池セル 1 を積層した電池積層体 1 0 に対し、積層方向に 3 箇所、連通孔 5 1 を開口している。

【0054】

また連通孔 5 1 は、ガス排出弁 1 c と対向する位置でなく、オフセットさせた位置に設けることが好ましい。連通孔 5 1 をガス排出弁 1 c に対して直接開口させないことで、ガスを分散させ易くすることができる。ガス排出弁 1 c は、図 2 に示す例では電池セル 1 の封口板 1 b の中央に設けられている。一方、連通孔 5 1 は図 7 等に示すように、電池セル 1 の封口板 1 b の左右にあたる位置にそれぞれ開口されている。

40

【0055】

連通孔 5 1 は、スリット状に形成することが好ましい。スリットの幅や長さ、また第二ガスダクトの高さなどを調整して第二ガスダクトの経路面積を設定し、排出されるガスの量を制御することができる。なお図 1 1 等の例では、後述する連通用リブ 5 2 の高さでもって、第二ガスダクトの高さを規定している。

(連通用リブ 5 2)

【0056】

50

上カバー 50 は、連通孔 51 の周囲に、補強カバー 60 側に突出させた連通用リブ 52 を設けている。このようにすることで、第二ガスダクトにガスを導入する経路が阻害される事態を阻止できる。連通用リブを設けない構成においては、図 12 の模式断面図に示す電源装置 700 のように、高圧のガスがガス排出弁 1c から排出された際、ガスの圧力で上カバー 50 に開口された連通孔 51 の周囲が変形して、ガスの排出経路を塞いでしまうことが考えられる。この状態では、ガスが第二ガスダクトに案内されず、第二ガスダクトを通じてガスを分散させて排出することができなくなる。これに対して、図 13 の模式断面図に示すように、連通孔 51 の周囲に連通用リブ 52 を設けることで、連通孔 51 周囲の変形を阻止して、第二ガスダクトへの開口端が確保され、高圧のガスを第二ガスダクトに案内できるようになる。

10

【0057】

また連通用リブ 52 は、ガスの第二ガスダクトへの流入を阻害しないよう、連通孔 51 の全周でなく一部に設けられる。好ましくは、図 10 の平面図に示すように、一对の連通用リブ 52 を、連通孔 51 の両側に対向するように設ける。スリット状の連通孔 51 の場合は、スリットの長手方向に交差させるように、一对の連通用リブ 52 を配置することが好ましい。またこの例では、樹脂製の上カバー 50 に連通用リブ 52 を一体に成形している。この構成であれば連通孔 51 の周囲に連通用リブ 52 を位置決めして簡単に形成できる。ただ、補強カバー側に連通用リブを設けてもよいことはいうまでもない。特に金属製の補強カバーに連通用リブをパンチング加工等で突出させることで、より強固で変形し難い連通用リブを形成できる。

20

(区画用リブ 53)**【0058】**

さらに上カバー 50 は、複数の連通孔 51 が隣接する間を区画する区画用リブ 53 を設けている。これにより、第二ガスダクトを連通孔 51 毎に区画することができ、連通孔 51 から第二ガスダクトに導入された高圧ガスが一箇所に集中して排出されないようにできる。

【0059】

図 7 等の例では、12 セルの電池セル 1 を積層した電池積層体 10 に対し、4 セル毎に 3 つに区画し、さらにこれを電池セル 1 の左右に 2 分割し、計 6 区画に分割している。また図 7 の例では、上カバー 50 の上面に区画リブを突出させているが、本発明はこの構成に限らず、例えば補強カバー側から区画リブを突出させてもよいことはいうまでもない。

30

【0060】

さらにガス排出経路は、電池セル 1 の積層方向のみならず、これと交差方向にも設けることが好ましい。このようにガスの排出を交差させた方向からも行うことで、効率良く電源装置の外部に排出して安全性を高めることができる。図 10 の例では、図において上下方向にもガスが排出されるようにガス排出経路が、第一ガスダクトと第二ガスダクトにそれぞれ形成されている。

(補強カバー 60)**【0061】**

補強カバー 60 は、上カバー 50 の上面に設けられる。補強カバー 60 と上カバー 50 の間で、第二ガスダクトが形成される。また補強カバー 60 は上カバー 50 の上面を、連通用リブ 52 を介して当接している。このような構成により、万一ガス排出弁 1c から高温高圧のガスが排出されても、上カバー 50 の上面を金属製の補強で補強することで、上カバー 50 の変形を抑制できる。特に、上カバー 50 が変形されると、邪魔板 48 を避けた意図しないガスの排出経路が形成される虞があるところ、補強カバー 60 で上カバー 50 の変形阻止することで、このような事態を回避できる。

