

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)

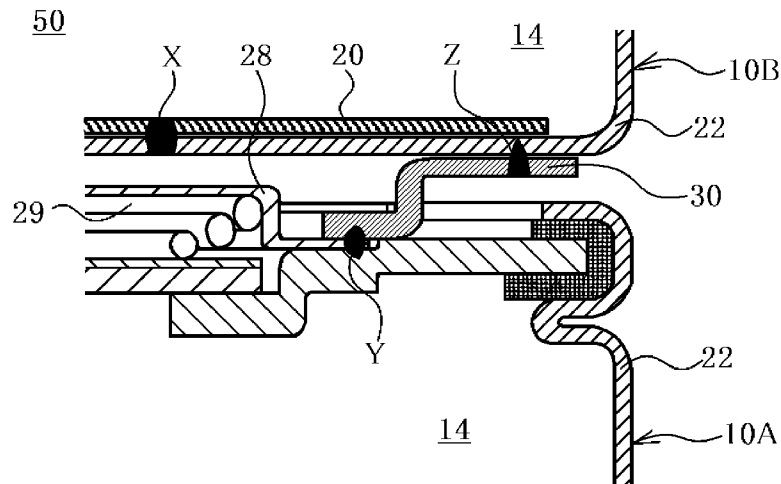


(10) 国際公開番号
WO 2014/068869 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/20 (2006.01) *H01M 2/26* (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/006086
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 11 日(11.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-239414 2012 年 10 月 30 日(30.10.2012) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 坂谷 敏宏(SAKATANI, Toshihiro). 杉井 裕政(SUGII, Hiromasa). 越智 誠(OCHI, Makoto). 川瀬 龍二(KAWASE, Ryuji).
- (74) 代理人: 内藤 浩樹, 外(NAITO, Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: STORAGE BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 蓄電池モジュール



(57) Abstract: Provided is a highly reliable storage battery module wherein internal shorts do not readily occur during use. This storage battery module (50) has a plurality of cylindrical storage batteries (10A, 10B) connected in series via a connection member (30). A winding electrode body (14) has a first collector welded to either a positive electrode plate or a negative electrode plate, at one end of the winding axis, and a second collector (20) welded to the other of either the positive electrode plate or the negative electrode plate, at the other end of the winding axis. The first collector is electrically connected to a sealing body. The second collector (20) has a planar shape having a slit formed in the periphery thereof, and has a center section welded to the inside surface of the floor section of a cylindrical exterior canister (22). The connection member (30) has one surface thereof welded to the outside surface of the floor section of the cylindrical storage battery (10B), at a position that does not overlap with the position of the second collector (20) slit. The other surface of the connection member (30) is welded to the sealing body in the other cylindrical storage battery (10A).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/068869 A1



使用時に内部短絡が発生し難く、信頼性が高い蓄電池モジュールを提供する。本発明の蓄電池モジュール（５０）は、複数の円筒形蓄電池（１０Ａ、１０Ｂ）が接続部材（３０）を介して互いに直列に接続され、巻回電極体（１４）には、巻回軸の一方側の端部に第１の集電体が正極板及び負極板の一方に溶接され、他方側の端部に第２の集電体（２０）が正極板及び負極板の他方に溶接され、第１の集電体は封口体に電氣的に接続され、第２の集電体（２０）は、周辺にスリットが形成された平板状であり、中心部が円筒状の外装缶（２２）の底部内面に溶接されており、接続部材（３０）は、一方の面が円筒形蓄電池（１０Ｂ）の底部外面に、第２の集電体（２０）のスリットの位置とは重ならない位置で溶接されており、他方の面が他の円筒形蓄電池（１０Ａ）の封口体に溶接されている。

明 細 書

発明の名称：蓄電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、複数の円筒状の蓄電池を直列に接続した蓄電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] ハイブリッド電気自動車（H E V : Hybrid Electric Vehicle）、プラグインハイブリッド電気自動車（P H E V : Plug-in Hybrid Electric Vehicle）、電気自動車（E V : Electric Vehicle）等の大電流充放電を必要とする用途、又は鉛蓄電池をアイドルストップ機能や減速時のエネルギーを電気エネルギーとして回収する減速エネルギー回生システムを有する車両では、一般的な車両用の電源として汎用されている鉛蓄電池と共に、ニッケル水素蓄電池やリチウム二次電池が多く使用されている。これらの用途は、大電力用のモーターを駆動するため、ニッケル水素蓄電池やリチウム二次電池を多数個直列に接続して蓄電池モジュールを形成し、場合によってはさらにこの蓄電池モジュールを複数個並列に接続し、所定の高電圧で大電流を供給することができるようにしている。

