

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7651007号
(P7651007)

(45)発行日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(24)登録日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(51)国際特許分類		F I	
H O 1 M	50/516(2021.01)	H O 1 M	50/516
H O 1 M	50/503(2021.01)	H O 1 M	50/503
H O 1 M	50/505(2021.01)	H O 1 M	50/505
H O 1 M	50/213(2021.01)	H O 1 M	50/213
H O 1 M	10/0566(2010.01)	H O 1 M	10/0566
請求項の数 4 (全14頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-560154(P2023-560154)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年9月2日(2022.9.2)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-512123(P2024-512123		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドウンポーグ ヨ
(43)公表日	令和6年3月18日(2024.3.18)		イーデロ 1 0 8 タワー1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/013232	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2023/033610		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和5年3月9日(2023.3.9)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和5年9月28日(2023.9.28)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2021-0117933	(72)発明者	ミンース・ソン
(32)優先日	令和3年9月3日(2021.9.3)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		ング・ムンジーロ・1 8 8・エルジー
			・ケム・リサーチ・パーク
		(72)発明者	ジュンーボム・チョ
			大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 円筒型二次電池モジュール、これを含む二次電池パック及び自動車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極組立体及び電解液が収容される複数の円筒型二次電池セルと、
前記複数の円筒型二次電池セルが配置されるセルフフレームと、
複数の円筒型二次電池セルのそれぞれに結合され、複数の溶接部が形成されたバスバーと、
を含む円筒型二次電池モジュールの製造方法において、
前記複数の溶接部のうち、より大きな間隔にて離れた2つの溶接部は、溶接棒により前記円筒型二次電池セルの電極端子に押し付けながら前記電極端子に溶接され、
前記溶接部の溶接は、任意の第1方向に第1電圧がかかって1次溶接が行われた後、前記第1方向とは反対の方向である第2方向に第2電圧がかかって2次溶接が行われ、
前記バスバーには、4個の溶接部が形成され、
4個の溶接部のうち、第1対角線方向の直線の上に位置する第1溶接部及び第3溶接部が前記溶接棒により前記電極端子に溶接され、
4個の溶接部のうち、第2対角線方向の直線の上に位置する第2溶接部及び第4溶接部が前記溶接棒により前記電極端子に溶接され、
前記2次溶接のための前記第2電圧の大きさが前記1次溶接のための前記第1電圧の大きさよりも大きい、円筒型二次電池モジュールの製造方法。

【請求項2】

電極組立体及び電解液が収容される複数の円筒型二次電池セルと、

前記複数の円筒型二次電池セルが配置されるセルフフレームと、
複数の円筒型二次電池セルのそれぞれに結合され、複数の溶接部が形成されたバスバーと、

を含む円筒型二次電池モジュールの製造方法において、

前記複数の溶接部のうち、より大きな間隔にて離れた2つの溶接部は、溶接棒により前記円筒型二次電池セルの電極端子に押し付けながら前記電極端子に溶接され、
前記溶接部の溶接は、任意の第1方向に第1電圧がかかって1次溶接が行われた後、前記第1方向とは反対の方向である第2方向に第2電圧がかかって2次溶接が行われ、
前記バスバーには、4個の溶接部が形成され、
4個の溶接部のうち、第1対角線方向の直線の上に位置する第1溶接部及び第3溶接部が前記溶接棒により前記電極端子に溶接され、
4個の溶接部のうち、第2対角線方向の直線の上に位置する第2溶接部及び第4溶接部が前記溶接棒により前記電極端子に溶接され、
前記2次溶接のための前記第2電圧の供給時間が前記1次溶接のための前記第1電圧の供給時間よりも大きい、円筒型二次電池モジュールの製造方法。

10

【請求項3】

前記第1溶接部と前記第3溶接部とを結ぶ直線である前記第1対角線方向の直線と、前記第2溶接部と前記第4溶接部とを結ぶ直線である前記第2対角線方向の直線とは、互いに直交するように設けられる、請求項1又は2に記載の円筒型二次電池モジュールの製造方法。

