

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7649294号
(P7649294)

(45)発行日 令和7年3月19日(2025.3.19)

(24)登録日 令和7年3月11日(2025.3.11)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 M 50/262 (2021.01)	H 0 1 M	50/262	S	
B 6 0 K 1/04 (2019.01)	B 6 0 K	1/04	Z	
B 6 0 L 50/60 (2019.01)	B 6 0 L	50/60		
B 6 0 L 53/14 (2019.01)	B 6 0 L	53/14		
B 6 0 L 58/10 (2019.01)	B 6 0 L	58/10		
請求項の数 10 (全17頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2022-511518(P2022-511518)	(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2年11月25日(2020.11.25)	(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/JP2020/043710	(72)発明者	福田 雅樹 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	WO2021/199493	(72)発明者	佐藤 航 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	植村 恭明 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9月5日(2023.9.5)	(72)発明者	森下 大樹
(31)優先権主張番号	特願2020-64059(P2020-64059)		
(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】

角形の電池セルを複数積層した電池積層体と、
前記電池積層体の端面を覆う押圧面を有する平面視矩形形状のエンドプレートと、
前記電池積層体を締結する締結部材と、
を備え、
前記エンドプレートは、前記押圧面に、
上下方向の端縁側にそれぞれ1本ずつ形成された、平坦な押圧領域と、
上下方向の中間側に1本形成された、該押圧面の背面側に突出する形状に折曲された
ビード領域と、
を形成しており、
前記エンドプレートの、前記ビード領域を設けた部分の裏面側の凹部と、前記電池セル
との間に、前記凹部に挿入される凸部を有する端面スペーサを配置してなる電源装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電源装置であって、
前記エンドプレートが、前記押圧面の側面の両側にそれぞれ側壁を形成しており、
前記側壁は、
上下方向の端縁側で、前記押圧領域と対応する位置にそれぞれ、前記締結部材と固定
するための固定領域を有しており、
上下方向の中央部分で、前記ビード領域の突出形状と接続してなる電源装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電源装置であって、
前記エンドプレートが、前記ビード領域の突出形状を曲面状に形成してなる電源装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電源装置であって、
前記エンドプレートの側壁が、中央部分で前記ビード領域と連続的に曲面で連なるように形成されてなる電源装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電源装置であって、
前記エンドプレートが、前記ビード領域の突出形状を、垂直断面視において、左右の中央部分で急峻に突出させて、両側に向かうにつれてなだらかに傾斜させてなる電源装置。

10

【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、
前記エンドプレートが、1 枚の金属板をプレス加工で折曲して形成されてなる電源装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記エンドプレートは、断面視において、上下にそれぞれ形成された前記押圧領域の高さの和を、中間に形成されたビード領域の高さと同等にしてなる電源装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 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。

20

【請求項 9】

請求項 1 ~ 7 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。

【請求項 10】

角形の電池セルを複数積層した電池積層体と、
前記電池積層体の端面を覆う押圧面を有する平面視矩形形状のエンドプレートと、
前記電池積層体を締結する締結部材と、
を備える電源装置の組立方法であって、
前記押圧面に、

30

上下方向の中間側に 1 本形成された、該押圧面の背面側に突出する形状に折曲されたビード領域と、
前記ビード領域と上下方向の端縁側との間にそれぞれ 1 本ずつ形成された、平坦な押圧領域と、

を形成した前記エンドプレートであって、

前記押圧面の側面の両側にそれぞれ側壁を形成しており、

40

前記側壁は、上下方向の端縁側で、前記押圧領域と対応する位置にそれぞれ、前記締結部材と固定するための固定領域を有しており、

上下方向の中央部分で、前記ビード領域の突出形状と接続した前記エンドプレートを準備する工程と、

前記ビード領域の上下に形成された、前記押圧領域の空間を利用して、前記エンドプレートの前記側壁の前記固定領域と、前記締結部材とを、メカニカルクリンチで固定する工程と、

を含む電源装置の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【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。

【0003】

このような電源装置は、充放電可能な複数の電池セルを複数枚積層している。例えば図12の模式断面図に示すように、電源装置900は角型の外装缶の電池セル901を積層した電池積層体910の両側の端面に、それぞれエンドプレート903を配置し、エンドプレート903同士をバインドバー904で締結している。また角形の電池セル901は、その上面に正負の電極端子902を離間して設けている。隣接する電池セル901の電極端子902は、バスバー940で接続される。

