(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4822760号
(P4822760)
(45)発行日　平成23年11月24日(2011.11.24)　(24)登録日　平成23年9月16日(2011.9.16)

(51)Int.Cl.　F I
H01M 2/10 (2006.01)　H01M 2/10 A

請求項の数 8　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2005-219719(P2005-219719)
(22)出願日　平成17年7月28日(2005.7.28)
(65)公開番号　特開2006-244981(P2006-244981A)
(43)公開日　平成18年9月14日(2006.9.14)
審査請求日　平成20年5月8日(2008.5.8)
(31)優先権主張番号　特願2005-28271(P2005-28271)
(32)優先日　平成17年2月3日(2005.2.3)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(74)代理人　100074354
弁理士　豊栖　康弘
(74)代理人　100104949
弁理士　豊栖　康司
(72)発明者　岡島　英樹
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
(72)発明者　小田　貴史
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

審査官　▲高▼橋　真由

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電源装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
端部に安全弁(50)を有する複数の二次電池(10)を直列に直線状に連結している電池モジュール(1)と、複数の電池モジュール(1)を平行に並べて収納しているホルダーケース(2)とを備える電源装置であって、
電池モジュール(1)は、二次電池(10)の連結部に、弾性と絶縁性とを有する絶縁筒(30)を配設して、この絶縁筒(30)に二次電池(10)の端部をガス漏れしないように挿入して、二次電池(10)の連結部にガス排出室(31)を設けており、
絶縁筒(30)は、ガス排出室(31)のガスを外部に排気する排出口(35)を開口しており、
ホルダーケース(2)は、電池モジュール(1)の絶縁筒(30)を支持する支持壁(3)を備えており、この支持壁(3)が絶縁筒(30)を介して電池モジュール(1)を支持して、複数本の電池モジュール(1)をホルダーケース(2)の定位置に配置しており、
支持壁(3)は、内部にガス抜き経路(4)を有すると共に、絶縁筒(30)の表面にガス漏れしないように密着して、ガス抜き経路(4)の開口端を絶縁筒(30)の排出口(35)に連結して、ガス抜き経路(4)をガス排出室(31)に連結しており、
さらに、ホルダーケース(2)は、支持壁(3)のガス抜き経路(4)を連結するガス集合路(5)を電池モジュール(1)と平行な側面プレート(24)に設けると共に、このガス集合路(5)に連通する集合排出口(6)を開口しており、
二次電池(10)の安全弁(50)から排出されるガスを、ガス排出室(31)からガス抜き経路(4)とガス集合路(5)を介してホルダーケース(2)の外部に排気するようにしてなる電源装置

。
【請求項２】
絶縁筒(30)が二次電池(10)との接触面に凸条(32)を設けており、この凸条(32)を二次電池(10)の表面に弾性的に押圧して、絶縁筒(30)を二次電池(10)の表面にガス漏れしないように連結している請求項１に記載される電源装置。
【請求項３】
絶縁筒(30)が、直列に接続される二次電池(10)の間に挿入されて、接続する二次電池(10)を絶縁している請求項１に記載される電源装置。
【請求項４】
排出口(35)をガス排出室(31)の上部に開口して、集合排出口(6)をガス集合路(5)の上部に開口している請求項１に記載される電源装置。
【請求項５】
ホルダーケース(2)が、支持壁(3)のガス抜き経路(4)の上面を、側面プレート(24)のガス集合路(5)に向かって上り勾配に傾斜させると共に、側面プレート(24)のガス集合路(5)の上面を、集合排出口(6)に向かって上り勾配に傾斜させている請求項１に記載される電源装置。
【請求項６】
絶縁筒(30)で二次電池(10)を連結している電池モジュール(1)の表面を絶縁チューブ(8)で被覆しており、絶縁チューブ(8)は二次電池(10)と絶縁筒(30)の表面を被覆すると共に、絶縁筒(30)の被覆部には、ガスを透過させるガス透過穴(9)を設けている請求項１に記載される電源装置。
【請求項７】
絶縁チューブ(8)が、同一円周上に複数のガス透過穴(9)を開口している請求項６に記載される電源装置。
【請求項８】
絶縁筒(30)で二次電池(10)を連結している電池モジュール(1)の表面を絶縁チューブ(8)で被覆しており、この絶縁チューブ(8)は、二次電池(10)の表面を被覆して、絶縁筒(30)の排出口(35)の開口部を被覆しないように電池モジュール(1)を被覆する請求項１に記載される電源装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、主として車両に搭載されて車両を走行させるモーターを駆動する電源装置に関する。とくに、本発明は、電池の安全弁から排出される流体を速やかに外部に排気する電源装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
電池は、過充電や過放電され、あるいは内部短絡や外部短絡されると内部でガスが発生する。発生したガスは、電池の内圧を上昇させる。内圧上昇で外装缶が破裂するのを防止するために、電池は安全弁を備える。安全弁は、内圧が設定圧力よりも高くなると、開弁してガスを外部に排出させる。電池から排出されるガスは、種々の弊害を発生させる原因となる。たとえば、ニッケル－水素二次電池から排出される水素ガスは、空気と所定の混合比で爆破することがある。また、ニッケル－水素二次電池に限らず、種々の電池から排出されるガスは、電装部品を腐食させる等の弊害の原因となる。
【０００３】
本願出願人は、電池から排出されるガスを外部に排気する電池モジュールを開発した（特許文献１参照）。この公報の電池モジュールは、直線状に連結している二次電池の端部を絶縁筒に連結して、絶縁筒でもって二次電池の間に安全弁の排気孔に連結するガス排出室を設けている。絶縁筒は、互いに連結される二次電池の端部を挿入して連結する。この電池モジュールは、隣接するふたつの二次電池の端部を絶縁筒に挿入して、二次電池の間

