

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7200224号

(P7200224)

(45)発行日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(24)登録日 令和4年12月23日(2022.12.23)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/262 (2021.01)

H 0 1 M 50/262

S

H 0 1 M 50/264 (2021.01)

H 0 1 M 50/264

H 0 1 M 50/249 (2021.01)

H 0 1 M 50/249

請求項の数 10 (全14頁)

(21)出願番号 特願2020-509609(P2020-509609)

(86)(22)出願日 平成30年11月16日(2018.11.16)

(86)国際出願番号 PCT/JP2018/042380

(87)国際公開番号 WO2019/187316

(87)国際公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)

審査請求日 令和3年9月6日(2021.9.6)

(31)優先権主張番号 特願2018-69574(P2018-69574)

(32)優先日 平成30年3月30日(2018.3.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(73)特許権者 000001889

三洋電機株式会社

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

(74)代理人 100104949

弁理士 豊栖 康司

(74)代理人 100074354

弁理士 豊栖 康弘

(72)発明者 内藤 公計

大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電機

株式会社内

(72)発明者 中原 千晴

大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電機

株式会社内

(72)発明者 松山 智

大阪府大東市三洋町 1 番 1 号 三洋電機

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電源装置と電源装置を備える電動車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、
 前記電池積層体の両端部に配設してなる一対のエンドプレートと、
 前記電池積層体の前記電池セルの積層方向に伸びて、両端部を前記エンドプレートに連結してなるバインドバーと、
 を備える電源装置であって、
 前記電池積層体は、前記電池セルの積層方向に伸びる四角柱状であって、前記電池セルの封口板を同一平面に配置してなる電極面と、前記電極面の反対側の底面と、前記バインドバーを配置してなる対向側面とを周囲の4面としており、
 前記バインドバーが、前記対向側面の前記積層方向と垂直な幅方向に分割されて、分割された各々のバインドバーが、前記エンドプレートの表面に固着される折曲片を有し、
 さらに、前記分割された各々のバインドバーのうち少なくともひとつの前記バインドバーが、ひとつのボルトを介して前記エンドプレートに固定される単独ボルト固定の折曲片を有し、
 前記エンドプレートが、前記単独ボルト固定の折曲片の外周縁を嵌合して、回転を阻止するストッパ壁を有し、
 前記単独ボルト固定の折曲片が前記ストッパ壁に接触して、回転が阻止される状態で前記エンドプレートに固定されてなることを特徴とする電源装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載される電源装置であって、
前記バインドバーの単独ボルト固定の折曲片が、前記エンドプレートの外側表面にボルト止めされる固定部を有し、
前記固定部が、前記ストッパ壁との対向位置にストッパ凸部を設けてなることを特徴とする電源装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載される電源装置であって、
前記バインドバーが、前記電池積層体の底面側に配置してなる第 1 のバインドバーと、
前記電池積層体の電極面側に配置してなる第 2 のバインドバーとを有し、
前記第 1 のバインドバーが、前記単独ボルト固定の折曲片を有することを特徴とする電源装置。

10

【請求項 4】

請求項 2 に記載される電源装置であって、
前記単独ボルト固定の折曲片が、互いに離して前記ストッパ凸部と前記ボルトが挿通されるボルト孔とを有しており、
前記ボルト孔が前記ストッパ凸部よりも前記電池積層体の底面側に配置されてなることを特徴とする電源装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載される電源装置であって、
前記バインドバーの単独ボルト固定の折曲片が、
前記エンドプレートに前記ボルトを介して固着される固定部と、
前記固定部と前記バインドバーのコーナー部との間に設けてなる延長部とを有し、
前記固定部が前記エンドプレートの表面に接近する方向に突出する段差凸部で、
前記エンドプレートが前記段差凸部を嵌合する位置決め凹部を有し、
前記段差凸部が前記位置決め凹部に配置されて、前記バインドバーの回転が阻止されてなることを特徴とする電源装置。

20

【請求項 6】

請求項 2 または 5 に記載される電源装置であって、
前記固定部が、前記ストッパ壁との対向位置にストッパ凸部を設けてなり、
前記エンドプレートが、前記ストッパ壁の上縁を平面状の突出面としており、
前記バインドバーのストッパ凸部が、
前記エンドプレートのストッパ壁の突出面に配置されるカバープレートと、
前記カバープレートの外周縁を前記固定部に連結してなる周壁部とを有し、
前記カバープレートが前記ストッパ壁の突出面に配置されて、前記周壁部が前記ストッパ壁に接触して前記バインドバーの回転が阻止されるようにしてなることを特徴とする電源装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載される電源装置であって、
前記周壁部が、互いに交差する方向に伸びる横リブと縦リブを有することを特徴とする電源装置。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載される電源装置であって、
前記横リブが前記エンドプレートの幅方向に伸びるリブで、前記縦リブが前記横リブの交差方向に伸びるリブであることを特徴とする電源装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載される電源装置であって、
前記バインドバーが金属板で、前記エンドプレートが全体を一体構造とする金属ブロックであることを特徴とする電源装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載される電源装置を備える電動車両であって、

50

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、該電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、該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ことを特徴とする電源装置を備える電動車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電池セルを積層した電源装置と、この電源装置を備えるハイブリッド自動車、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に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池セルを積層して電池積層体とする電源装置は、電池積層体の両端面にエンドプレートを設置し、両端に設置している一対のエンドプレートをバインドバーで連結している。この電源装置は、一対のエンドプレートで電池積層体を加圧状態に固定して、各々の電池セルが位置ずれしないように積層している。バインドバーは、エンドプレートが電池積層体を両端面から加圧するように、両端部をエンドプレートに連結している。バインドバーは、電池積層体の両端部を内側に折り曲げて折曲片を設け、この折曲片をエンドプレートの表面にネジ止めして固定している。この構造の電源装置は、電池積層体の両側面にエンドプレートを設置して、エンドプレートの両側にバインドバーを連結している。