10

【0004】

このようにエンドプレートで電池積層体を押圧、締結する構造においては、エンドプレートに十分な強度を持たせる必要がある。一般にエンドプレートの強度を高めようとすると、コストが高くなる。例えば強度確保のために板金を2枚用いるエンドプレートは、高コストとなっていた。またエンドプレートとバインドバーの固定に際してメカニカルクリンチを用いる場合（特許文献1参照）、メカニカルクリンチは設備サイズが大きく、電源装置側で加工時の干渉を避ける必要が生じ、結果的に電源装置のサイズが大きくなるという問題もあった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2013-69657号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の一態様に係る目的の一は、エンドプレートの強度を維持しつつも低コスト化を図っ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。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある態様に係る電源装置は、角形の電池セルを複数積層した電池積層体と、前記電池積層体の端面を覆う押圧面を有する平面視矩形形状のエンドプレートと、前記電池積層体を締結する締結部材と、を備え、前記エンドプレートは、前記押圧面に、上下方向の端縁側にそれぞれ形成された、平坦な押圧領域と、上下方向の中間側に形成された、該押圧面の背面側に突出する形状に折曲されたビード領域とを形成している。

【発明の効果】

【0008】

本発明のある態様に係る電源装置によれば、エンドプレートに電池積層体を押圧する押圧領域を残しつつも、中間にビード領域を形成するという形状の変更によって強度を向上できるので、高強度のエンドプレートを安価に提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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】図1の電源装置のエンドプレート部分の拡大斜視図である。

【図4】図1の電源装置のエンドプレート部分の垂直断面図である。

【図5】図5Aはビード領域を曲面状に形成したエンドプレートの模式垂直断面図、図5

50

Bはビード領域をコ字状に形成したエンドプレートの模式断面図である。

【図6】図6Aは図3のV I A - V I A線における模式垂直断面図、図6Bは図3のV I B - V I B線における模式垂直断面図である。

【図7】実施形態2に係る電源装置のエンドプレート部分の垂直断面図である。

【図8】実施形態3に係る電源装置のエンドプレート部分の垂直断面図である。

【図9】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10】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。

【図11】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。

10

【図12】従来の電源装置を示す分解斜視図である。

【図13】実施形態4に係る電源装置のエンドプレート部分の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

【0011】

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、前記エンドプレートが、前記押圧面の側面の両側にそれぞれ側壁を形成しており、前記側壁は、上下方向の端縁側で、前記押圧領域と対応する位置にそれぞれ、前記締結部材と固定するための固定領域を有しており、上下方向の中央部分で、前記ビード領域の突出形状と接続している。上記構成により、エンドプレートを締結部材と連結させる固定領域をエンドプレート両側側面に確保しつつも、中央部分はビード領域の突出形状と連続させて強度を確保できる。

20

【0012】

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、前記エンドプレートが、前記ビード領域の突出形状を曲面状に形成している。上記構成により、ビード領域をコ字状に折曲させた構成と比べて応力の集中を避けることができ、応力の分散を図ってエンドプレートの強度を向上させることが可能となる。

【0013】

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、前記エンドプレートの側壁が、中央部分で前記ビード領域と連続的に曲面で連なるように形成されている。上記構成により、エンドプレートを締結部材と連結させる領域をエンドプレートの側壁に確保しつつも、中央部分はビード領域の突出部分と連続させて強度を確保できる。

30

【0014】

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、前記エンドプレートが、前記ビード領域の突出形状を、垂直断面視において、左右の中央部分で急峻に突出させて、両側に向かうにつれてなだらかに傾斜させている。上記構成により、中央部分は凸条に近付けて強度を向上させつつ、端部ではエンドプレートの側壁で締結部材との固定部分を確保している。

【0015】

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、前記エンドプレートが、1枚の金属板をプレス加工で折曲して形成されている。上記構成により、エンドプレートの低コスト化と軽量化を図ることが可能となる。

40

【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、前記エンドプレートは、断面視において、上下にそれぞれ形成された前記押圧領域の高さの和を、中間に形成されたビード領域の高さと同等にしている。上記構成により、エンドプレートの押圧力と剛性をバランスよく両立させることが可能となる。

【0017】

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、

50

前記エンドプレートが、前記締結部材と溶接またはかしめにより固定されている。上記構成により、エンドプレートに締結部材との固定部分を確保しつつも強度アップを図ることが可能となる。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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。

【0021】

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]

【0022】

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。これらの図において、図1は実施形態1に係る電源装置100の斜視図、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。これらの図に示す電源装置100は、複数の電池セル1を絶縁スペーサ16を介して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バスバー40を備える。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。