20

【請求項4】

前記溶接部は、前記バスバーに形成された突起として設けられる、請求項1又は2に記載の円筒型二次電池モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2021年09月03日付け出願の韓国特許出願第10-2021-0117933号に基づく優先権を主張し、当該出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

【0002】

30

本発明は、円筒型二次電池モジュール、これを含む二次電池パック及び自動車に関し、より詳細には、溶接品質を向上させて高温下や振動下でも耐久性を確保することが可能な円筒型二次電池モジュール、これを含む二次電池パック及び自動車に関する。

【背景技術】

【0003】

最近のモバイル機器に対する技術の開発と需要の増加には目を見張るものがあり、これに伴い、エネルギー源としての二次電池へのニーズが急激に伸びている。従来、二次電池としてニッケルカドミウム電池または水素イオン電池が用いられていたが、最近には、ニッケル系のバッテリーに比べてメモリ効果が殆ど起きないため充放電が自在であり、自己放電率が非常に低くエネルギー密度が高いリチウム二次電池が多用されている。

40

【0004】

この種のリチウム二次電池は、主として、リチウム系酸化物と炭素材をそれぞれ正極活物質と負極活物質として用いる。リチウム二次電池は、このような正極活物質と負極活物質がそれぞれ塗布された正極板と負極板がセパレーターを挟んで配置された二次電池セルと、二次電池セルを電解液と一緒に封入する外装材、例えば、電池ケースと、を備える。

【0005】

リチウム二次電池は、正極と、負極と、これらの間に挟持されるセパレーター及び電解質からなり、正極活物質と負極活物質としていかなるものを用いるかによって、リチウムイオン電池(Lithium Ion Battery; LIB)、リチウムポリマー電池(Polymer Lithium Ion Battery; PLIB)などに分けられ

50

る。通常、これらのリチウム二次電池の電極は、アルミニウムまたは銅シート（sheet）、メッシュ（mesh）、フィルム（film）、箔（foil）などの集電体に正極または負極活物質を塗布した後に乾燥させることにより形成される。

【0006】

一般に、二次電池は、二次電池セルが収容される外装材の形状に応じて、円筒型、角型又はパウチ型に分類可能であり、円筒型二次電池は、複数の二次電池セルを直列に又は並列に接続して二次電池モジュールの形態で用いることが可能である。

【0007】

円筒型二次電池は、バスバーが二次電池セルのそれぞれに溶接によって結合されるが、二次電池セルの電極端子の変形を極力抑えられるように、通常、抵抗溶接が用いられている。

【0008】

抵抗溶接は、溶接棒にてバスバーと電極端子を押し付けながら電流を流して抵抗により生じた熱を用いてバスバーを部分的に溶融させてバスバーと電極端子とを接合する溶接方式である。

【0009】

ここで、抵抗溶接としては、先行技術文献である大韓民国特許公開第10-2021-0054790号公報に記載されているように、図1の2点溶接方式と、図4の4点溶接方式と、が挙げられる。

【0010】

しかしながら、2点溶接方式は、二次電池の充放電時のような高温条件下で、あるいは、自動車の運行のような振動条件下でバスバーの溶接部に破断が生じやすいという問題がある。

【0011】

そして、従来の4点溶接方式は、互いに近くに位置する2つの点をそれぞれ溶接するものであって、2点溶接方式に比べて無効電流が増加して母材の表面に表散り（表面散り）が生じるのみならず、溶接後に表面が溶けて固まってしまう溶接ナゲットの不均衡成長といった現象が生じるという問題がある。

【0012】

具体的に述べると、バスバーの溶接点互いに近い場合、電流は、抵抗が相対的に小さいバスバーの周りの表面に流れてしまう結果、溶接に寄与することができないが、このように溶接に寄与できない電流を無効電流と呼ぶ。

【0013】

抵抗溶接に際して無効電流が増加すれば、溶接品質が悪くなって欠落し易いという問題があるため、無効電流を減少させる方案が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