【0003】

以上の構造の電源装置は、電池積層体の両端面に設置するエンドプレートで、電池積層体を相当に強い圧力で加圧して、電池セルの位置ずれを防止している。バインドバーは、電池積層体を強く加圧する反作用によって強い引張力を受ける。バインドバーは、上下幅を広くして引張強度を強くできるので、上下幅を電池積層体と同じとし、電池積層体の側面に1枚の金属板を設置して、電池積層体を強い圧力で加圧して固定できる。しかしながら、電源装置は、常に電池積層体の片面に設置するバインドバーを1枚の金属板で構成できるとは限らず、バインドバーを上下に分割することが要求されることもある。バインドバーを上下に2分割してエンドプレートに固定している電源装置は開発されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開第2016/084272

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

バインドバーを上下に分割してエンドプレートに固定している電源装置は、各々のバインドバーの両端部をエンドプレートに固定して、一対のエンドプレートで電池積層体を加圧状態に保持する。この電源装置は、バインドバーの両端部を内側に折り曲げて折曲片を設け、折曲片を貫通するボルトをエンドプレートの表面にねじ込んで、バインドバーをエンドプレートに固定できる。この構造は、各々の折曲片を回転しない状態で確実にエンドプレートに固定して、バインドバーの位置ずれを阻止することが重要である。

【0006】

本発明は、従来のこのような問題点を解決するためになされたものである。本発明の目的の一は、極めて簡単な構造でバインドバーの位置ずれを防止して、電池セルの横ずれを阻止できる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある態様の電源装置は、複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の両端部に配設してなる一対のエンドプレートと、前記電池積層体の前記電池セルの積層方向に伸びて、両端部を前記エンドプレートに連結してなるバインドバーと、を

10

20

30

40

50

備えている。前記電池積層体は、前記電池セルの積層方向に伸びる四角柱状であって、前記電池セルの封口板を同一平面に配置してなる電極面と、前記電極面の反対側の底面と、前記バインドバーを配置してなる対向側面とを周囲の4面としている。前記バインドバーは、前記対向側面の前記積層方向と垂直な幅方向に分割されて、分割された各々のバインドバーが、前記エンドプレートの表面に固着される折曲片を有し、さらに、前記分割された各々のバインドバーのうち少なくともひとつの前記バインドバーが、ひとつのボルトを介して前記エンドプレートに固定される単独ボルト固定の折曲片を有している。前記エンドプレートは、前記単独ボルト固定の折曲片の外周縁を嵌合して、回転を阻止するストッパ壁を有している。前記バインドバーは、前記単独ボルト固定の折曲片が前記ストッパ壁に接触して、回転が阻止される状態で前記エンドプレートに固定されている。

10

【0008】

さらに、以上の態様の構成要素を備えた電源装置を備える電動車両は、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、該電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、該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ている。

【発明の効果】

【0009】

本発明の電源装置は、極めて簡単な構造で折曲片の回転を阻止することでバインドバーの位置ずれを防止して、電池セルの横ずれを防止できる特徴がある。とくに、以上の電源装置は、エンドプレートの表面に、ひとつのボルトでエンドプレートに固定される、単独ボルト固定の折曲片を嵌合するストッパ壁をエンドプレートの表面に設けるという極めて簡単な構造でバインドバーの回転を阻止するので、折曲片を固定するボルト数を少なくしながら、バインドバーの回転を確実に阻止できる特徴がある。したがって、以上の電源装置は、部品コストと製造コストを低減しながら、バインドバーの位置ずれを防止して、電池セルの横ずれを確実に防止できる特徴がある。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施の形態にかかる電源装置の底面斜視図である。

【図2】本発明の一実施の形態にかかる電源装置の分解斜視図である。

【図3】図2に示す電池積層体の電池セルの積層構造を示す分解斜視図である。

【図4】バインドバーの折曲片とエンドプレートとの連結構造を示す拡大分解斜視図である。

30

【図5】エンジンとモータで走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【図6】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。

【発明を実施するための形態】

【0011】

まず、本発明の一つの着目点について説明する。複数の電池セルを積層して電池積層体とし、電池積層体の両端面に配置している一対のエンドプレートをバインドバーで連結する電源装置は、バインドバーの上下幅を広くして引張強度を強くできる。しかしながら、電源装置は、用途に最適な構造が要求されることから、常に電池積層体の片面に配置するバインドバーを1枚の金属板で構成できず、バインドバーを上下に分割することが要求されることがある。たとえば、エンドプレートの上下の中間に、外部機器に固定する固定フランジが突出する構造、あるいは電池積層体側面の中央部に突出部のある構造においては、バインドバーを上下に分割してエンドプレートに固定することが要求される。バインドバーを上下に分割してエンドプレートに固定している電源装置は、各々のバインドバーの両端部を内側に折り曲げて折曲片を設け、この折曲片を貫通するボルトをエンドプレートにねじ込んで、バインドバーをエンドプレートに固定できる。この構造は、各々の折曲片に複数のボルトを貫通してエンドプレートに固定して回転しない状態でエンドプレートに固定できる。ただ、複数のボルトでエンドプレートに固定する構造は、折曲片を大きくす

40

50

る必要があるので、必ずしも全ての折曲片を複数のボルトでエンドプレートに固定できるとは限らない。また、複数のボルトでエンドプレートに固定する構造は、ボルトの数が多くなると部品コストが高くなり、また組み立てに手間がかかって製造コストも高くなる。