[0003] ニッケル水素蓄電池やリチウムイオン二次電池は、金属製の外装体を備える角形のものやラミネート外装体を備える薄板状のものも存在するが、金属製の円筒状外装体を備えた円筒状のものが多く使用されている。これらの円筒状の蓄電池を多数個直列に接続するには、充放電時のそれぞれの電池の膨張・収縮に追従し、さらにそれぞれの電池に設けられている安全弁が所定の圧力で正確に作動できるようにする必要がある。そのため、円筒状の蓄電池を多数個接続してモジュール化するために、種々の接続方法が開発されている。

[0004] 例えば、下記特許文献 1 には、一方の電池の封口体の先端部と他方の電池の金属製の外装缶の底部との間に一定の間隔が形成されるように、接続部材

を設けた組電池の発明が開示されている。この接続部材は、外周側が他方の電池の外装缶の底部外周側に溶接されているとともに、内周側が一方の電池の封口体の先端に溶接されている。これにより、一方の電池の封口体の先端が他方の電池の外装缶の底部に接触しないようになされているとともに、一方の電池と他方の電池とが直列に接続されている状態となされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-092828号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に開示されている組電池では、接続部材の外周側が他方の電池の外装缶の底部外周側に溶接されているので、その分だけ外径が増大する。個々の蓄電池でみれば外形の増大値は小さいが、これらの用途では、多数の電池が組み合わされて蓄電池モジュールが形成されているため、無視できない大きさとなる。このような外形の増大化を抑制するには、接続部材のサイズを蓄電池の外形よりも小さくして、接続部材を他方の電池の外装缶の底部に溶接すればよい。

[0007] しかしながら、単純に接続部材を他方の電池の外装缶の底部外面に溶接することによって蓄電池モジュールを形成すると、使用中に蓄電池モジュールの電圧が低下しているものが見出された。蓄電池の市場における不具合の多くは、電池電圧が低下するいわゆるショートによるものであり、これらの用途などに用いられる多数の蓄電池を直列接続した蓄電池モジュールでは、1セルの蓄電池のショートでも高額な交換費用が必要となる。個々の蓄電池の出荷時には品質チェックが入念に行なわれているが、出荷時の検査のみでは軽微なショートが発生した蓄電池を拭いきることは困難であり、蓄電池モジュールが市場で使用されている間にショートに至ることが大半であった。そのため、多数の蓄電池を直列接続した蓄電池モジュールにおいて、蓄電池の

ショートに対する本質的な対策が望まれている。

[0008] 発明者等が蓄電池モジュールのショートを起こした蓄電池を分解して調べたところ、スパッタされた金属粒子が巻回電極体の内部に侵入して内部短絡を起こしていることが主原因であることが分かった。外装缶の底部内面に巻回電極体の集電体を溶接する際には、溶接部は外装缶の内部に挿入される抵抗溶接用電極によって遮蔽されるため、スパッタされた金属粒子は巻回電極体の内部に侵入し難い。そうすると、内部短絡を起こす原因となるスパッタされた金属粒子は、接続部材を蓄電池の外装缶の底部外面に溶接する際に生成するものと考えられる。

[0009] 本発明の一態様によれば、接続部材を蓄電池の外装缶の底部外面に溶接する際に、蓄電池の内部でスパッタされた金属粒子が発生し難く、使用時に内部短絡が生成し難い蓄電池モジュールを提供することができる。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様によれば、
複数の円筒形蓄電池が接続部材を介して互いに直列に接続され、
前記円筒形蓄電池は、
正極板と負極板とがセパレータを介して互いに絶縁された状態で巻き回された巻回電極体と、
前記巻回電極体及び電解液を収納する、一方極の端子を兼ねる金属製の円筒状外装缶と、
前記円筒状外装缶の開口部に電氣的に絶縁された状態で取り付けられた、他方極の端子を兼ねる封口体とを備え、
前記巻回電極体には、巻回軸の一方側の端部に第1の集電体が正極板に溶接され、他方側の端部に第2の集電体が負極板に溶接され、
前記第1の集電体は前記封口体に電氣的に接続され、
前記第2の集電体は、周辺にスリットが形成された平板状であり、中心部が前記円筒状外装缶の底部内面に溶接されており、
前記接続部材は、一方の面が前記円筒形蓄電池の底部外面に、前記第2の

集電体のスリット位置とは重ならない位置で溶接されており、他方の面が前記他の円筒形蓄電池の前記封口体に溶接されている、蓄電池モジュール、が提供される。

発明の効果

[0011] 接続部材と円筒形蓄電池の底部外面への溶接位置が、第2の集電体のスリットの位置と重なっていると、溶接電流の通電経路上に、第2の集電体のスリットエッジ部と、底部内面の接触が不安定な箇所、金属粒子がスパッタされやすくなる。それに対して、接続部材と円筒形蓄電池の底部外面への溶接位置が、第2の集電体のスリット位置が異なることで、第2の集電体の平板部と、缶部内面が接触状態となり、溶接電流の通電経路が安定するため、金属粒子がスパッタされ難くなる。そのため、本発明の一態様の蓄電池モジュールによれば、使用時に内部短絡が発生し難く、信頼性が高い蓄電池モジュールが得られる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態の蓄電池モジュールで使用した円筒状のニッケル水素蓄電池の縦断面図である。