したがって、本発明が解決しようとする技術的課題は、無効電流を減少させて溶接品質を向上させ、バスバーが高温や振動、あるいは衝撃からダメージを受けることを防ぐことのできる円筒型二次電池モジュール、これを含む二次電池パック及び自動車を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一側面によれば、電極組立体及び電解液が収容される複数の円筒型二次電池セルと、前記複数の円筒型二次電池セルが配置されるセルフフレームと、複数の円筒型二次電池セルのそれぞれに結合され、複数の溶接部が形成されたバスバーと、を含み、前記複数の溶接部のうち、より大きな間隔にて離れた溶接部同士が溶接されることを特徴とする円筒型二次電池モジュールが提供され得る。

【0016】

また、前記バスバーには、4個の溶接部が形成され、4個の溶接部のうち、第1対角線方向の直線の上に位置する第1溶接部及び第3溶接部が互いに溶接され、4個の溶接部のうち、第2対角線方向の直線の上に位置する第2溶接部及び第4溶接部が互いに溶接されるように設けられ得る。

【0017】

さらに、前記第1溶接部と前記第3溶接部とを結ぶ直線である前記第1対角線方向の直線と、前記第2溶接部と前記第4溶接部とを結ぶ直線である前記第2対角線方向の直線とは、互いに直交するように設けられ得る。

【0018】

さらにまた、前記溶接部同士の溶接は、任意の第1方向に第1電圧がかかって1次溶接が行われた後、前記第1方向とは反対の方向である第2方向に第2電圧がかかって2次溶接が行われるように設けられ得る。

【0019】

さらにまた、前記第1電圧と前記第2電圧とは、大きさが互いに異なるように設けられ得る。

【0020】

さらにまた、前記2次溶接のための前記第2電圧の大きさが前記1次溶接のための前記第1電圧の大きさよりも大きくなるように設けられ得る。

【0021】

さらにまた、前記第1電圧と前記第2電圧とは、供給時間が互いに異なるように設けられ得る。

【0022】

さらにまた、前記2次溶接のための前記第2電圧の供給時間が前記1次溶接のための前記第1電圧の供給時間よりも大きくなるように設けられ得る。

【0023】

さらにまた、前記溶接部は、前記バスバーに形成された突起として設けられ得る。

【0024】

一方、本発明の他の側面によれば、前述した円筒型二次電池モジュールを含む二次電池パックが提供され得、また、前記円筒型二次電池モジュールを含む自動車が提供され得る。

【発明の効果】

【0025】

本発明の実施形態は、溶接部同士の間の間隔を増大させて無効電流を減少させ、これにより、溶接品質を向上させ、バスバーが高温や振動、あるいは衝撃からダメージを受けることを防ぐことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュールの概略斜視図である。

【図2】図1の分解斜視図である。

【図3】図1のA部分の拡大図である。

【図4】本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュールにおける二次電池セルとバスバーとの溶接方式を概略的に示す図である。

【図5】図4の溶接方式によるグラフを概略的に示す図である。

【図6】図4の溶接方式による実際の実験グラフを示す図である。

【図7】図6の実験による結果データを示す図である。

【図8】図6との比較実験グラフを示す図である。

【図9】図8の実験による結果データを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び特許請求の範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限

10

20

30

40

50

定して解釈されるものではなく、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に則して本発明の技術的な思想に應ずる意味及び概念で解釈されるものである。したがって、本明細書に記載された実施形態及び図面に示す構成は、本発明の最も好ましい一実施形態に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを表すものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解されたい。

【0028】

図中、各構成要素またはその構成要素をなす特定の部分の大きさは、説明のしやすさ及び明確性のためにやや誇張して表現されたり、省略されたり、概略的に示すりしている。したがって、各構成要素の大きさは、実際の大きさを全的に反映するものではない。関連する公知の機能もしくは構成についての具体的な説明が本発明の要旨を余計に曖昧にする虞があると認められる場合にはその詳細な説明を省略する。

【0029】

本明細書中で使われる「結合」または「接続」という用語は、ある一つの部材と他の部材とが直接的に結合されたり直接的に接続されたりする場合だけではなく、ある一つの部材が継ぎ部材を介して他の部材に間接的に結合されたり間接的に接続されたりする場合も含む。