(電池積層体10)

【0023】

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40を備える。これらのバスバー40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。

(電池セル1)

【0024】

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、開口部分を封口板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。

10

【0025】

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。

20

(電極端子2)

【0026】

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。

【0027】

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40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。

30

【0028】

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10を構成している。電池積層体10は、正負の電極端子2を設けている端子面1X、図2においては封口板1b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。また電池積層体10は、隣接する電極端子2を金属板のバスバー40で連結して、電池セル1を直列に接続している。

40

(バスバー40)

【0029】

バスバー40は、その両端部を正負の電極端子2に接続して、電池セル1を直列に、あるいは並列に接続する。電源装置100は、電池セル1を直列に接続して出力電圧を高くし、電池セル1を直列と並列に接続して、出力電圧と出力電流を大きくできる。

(絶縁スペーサ16)

【0030】

50

電池積層体 10 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 16 を介在させている。絶縁スペーサ 16 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 16 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 16 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。

【0031】

さらに、図 2 に示す電源装置 100 は、電池積層体 10 の両端面にエンドプレート 20 を配置している。なおエンドプレート 20 と電池積層体 10 の間に端面スペーサ 17 を介在させて、これらを絶縁してもよい。端面スペーサ 17 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。

10

【0032】

実施形態 1 に係る電源装置 100 は、複数の電池セル 1 が互いに積層される電池積層体 10 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 40 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。

【0033】

エンドプレート 20 は、図 2 に示すように、電池積層体 10 の両端に配置されると共に、電池積層体 10 の両側面に沿って配置される左右一対の締結部材 15 を介して締結される。エンドプレート 20 は、電池積層体 10 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 17 の外側に配置されて電池積層体 10 を両端から挟着している。

20

(締結部材 15)

【0034】

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。

30

【0035】

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。

【0036】

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。

40

(絶縁シート 30)

【0037】

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 1 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

50

い導通を回避することができる。

【 0 0 3 8 】

また折曲片 1 5 d は、折曲被覆部 3 2 を介して、電池積層体 1 0 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 1 5 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 1 0 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。

【 0 0 3 9 】

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 3 0 も、電池積層体 1 0 の下面側で締結部材 1 5 の折曲片 1 5 d との絶縁を考慮しなくてよい場合は、折曲被覆部 3 2 を上端側にのみ形成してもよい。例えば電池セルを熱収縮性フィルムで被覆している場合等が該当する。

(エンドプレート 2 0)

【 0 0 4 0 】

エンドプレート 2 0 の詳細を、図 3 ~ 図 4 に基づいて説明する。これらの図において、図 3 は図 1 の電源装置 1 0 0 のエンドプレート 2 0 部分の拡大斜視図、図 4 は図 1 の電源装置 1 0 0 のエンドプレート 2 0 部分の垂直断面図を、それぞれ示している。これらの図に示すエンドプレート 2 0 は、平面視における外形を矩形状としつつ、周囲を突出させた枠状 2 1 に形成している。また枠状 2 1 で囲まれた矩形状の領域を、電池積層体 1 0 の端面を覆う押圧面としている。このように押圧面の周囲に枠状 2 1 を形成した箱形とすることで、押圧面の強度を増すことができる。枠状 2 1 の上面側には、必要に応じて他の部位と接続するためのネジ穴や切り欠きを形成してもよい。さらにエンドプレート 2 0 は、この押圧面の、上下方向の端縁側にそれぞれ押圧領域 2 5 を形成し、この押圧領域 2 5 の間にビード領域 2 6 を形成している。

(押圧領域 2 5)

【 0 0 4 1 】

上下の押圧領域 2 5 は、それぞれ平坦な面を有しており、電池積層体 1 0 を押圧する。好ましくは、上下の押圧領域 2 5 の幅はほぼ等しくする。また押圧領域 2 5 はビード領域 2 6 を含めて、水平方向に線対称に形成することが好ましい。

(ビード領域 2 6)

【 0 0 4 2 】

一方、ビード領域 2 6 は、押圧面の上下方向の中間に形成されており、この押圧面の背面側に突出する形状に折曲されている。このような構成により、エンドプレート 2 0 に電池積層体 1 0 を押圧する押圧領域 2 5 を残しつつも、中間にビード領域 2 6 を形成するという形状の変更によって強度を向上できるので、高強度のエンドプレート 2 0 を安価に提供できる。