[図2]図2Aは正極リードの平面図であり、図2Bは正面図である。

[図3]図3Aは正極集電体の平面図であり、図3Bは正極集電体と正極リードとを結合した状態の平面図である。

[図4]負極集電体の平面図である。

[図5]図5Aは実施形態の接続部材の平面図であり、図6Aは正面図である。

[図6]実施形態の蓄電池モジュールにおいて、接続部材を断面で示した正面図である。

[図7]図6のVII部分の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を理解するために例示するものであって、本発明をこの実施形態に特定することを意図するものではなく、本発

明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。

[0014] [ニッケル水素蓄電池]

実施形態の蓄電池モジュールで使用した円筒状のニッケル水素蓄電池 10 は、ニッケル正極 11 と、水素吸蔵合金負極 12 とがセパレータ 13 を介して互いに絶縁された状態で巻き回された巻回電極体 14 を有している。

[0015] ニッケル正極 11 は、ニッケルめっき鋼板製のパンチングメタルからなる正極芯体 15 の両面に形成された多孔質ニッケル焼結体 16 内に、水酸化ニッケルを主成分とし、水酸化亜鉛、水酸化コバルトから選択したいずれかの化合物から添加された正極活物質 17 が充填された構成を有している。水素吸蔵合金負極 12 は、ニッケルめっきした軟鋼材製のパンチングメタルからなる負極芯体 18 の両面に負極活物質としての水素吸蔵合金粉末を有する負極合剤層 19 が形成されている。

[0016] 巻回電極体 14 の下部には負極芯体 18 に負極集電体 20 が抵抗溶接されており、巻回電極体 14 の上部には正極芯体 15 に正極集電体 21 が抵抗溶接されている。巻回電極体 14 は、鉄にニッケルめっきを施した金属製の有底円筒状の外装缶 22 内に挿入されており、負極集電体 20 と外装缶 22 の底部との間は中央部でスポット溶接されている。負極集電体 20 の詳細な構成については後述する。

[0017] 外装缶 22 の開放端側には、鉄にニッケルめっきを施した封口体 23 が、ガスケット 24 を介して外装缶 22 とは電氣的に絶縁された状態で、カシメ固定されている。正極集電体 21 は、上面側に正極集電リード 25 が溶接されて一体化されており、正極集電リード 25 が封口体 23 に溶接されて電氣的に接続されている。正極集電体 21 及び正極集電リード 25 の詳細な構成については後述する。正極集電体 21 の中央部には開口 26 が設けられており、この開口 26 には弁体 27 が開口 26 を塞ぐように配置されている。

[0018] また、封口体 23 の上面には、開口 26 の周囲を覆い、かつ、弁体 27 とは一定距離だけ隔てた状態となるように、正極キャップ 28 が設けられてい

る。正極キャップ28には、適宜ガス抜き孔（図示省略）が設けられている。正極キャップ28の内面と弁体27との間にはバネ29が設けられており、弁体27はバネ29によって封口体23の開口26を塞ぐように押圧されている。この弁体27は外装缶22の内部の圧力が高くなった際に、内部の圧力を逃がす安全弁としての機能を有している。

[0019] [正極集電体及び正極集電リード]

正極集電体21は、図3Aに示すように、略円形に形成されており、中心部に抵抗溶接用電極挿入用の中心開口21aが形成されているとともに、この中心開口21aの周囲から端部に向けて多数のバーリング孔（例えば、直径2mm、バーリング高さ0.4mm、バーリング厚み0.1mm）21bが形成されている。また、正極集電体21の外周部には、無効な溶接電流を減少させ、有効な溶接電流を増大させるために、端縁に向けて開口する一対のスリット21cと、2対の半円形状のバーリング孔21dが形成されている。

[0020] 正極集電リード25はニッケルめっきが施された鋼板が所定のドーム形状になるように、プレス加工することにより形成されたものであり、図2Aに示すように、正極集電体21に溶接される略リング状に形成された平面部25aと、この平面部25aより湾曲して略ドーム状に突出して形成され、封口体23に溶接される頭頂部25bとを備えている。略リング状に形成された平面部25aの略中心線の円周上で、かつ図3Aに示した正極集電体21に形成された円形のバーリング孔21bに一致する位置に、バーリング孔21bと同形状の開孔25cが形成されている。略リング状に形成された平面部25aの略中心線の円周上で、かつ開孔25cが配置されていない位置には、略等間隔に正極集電体21に溶接される第1プロジェクション突起25dが正極集電体21に向けて突出するように形成されている。

[0021] 平面部25aの外周部には、正極集電体21の外周部に形成された半円形状のバーリング孔21dに一致する位置に、バーリング孔21dと同形状の半円形状の開孔25eが形成されている。この開孔25cと正極集電体21