【0030】

図1は、本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュールの概略斜視図であり、図2は、図1の分解斜視図であり、図3は、図1のA部分の拡大図であり、図4は、本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュールにおける二次電池セルとバスバーとの溶接方式を概略的に示す図であり、図5は、図4の溶接方式によるグラフを概略的に示す図である。

【0031】

同図を参照すると、本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュール10は、複数の円筒型二次電池セル100と、セルフフレーム200と、バスバー300と、を含む。

【0032】

円筒型二次電池セル100は、電極組立体、例えば、ジェリーロール状の電極組立体と、電極組立体とともに電解液が収容される円筒型の電池ケースと、電池ケースに形成された電極端子110、例えば、電池ケースの上部に形成された正極端子と、電池ケースの下部に形成された負極端子と、を含む。

【0033】

電極組立体は、正極と負極との間にセパレーターが挟持された状態で積層されてジェリーロール状に巻き取られた構造であり得、正極には正極リードが取り付けられて電池ケースの、例えば、上部の正極端子に接続され、負極には負極リードが取り付けられて電池ケースの、例えば、下部の負極端子に接続される。

【0034】

そして、電極組立体の中心部には、円筒型のセンターピンが差し込まれ得る。このようなセンターピンは、電極組立体を固定しかつ支持し、充放電及び作動に際して内部の反応により生じるガスを放出する通路としての機能を果たすことができる。

【0035】

ここで、電池ケースの内部、例えば、トップキャップの下部には、電池ケースの内部の圧力の上昇により破裂されてガスを排出するための安全バントが配備され得る。

【0036】

複数の円筒型二次電池セル100は、様々な方式により直列ないし並列に接続されて用いられ得る。例えば、円筒型二次電池セル100の正極端子と負極端子のそれぞれにバスバー300が接続されて直列ないし並列に接続され得る。

【0037】

セルフフレーム200は、複数の円筒型二次電池セル100がそれぞれ配置されるように様々な形状にかつ様々な材質から設けられる。セルフフレーム200の材質としては、所定

10

20

30

40

50

の剛性を保持するためにメタル材質が使用可能であるが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0038】

バスバー300は、複数の円筒型二次電池セル100のそれぞれに結合される。バスバー300は、電気が通じる様々な材質から作製可能であり、例えば、銅又は多種類の銅合金から作製可能である。例えば、バスバー300は、錫がめっきされた銅合金から作製可能であるが、材質がこれらに限定されることはない。

【0039】

図3を参照すると、バスバー300には、複数の溶接部310が形成される。ここで、溶接部310は、バスバー300に突設された突起として設けられ得る。そして、複数の溶接部310は、例えば、抵抗溶接により円筒型二次電池セル100に結合され得る。ここで、複数の溶接部310のうち、より大きな間隔にて離れた溶接部310同士が溶接されるように設けられる。

10

【0040】

図1～図3を例にとって説明すると、バスバー300には、4個の溶接部310が形成され得る。但し、複数の溶接部310の数が4個に限定されることはない。

【0041】

そして、4個の溶接部310のうち、より大きな間隔にて離れた溶接部310同士が溶接されるように、4個の溶接部310のうち、第1対角線方向の直線400の上に位置する第1溶接部311と第3溶接部313とが互いに溶接される。

20

【0042】

また、4個の溶接部310のうち、第2対角線方向の直線500の上に位置する第2溶接部312と第4溶接部314とが互いに溶接される。ここで、4個の溶接部310を直線状に結ぶと、正方形の形状が描かれるように4個の溶接部310が配置され得る。あるいは、4個の溶接部310を直線状に結んで直方形の形状ないし菱形の形状が描かれるように4個の溶接部310が配置される場合もある。

【0043】

すなわち、図3を参照すると、第1溶接部311は、第1溶接部311から対角線上に最も遠く離れている位置にある第3溶接部313と溶接され、第2溶接部312は、第2溶接部312から対角線上に最も遠く離れている位置にある第4溶接部314と溶接される。