【 0 0 1 2 】

これに対して、折曲片を１個のボルトでエンドプレートに固定する構造は、組み立て手間を少なくして、部品コストを低減できる特徴がある。しかしながら、１個のボルトで固定する構造は、ボルトを中心として折曲片がエンドプレートの表面で回転するのを確実に阻止することが極めて難しい。とくに、振動を受ける使用環境においては、折曲片がエンドプレートの表面で回転して固定位置がずれることがある。折曲片が回転してバインドバーが電池積層体の側面を定位置に配置できない状態になると、電池セルが横ずれして種々の弊害が発生する。たとえば、電池セルが横ずれすると、電池セルを電気接続している金属板のバスバーと電池との連結部に無理な力が作用して連損傷し、最悪な状態では電池セルが飛び出す等の原因となる。したがって、上下に分割されたバインドバーの両端の折曲片を１個のボルトでエンドプレートに固定しながら、折曲片の回転を阻止してバインドバーの位置ずれを防止できる構造を検討することが重要である。

10

【 0 0 1 3 】

本発明のある態様の電源装置は、以下の構成により特定されてもよい。電源装置は、複数の電池セル１を積層してなる電池積層体２と、この電池積層体２の両端部に配設してなる一対のエンドプレート３と、電池積層体２の電池セル１の積層方向に伸びて、両端部をエンドプレート３に連結してなるバインドバー４とを備えている。電池積層体２は、電池セル１の積層方向に伸びる四角柱状であって、電池セル１の封口板１２を同一平面に配置してなる電極面２Ａと、電極面２Ａの反対側の底面２Ｂと、バインドバー４を配置してなる対向側面２Ｃとを周囲の４面としている。バインドバー４は、対向側面２Ｃの幅方向に分割されており、分割された各々のバインドバー４が、エンドプレート３の表面に固着される折曲片４１を有している。さらに、分割された少なくともひとつのバインドバー４は、ひとつのボルト９を介してエンドプレート３に固定される単独ボルト固定の折曲片４１Ｘを有しており、エンドプレート３は、単独ボルト固定の折曲片４１Ｘの外周縁を嵌合して、回転を阻止するストッパ壁３４を有しており、単独ボルト固定の折曲片４１Ｘがストッパ壁３４に接触して、回転が阻止される状態でエンドプレート３に固定されている。

20

なお、本明細書において、電池積層体２の対向側面２Ｃの幅方向とは、図における上下方向を意味するものとする。また、本明細書において、電池積層体２の上下方向は、図面で示す方向であって、電池積層体２の電極面２Ａを上方向、底面２Ｂを下方向とする。

30

【 0 0 1 4 】

バインドバー４の単独ボルト固定の折曲片４１Ｘは、エンドプレート３の外側表面にボルト止めされる固定部４５を有し、この固定部４５が、ストッパ壁３４との対向位置にストッパ凸部４４を設けてもよい。この電源装置は、折曲片のストッパ凸部をエンドプレートのストッパ壁に接触させて、バインドバーの回転をより効果的に阻止して、電池セルの横ずれを確実に防止できる特徴がある。

【 0 0 1 5 】

バインドバー４は、電池積層体２の底面２Ｂ側に配置してなる第１のバインドバー４Ｘと、電池積層体２の電極面２Ａ側に配置してなる第２のバインドバー４Ｙとを有し、第１のバインドバー４Ｘが、単独ボルト固定の折曲片４１Ｘを有してもよい。この電源装置は、下側に配置する第１のバインドバーを簡単な構造としながら、このバインドバーの位置ずれを阻止して、電池セルの横ずれを防止できる。

40

【 0 0 1 6 】

単独ボルト固定の折曲片４１Ｘは、互いに離してストッパ凸部４４とボルト９が挿通されるボルト孔４３とを設けて、好ましくは、ボルト孔４３をストッパ凸部４４よりも電池積層体２の底面２Ｂ側に配置する。この電源装置は、ボルト孔とストッパ凸部とを上下に離して配置するので、単独ボルト固定の折曲片の回転をより確実に阻止できる特徴がある。また、単独ボルト固定の折曲片には、ボルト孔を電池積層体の底面側に配置して、スト

50

ッパ凸部を反対側に配置するので、エンドプレートに設けるストッパ壁を電池積層体の底面から離して、すなわち、エンドプレートの中央部に偏在して強固な構造として配置できる。このため、ストッパ壁で単独ボルト固定の折曲片の回転を確実に阻止して、バインドバーの回転による電池セルの横ずれを効果的に防止できる。

【 0 0 1 7 】

バインドバー 4 の単独ボルト固定の折曲片 4 1 X は、エンドプレート 3 にボルト 9 を介して固着される固定部 4 5 と、固定部 4 5 とバインドバー 4 のコーナー部 4 2 との間に設けてなる延長部 4 6 とを有し、固定部 4 5 がエンドプレート 3 の表面に接近する方向に突出する段差凸部 4 9 で、エンドプレート 3 が段差凸部 4 9 を嵌合する位置決め凹部 3 9 を有し、段差凸部 4 9 が位置決め凹部 3 9 に配置されて、バインドバー 4 の回転を阻止する構成としてもよい。

10

【 0 0 1 8 】

以上の電源装置は、折曲片のストッパ凸部をエンドプレートに係止することに加えて、さらにバインドバーの段差凸部をエンドプレートの位置決め凹部に嵌合することで、バインドバーの位置ずれをさら確実に阻止して、電池セルの横ずれを阻止できる特徴がある。それは、段差凸部がボルトでエンドプレートの位置決め凹部に強固に固定されて、段差凸部を位置決め凹部に嵌合状態に固定できるからである。