40

【0062】

補強カバー 60 は、図 8 に示すようにエンドプレート 20 の上面にボルト 29 などで固定される。これによって、電池積層体 10 の側面を締結部材 15 で締結することに加えて、電池積層体 10 の上面においても、補強カバー 60 でもって締結し、エンドプレート 2

50

0で電池積層体10の端面を押圧する剛性を増すことができる。換言すると、補強カバー60を追加的な締結部材としても利用している。

【0063】

また補強カバー60は、剛性を高めるためにビード61を形成してもよい。図14の斜視図に示す実施形態2に係る電源装置200では、補強カバー60の長手方向に沿って、中央にビード61を形成している。このように金属板の補強カバー60にビード61を形成するという簡易な加工により強度を向上させることができる。

(総端子片70)

【0064】

上述の通り、電池積層体10を構成する各電池セル1の電極端子2同士はバスバーで接続されている。電源装置は、バスバーを介して複数の電池セル1を直列、並列に接続した総出力を取り出す総端子片70を備えている。総端子片70は、導電性に優れた金属板で構成される。金属製の補強カバー60と総端子片70を絶縁するため、図7、図8等に示すように、総端子片70は補強カバー60から表出されている。このため補強カバー60は、総端子片70を表出させる表出部62を形成している。このようにすることで、金属製の補強カバー60を利用しつつも、同じく金属製の総端子片70と離間させて絶縁距離を確保し、意図しない短絡が発生する虞を回避できる。

10

【0065】

表出部62は、図7等に示すように、総端子片70を表出させるように補強カバー60の隅部を切り欠いた表出切り欠きとできる。これにより、金属製の補強カバー60と総端子片70が重ならないように、水平面内で離間させて安全性が高められる。あるいは表出部62は、総端子片を表出させる表出窓としてもよい。

20

【0066】

また総端子片70は図9等の例では、エンドプレート20上面の一方の側面側(図において下側)に設けている。表出部62は、これに応じて補強カバー60の端部の下側隅部のみ形成する他、図9等に示したように、端部の両側に設けてもよい。これによって、補強カバー60を左右逆向きにしても取り付け可能となり、組み付けの作業性が向上する。

【0067】

以上の電源装置100は、電動車両を走行させるモータに電力を供給する車両用の電源として利用できる。電源装置100を搭載する電動車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。なお、電動車両を駆動する電力を得るために、上述した電源装置100を直列や並列に多数接続して、さらに必要な制御回路を付加した大容量、高出力の電源装置を構築した例として説明する。

30

(ハイブリッド車用電源装置)

【0068】

図15は、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド自動車に電源装置100を搭載する例を示す。この図に示す電源装置100を搭載した車両HVは、車両本体91と、この車両本体91を走行させるエンジン96及び走行用のモータ93と、これらのエンジン96及び走行用のモータ93で駆動される車輪97と、モータ93に電力を供給する電源装置100と、電源装置100の電池を充電する発電機94とを備えている。電源装置100は、DC/ACインバータ95を介してモータ93と発電機94に接続している。車両HVは、電源装置100の電池を充放電しながらモータ93とエンジン96の両方で走行する。モータ93は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ93は、電源装置100から電力が供給されて駆動する。発電機94は、エンジン96で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置100の電池を充電する。なお、車両HVは、図15に示すように、電源装置100を充電するための充電プラグ98を備えてもよい。この充電プラグ98を外部電源と接続することで、電源装置100を充電できる。

40

50

(電気自動車用電源装置)

【0069】

また、図16は、モータのみで走行する電気自動車に電源装置100を搭載する例を示す。この図に示す電源装置100を搭載した車両EVは、車両本体91と、この車両本体91を走行させる走行用のモータ93と、このモータ93で駆動される車輪97と、このモータ93に電力を供給する電源装置100と、この電源装置100の電池を充電する発電機94とを備えている。電源装置100は、DC/ACインバータ95を介してモータ93と発電機94に接続している。モータ93は、電源装置100から電力が供給されて駆動する。発電機94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100の電池を充電する。また車両EVは充電プラグ98を備えており、この充電プラグ98を外部電源と接続して電源装置100を充電できる。