のバーリング孔 21 b とは、互いに連通して電解液の注液口の機能を奏するとともに、正極集電リード 25 を正極集電体 21 に配置する際の位置決めを容易にするために設けられるものである。

[0022] また、頭頂部 25 b には、中心開口 25 f から所定の距離だけ離間した位置から放射状に複数のスリット 25 g が等間隔に形成されている。また、頭頂部 25 b の中心部には中心開口 25 f が形成されているとともに、この中心開口 25 f の周囲に略等間隔に封口体 23 に溶接される複数の第 2 プロジェクション突起 25 h が封口体 23 に向けて突出するように形成されている。これらの複数のスリット 25 g を形成すると、電池の封口時の封口体 23 からの押圧力によりドーム状の頭頂部 25 b が変形しやすくなるので、正極集電リード 25 の板厚を厚くして低抵抗の正極集電リード 25 とすることが可能となる。

[0023] [負極集電体]

また、負極集電体 20 は、図 4 に示したように、略円形に形成されており、中心部に外装缶 22（図 1 参照）の底部内面側に向かって突出する複数のプロジェクション突起 20 a が形成されている。負極集電体 20 の外周部には、無効な溶接電流を減少させ、有効な溶接電流を増大させるために、端縁に向けて開口する複数のスリット 20 b と、中心側から所定距離離間した位置から端縁との間に開口する複数のスリット 20 c とが形成されている。

[0024] [ニッケル水素蓄電池の組み立て]

上述のような構成の巻回電極体 14 と、正極集電体 21 及び正極集電リード 25 と、負極集電体 20 とを用いて、円筒状のニッケル水素蓄電池 10 を作製する方法について図 1 を参照しながら説明する。まず、巻回電極体 14 の下端面に露出する水素吸蔵合金負極 12 の負極芯体 18 の露出部に負極集電体 20 を溶接する。また、巻回電極体 14 の上端面に露出するニッケル正極 11 の正極芯体 15 の露出部に正極集電体 21 を溶接する。その後、正極集電体 21 の上に正極集電リード 25 を配置した後、第 1 プロジェクション突起 25 d の上面部に抵抗溶接用電極を押し当てて、正極集電体 21 に正極

集電リード25をスポット溶接する。ここでは、正極集電体21が本発明の一態様における第1の集電体に対応し、同じく負極集電体20が第2の集電体に対応する。

[0025] この後、負極集電体20、正極集電体21及び正極集電リード25が溶接された巻回電極体14を鉄にニッケルめっきを施した有底筒状の外装缶22内に収納する。そして、巻回電極体14の中心部に形成された空間部に抵抗溶接用電極を挿入し、負極集電体20のプロジェクション突起20aが形成された位置に当接し、負極集電体20を外装缶22の内底面にスポット溶接する。これにより負極集電体20の中央部には、外装缶22の内底面との間に溶接痕X（図7参照）が形成される。

[0026] 次に、外装缶22の上部外周側に溝入れ加工を施し、外装缶22の上部部に環状凹部22aを形成する。この後、外装缶22内に7Nの水酸化カリウム（KOH）を含むアルカリ水溶液からなる電解液を注入する。この後、正極集電リード25上に封口体23を配置する。ここで、封口体23には、正極外部端子となる正極キャップ28が固定されており、正極キャップ28内には弁体27とが設けられている。封口体23の中央にはガス抜き用の開口26が形成されているとともに、その周縁には予めガスケット24が嵌着されている。

[0027] 次に、封口体23の上部と外装缶22の下部に一对の溶接電極を配置した後、一对の溶接電極間に予め定めた圧力を負荷しながら抵抗溶接を行う。これにより、正極集電リード25の頭頂部25bに形成された第2プロジェクション突起25hが溶接点となって、封口体23が正極集電リード25に溶接される。この後、外装缶22の開口端縁を内方にかしめて封口することにより、図1に示すようなニッケル水素蓄電池10が得られる。

[0028] [蓄電池モジュールの作製]

次に上述の円筒状のニッケル水素蓄電池を複数個直列に接続した蓄電池モジュールについて図5～図7を用いて説明する。この蓄電池モジュール50は、例えば図6に示したように、複数個のニッケル水素蓄電池10A、10

B・・・が直列接続されたものであり、それぞれの円筒状のニッケル水素蓄電池10A、10B・・・の間には接続部材30が配置されている。

[0029] 接続部材30は、図5に示したように、例えばニッケルめっきが施された鋼板が所定の皿状になるように、プレス加工することにより形成されたものであり、円筒状の外装缶22の底部外面に溶接される略リング状に形成された平面部30aと、この平面部30aより湾曲して皿状に窪んだ形状を有し、封口体23の上面に溶接される底部30bとを備えている。底部30bの中央部には開口30cが形成されており、この開口30cからは放射状に部分的に延在するように複数のスリット30dが等間隔に形成されている。