【 0 0 4 3 】

エンドプレート 2 0 を板金で成形する場合、ビード領域 2 6 を有する形状のエンドプレート 2 0 は、電池セル 1 側に空間を有する形状となる。そのため、図 1 3 に示す実施形態 4 に係る電源装置 4 0 0 のように、電池セル 1 とエンドプレート 2 0 D の間に配置される端面スペーサ 1 7 D を配置することが好ましい。具体的には、図 1 3 に示すように、端面スペーサ 1 7 D は、エンドプレート 2 0 D の凹部 (ビード領域 2 6 D の裏面) に向かって突出する凸部 1 7 d を有しており、電池セル 1 とエンドプレート 2 0 D が全面で力の受け渡しができるようにしている。

(側壁 2 2)

【 0 0 4 4 】

一方、エンドプレート 2 0 は、押圧面の周囲を枠状 2 1 に形成している。この枠状 2 1 の内、押圧面の側面の両側をそれぞれ側壁 2 2 としている。この側壁 2 2 は、上下方向の

10

20

30

40

50

端縁側で、押圧領域 2 5 と対応する位置にそれぞれ、締結部材 1 5 と固定するための固定領域 2 3 を有している。固定領域 2 3 は、上下で同一平面状に形成される。また固定領域 2 3 は平坦面とする。このエンドプレート 2 0 は固定領域 2 3 でもって、締結部材 1 5 と固定される。エンドプレート 2 0 と締結部材 1 5 の固定には、溶接やかしめが好ましい。例えばスポット溶接やクリンチ等が利用できる。また、ボルト等を用いた螺合としてもよい。

【 0 0 4 5 】

また側壁 2 2 は、これら固定領域 2 3 の間、すなわち上下方向の中央部分で、ビード領域 2 6 の突出形状と接続している。いいかえると、側壁 2 2 の高さ方向の中間には、締結部材 1 5 と連結させる固定領域 2 3 を設けていない。このように、ビード領域 2 6 を図 3 等に示すように押圧面を水平方向に横切るように貫通させることで、ビード領域 2 6 の突出形状を維持して、エンドプレート 2 0 の補強構造を發揮させている。その一方で、側壁 2 2 の上下に、締結部材 1 5 と固定するための固定領域 2 3 を確保して、エンドプレート 2 0 を締結部材 1 5 に固定するための固定構造も確立している。

10

【 0 0 4 6 】

ビード領域 2 6 の突出形状は、図 5 A の模式断面図に示すように、曲面状に形成することが好ましい。これにより、図 5 B に示すようにビード領域 2 6 X をコ字状に折曲させた構成のエンドプレート 2 0 X と比べて応力の集中を避けることができ、応力の分散を図ってエンドプレート 2 0 の強度を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

またエンドプレート 2 0 の側壁 2 2 は、上下方向の中央でビード領域 2 6 と連続的に曲面で連なるように形成することが好ましい。これにより、エンドプレート 2 0 を締結部材 1 5 と連結させる領域をエンドプレート 2 0 の側壁 2 2 に確保しつつも、中央部分はビード領域 2 6 の突出部分と連続させて強度を確保できる。

20

【 0 0 4 8 】

さらにビード領域 2 6 の突出形状を、垂直断面視において、左右の中央部分では図 6 A に示すように相対的に急峻に突出させつつも、図 6 B に示すように両側に向かうにつれてなだらかに傾斜させるように形成することが好ましい。このようにすることで、相対的に強度が弱くなる押圧面の左右方向の中間において、突出形状をきつくして強度を高めつつ、押圧面の端部ではエンドプレート 2 0 の側壁 2 2 に締結部材 1 5 の固定するための固定領域 2 3 を確保するために変形させることができる。

30

【 0 0 4 9 】

加えてエンドプレート 2 0 は、押圧面においてこれら押圧領域 2 5 とビード領域 2 6 を連続的に形成しつつも、側壁 2 2 との境界においては、図 3 に示すように若干、側壁 2 2 の突出方向すなわち押圧面の背面側に向かう方向に傾斜させることが好ましい。このように加工することで、押圧面と側壁 2 2 との境界部分での応力集中も緩和することができ、押圧面と側壁 2 2 の境界部分が破損するリスクも低減できる。

【 0 0 5 0 】

このようなエンドプレート 2 0 は、1 枚の金属板をプレス加工で折曲して形成できる。これにより、従来のエンドプレートのように板金を 2 枚用いることなく、1 枚としながらも必要な強度を維持し、さらにコスト削減や軽量化も実現できる。エンドプレート 2 0 は、SUS やハイテン板などの板金を加工して構成することが好ましい。