10

(蓄電装置用の電源装置)

【0070】

さらに、本発明は、電源装置の用途を、車両を走行させるモータの電源には特定しない。実施形態に係る電源装置は、太陽光発電や風力発電等で発電された電力で電池を充電して蓄電する蓄電装置の電源として使用することもできる。図17は、電源装置100の電池を太陽電池82で充電して蓄電する蓄電装置を示す。

【0071】

図17に示す蓄電装置は、家屋や工場等の建物81の屋根や屋上等に配置された太陽電池82で発電される電力で電源装置100の電池を充電する。この蓄電装置は、太陽電池82を充電用電源として充電回路83で電源装置100の電池を充電した後、DC/ACインバータ85を介して負荷86に電力を供給する。このため、この蓄電装置は、充電モードと放電モードを備えている。図に示す蓄電装置は、DC/ACインバータ85と充電回路83を、それぞれ放電スイッチ87と充電スイッチ84を介して電源装置100と接続している。放電スイッチ87と充電スイッチ84のON/OFFは、蓄電装置の電源コントローラ88によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ88は充電スイッチ84をONに、放電スイッチ87をOFFに切り替えて、充電回路83から電源装置100への充電を許可する。また、充電が完了し満充電になると、あるいは所定値以上の容量が充電された状態で、電源コントローラ88は充電スイッチ84をOFFに、放電スイッチ87をONにして放電モードに切り替え、電源装置100から負荷86への放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチ84をONに、放電スイッチ87をONにして、負荷86への電力供給と、電源装置100への充電を同時に行うこともできる。

20

【0072】

さらに、電源装置は、図示しないが、夜間の深夜電力を利用して電池を充電して蓄電する蓄電装置の電源として使用することもできる。深夜電力で充電される電源装置は、発電所の余剰電力である深夜電力で充電して、電力負荷の大きくなる昼間に電力を出力して、昼間のピーク電力を小さく制限することができる。さらに、電源装置は、太陽電池の出力と深夜電力の両方で充電する電源としても使用できる。この電源装置は、太陽電池で発電される電力と深夜電力の両方を有効に利用して、天候や消費電力を考慮しながら効率よく蓄電できる。

40

【0073】

以上のような蓄電システムは、コンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用または工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機や道路用の交通表示器などのバックアップ電源用などの用途に好適に利用できる。

【産業上の利用可能性】

【0074】

本発明に係る電源装置及びこれを備える車両並びに蓄電装置は、ハイブリッド車、燃料電池自動車、電気自動車、電動オートバイ等の電動車両を駆動するモータの電源用等に使

50

用される大電流用の電源として好適に利用できる。例えばEV走行モードとHEV走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置が挙げられる。またコンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

【符号の説明】

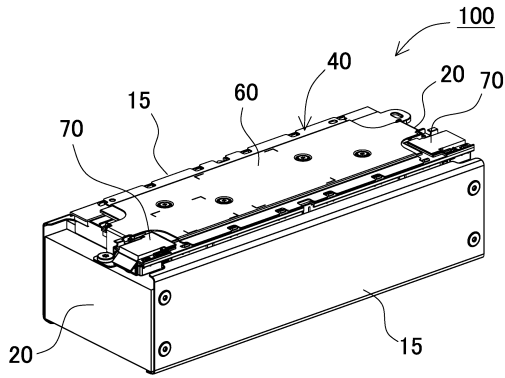
【0075】

100、200、700、800...	電源装置	
1...	電池セル	10
1X...	端子面	
1a...	外装缶	
1b...	封口板	
1c...	ガス排出弁	
2...	電極端子	
10...	電池積層体	
15...	締結部材；15a...締結主面；15d...折曲片	
15f...	ボルト	
16...	絶縁スペーサ	
17...	端面スペーサ	20
20...	エンドプレート	
29...	ボルト	
30...	絶縁シート；31...平板；32...折曲被覆部	
38...	ガスダクト	
39...	第三カバー	
40...	カバー集合体	
41...	第一カバー	
42...	第二カバー	
46...	下カバー	
47...	ガス導入口	30
48...	邪魔板	
49...	中間プレート	
50...	上カバー	
51...	連通孔	
52...	連通用リブ	
53...	区画用リブ	
60...	補強カバー	
61...	ビード	
62...	表出部	
70...	総端子片	40
81...	建物	
82...	太陽電池	
83...	充電回路	
84...	充電スイッチ	
85...	DC/ACインバータ	
86...	負荷	
87...	放電スイッチ	
88...	電源コントローラ	
91...	車両本体	
93...	モータ	50