にガス排出室を設けている。さらに、絶縁筒は、このガス排出室に連通して排出口を開口し、排出口にホースを連結して、安全弁から排出されるガスをホースで外部に排気するようにしている。

【０００４】

この構造の電池モジュールは、二次電池の間に多数のガス排出室ができるので、各々のガス排出室に設けた排出口にホースを連結するのに手間がかかる欠点がある。また、多数の排出口をホースで連結するので、振動等が原因でいずれかの排出口に連結しているホースが抜けると、ガスが内部に充満する欠点がある。

【０００５】

また、複数の電池モジュールをバルクヘッドに挿入し、バルクヘッドで二次電池から排出されるガスを外部に排気する電源装置が開発されている（特許文献２参照）。この公報の電源装置は、バルクヘッドを二重壁構造として内部にガス排出室を設けている。電池モジュールは、シールリングを介して、バルクヘッドに設けた貫通孔に気密に挿通される。電池モジュールは、二次電池の連結部をバルクヘッドに挿通している。バルクヘッドの二重壁は、一方の壁を一方の二次電池の外周に、他方の壁を他方の二次電池の外周に気密に密着して、電池間をガス排出室に配置している。電池の安全弁から排出されるガスは、二次電池の間に排出されるので、このガスは、ガス排出室に排出される。ところで、５又は６本の二次電池を直列に連結している電池モジュールは、二次電池の間に４又は６列のバルクヘッドが設けられる。さらに、電池モジュールは、端部からもガスが排気されるので、電池モジュールの両端にもバルクヘッドが設けられる。全てのバルクヘッドはホースに連結されて、ガス排出室から流入するガスをホースで外部に排気する。

【特許文献１】特開２００３－２２９１０２号公報

【特許文献２】特開平１０－２５５７３５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１と２の公報に記載される装置は、ガス排出室やバルクヘッドにホースを連結して、ガスを外部に排気する必要がある。このため、ホースの連結に手間がかかるばかりでなく、ホースが抜けるとガスが充満する欠点がある。また、特許文献２の電源装置は、各々のバルクヘッドにホースを連結する必要があり、また、各々のバルクヘッドを定位置に配置する必要があり、バルクヘッドの位置がずれると、ガスが外部に漏れる欠点がある。

【０００７】

本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、複数の二次電池を連結して電池モジュールとし、さらに複数の電池モジュールをケースに収納する構造であって、ケース内にホース等を連結することなく、二次電池から排出されるガスを確実にケースの外部に排気できる電源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】

本発明の電源装置は、前述の目的を達成するために以下の構成を備える。

電源装置は、端部に安全弁５０を有する複数の二次電池１０を直列に直線状に連結している電池モジュール１と、複数の電池モジュール１を平行に並べて収納しているホルダーケース２とを備える。電池モジュール１は、二次電池１０の連結部に、弾性と絶縁性とを有する絶縁筒３０を配設して、この絶縁筒３０に二次電池１０の端部をガス漏れしないように挿入して、二次電池１０の連結部にガス排出室３１を設けている。絶縁筒３０は、ガス排出室３１のガスを外部に排気する排出口３５を開口している。ホルダーケース２は、電池モジュール１の絶縁筒３０を支持する支持壁３を備えており、この支持壁３が絶縁筒３０を介して電池モジュール１を支持して、複数本の電池モジュール１をホルダーケース２の定位置に配置している。支持壁３は、内部にガス抜き経路４を有すると共に、絶縁筒３０の表面にガス漏れしないように密着して、ガス抜き経路４の開口端を絶縁筒３０の排

出口３５に連結して、ガス抜き経路４をガス排出室３１に連結している。さらに、ホルダーケース２は、支持壁３のガス抜き経路４を連結するガス集合路５を電池モジュール１と平行な側面プレート２４に設けると共に、このガス集合路５に連通する集合排出口６を開口している。電源装置は、二次電池１０の安全弁５０から排出されるガスを、ガス排出室３１からガス抜き経路４とガス集合路５を介してホルダーケース２の外部に排気する。

【０００９】

絶縁筒３０は、二次電池１０との接触面に凸条３２を設けて、この凸条３２を二次電池１０の表面に弾性的に押圧して、二次電池１０の表面にガス漏れしないように連結することができる。さらに、絶縁筒３０は、直列に接続される二次電池１０の間に挿入して、接続する二次電池１０を絶縁することができる。

【００１０】

本発明の電源装置は、排出口３５をガス排出室３１の上部に開口して、集合排出口６をガス集合路５の上部に開口することができる。

ただし、本明細書において、排出口３５を開口するガス排出室３１の上下方向と、集合排出口６を開口するガス集合路５の上下方向は、図１ないし図４における上下方向を意味するものとする。

【００１１】

ホルダーケース２は、支持壁３のガス抜き経路４の上面を、側面プレート２４のガス集合路５に向かって上り勾配に傾斜させると共に、側面プレート２４のガス集合路５の上面を、集合排出口６に向かって上り勾配に傾斜させることができる。

【００１２】

さらに、本発明の電源装置は、絶縁筒３０で二次電池１０を連結している電池モジュール１の表面を絶縁チューブ８で被覆することができる。絶縁チューブ８は、二次電池１０と絶縁筒３０の表面を被覆すると共に、絶縁筒３０の被覆部には、ガスを透過させるガス透過穴９を設けることができる。絶縁チューブ８は、同一円周上に複数のガス透過穴９を開口することができる。さらにまた、絶縁チューブ８は、二次電池１０の表面を被覆して、絶縁筒３０の排出口３５の開口部を被覆しないように電池モジュール１を被覆することができる。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の電源装置は、複数の二次電池からなる電池モジュールをケース内に収納して、各々の二次電池の安全弁から排出されるガス等の流体を、確実にケースの外部に排気できる特長がある。それは、本発明の電源装置が、複数の二次電池を絶縁筒で連結して連結部にガス排出室を設けている電池モジュールを、絶縁筒を支持する支持壁を備えるホルダーケースに収納しており、絶縁筒にはガス排出室のガスを外部に排気する排出口を設けると共に、支持壁の内部にはガス抜き経路を設けて、このガス抜き経路の開口端を絶縁筒の排出口に連結しており、さらに、支持壁のガス抜き経路をガス集合路で連結して、このガス集合路に連通する集合排出口を開口しているからである。この構造の電源装置は、電池モジュールの各二次電池の安全弁から排出されるガスを、ガス排出室から排出口を介して絶縁筒の外部に排気し、さらに、絶縁筒から排気されるガスを、ガス抜き経路とガス集合路を介して集合排出口からホルダーケースの外部に排気する。したがって、ケース内にホース等を連結することなく、二次電池から排出されるガスを確実にケースの外部に排気できる。