【 0 0 1 9 】

エンドプレート 3 は、ストッパ壁 3 4 の上縁を平面状の突出面 3 7 として、バインドバー 4 のストッパ凸部 4 4 が、エンドプレート 3 のストッパ壁 3 4 の突出面 3 7 に配置されるカバープレート 4 7 と、このカバープレート 4 7 の外周縁を固定部 4 5 に連結してなる周壁部 4 8 とを有し、カバープレート 4 7 がストッパ壁 3 4 の突出面 3 7 に配置されて、周壁部 4 8 がストッパ壁 3 4 に接触してバインドバー 4 の回転が阻止される構成としてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

以上の電源装置は、ストッパ凸部を強靱な構造にできるので、ストッパ凸部の変形を阻止して、ひとつのボルトでエンドプレートに固定しているバインドバーの位置ずれを確実に阻止して、電池セルの横ずれを防止できる特徴がある。

【 0 0 2 1 】

周壁部 4 8 は、互いに交差する方向に伸びる横リブ 4 8 A と縦リブ 4 8 B を有する構成としてもよい。このストッパ凸部は、横リブと縦リブで互いに補強して変形を阻止できるので、変形し難いストッパ凸部をエンドプレートに係止して、バインドバーの位置ずれを確実に阻止できる特徴がある。

30

【 0 0 2 2 】

周壁部 4 8 は、横リブ 4 8 A をエンドプレート 3 の幅方向に伸びるリブとして、縦リブ 4 8 B を横リブ 4 8 A の交差方向に伸びるリブとしてもよい。

【 0 0 2 3 】

電源装置は、バインドバー 4 が金属板で、エンドプレート 3 が全体を一体構造とする金属ブロックとしてもよい。以上の電源装置は、エンドプレートとバインドバーとを安価に大量生産しながら、バインドバーとエンドプレートの両方を強靱な構造として、電池セルを位置ずれしない状態で保持できる特徴がある。

40

【 0 0 2 4 】

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。なお、以下の説明では、必要に応じて特定の方向や位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、及びそれらの用語を含む別の用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した発明の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本発明の技術的範囲が制限されるものではない。また、複数の図面に表れる同一符号の部分は同一もしくは同等の部分又は部材を示す。

さらに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電源装置とこの電源装置を備える電動車両を例示するものであって、本発明を以下に限定するものではない。また、以下に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定

50

的な記載がない限り、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、例示することを意図したものである。また、一の実施の形態、実施例において説明する内容は、他の実施の形態、実施例にも適用可能である。また、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。

【 0 0 2 5 】

(電源装置 1 0 0)

図 1 ~ 図 3 に示す電源装置 1 0 0 は、複数の電池セル 1 を絶縁セパレータ 5 を介して積層している電池積層体 2 の積層方向の両端面に配置された一対のエンドプレート 3 と、電池積層体 2 の両側面に配置されて、両端をエンドプレート 3 に連結しているバインドバー 4 とを備える。バインドバー 4 は、電池積層体 2 の両側面に配置している本体部 4 0 の両端部に折曲片 4 1 を設けて、折曲片 4 1 をエンドプレート 3 の外側面にボルト止めしている。

10

【 0 0 2 6 】

(電池積層体 2)

電池積層体 2 は、複数の電池セル 1 を積層して、電池セル 1 の積層方向に伸びる四角柱状である。この電池積層体 2 は、電池セル 1 の封口板 1 2、すなわち電極を配置している電極面 2 A と、電極面 2 A の反対側の底面 2 B と、バインドバー 4 を配置している対向側面 2 C を周囲の 4 面とする四角柱状である。電源装置 1 0 0 は、図に示すように、主として電池積層体 2 の上面を電極面 2 A、下面を底面 2 B とする姿勢で使用されるが、上下反転し、あるいは 9 0 度回転する姿勢で使用することもできる。

20

【 0 0 2 7 】

(電池セル 1)

電池セル 1 は、幅よりも厚さを小さくした外形の角形電池である。電池セル 1 は、リチウムイオン二次電池である。ただ、電池セル 1 は、リチウムイオン二次電池に代わってニッケル水素二次電池等の充放電可能な全ての二次電池が使用できる。特に、電池セル 1 にリチウムイオン二次電池を使用すると、二次電池全体の体積や質量に対する充電容量を大きくできる特長がある。

【 0 0 2 8 】

電池セル 1 は、図 3 に示すように、外装缶 1 1 の開口部を閉塞する封口板 1 2 に正負の電極端子 1 3 を設けている。電極端子 1 3 は、外装缶 1 1 に内蔵している正負の電極体 (図示せず) に接続されている。外装缶 1 1 は、底を閉塞して、対向する両面を幅広面とする角形の筒状で、図において上方を開口している。この形状の外装缶 1 1 は、アルミニウムやアルミニウム合金等の金属板をプレス加工して製作される。外装缶 1 1 の開口部は、金属板をプレス加工した平板状の封口板 1 2 により、レーザー溶接でもって閉塞されている。

30

【 0 0 2 9 】

封口板 1 2 は、一対の電極端子 1 3 の間に排出弁 1 4 を設けている。排出弁 1 4 は、外装缶 1 1 の内圧が所定値以上に上昇した際に開弁して、内部のガスを放出できるように構成される。排出弁 1 4 を開弁させることで、外装缶 1 1 の内圧上昇を抑制できる。排出弁 1 4 は、好ましくは封口板 1 2 の長手方向のほぼ中央に配置する。これにより、隣接する電池セル 1 同士を幅方向に反転させた姿勢で積層しても、常に封口板 1 2 の中央に排出弁 1 4 を揃えることができる。

40

【 0 0 3 0 】

(エンドプレート 3)