40

【 0 0 5 1 】

またこの構成のエンドプレート 2 0 であれば、締結部材 1 5 に固定する際、従来のようにメカニカルクリンチ等の固定加工用の設備と電源装置との干渉を避けるために電源装置のサイズを大型化する必要もない。

【 0 0 5 2 】

さらにエンドプレート 2 0 は、断面視において、上下にそれぞれ形成された押圧領域 2 5 の高さの和を、中間に形成されたビード領域 2 6 の高さとはほぼ等しく設計することが好ましい。例えばエンドプレート 2 0 の幅方向の中間における垂直断面図である図 4 におい

50

て、上方の押圧領域 2 5 の高さを b_1 、ビード領域 2 6 の高さを a 、下方の押圧領域 2 5 の高さを b_2 としたとき、 $a = b_1 + b_2$ とすることが好ましい。このように設計することで、エンドプレート 2 0 の押圧力と剛性をバランスよく両立させることが可能となる。

[実施形態 2]

【0053】

以上の実施形態 1 では、エンドプレート 2 0 の上下方向の中央にビード領域 2 6 を一本設けた例を示したが、本発明はビード領域の数を一本に限定するものでなく、複数のビード領域を設けてもよい。一例として、図 7 の模式断面図に示す実施形態 2 に係る電源装置 2 0 0 では、エンドプレート 2 0 B に 2 つのビード領域 2 6 B を設けた構成を示している。このようにビード領域 2 6 B を複数設けることで、さらにエンドプレート 2 0 B の強度を増すことができる。また押圧領域 2 5 B も 3 つに分散して配置され、より均一に電池積層体 1 0 の端面を押圧できる。さらにエンドプレート 2 0 B の側壁 2 2 においても、固定領域 2 3 B を上下の端縁のみならず中間にも設けることが可能となっており、エンドプレート 2 0 B と締結部材 1 5 の固定の信頼性も向上できる。なお実施形態 2 に係る電源装置 2 0 0 においては、上述した実施形態 1 と同様の部材については、同じ符号を付して詳細説明を適宜省略する。

10

[実施形態 3]

【0054】

また以上の例では、エンドプレートを折曲してビード領域を設けた状態で、その押圧面を電池積層体に押圧して締結する例を説明した。ただ本発明は、エンドプレートのビード領域を空洞とする例に限らず、中実とすることもできる。このような例を実施形態 3 に係る電源装置 3 0 0 として、図 8 の模式断面図に示す。なお実施形態 3 に係る電源装置 3 0 0 においても、上述した実施形態 1 と同様の部材については、同じ符号を付して詳細説明を適宜省略する。

20

【0055】

図 8 に示すエンドプレート 2 0 C は、押圧面を空洞とせず、中実としている。例えばエンドプレート 2 0 C のビード領域 2 6 に、樹脂やゴム等の絶縁部材 2 8 を充填している。絶縁部材 2 8 は、ビード領域 2 6 C のみならず、押圧領域 2 5 C も被覆するように構成してもよい。これにより、電池積層体 1 0 を押圧する押圧面を均一な材質で構成して、電池積層体 1 0 の端面を均等に押圧し、また放熱も均等に行うことができる。また絶縁部材 2 8 を充填することで、部分的に空気層が形成される図 4 等の構成と比べ、空気層をなくして電池積層体 1 0 の端面の放熱性を向上できる。また電池積層体 1 0 の端面との熱結合状態を均一して、均等な放熱性能を発揮させることもできる。

30

【0056】

以上のようにして、エンドプレートの低コスト化と軽量化を図ることが可能となる。また電源装置 1 0 0 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 1 0 0 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 1 0 0 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。

40

(ハイブリッド車用電源装置)

【0057】

図 9 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 1 0 0 を搭載する例を示す。この図に示す電源装置 1 0 0 を搭載した車両 H V は、車両本体 9 1 と、この車両本体 9 1 を走行させるエンジン 9 6 及び走行用のモータ 9 3 と、これらのエンジン 9 6 及び走行用のモータ 9 3 で駆動される車輪 9 7 と、モータ 9 3 に電力を供給する電源装置 1 0 0 と、電源装置 1 0 0 の電池を充電する発電機 9 4 とを備えている。電源装置 1 0 0 は、DC / AC インバータ 9 5 を介してモータ 9 3 と発電機 9 4 に接続している。