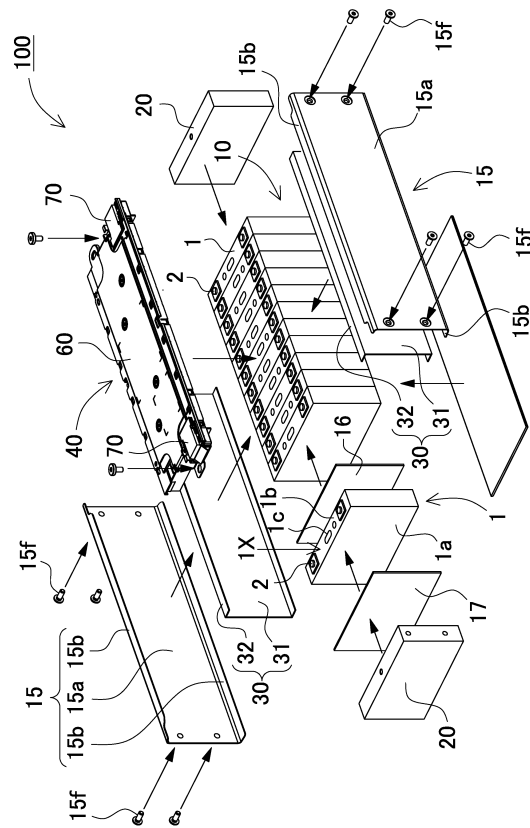
- 9 4 ... 発電機
- 9 5 ... DC / AC インバータ
- 9 6 ... エンジン
- 9 7 ... 車輪
- 9 8 ... 充電プラグ
- GS ... ガス
- HV、EV ... 車両

【図面】

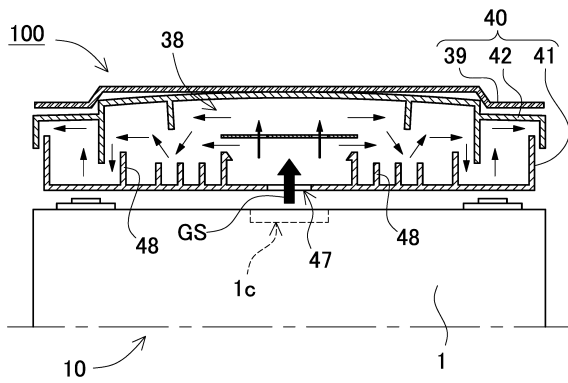
【図 1】



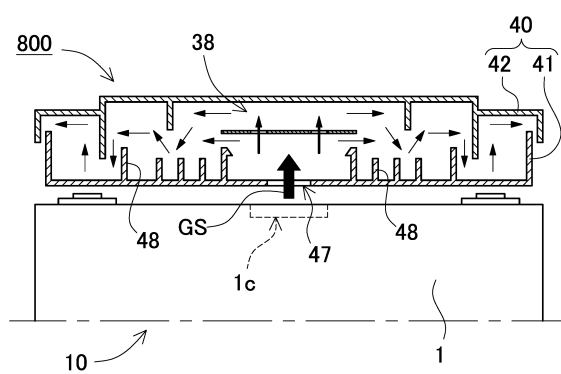
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