電池セル 1 と絶縁セパレータ 5 とを交互に積層した電池積層体 2 の両端面には一対のエンドプレート 3 を配置して、一対のエンドプレート 3 で電池積層体 2 を加圧状態に締結している。エンドプレート 3 は、十分な強度を発揮する材質、例えばアルミニウム (この明細書においてアルミニウムはアルミニウム合金を含む意味に使用する) などの金属製として軽量化しながら充分な強度にできる。エンドプレート 3 は、外形を電池セル 1 の外形にほぼ等しく、あるいは電池セル 1 よりも僅かに大きくして、電池積層体 2 の両端面の全面

50

を加圧状態で固定する。なお、エンドプレート 3 は、外形を電池セル 1 の外形より小さくなるように構成してもよい。電池セル 1 の外形より小さくなるように構成されたエンドプレートを採用することで、エンドプレートの上部にスペースを確保でき、電源装置を小型化できるなどの利点がある。

【0031】

電源装置 100 は、車両などの外部機器に固定して使用される。図 1 のエンドプレート 3 は、電源装置 100 を車両等の外部機器に固定するための固定フランジ 31 を外側表面に設けている。固定フランジ 31 は、エンドプレート 3 の上下方向の中央部にあって、エンドプレート 3 の幅方向に伸び、かつ水平面内に位置する板状である。固定フランジ 31 は、電源装置 100 を強固に固定する十分な強度の厚さで、外部機器に固定する止め穴 32 を設けている。金属製のエンドプレート 3 は、固定フランジ 31 を一体構造とする形状に鋳造して製作され、あるいはアルミニウム製のエンドプレートは鋳造し、あるいはアルミダイキャストで成形して製造される。ただ、エンドプレートは、金属板を固定フランジのある形状に切削加工して製作することもできる。さらに、エンドプレートは、図示しないが、金属とプラスチックとの積層構造とすることもできる。

10

【0032】

エンドプレート 3 は、外側表面の両側部に、バインドバー 4 をボルト止めする雌ねじ孔 33 を設けている。図 2 のエンドプレート 3 は、上側のバインドバー 4 の本体部 40 の両端に連結している折曲片 41 を 2 個のボルト 9 で固定して、下側のバインドバー 4 の折曲片 41 をひとつのボルト 9 で固定するので、両側に 3 個の雌ねじ孔 33 を設けている。雌ねじ孔 33 はボルト 9 の固定位置に表面から裏側に向かって伸びるように設けられる。

20

【0033】

さらに、エンドプレート 3 は、ひとつのボルト 9 で固定している下側のバインドバー 4 の折曲片 41 である、単独ボルト固定の折曲片 41 X の回転を阻止するストッパ壁 34 を設けている。ストッパ壁 34 は、単独ボルト固定の折曲片 41 X が図 1 の矢印 A で示す方向、すなわちバインドバー 4 の本体部 40 が、電池積層体 2 の対向側面 2C から離れる方向に回転するのを阻止する。したがって、ストッパ壁 34 は、単独ボルト固定の折曲片 41 X が矢印 A で示す方向に回転すると、単独ボルト固定の折曲片 41 X に設けているストッパ凸部 44 が接触する位置、すなわち、ストッパ凸部 44 に接近し、あるいは接触する位置に配置される。

30

【0034】

ストッパ壁 34 は、単独ボルト固定の折曲片 41 X の固着面 35 から垂直に突出する壁面で、図 1 のエンドプレート 3 は、固定フランジ 31 の下面と同一平面にストッパ壁 34 を設けている。さらに、図 4 のエンドプレート 3 は、固定フランジ 31 の下面に凹部 36 を設けて、単独ボルト固定の折曲片 41 X のストッパ凸部 44 に設けている、後述するカバープレート 47 を挿入する凹部 36 を設けている。エンドプレート 3 は、ストッパ壁 34 の上縁を平面状の突出面 37 として、この突出面 37 の表面にカバープレート 47 を配置している。突出面 37 を設けるために、図の固定フランジ 31 は、下面に凹部 36 を設けて、凹部 36 の内面を突出面 37 としている。この形状のエンドプレートは、固定フランジ 31 の下面に凹部 36 を設けて軽量化すると共に、この凹部 36 にバインドバー 4 のカバープレート 47 を挿入して、バインドバー 4 をより確実に回転しない状態でエンドプレートに連結している。

40

【0035】

(バインドバー 4)

バインドバー 4 は、電池セル 1 の積層方向に伸びる本体部 40 の両端部に折曲片 41 を設けて、折曲片 41 をエンドプレート 3 の外側表面にボルト止めして、一対のエンドプレート 3 の間に電池積層体 2 を加圧状態に固定する。バインドバー 4 の本体部 40 は、電池積層体 2 の両側面に配置されて、両端部に折曲片 41 を連結している。バインドバー 4 は、所定の厚さを有し、十分な引張強度の高張力鋼などの金属板を所定の形状に切断した後、曲げ加工して製作される。

50

【 0 0 3 6 】

図 1 の電源装置 1 0 0 は、バインドバー 4 を電池積層体 2 の対向側面 2 C の幅方向に、図においては上下に分割している。分割されたバインドバー 4 は、電池積層体 2 の底面 2 B 側、図においては下側に配置している第 1 のバインドバー 4 X と、電池積層体 2 の電極面 2 A 側、図においては上側に配置している第 2 のバインドバー 4 Y とからなる。第 2 のバインドバー 4 Y は、折曲片 4 1 を 2 個のボルト 9 でエンドプレート 3 に固定されるが、第 1 のバインドバー 4 X は折曲片 4 1 をひとつのボルト 9 でエンドプレート 3 に固定している。複数のボルト 9 でエンドプレート 3 に固定される第 2 のバインドバー 4 Y は、折曲片 4 1 を回転しない状態でエンドプレート 3 に固定できる。しかしながら、ひとつのボルト 9 でエンドプレート 3 に固定している第 1 のバインドバー 4 X の折曲片 4 1、すなわち単独ボルト固定の折曲片 4 1 X は、振動などが原因でボルト 9 を中心として回転するおそれがある。