50

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9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。

(電気自動車用電源装置)

【0058】

また、図10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。

(蓄電装置用の電源装置)

【0059】

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11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。

【0060】

図11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。

【0061】

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。

【0062】

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

10

20

30

40

50

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】

【0063】

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。

10

【符号の説明】

【0064】

100、200、300、400、900...電源装置

1...電池セル

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、17D...端面スペーサ

17d...凸部

20、20B、20C、20D、20X...エンドプレート

21...枠状

22...側壁

23、23B...固定領域

25、25B、25C...押圧領域

26、26B、26C、26D、26X...ビード領域

28...絶縁部材

30...絶縁シート；31...平板；32...折曲被覆部

40...バスバー

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

94...発電機

95...DC/ACインバータ

96...エンジン

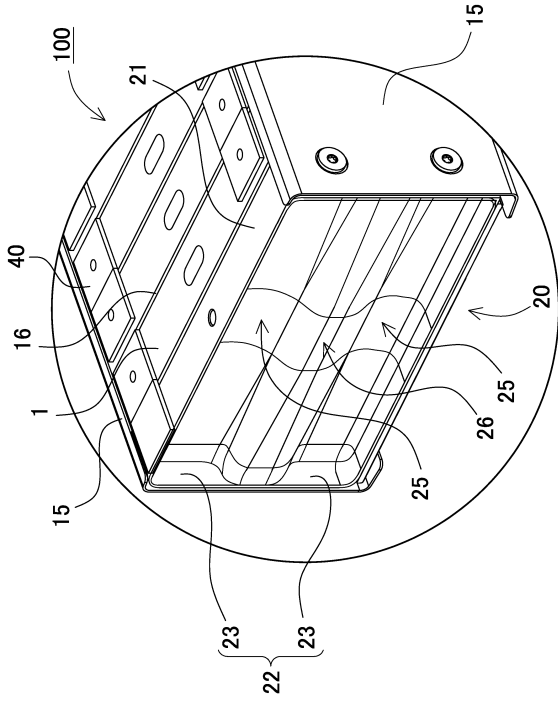
20

30

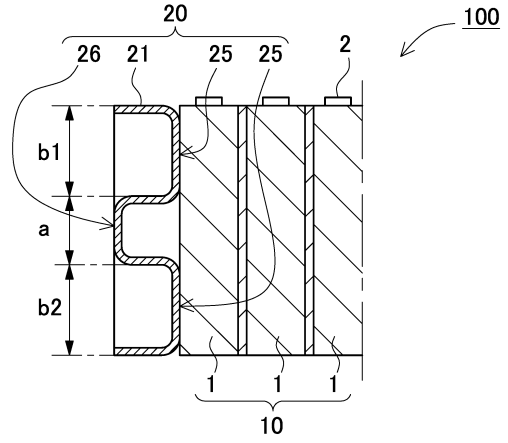
40

50

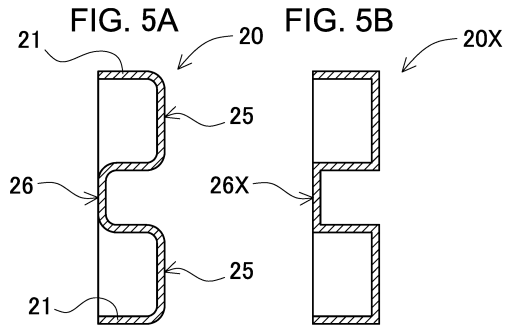
【 図 3 】



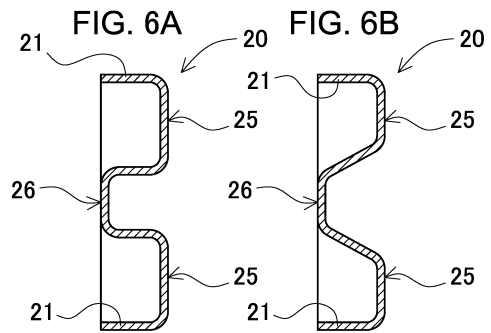
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