[0030] 開口30cは、接続部材30の底部30bを封口体23の表面側からかぶせた際に、底部30bの外面が封口体23の表面に接触することができるように、正極キャップ28が突出できる大きさに形成されているものである。接続部材30の平面部30aと底部30bとの間の高さは、正極キャップ28の高さよりも大きく、かつ、蓄電池モジュール50に対して充放電が行われることにより、それぞれのニッケル水素蓄電池10A、10B・・・に膨張・収縮が生じて、正極キャップ28の先端が直列接続される相手方のニッケル水素蓄電池10A、10B・・・の円筒状の外装缶22の底部外面に接触しない高さ（図7参照）とされている。

[0031] 平坦部30aには円筒状の外装缶22の底部外面に向かって突出する複数の第1プロジェクション突起30eが形成されており、底部30bには封口体23側に向かって突出する複数の第2プロジェクション突起30fが形成されている。

[0032] 平面部30aの外周部には、正複数個の半円形状の開孔30gが形成されている。この開孔30g及び放射状に形成されたスリット30dは、抵抗溶接時の無効電流を減らして、抵抗溶接用電流が第1プロジェクション突起30eないし第2プロジェクション突起30fに集中して流れるようにするために設けられている。また、放射状に形成されたスリット30dは、蓄電池モジュール50に対して充放電が行われることにより、それぞれのニッケル

水素蓄電池 10 に膨張・収縮が生じた際に、底部 30b が変形しやすくなるので、接続部材 30 の板厚を厚くして低抵抗の接続部材 30 とすることを可能とする機能をも有している。

[0033] この接続部材 30 の溶接方法を説明する。最初に第 1 のニッケル水素蓄電池 10A の正極キャップ 28 を接続部材 30 の皿状の底部側から開口 30c 内に挿通し、接続部材 30 の第 2 プロジェクション突起 30f を封口体 23 の外表面に当接させる。この状態で第 2 プロジェクション突起 30f の裏側から抵抗溶接用電極（図示省略）を当接させ、所定の押圧力を印加しながら封口体 23 と抵抗溶接用電極との間に所定の抵抗溶接用電流を印加し、スポット溶接を行う。これにより第 2 プロジェクション突起 30f が形成されていた位置において、接続部材 30 と封口体 23 との間に溶接痕 Y が形成される。

[0034] 次に、直列に接続させる第 2 のニッケル水素蓄電池 10B の外装缶 22 の底部外面に接続部材 30 の平坦部 30a に形成されている第 1 プロジェクション突起 30e を当接させる。そして、第 1 のニッケル水素蓄電池 10A と第 2 のニッケル水素蓄電池 10B との間に所定の押圧力を印加しながら、第 1 のニッケル水素蓄電池の封口体 23 と第 2 のニッケル水素蓄電池 10B の外装缶 22 との間に所定の抵抗溶接用電流を印加し、スポット溶接を行う。この際、第 1 のニッケル水素蓄電池 10A の封口体 23 と第 2 のニッケル水素蓄電池 10B の外装缶 22 との間の短絡を防止する目的で、両者の間に絶縁部材を配置しておく。これにより第 1 プロジェクション突起 30e が形成されていた位置において、第 2 のニッケル水素蓄電池 10B の外装缶 22 の底部外面と接続部材 30 との間に溶接痕 Z が形成される。

[0035] この溶接痕 Z は、ニッケル水素電池の 10B の負極集電体 20 のスリット（20b、20c）の位置と重なっていないので、接続部品溶接時の通電電流経路上に、接触が不安定な箇所が存在せず、大電流が流れても、スパッタされた金属粒子が発生し難く、第 2 のニッケル水素蓄電池 10B の外装缶 22 内に配置されている巻回電極体 14 の内部短絡が生じ難くなる。このよう

な操作を繰り返すことにより、所定数のニッケル水素蓄電池を直列接続することができる。

[0036] なお、上記実施形態では、外装缶側が負極となるようにした例を示したが、逆に外装缶側が正極となるようにした場合においても適用可能である。また、上記実施形態では、円筒状のニッケル水素蓄電池の場合について適用した場合を示したが、円筒状のリチウムイオン二次電池や円筒状のニッケルカドミウム蓄電池等、円筒状の蓄電池の場合に対して適用しても、同様の作用効果を奏する。

符号の説明

- [0037] 10、10A、10B…ニッケル水素蓄電池
11…ニッケル正極
12…水素吸蔵合金負極
13…セパレータ
14…巻回電極体
15…正極芯体
16…多孔質ニッケル焼結体
17…正極活物質
18…負極芯体
19…負極合剤層
20…負極集電体
20a…プロジェクション突起
20b、20c…スリット
21…正極集電体
21…正極集電体
21a…中心開口
21b、21d…バーリング孔
21c…スリット
22…外装缶