【００１４】

さらに、本発明の請求項６と請求項８の電源装置は、絶縁筒で二次電池を連結している電池モジュールの表面を絶縁チューブで被覆しているので、組み立て時のハンドリング性を向上できると共に、短絡を有効に防止でき、しかも電池モジュールの表面に強制送風して冷却する状態で、冷却空気に混入される異物による短絡も有効に防止できる特長がある。さらに、これらの電源装置は、絶縁チューブで二次電池と絶縁筒の表面を被覆して、絶縁筒の被覆部にはガスを透過させるガス透過穴を設け、あるいは、絶縁チューブで二次電

池の表面を被覆して、絶縁筒の排出口の開口部を被覆しないように電池モジュールを被覆しているので、絶縁筒の排出口から排出されるガスを、スムーズにガス排出室に排出できる特長がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための電源装置を例示するものであって、本発明は電源装置を以下のものに特定しない。

【００１６】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

【００１７】

図１ないし図４に示す電源装置は、複数の電池モジュール１を平行に並べてホルダーケース２に収納している。電池モジュール１は、複数の二次電池１０を直列に直線状に連結している。本発明の電源装置は、好ましくは、３個以上の二次電池１０を直線状に連結している電池モジュール１を収納して、各二次電池１０から排出されるガスをより効果的にケースの外部に排気できる。ただ、電池モジュールは、２個の二次電池を直線状に連結することもできる。二次電池１０は、ニッケル－水素電池である。ただ、二次電池には、リチウムイオン二次電池やニッケルカドミウム電池も使用できる。

【００１８】

二次電池１０は、図５と図６の断面図に示すように、端部に安全弁５０を有する。この図の二次電池１０は、外装缶１１の開口部を封口板１２で気密に密閉している。外装缶１１と封口板１２は金属板である。外装缶１１は、金属板を底のある筒状にプレス成形して製作される。封口板１２は、中央に凸部電極１３を設けており、この凸部電極１３に安全弁５０を内蔵させている。安全弁５０は、弾性体であるコイルスプリング５１と、このコイルスプリング５１に押圧されて封口板１２の弁孔５３に押し付けられている弁体５２と、弁体５２とコイルスプリング５１を内蔵して凸部電極１３を構成する金属蓋５４とを備える。金属蓋５４には、排気孔５５を開口している。この構造の安全弁５０は、二次電池１０の内圧が上昇すると弁体５２が弁孔５３を開口する。弁孔５３が開口されると、電池内のガスは、弁孔５３と排気孔５５を通過して電池外に排気される。通常の使用状態では、コイルスプリング５１が弁体５２を押圧して弁孔５３を気密に閉塞している。

【００１９】

安全弁は、弁体に代わって、所定の圧力で破壊される金属箔等の薄膜を使用することもできる。この安全弁は、弁孔を気密に閉塞するように薄膜を固定する。この構造の安全弁は、二次電池の内圧が上昇すると薄膜が破損されて弁孔を開口する。弁孔が開口されると、電池内のガスは、弁孔と排気孔を通過して電池外に排気される。この構造の安全弁は、薄膜が弁孔を閉塞するので、コイルスプリングを使用する必要がなく、構造を簡単にできる。

【００２０】

外装缶１１は、電極１７を内蔵しており、さらに、電解液も充填している。外装缶１１は、開口部の端部をかしめ加工して封口板１２を気密に固定している。封口板１２は、ガスケット１４を介して外装缶１１のかしめ部に挟着されて気密に固定される。ガスケット１４は絶縁材のゴム状弾性体で、封口板１２と外装缶１１とを絶縁すると共に、封口板１２と外装缶１１との隙間を気密に閉塞する。この構造の二次電池１０は、封口板１２をかしめて挟着するために、封口板１２を設けている端部に、周囲に沿って溝部１５が設けられる。さらに、封口板１２の周縁にはカシメ凸条１６が設けられる。この二次電池１０は、封口板１２を第１の電極として、外装缶１１を第２の電極としている。ニッケル－水素二次電池は、第１の電極を正極として第２の電極を負極としている。二次電池は、第１の

電極を負極として第２の電極を正極とすることもできる。

【００２１】

二次電池１０は、図５と図６に示すように、接続体４０を介して直列に直線状に連結される。接続体４０は導電性の金属プレートで、二次電池１０の封口板１２と外装缶１１に溶接されて二次電池１０を連結する。図７ないし図１０は接続体４０を示す。図７と図８に示す接続体４０は、同心円状に内側と外側に溶接凸部４１を設けている。内側の溶接凸部４１は、図において下方の二次電池１０の封口板１２に溶接され、外側の溶接凸部４１は、図において上方の二次電池１０の外装缶１１の底面に溶接されて、二次電池１０を連結する。図９と図１０の接続体４０は、上下に突出して溶接凸部４１を有する。上下の溶接凸部４１は、上下に配設される二次電池１０の電池端面に溶接されて、二次電池１０を直列に直線状に連結する。さらに、図示しないが、接続体は、外装缶の底部外周面に溶接して、外装缶と封口板とを接続することもできる。