10

【 0 0 3 7 】

第 1 のバインドバー 4 X は、本体部 4 0 の横断面形状を L 字状としている。この本体部 4 0 は、電池積層体 2 の対向側面 2 C をカバーする側面カバー部 4 0 A と、底面 2 B の両側をカバーする底面カバー部 4 0 B が直角に連結された形状として、横断面形状を L 字状としている。第 1 のバインドバー 4 X の単独ボルト固定の折曲片 4 1 X は、図 4 の斜視図に示すように、側面カバー部 4 0 A と底面カバー部 4 0 B のコーナー部 4 2 で連結している。本体部 4 0 の側面カバー部 4 0 A と底面カバー部 4 0 B は、単独ボルト固定の折曲片 4 1 X の直交する 2 辺に直角に曲がっているコーナー部 4 2 を介して連結している。この形状の第 1 のバインドバー 4 X は、単独ボルト固定の折曲片 4 1 X の外周縁であって、直交する 2 辺が本体部 4 0 に連結されるので、単独ボルト固定の折曲片 4 1 X と本体部 4 0 とを強い曲げ強度で連結できる。

20

【 0 0 3 8 】

ひとつのボルト 9 でエンドプレート 3 に固定される折曲片 4 1 は、簡単にエンドプレート 3 に固定できる特徴はあるが、振動などが原因で、図 1 の矢印 A で示すように、ボルト 9 を中心として回転しやすい弊害がある。単独ボルト固定の折曲片 4 1 X が、図 1 の矢印 A で示すように回転すると、本体部 4 0 が位置ずれして、側面カバー部 4 0 A が電池積層体 2 の対向側面 2 C から離れて電池セル 1 が横ずれし、最悪の状態では電池セル 1 が飛び出す弊害がある。また、本体部 4 0 に設けている底面カバー部 4 0 B も、電池積層体 2 の底面 2 B から離れて電池セル 1 を底面から保持できなくなる。

30

【 0 0 3 9 】

以上の弊害を防止するために、単独ボルト固定の折曲片 4 1 X は、外周縁をエンドプレート 3 に設けたストッパ壁 3 4 に嵌合して、折曲片 4 1 が矢印 A で示すように回転しようとする、折曲片 4 1 の外周縁がストッパ壁 3 4 に当たって回転が阻止される形状としている。第 1 のバインドバー 4 X の折曲片 4 1 は、先端部を固定部 4 5 として、固定部 4 5 とコーナー部 4 2 との間を延長部 4 6 としている。固定部 4 5 はここを貫通するボルト 9 でエンドプレート 3 の固着面 3 5 に固定される。さらに固定部 4 5 は、ストッパ壁 3 4 との対向位置にストッパ凸部 4 4 を設けて、ストッパ凸部 4 4 をストッパ壁 3 4 の内側に配置して、折曲片 4 1 の回転を阻止する構造としている。図 4 に示す第 1 のバインドバー 4 X は、ボルト 9 が挿通されるボルト孔 4 3 とストッパ凸部 4 4 とを互いに上下に離して折曲片 4 1 の固定部 4 5 に設けて、ストッパ凸部 4 4 を固定部 4 5 の上縁に配置して、ボルト孔 4 3 を電池積層体 2 の底面 2 B 側に配置して、ストッパ凸部 4 4 とボルト孔 4 3 とを上下に離して配置している。

40

【 0 0 4 0 】

ストッパ凸部 4 4 は、エンドプレート 3 の突出面 3 7 に配置されるカバープレート 4 7 と、このカバープレート 4 7 の外周縁を固定部 4 5 に連結している周壁部 4 8 とを有し、カバープレート 4 7 をエンドプレート 3 の突出面 3 7 の表面に配置して、周壁部 4 8 をストッパ壁 3 4 の内側に配置して、周壁部 4 8 がストッパ壁 3 4 に接触して、折曲片 4 1 の回転を阻止する構造としている。ストッパ凸部 4 4 の周壁部 4 8 は、互いに交差する方向

50

に伸びる横リブ４８Ａと縦リブ４８Ｂを有し、横リブ４８Ａと縦リブ４８Ｂは互いに補強して、ストッパ凸部４４がストッパ壁３４に接触する状態での変形を阻止して、折曲片４１の回転をより確実に阻止している。横リブ４８Ａはエンドプレート３の幅方向に伸びるリブで、縦リブ４８Ｂは横リブ４８Ａの交差方向に伸びるリブで、互いに直交する姿勢に連結している。

【００４１】

図２に示す第１のバインドバー４Ｘは、折曲片４１のストッパ凸部４４をエンドプレート３のストッパ壁３４に接触させて回転を阻止する構造に加えて、固定部４５をエンドプレート３の表面に接近する方向に突出する段差凸部４９として、エンドプレート３には段差凸部４９を嵌合する位置決め凹部３９を設けて、段差凸部４９を位置決め凹部３９に嵌合して、単独ボルト固定の折曲片４１の回転をより確実に阻止する構造としている。

10

【００４２】

図２の電源装置１００は、複数の電池セル１を絶縁セパレータ５を介して積層して電池積層体２とし、電池積層体２の両端面にエンドプレート３を配置し、一対のエンドプレート３で電池積層体２を加圧する状態で、第１のバインドバー４Ｘと第２のバインドバー４Ｙの折曲片４１をエンドプレート３にボルト止めして組み立てられる。第１のバインドバー４Ｘは、折曲片４１のストッパ凸部４４をエンドプレート３のストッパ壁３４の内面に接近し、あるいは接触位置に配置し、さらに、固定部４５の段差凸部４９をエンドプレート３に設けている位置決め凹部３９に嵌合して、固定部４５を貫通するボルト９をエンドプレート３にねじ込んでエンドプレート３に固定される。第２のバインドバー４Ｙは、２個のボルト９でエンドプレート３に固定される。バインドバー４を一対のエンドプレート３に固定する状態で、各々の電池セル１の電極端子１３に金属板のバスバー（図示せず）を溶接やネジ止めして連結し、バスバーを介して電池セル１を直列又は並列に接続し、さらに図示しないが、電池積層体２の電極面２Ａに対向して、電池セル１の保護回路などを実装する回路基板を定位置に配置して電源装置１００として組み立てられる。