2 2 a …環状凹部
2 3 …封口体
2 4 …ガスカート
2 5 …正極集電リード
2 5 a …平面部
2 5 b …頭頂部
2 5 c、2 5 e …開孔
2 5 d、2 5 h …プロジェクション突起
2 5 f …中心開口
2 5 g …スリット
2 6 …開口
2 7 …弁体
2 8 …正極キャップ
2 9 …バネ
3 0 …接続部材
3 0 a …平面部
3 0 b …底部
3 0 c …開口
3 0 d …スリット
3 0 e、3 0 f …プロジェクション突起
3 0 g …半円形状の開孔
3 0 a …平坦部
5 0 …蓄電池モジュール
X、Y、Z …溶接痕

請求の範囲

[請求項1]

複数の円筒形蓄電池が接続部材を介して互いに直列に接続され、
前記円筒形蓄電池は、

正極板と負極板とがセパレータを介して互いに絶縁された状態で巻き回された巻回電極体と、

前記巻回電極体及び電解液を収納する、一方極の端子を兼ねる金属製の円筒状外装缶と、

前記円筒状外装缶の開口部に電氣的に絶縁された状態で取り付けられた、他方極の端子を兼ねる封口体とを備え、

前記巻回電極体には、巻回軸の一方側の端部に第1の集電体が正極板及び負極板の一方に溶接され、他方側の端部に第2の集電体が正極板及び負極板の他方に溶接され、

前記第1の集電体は前記封口体に電氣的に接続され、

前記第2の集電体は、周辺にスリットが形成された平板状であり、中心部が前記円筒状外装缶の底部内面に溶接されており、

前記接続部材は、一方の面が前記円筒形蓄電池の底部外面に、前記第2の集電体のスリット位置とは重ならない位置で溶接されており、他方の面が他の円筒形蓄電池の前記封口体に溶接されている、蓄電池モジュール。

[請求項2]

前記接続部材は、前記一方の円筒形蓄電池の円筒状外装缶の底部外面と前記他方の円筒形蓄電池の封口体との間に、予め定めた一定距離の隙間が形成されるように、皿状とされている、請求項1に記載の蓄電池モジュール。

[請求項3]

前記接続部材には中心部に開口が形成されており、

前記封口体には一方極の端子となる突起が形成されており、

前記接続部材は、

前記皿状の底部から前記突起が突出するように、前記開口に前記突起が挿入され、前記突起の周囲で前記他方の円筒形蓄電池の前記封口

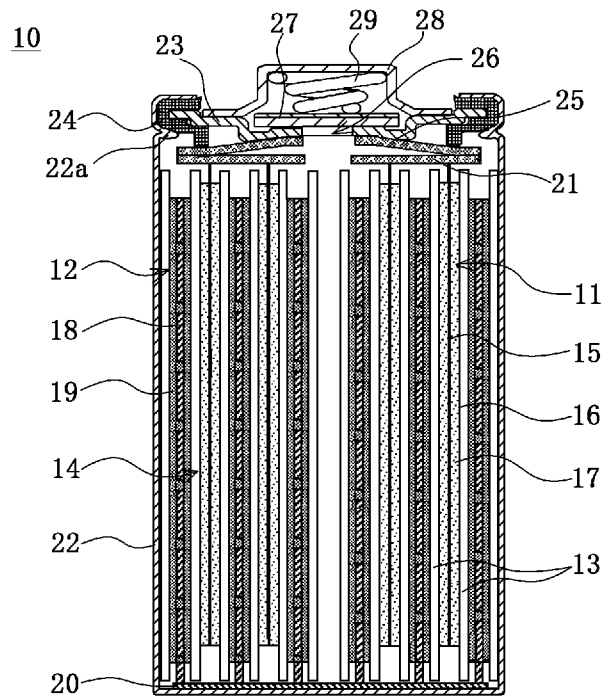
体に溶接されているとともに、前記皿状の縁側で前記一方の円筒形蓄電池の底部外面に溶接されている、請求項 2 に記載の蓄電池モジュール。

[請求項 4]

前記接続部材は、

前記他方の円筒形蓄電池の封口体との間の溶接部に前記封口体側に向かって突出する凸部と、前記一方の円筒形蓄電池の底部外面側に向かって突出する凸部とが形成されており、前記凸部でそれぞれ前記他方の円筒形蓄電池の封口体及び前記一方の円筒形蓄電池の底部外面と溶接されている、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の蓄電池モジュール。

[図1]



[図2]