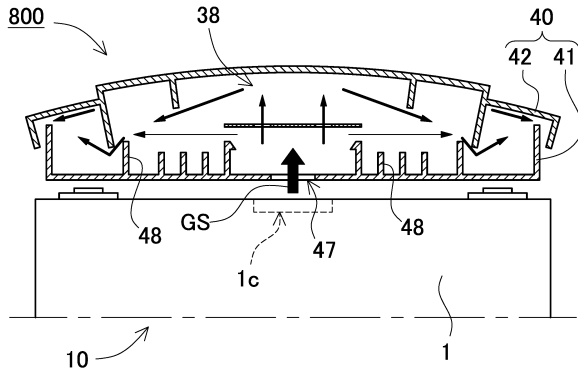
20

30

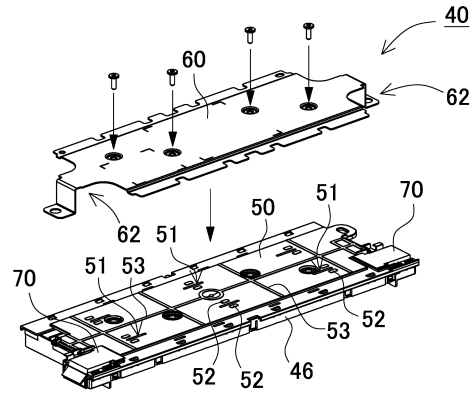
40

50

【図5】

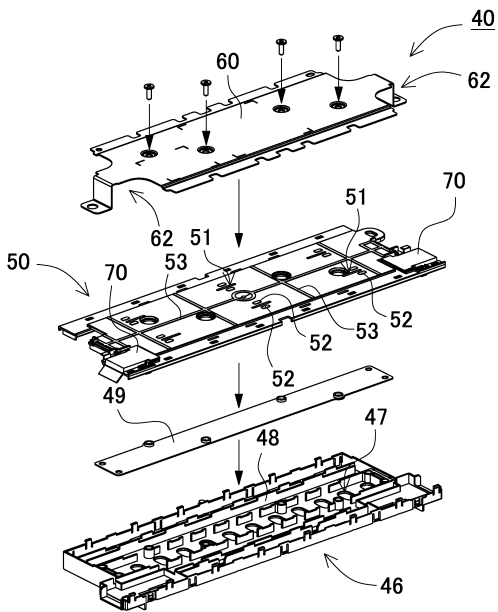


【図6】

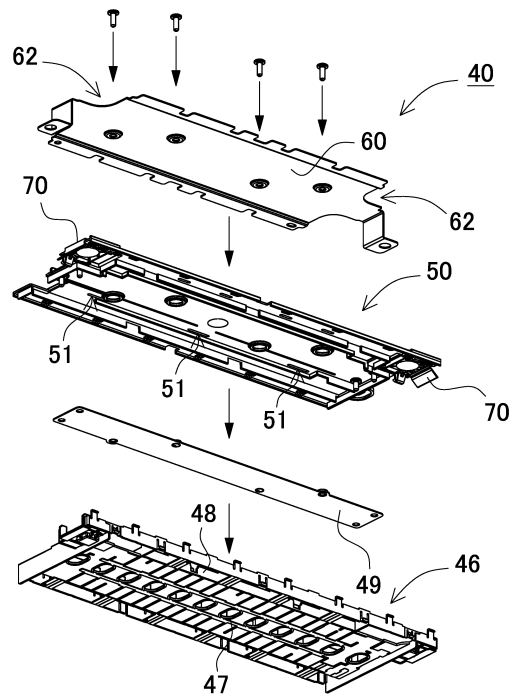


10

【図7】



【図8】



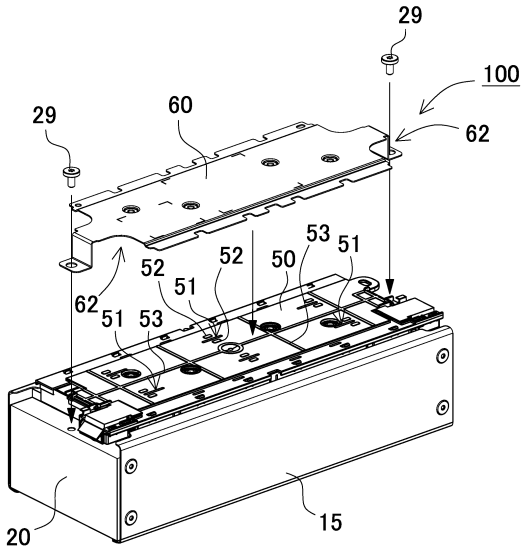
20

30

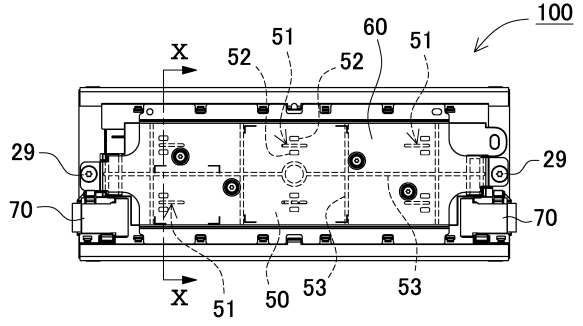
40

50

【 図 9 】

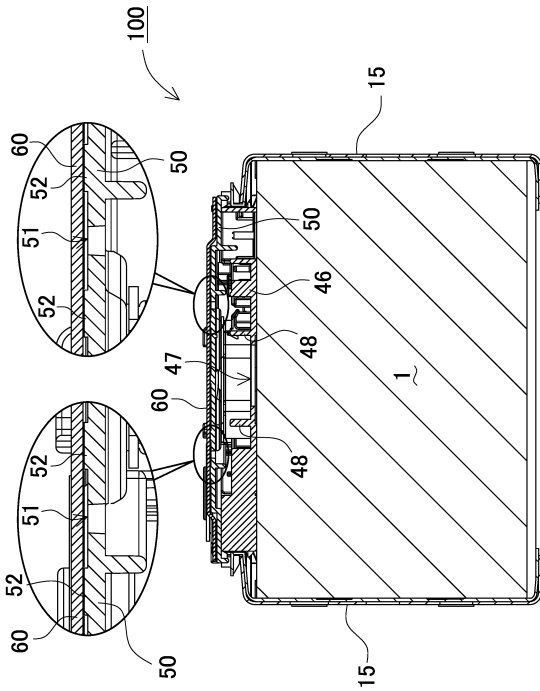


【 図 10 】

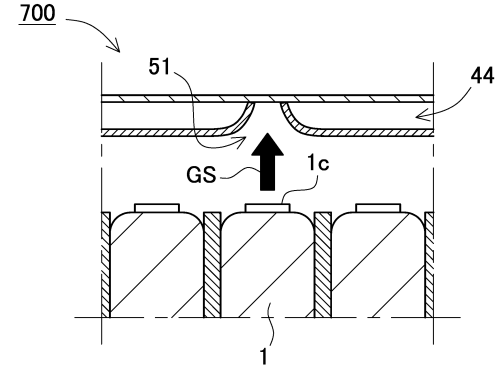


10

【 図 11 】



【 図 12 】



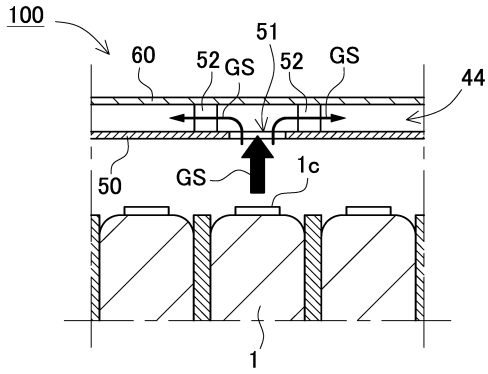
20

30