【００２２】

電池モジュール１は、端部と、二次電池１０の連結部に、弾性と絶縁性とを有する絶縁筒３０を配設している。連結部の絶縁筒３０は、二次電池１０の端部をガス漏れしないように挿入して、二次電池１０の連結部にガス排出室３１を設けている。絶縁筒３０は、軟質ウレタンやＥＶＡ等の軟質の合成樹脂、あるいは天然又は合成ゴムで、全体を一体的に成形して製作される。

【００２３】

図の電池モジュール１は、二次電池１０を円筒型電池とする。したがって、絶縁筒３０は円筒状に成形されて、両端に二次電池１０の端部を挿入している。絶縁筒３０は、二次電池１０の表面に弾性的に押圧されて、二次電池１０との間のガス漏れを防止する。図の絶縁筒３０は、二次電池１０との接触面に表面に凸条３２を設けている。凸条３２は、二次電池１０の円周方向に連続する形状に成形される。凸条３２の内径は、二次電池１０の外径よりも小さい。この絶縁筒３０は、凸条３２を二次電池表面に弾性的に押圧して、二次電池表面にガス漏れしないように連結される。この構造の絶縁筒３０は、凸条３２を二次電池１０の表面に隙間なく密着して、ガス漏れを確実に阻止できる。ただ、絶縁筒は、必ずしも内面に凸条を設ける必要はない。凸条のない絶縁筒は、内径を二次電池の外径よりも小さくする。この絶縁筒は、二次電池を挿入する状態で弾性的に伸長される。伸長された絶縁筒は、収縮力で内面を二次電池の表面にガス漏れしないように密着させる。

【００２４】

絶縁筒３０は、中間に絶縁リング３３を一体的に成形して設けている。絶縁リング３３は、直列に接続される二次電池１０の外装缶１１が接触してショートするのを防止する。図に示すように、接続体４０を介して直列に接続される二次電池１０は、外装缶１１の間に電位差ができる。上下の二次電池１０の外装缶１１が接触すると、図において下側の二次電池１０が接続体４０を介してショートする。絶縁リング３３は、上下の外装缶１１の間に配設されて、外装缶１１のショートを防止する。したがって、絶縁リング３３のある絶縁筒３０は、二次電池１０の間に密閉されたガス排出室３１を設けると共に、直列に接続される二次電池１０の外装缶１１のショートを防止する。

【００２５】

絶縁リング３３は、直列に接続される外装缶１１の間、すなわち図において、上の二次電池１０の外装缶１１の底面と、下の二次電池１０のカシメ凸条１６の上面との間に配設される。さらに図の絶縁リング３３は、内周縁に沿って係止リング３４を一体的に成形して設けている。係止リング３４は、下の二次電池１０のカシメ凸条１６の内側に配設されて、絶縁リング３３が二次電池１０の間から抜けるのを阻止する。

【００２６】

絶縁リング３３のある絶縁筒３０は、絶縁リング３３を二次電池１０の間に挟着して、軸方向のずれを阻止できる。このため、絶縁リング３３のある絶縁筒３０は、位置ずれしないように、二次電池１０の間に配置できる。

【００２７】

図１１と図１２は、電池モジュール１の端部、すなわち凸部電極側の端部の構造を示す。図１１の電池モジュール１は、端部の凸部電極１３に接続体４０を介して出力端子２５を連結して、出力端子２５と二次電池１０との間に、絶縁筒３０でもって密閉されたガス排出室３１を設けている。出力端子２５は、二次電池１０との対向側の外形を二次電池１０の外装缶１１と同じ形状とし、表面側を、バスバー２６を連結する形状としている。出力端子２５は、二次電池１０を直列に接続する接続体４０で二次電池１０に接続される。また、出力端子２５と二次電池１０は、二次電池１０の間に連結される絶縁筒３０と同じ絶縁筒３０に挿入されて、出力端子２５と二次電池１０との間に密閉構造のガス排出室３１を設けている。この構造の電池モジュール１は、二次電池１０の連結部と同じ構造で、電池モジュール１の端部にガス排出室３１を設けることができる。出力端子２５は、表面側に、バスバー２６を連結する止ネジ２７がねじ込まれて、バスバー２６が固定される。

【００２８】

図１２の電池モジュール１は、出力端子２５を直接に二次電池１０の凸部電極側に溶接等の方法で連結している。この電池モジュール１は、端部に絶縁筒３０を挿入している。さらに、この電池モジュール１は、出力端子２５の表面に、バスバー２６を連結する止ネジ２７をねじ込んで、バスバー２６を出力端子２５に固定している。この電源装置は、バスバー２６をホルダーケース２の内側に配設する。したがって、出力端子２５をガス排出室３１の外部に突出させる必要がなく、ホルダーケース２の構造を簡単にできる。

【００２９】

絶縁筒３０は、ガス排出室３１のガスを外部に排気する排出口３５を開口している。排出口３５は、図１ないし図４に示すように、電池モジュール１を水平な姿勢でホルダーケース２に収納する状態で、ガス排出室３１の上部と下部に開口される。この構造によると、ニッケル－水素電池の安全弁５０からガス排出室３１に排出される空気よりも軽い水素ガスをスムーズに排出できる。また、安全弁５０から排出される電解液もスムーズに排出できる。ガス排出室３１の上部と下部に開口されるふたつの排出口３５は、一方の排出口３５に対して、他方の排出口３５の位置が１８０度ずれた位置となる。ただし、ふたつの排出口は、一方に対して他方の排出口の位置が１３５度～２２５度ずれた位置に開口することもできる。また、絶縁筒は、２個以上の排出口を設けて、いずれかひとつを上に配置することができる。さらに、２個以上の排出口を設けて、いずれかひとつを上に配置して、いずれかひとつを下に配置することもできる。この絶縁筒は、上の排出口が水素を排気して、下の排出口が電解液を排出する。