20

【００４３】

以上の電源装置は、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装置に最適である。電源装置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、これらの電動車両の電源として使用される。

30

【００４４】

（ハイブリッド車用電源装置）

図５に、エンジンとモータの両方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。この図に示す電源装置を搭載した車両ＨＶは、車両本体９０と、車両本体９０を走行させるエンジン９６及び走行用のモータ９３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、モータ９３とエンジン９６で駆動されて車両本体９０を走行させる車輪９７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。

40

【００４５】

（電気自動車用電源装置）

また、図６に、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。この図に示す電源装置を搭載した車両ＥＶは、車両本体９０と、車両本体９０を走行させる走行用のモータ９３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、モータ９３で駆動されて車両本体９０を走行させる車輪９７とを備えている。モータ９３は、電源装置１００から電力が供給されて駆動する

50

。発電機 9 4 は、車両 E V 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 0 0 の電池を充電する。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 6 】

本発明に係る電源装置及びこれを備える車両は、E V 走行モードと H E V 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として好適に利用できる。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

1 0 0 ... 電源装置、1 ... 電池セル、2 ... 電池積層体、2 A ... 電極面、2 B ... 底面、2 C ... 対向側面、3 ... エンドプレート、4 ... バインドバー、4 X ... 第 1 のバインドバー、4 Y ... 第 2 のバインドバー、5 ... 絶縁セパレータ、9 ... ボルト、1 1 ... 外装缶、1 2 ... 封口板、1 3 ... 電極端子、1 4 ... 排出弁、3 1 ... 固定フランジ、3 2 ... 止め穴、3 3 ... 雌ねじ孔、3 4 ... ストップ壁、3 5 ... 固着面、3 6 ... 凹部、3 7 ... 突出面、3 9 ... 位置決め凹部、4 0 ... 本体部、4 0 A ... 側面カバー部、4 0 B ... 底面カバー部、4 1 ... 折曲片、4 1 X ... 単独ボルト固定の折曲片、4 2 ... コーナー部、4 3 ... ボルト孔、4 4 ... ストップ凸部、4 5 ... 固定部、4 6 ... 延長部、4 7 ... カバープレート、4 8 ... 周壁部、4 8 A ... 横リブ、4 8 B ... 縦リブ、4 9 ... 段差凸部、9 0 ... 車両本体、9 3 ... モータ、9 4 ... 発電機、9 5 ... D C / A C インバータ、9 6 ... エンジン、9 7 ... 車輪、H V ... 車両、E V ... 車両