30

【0044】

このように、4個の溶接部310のうち、より大きな間隔にて離れた溶接部310、すなわち、最も遠く離れている溶接部310同士を溶接すると、無効電流が減少する。

【0045】

そして、溶接のために供給された電流のうち、無効電流が減少した分だけ溶接に寄与する有効電流が相対的に増加し、これにより、溶接品質が向上して溶接部位の破損が防がれる。

【0046】

一方、第1溶接部311と第3溶接部313とを結ぶ直線である第1対角線方向の直線400と、第2溶接部312と第4溶接部314とを結ぶ直線である第2対角線方向の直線500とは、互いに直交するように設けられ得る。

40

【0047】

このように、第1対角線方向の直線400と第2対角線方向の直線500とが互いに直交するように設けられれば、4個の溶接部310同士の間の距離にバランスが取れて均一な溶接を行うことが可能になる。

【0048】

図4を参照すると、バスバー300の溶接部310と電極端子110との溶接が溶接棒800により押し付けられながら行われるが、このとき、溶接部310の溶接は、任意の第1方向に第1電圧610がかかって1次溶接が行われた後、第1方向とは反対の方向で

50

ある第2方向に第2電圧710がかかって2次溶接が行われる。

【0049】

例えば、1次溶接は、図4を基準として左側が+極として、かつ、右側が-極として設けられた第1電圧610がかかり、第1方向、すなわち、図4中の左側から右側へと第1電流620が流れながら行われる。

【0050】

そして、1次溶接後に2次溶接が行われるが、2次溶接は、図4を基準として右側が+極として、かつ、左側が-極として設けられた第2電圧710がかかり、第2方向、すなわち、図4中の右側から左側へと第2電流720が流れながら行われる。

【0051】

このように、本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュール10は、初回の溶接後に電圧の極性が反対になるように切り換えられて2回目の溶接が行われ、このような極性の切り換え方式の溶接により溶接部310の全体にわたってバランスの取れた接合が行われることが可能になる。

【0052】

一方、前述した極性の切り換え方式の溶接において、初回の溶接の第1電圧610と、第1電圧610から極性が反対になるように切り換えられた2回目の溶接の第2電圧710とは、大きさが互いに異なるように設けられ得る。例えば、2次溶接のための第2電圧710の大きさが1次溶接のための第1電圧610の大きさよりもさらに大きくなるように設けられ得る。

【0053】

電圧に関わる1つの実施形態として、図5を参照すると、1次溶接のための第1電圧610の絶対大きさは5.0ボルトであるが、2次溶接のための第2電圧710の絶対大きさは5.4ボルトである。図5においては、ボルトがVで示されている。

【0054】

もし、バスバー300と電極端子110とが溶接されていない状態で1次溶接部310から大きな電圧にて溶接をしてしまうと、溶接の表面に表散りが生じることにつれて溶接が不安定になってしまう虞がある。

【0055】

このような問題を解決するために、1次溶接は2次溶接よりも相対的に小さな電圧にて行う。そして、1次溶接によりバスバー300と電極端子110との間の接合がある程度行われると、2次溶接においては、1次溶接よりも大きな電圧を用いるとしても、溶接の表面の表散りなしに安定的に溶接を行うことが可能になる。

【0056】

すなわち、前述したように、2次溶接のための第2電圧710の大きさが1次溶接のための第1電圧610の大きさよりもさらに大きくなるように設けられれば、溶接の表面の表散りの発生を防ぎ、安定的に溶接を行うことが可能になるという効果がある。

【0057】

但し、図5中の電圧の大きさは、単なる1つの実施形態に過ぎず、前記電圧の大きさに限定されるものではない。そして、図5中に2次溶接が-5.4ボルトで示されたことは、1次溶接とは反対の方向に電圧がかかっていることを意味する。

【0058】

図6は、図4の溶接方式による実際の実験グラフを示す図であり、図7は、図6の実験による結果データを示す図であり、図8は、図6との比較実験グラフを示す図であり、図9は、図8の実験による結果データを示す図である。