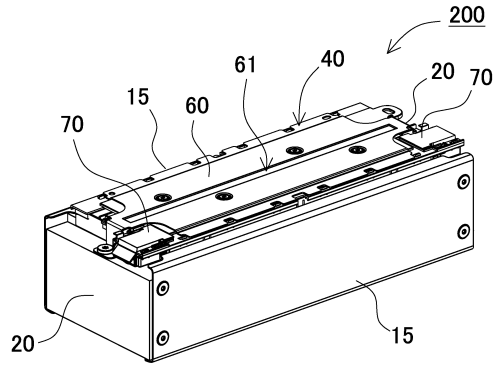
40

50

【図 13】

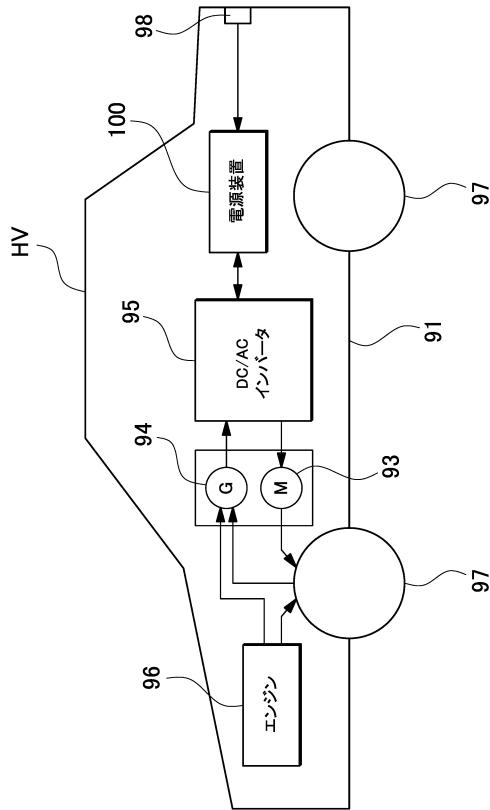


【図 14】

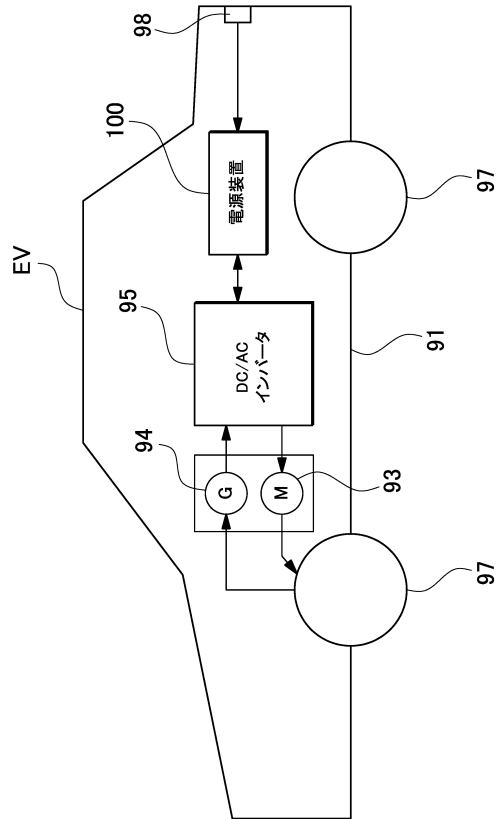


10

【図 15】



【図 16】



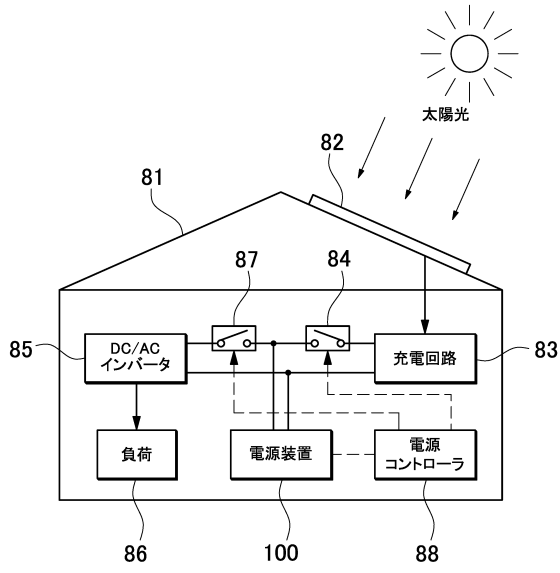
20

30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
	H 0 1 M	50/264 (2021.01)	H 0 1 M	50/264
	H 0 1 M	50/209 (2021.01)	H 0 1 M	50/209
	H 0 1 M	50/296 (2021.01)	H 0 1 M	50/296
	H 0 1 M	50/271 (2021.01)	H 0 1 M	50/271
	H 0 1 M	50/278 (2021.01)	H 0 1 M	50/278
	H 0 1 M	50/509 (2021.01)	H 0 1 M	50/509
(56)参考文献	特開 2 0 1 5 - 1 3 8 6 7 3 (J P , A)			
	特開 2 0 1 5 - 1 3 3 1 6 9 (J P , A)			
	特開 2 0 1 3 - 2 1 8 7 9 0 (J P , A)			
	特開 2 0 1 1 - 1 0 0 6 9 9 (J P , A)			
(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名)			
	H 0 1 M	5 0 / 3 6 7		
	H 0 1 M	1 0 / 4 4		
	H 0 1 M	5 0 / 2 4 9		
	H 0 1 M	5 0 / 3 5		
	H 0 1 M	5 0 / 2 6 2		
	H 0 1 M	5 0 / 2 6 4		
	H 0 1 M	5 0 / 2 0 9		
	H 0 1 M	5 0 / 2 9 6		
	H 0 1 M	5 0 / 2 7 1		
	H 0 1 M	5 0 / 2 7 8		
	H 0 1 M	5 0 / 5 0 9		