10

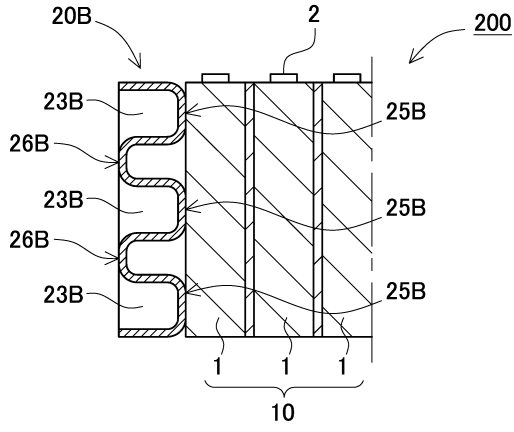
20

30

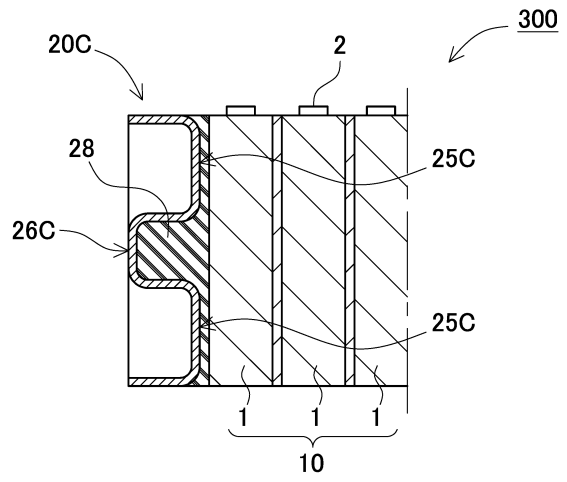
40

50

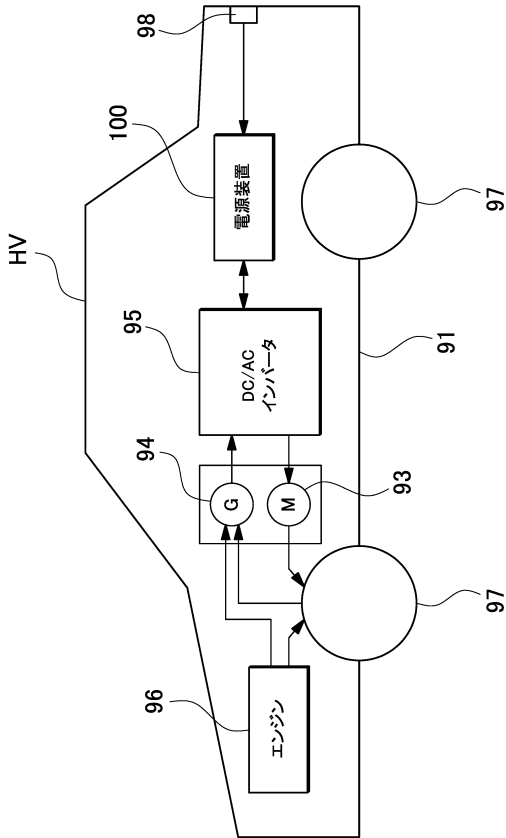
【図7】



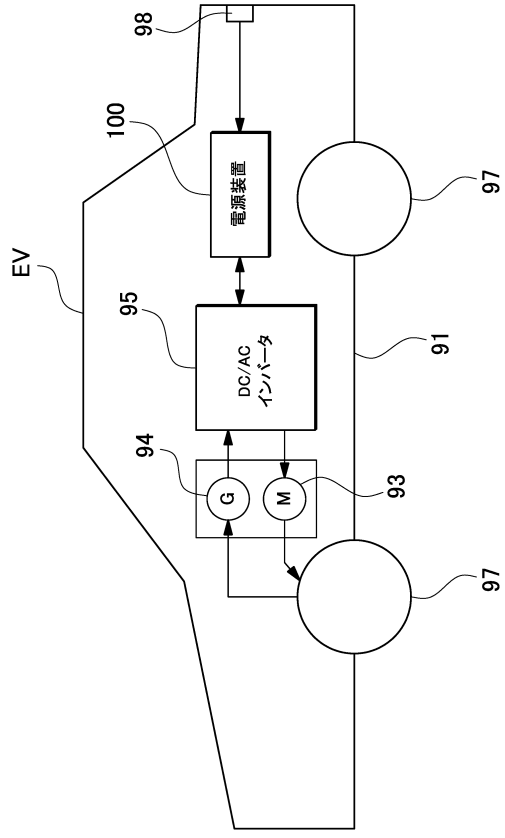
【図8】



【図9】



【図10】



10

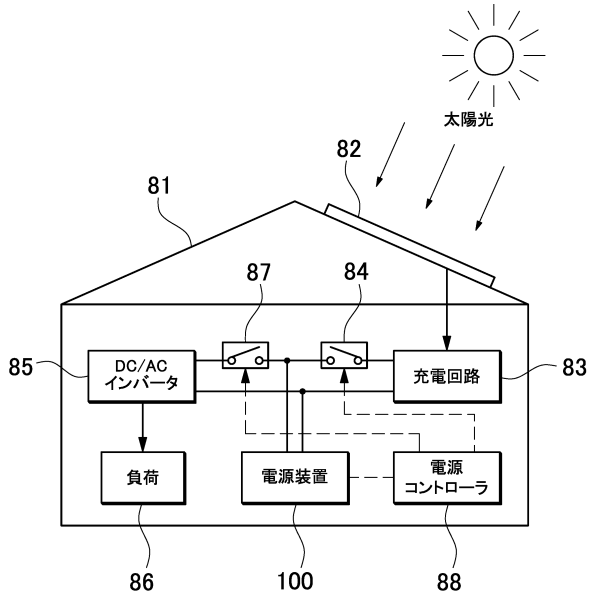
20

30

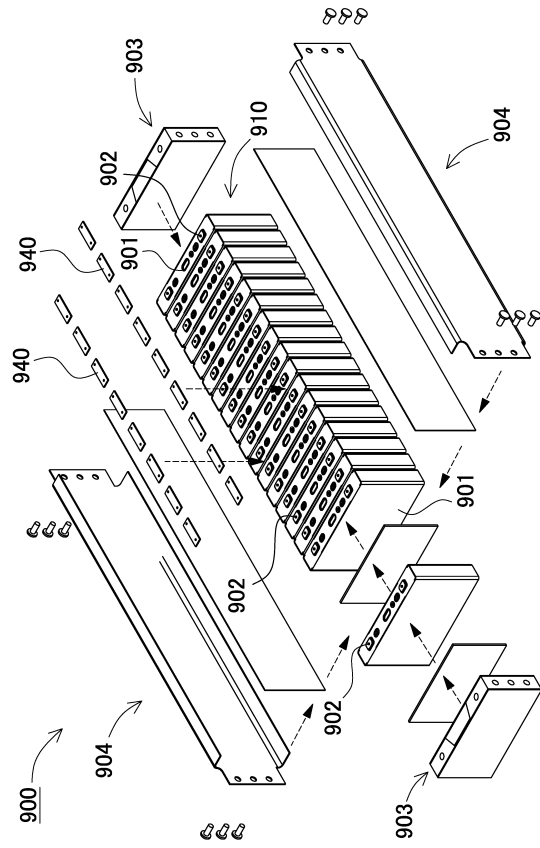
40

50

【図 1 1】



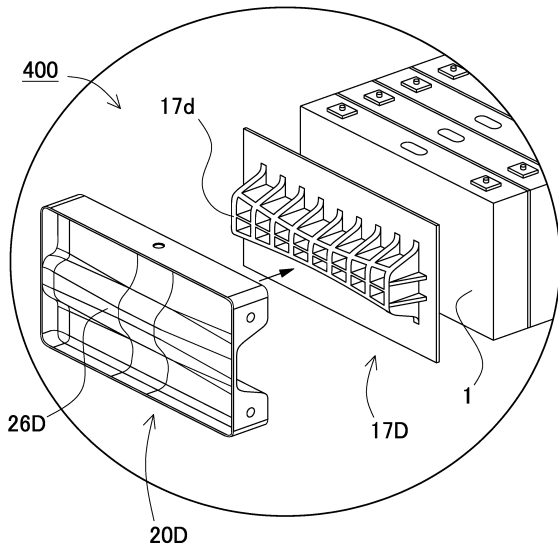
【図 1 2】



10

20

【図 1 3】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
<i>H 0 1 M 10/44 (2006.01)</i>	H 0 1 M	10/44	P
<i>H 0 1 M 50/209 (2021.01)</i>	H 0 1 M	50/209	
<i>H 0 1 M 50/249 (2021.01)</i>	H 0 1 M	50/249	
<i>H 0 1 M 50/264 (2021.01)</i>	H 0 1 M	50/262	M
	H 0 1 M	50/262	P
	H 0 1 M	50/262	Z
	H 0 1 M	50/264	

大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電機株式会社内

審査官 瀧口 博史

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 1 2 0 8 0 8 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 2 9 0 1 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 6 2 7 8 3 (U S , A 1)
特開 2 0 0 9 - 0 2 6 7 0 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 7 6 9 9 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 1 0 / 4 4
H 0 1 M 5 0 / 2 0