【００３０】

排出口３５の内径は１ｍｍ以上である。この排出口３５は、ガスや電解液をスムーズに排出できる。排出口３５は、ホルダーケース２に設けた支持壁３のガス抜き経路４の内部に開口される。排出口３５が大き過ぎると、ガス抜き経路４の外部に配置されやすくなるので、排出口３５の内径は１０ｍｍよりも小さく、好ましくは５ｍｍよりも小さくする。

【００３１】

さらに、図１３の電池モジュール１は、絶縁筒３０で二次電池１０を連結している電池モジュール１の表面を絶縁チューブ８で被覆している。絶縁チューブ８は、プラスチックシートを筒状に成形した熱収縮チューブである。この絶縁チューブ８は、所定の長さに切断された状態で電池モジュール１を挿入し、加熱、収縮されて電池モジュール１の表面に密着する。この図の絶縁チューブ８は、二次電池１０と絶縁筒３０の表面を被覆する。絶縁筒３０の排出口３５から排出されるガスをスムーズに透過させるために、絶縁チューブ８は、絶縁筒３０の被覆部に、ガスを透過させるガス透過穴９を設けている。

【００３２】

図の絶縁チューブ８は、同一円周上に複数の、好ましくは５個以上のガス透過穴９を開口している。この絶縁チューブ８は、対向する位置にある排出口３５から排出されるガスを、よりスムーズに透過させる。ガス透過穴９が、排出口３５の近傍に、あるいは排出口３５の位置に開口されるからである。

【００３３】

さらに、図１４の電池モジュール１は、電池モジュール１の表面を絶縁チューブ８で被覆するが、絶縁チューブ８は、二次電池１０の表面を被覆して、絶縁筒３０の排出口３５の開口部を被覆しない。この絶縁チューブ８は、排出口３５の開口部となる部分に切り欠きやミシン目を設け、熱収縮チューブを加熱して収縮させるときに、切り欠きやミシン目を切り離して、排出口３５の開口部を被覆しないようにする。

【００３４】

以上のように、ガス透過穴９を設け、あるいは排出口３５の開口部を被覆しない熱収縮チューブは、加熱して収縮するときに絶縁チューブ８内の空気をスムーズに排気して、絶縁チューブ８を二次電池１０や絶縁筒３０の表面に密着できる。

【００３５】

以上の電池モジュール１は、絶縁チューブ８で表面を絶縁するので、組み立て時のハンドリング性を向上して、とくに短絡を有効に防止でき、しかも二次電池１０の表面に強制送風して冷却する状態で、冷却空気に混入される異物による短絡も有効に防止できる。さらに、絶縁チューブ８は、絶縁筒３０の排出口３５から排出されるガスを、ガス透過穴９からガス排出室３１にスムーズに排出し、あるいはこの部分を被覆しない構造として、排出口３５のガスをスムーズにガス排出室３１に排出できる。

【００３６】

ホルダーケース２は、複数本の電池モジュール１を水平な姿勢で平行に並べて収納する。ホルダーケース２に収納される電池モジュール１は、両端にバスバー２６を連結して電気接続される。各々のバスバー２６を同一面に配置できるように、複数の電池モジュール１は、その両端部を同一面に配置して、ホルダーケース２に収納される。両端面を同一面に配置する電池モジュール１は、二次電池１０の連結部も同一面に配置される。

【００３７】

図のホルダーケース２は、上下２段に電池モジュール１を収納する。このホルダーケース２は、平面形状を四角形とする天板２１と底板２２の周囲に、端面プレート２３と側面プレート２４を連結して、閉鎖構造の箱形としている。端面プレート２３は電池モジュール１の両端部に位置し、側面プレート２４は電池モジュール１の両外側に位置する。このホルダーケース２は、天板２１と底板２２と端面プレート２３と側面プレート２４とで囲まれる箱形の内部に電池モジュール１を収納する。さらに、図のホルダーケース２は、上下に３分割して、上ケース２Ａと下ケース２Ｂと中間ケース２Ｃとで構成している。ホルダーケース２はプラスチック等の絶縁材で成形している。

【００３８】

さらに、ホルダーケース２は、その内部に、電池モジュール１の絶縁筒３０を支持する支持壁３を設けている。支持壁３は、電池モジュール１の連結部を支持するので、二次電池１０の個数よりもひとつ少ない。したがって、図３と図４に示すように、３個の二次電池１０を直列に接続している電池モジュール１を収納するホルダーケース２は、２列の支持壁３を備える。２個の二次電池を直列に接続する電池モジュールを収納するホルダーケースは、１列の支持壁を備える。また、５又は６個の二次電池を直列に接続する電池モジュールを収納するホルダーケースは、４又は５列の支持壁を備える。

【００３９】

支持壁３は、図２の断面図に示すように、絶縁筒３０を嵌入する部分に湾曲凹部７を設けている。支持壁３は、湾曲凹部７に電池モジュール１を入れ、上下で挟着して電池モジュール１を定位置に配置する。さらに支持壁３は、内部にガス抜き経路４を設けている。図３の支持壁３は、中間に隙間を設けている二重壁構造として、中間にガス抜き経路４を設けている。この支持壁３は、図２に示すように、二重壁３Ａに設けた湾曲凹部７を、絶縁筒３０の表面にガス漏れしないように密着している。絶縁筒３０の排出口３５は、二重壁３Ａの間に開口されて、いいかえると、排出口３５が二重壁３Ａの間に位置するように、支持壁３を絶縁筒３０に密着させて、ガス抜き経路４の開口端が絶縁筒３０の排出口３５に連結される。この状態で、ガス抜き経路４は、絶縁筒３０の排出口３５を介してガス排出室３１に連結される。したがって、安全弁５０からガス排出室３１に排出されるガス