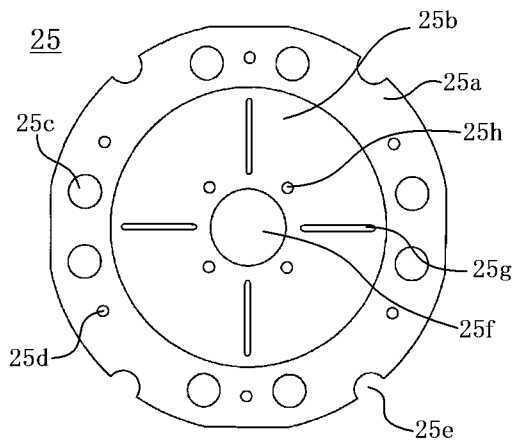


図2A

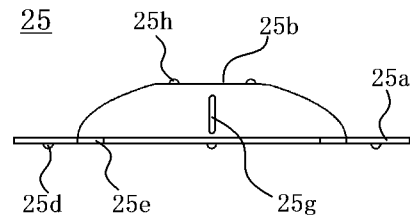
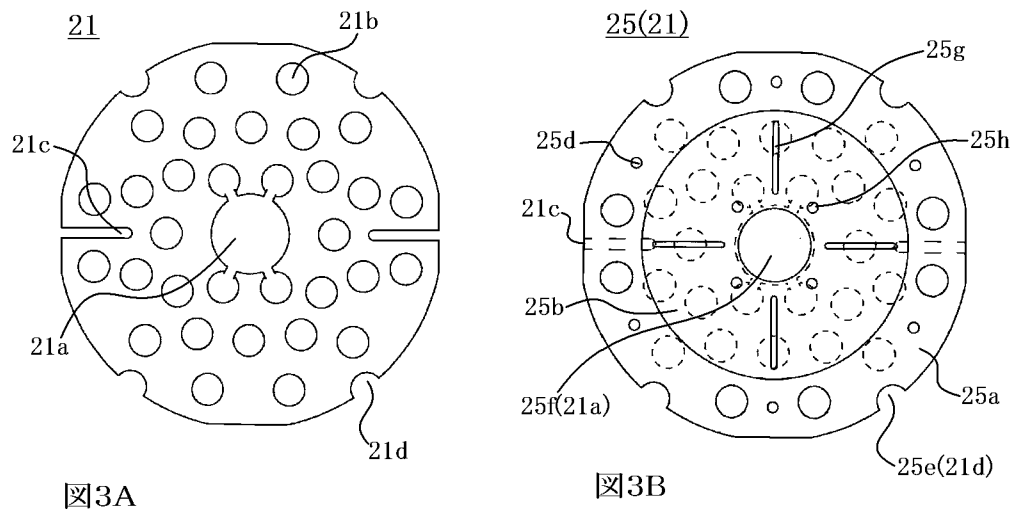
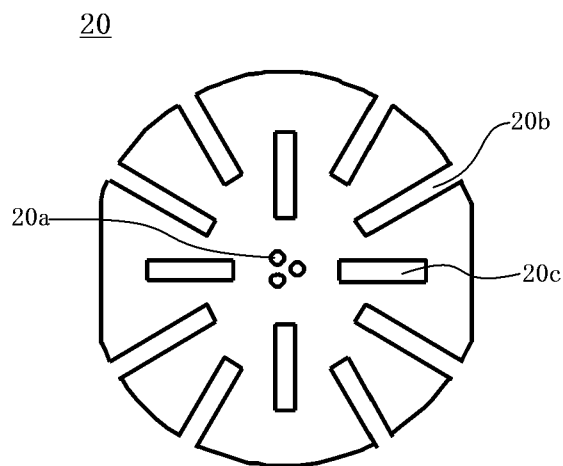


図2B

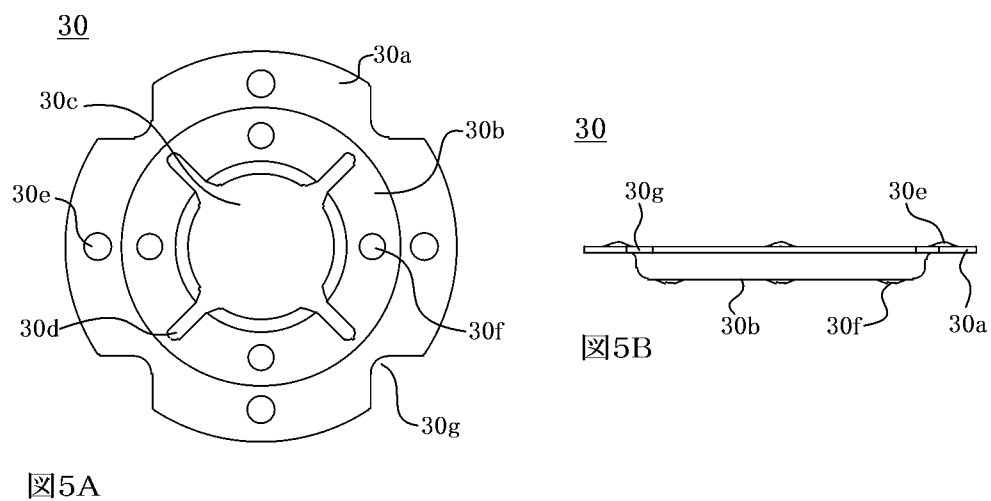
[図3]