10

20

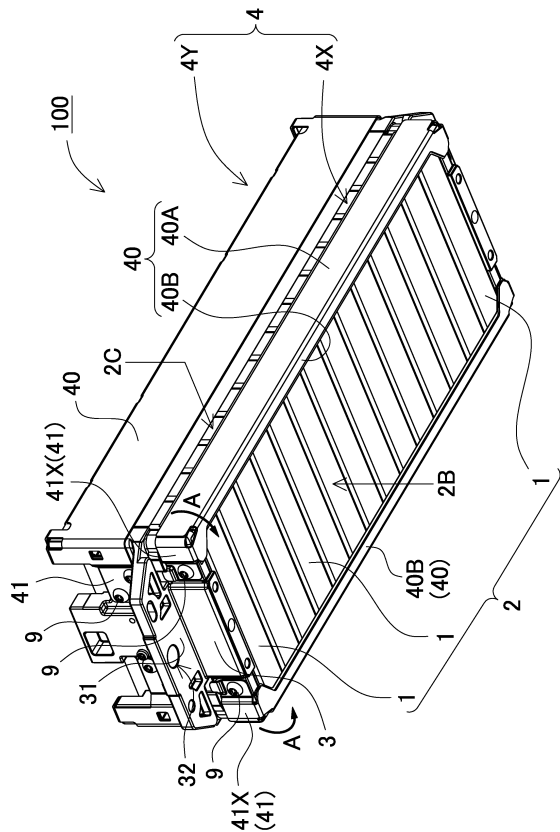
30

40

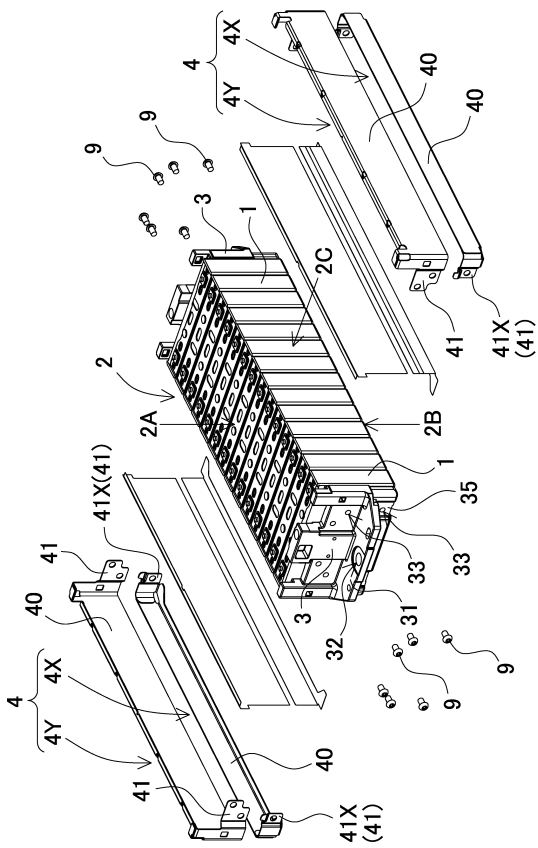
50

【図面】

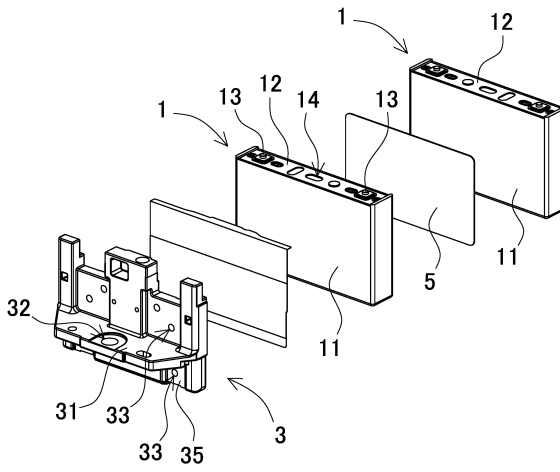
【図 1】



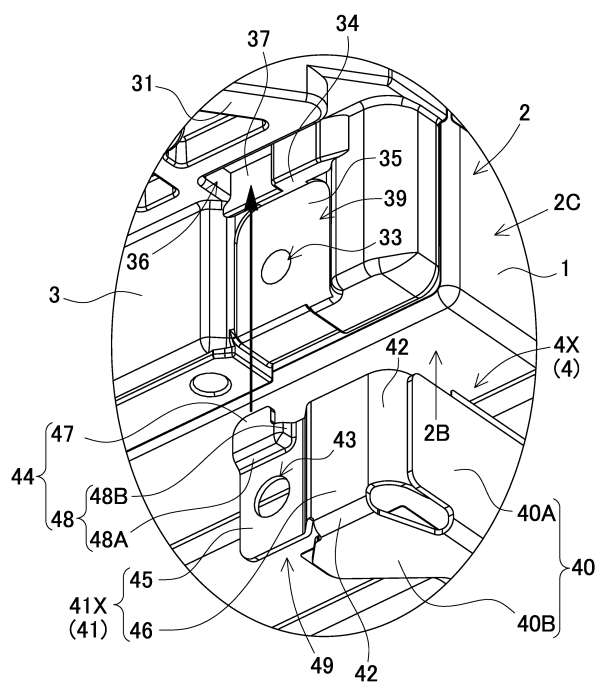
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

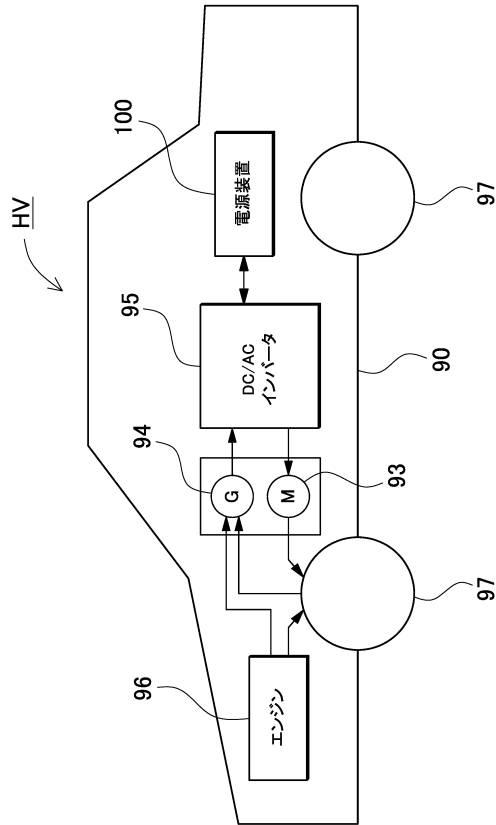
20

30

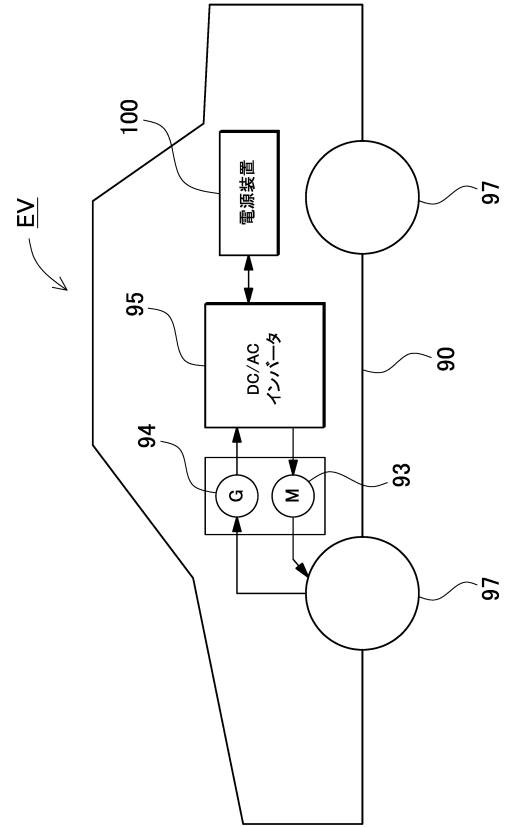
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

株式会社内
(72)発明者 沖居 勇亮
大阪府大阪市中央区南本町2丁目2番9号 株式会社アーク内
審査官 富士 美香
(56)参考文献 国際公開第2012/043594(WO, A1)
特開2016-035906(JP, A)
特開2008-282582(JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01M 50/20