や電解液は、排出口３５を通過してガス抜き経路４に流入される。

【００４０】

ホルダーケース２には、たとえば、３個以上の二次電池１０を直列に接続している電池モジュール１を収納している。したがって、ホルダーケース２には、２列以上の支持壁３が設けられる。各々の支持壁３のガス抜き経路４は、ホルダーケース２に設けたガス集合路５で互いに連結される。ホルダーケース２は、複数列の支持壁３のガス抜き経路４を連結するガス集合路５を、電池モジュール１と平行な側面プレート２４に設けている。図２のホルダーケース２は、図において右端に位置する側面プレート２４の内部にガス集合路５を設けている。ガス集合路５は、流入されるガスや電解液等の流体を外部に排出するために、これに連通して集合排出口６を開口している。図２のホルダーケース２は、一方の側面プレート２４にガス集合路５を設けているが、両方の側面プレートにガス集合路を設けることもできる。

【００４１】

図１のホルダーケース２は、ケースから突出する筒状の集合排出口６を設けている。この集合排出口６は、ガスや電解液を排気するホースやダクト等の排気路を簡単に連結できる。排気路は、電池モジュール１を冷却する空気の強制排気側に連結され、あるいは車外に連結される。強制排気側に連結される排気路は、集合排出口６から排出されるガスや電解液を、電池モジュール１を冷却する空気でもって、速やかに強制排気させる。

【００４２】

図２の断面図に示す支持壁３のガス排出室３１は、側面プレート２４のガス集合路５に向かって上面を上り勾配に傾斜させている。このガス排出室３１は、水素のように空気よりも軽いガスをスムーズに側面プレート２４のガス集合路５に移送できる。また、図４の断面図に示す側面プレート２４のガス集合路５は、集合排出口６に向かって上面を上り勾配に傾斜させている。この構造のガス集合路５は、ガス排出室３１から流入される空気よりも軽い水素ガスをスムーズに集合排出口６から排気できる。

【００４３】

端面プレート２３は、支持壁３と同じように二重壁構造として、内壁２３Ａと外壁２３Ｂの内部にガス抜き経路４を設けている。端面プレート２３のガス抜き経路４は、側面プレート２４のガス集合路５に連結されて、電池モジュール１の端部から排出されるガスや電解液等の流体を外部に排出する。図１１の端面プレート２３は、二次電池１０と出力端子２５の間に設けたガス排出室３１をガス抜き経路４に連結している。この端面プレート２３は、電池モジュール１の端部の安全弁５０から排出されるガス等の流体を、絶縁筒３０と二次電池１０と出力端子２５とで囲まれるガス排出室３１からガス抜き経路４に流入して外部に排気する。この構造のホルダーケース２は、安全弁５０から排出されるガス等の流体を、バスバー２６等の電気接続部分から隔離して排出できる。このため、安全性を高くできる特長がある。

【００４４】

図１２の端面プレート２３は、電池モジュール１の端部をガス抜き経路４の内部に配置している。この端面プレート２３は、電池モジュール１の端部にガス排出室を設けることなく、安全弁５０から排出されるガス等を直接にガス抜き経路４に排出し、ガス抜き経路４からガス集合路５と集合排出口６を介して外部に排気する。この構造は、二重壁構造である端面プレート２３の一方の壁である内壁２３Ａのみを絶縁筒３０の表面に密着する。他方の壁である外壁には、電池モジュール１を挿通する必要がない。端面プレート２３の外壁２３Ｂは貫通孔のない板状に成形することができる。このため、端面プレート２３の構造を簡単にできる、また、バスバー２６等の接続部品をホルダーケース２の内部に収納できる。

【００４５】

図１のホルダーケース２は、端面プレート２３と側面プレート２４と支持壁３とを上下に３分割して、上ケース２Ａと下ケース２Ｂと中間ケース２Ｃとしている。端面プレート２３と側面プレート２４と支持壁３は、電池モジュール１の上下の中間で分割している。

したがって、上ケース２Ａは、天板２１の周囲に端面プレート２３と側面プレート２４と支持壁３とを一体的に成形して設けている。下ケース２Ｂは、底板２２の周囲に端面プレート２３と側面プレート２４と支持壁３とを一体的に成形して設けている。中間ケース２Ｃは、端面プレート２３と側面プレート２４を四角形に連結し、さらに、側面プレート２４に支持壁３の両端を連結する形状として、全体を一体的に成形している。３分割されたホルダーケース２は、図２ないし図４に示すように、電池モジュール１の上下の中心線で分割している。

【００４６】

ホルダーケース２は、下ケース２Ｂの湾曲凹部７に電池モジュール１を配置して平行に並べ、下ケース２Ｂの上に中間ケース２Ｃを配置し、その後、中間ケース２Ｃの湾曲凹部７に電池モジュール１を配置して平行に並べ、中間ケース２Ｃの上に上ケース２Ａを載せ、最後に下ケース２Ｂと中間ケース２Ｃと上ケース２Ａとを連結して組み立てられる。バスバー２６を端面プレート２３の外側に配置するホルダーケース２は、下ケース２Ｂと中間ケース２Ｃと上ケース２Ａとを連結した後、バスバー２６で電池モジュール１を連結する。バスバー２６を端面プレート２３の内部に配置するホルダーケース２は、下ケース２Ｂに電池モジュール１を配置してバスバー２６を連結し、その後、下ケース２Ｂに中間ケース２Ｃを載せ、さらに、中間ケース２Ｃに電池モジュール１を載せてバスバー２６で連結して、中間ケース２Ｃに上ケース２Ａを載せて、下ケース２Ｂと中間ケース２Ｃと上ケース２Ａとを連結する。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】本発明の一実施例にかかる電源装置の斜視図である。