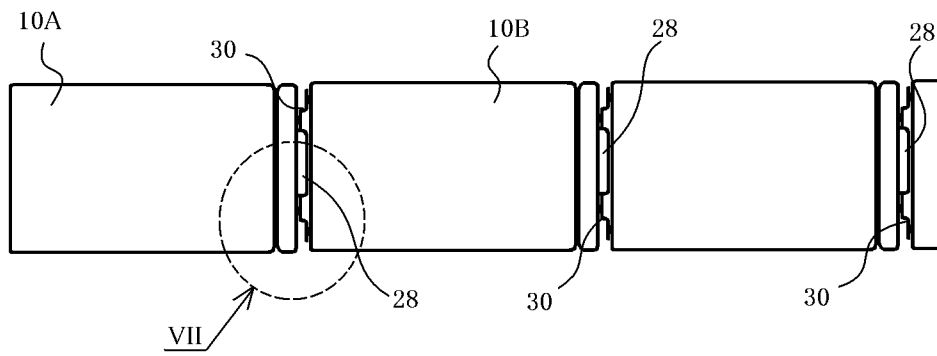
[図4]



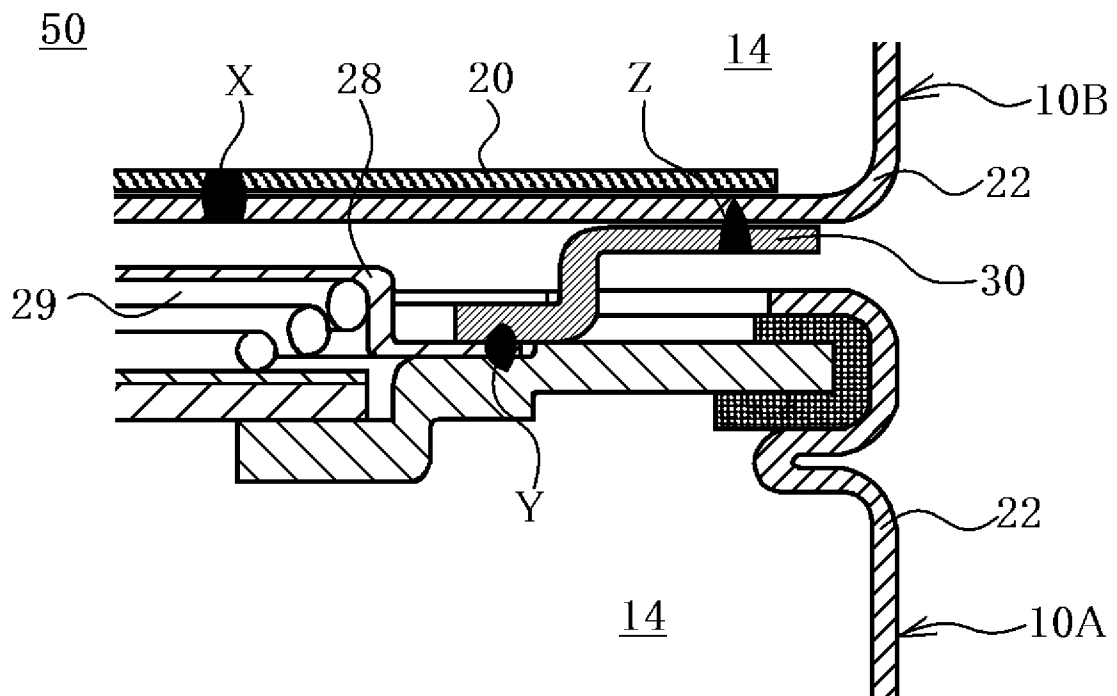
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/20(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M2/20, H01M2/10, H01M2/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-206024 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), claim 1; paragraphs [0006] to [0010]; drawings (Family: none)	1-4
X	JP 2009-245733 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0016] to [0017]; drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2006-156135 A (GS Yuasa Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), claims; paragraphs [0021] to [0031]; drawings & US 2008/0166630 A1 & WO 2006/059733 A1 & CN 101069303 A	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October, 2013 (31.10.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-100661 A (Toyota Motor Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), claims; drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2007-66604 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 15 March 2007 (15.03.2007), claims; drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/20(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/20, H01M2/10, H01M2/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-206024 A（三洋電機株式会社）2009.09.10, 請求項1, 段落0006-0010, 図面（ファミリーなし）	1-4
X	JP 2009-245733 A（三洋電機株式会社）2009.10.22, 段落0016-0017, 図面（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2006-156135 A（株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション） 2006.06.15, 特許請求の範囲, 段落0021-0031, 図面 & US 2008/0166630 A1 & WO 2006/059733 A1 & CN 101069303 A	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山下 裕久

4 X

3 9 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-100661 A (トヨタ自動車株式会社) 2011. 05. 19, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-66604 A (三洋電機株式会社) 2007. 03. 15, 特許請求の範囲, 図面 (ファミリーなし)	1-4