【図２】図１に示す電源装置のＡ－Ａ線断面図である。

【図３】図１に示す電源装置のＢ－Ｂ線断面図であって、図２のＢ－Ｂ線断面に相当する図である。

【図４】図１に示す電源装置のＣ－Ｃ線断面図であって、図２のＣ－Ｃ線断面に相当する図ある。

【図５】電池モジュールの一例を示す拡大断面図である。

【図６】電池モジュールの他の一例を示す拡大断面図である。

【図７】図５に示す電池モジュールの接続体を示す平面図である。

【図８】図７に示す接続体のＡ－Ａ線断面図である。

【図９】図６に示す電池モジュールの接続体を示す平面図である。

【図１０】図９に示す接続体のＡ－Ａ線断面図である。

【図１１】電池モジュールの端部の連結構造の一例を示す拡大断面図である。

【図１２】電池モジュールの端部の連結構造の他の一例を示す拡大断面図である。

【図１３】電池モジュールの他の一例を示す断面側面図である。

【図１４】電池モジュールの他の一例を示す断面側面図である。

【符号の説明】

【００４８】

１…電池モジュール

２…ホルダーケース　　２Ａ…上ケース
　　２Ｂ…下ケース
　　２Ｃ…中間ケース

３…支持壁　　３Ａ…二重壁

４…ガス抜き経路

５…ガス集合路

６…集合排出口

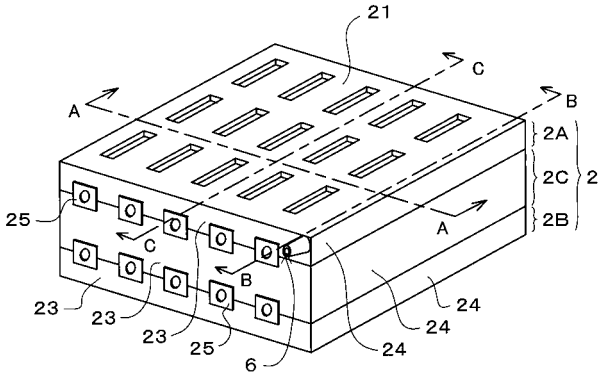
７…湾曲凹部

８…絶縁チューブ

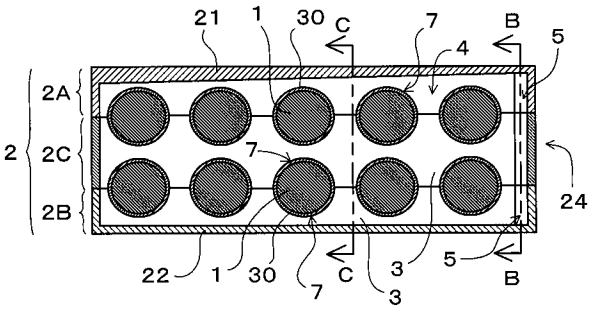
９…ガス透過穴

１０…二次電池
１１…外装缶
１２…封口板
１３…凸部電極
１４…ガスケット
１５…溝部
１６…カシメ凸条
１７…電極
２１…天板
２２…底板
２３…端面プレート　　２３Ａ…内壁
　　２３Ｂ…外壁
２４…側面プレート
２５…出力端子
２６…バスバー
２７…止ネジ
３０…絶縁筒
３１…ガス排出室
３２…凸条
３３…絶縁リング
３４…係止リング
３５…排出口
４０…接続体
４１…溶接凸部
５０…安全弁
５１…コイルスプリング
５２…弁体
５３…弁孔
５４…金属蓋
５５…排気孔

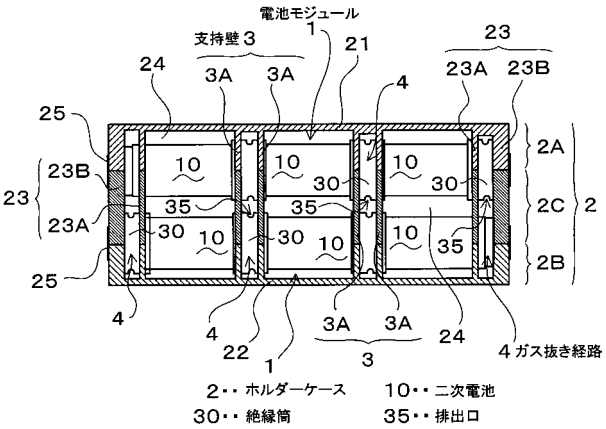
【図１】



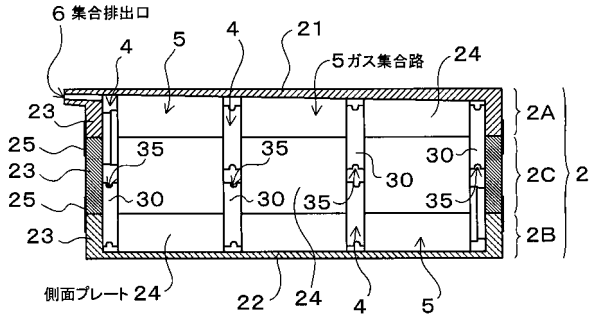
【図２】



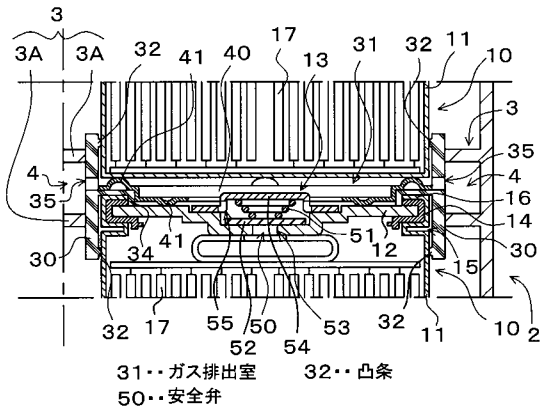
【図３】



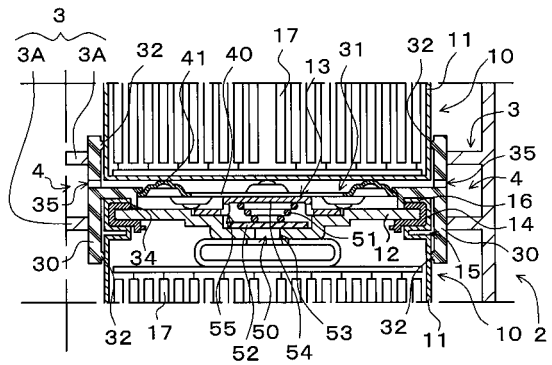
【図４】



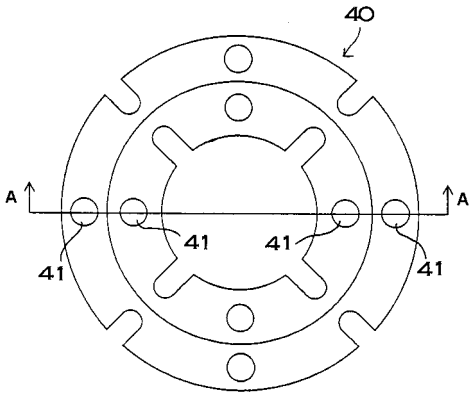
【図５】



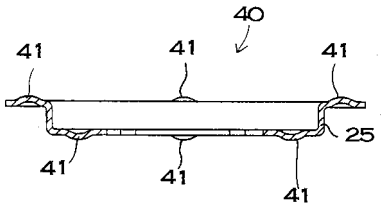
【図６】



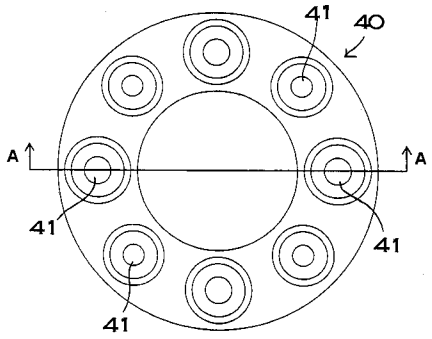
【図７】



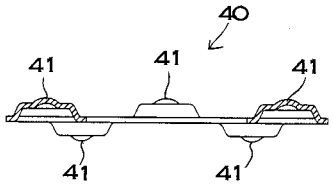
【図８】



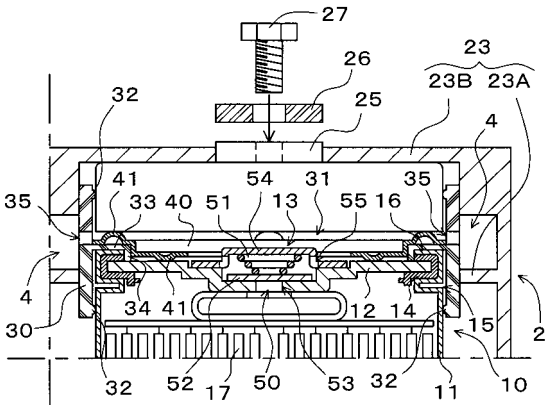
【図９】



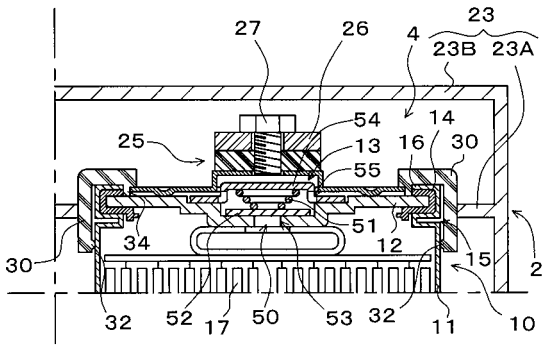
【図１０】



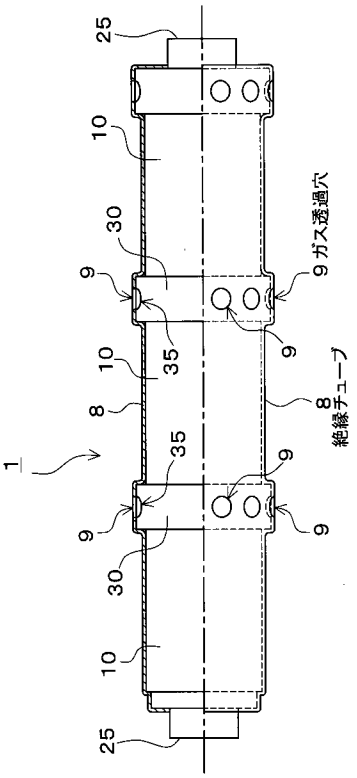
【図１１】



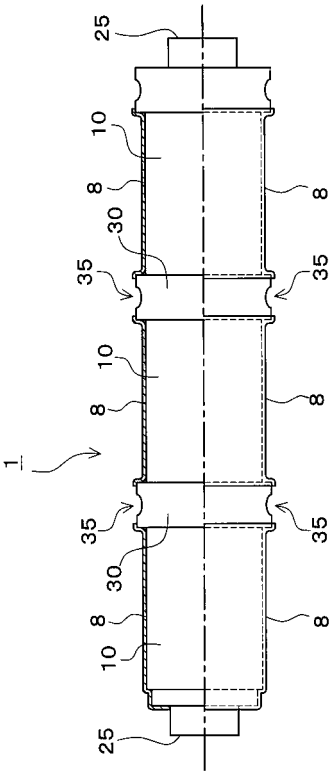
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－２２９１０２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２５５７３６（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０６５０５４（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５７－１４８７７０（ＪＰ，Ｕ）
特開２００３－１００２７３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１２３０６９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　　２／１０