【0059】

図6を参照すると、実際の実験において、1次溶接のための第1電圧610の絶対大きさは4.4ボルトであり、2次溶接のための第2電圧710の絶対大きさは4.8ボルトであって、第1電圧610の絶対大きさと第2電圧710の絶対大きさとが互いに異なる。図6中にも、図5と同様に、ボルトがVで示されている。

10

20

30

40

50

【0060】

図6の実際の実験の結果データである図7を参照すると、押付力が3.8kgfである場合、引張り力の最大値は22.42kgfであり、最小値は16.38kgfであり、平均値は19.55kgfである。ここで、押付力は、溶接の際に溶接部に加えられる力であり、引張り力は、溶接を終えた後、溶接部を取り外すための引っ張るときに必要な力である。引張り力が高いということは、溶接部分の結合力が高いということであり、溶接部の機械的な特性が向上するということを意味する。ここで、前記引張り力は、溶接を終えた後、機械的なテスト、例えば、溶接部を機械的に取り外すテストを用いて測定された値である。

【0061】

図8を参照すると、実際の実験において、1次溶接のための第1電圧610の絶対大きさと2次溶接のための第2電圧710の絶対大きさとが4.8ボルトと同一である。図8中にも、図5と同様に、ボルトがVで示されている。

【0062】

図8の実際の実験の結果データである図9を参照すると、押付力が3.8kgfである場合、引張り力の最大値は18.20kgfであり、最小値は12kgfであり、平均値は16.1kgfである。

【0063】

図7及び図9を比較すると、第1電圧610と第2電圧710の絶対大きさが同一である場合よりも、第1電圧610と第2電圧710の絶対大きさが互いに異なる場合の方において、引張り力がさらに高いということが分かる。すなわち、第1電圧610と第2電圧710の絶対大きさが互いに異なる場合、特に、第2電圧710の絶対大きさが第1電圧610の絶対大きさよりも大きい場合に、溶接部の機械的な特性が向上するということが分かる。

【0064】

また、前述した極性の切り換え方式の溶接において、初回の溶接の第1電圧610の供給時間と、第1電圧610から極性が反対になるように切り換えられた2回目の溶接の第2電圧710の供給時間とは、互いに異なるように設けられ得る。例えば、2次溶接のための第2電圧710の供給時間が1次溶接のための第1電圧610の供給時間よりもさらに大きくなるように設けられ得る。これは、叙上の第1電圧610と第2電圧710との大きさの違いの欄において説明したところと同じ理由である。

【0065】

供給時間に関わる1つの実施形態として、図5を参照すると、1次溶接のための第1電圧610の供給時間は3.9ミリ秒であるが、2次溶接のための第2電圧710の供給時間は4.3ミリ秒である。図5中には、ミリ秒がmsで示されている。

【0066】

もし、バスバー300と電極端子110とが溶接されていない状態で、1次溶接部310から予め設定された電圧にて長い時間の間に溶接をしてしまうと、溶接の表面に表散りが生じるにつれて、溶接が不安定になってしまう虞がある。

【0067】

このような問題を解決するために、1次溶接は、2次溶接よりも相対的に短い時間の間に行う。そして、1次溶接によりある程度接合が行われると、2次溶接においては、1次溶接よりもさらに長い時間の間に電圧を用いるとしても、溶接の表面の表散りなしに安定的に溶接を行うことが可能になる。

【0068】

すなわち、前述したように、2次溶接のための第2電圧710の供給時間が1次溶接のための第1電圧610の供給時間よりもさらに大きくなるように設けられれば、溶接の表面の表散りの発生を防ぎ、安定的に溶接を行うことが可能になるという効果がある。

【0069】

但し、図5中の電圧の供給時間は、単なる1つの実施形態に過ぎず、前記電圧の供給時

10

20

30

40

50

間に限定されることはない。

【0070】

一方、図6を参照すると、実際の実験において、1次溶接のための第1電圧610の供給時間は2.5ミリ秒であるが、2次溶接のための第2電圧710の供給時間は2.9ミリ秒である。図6中には、図5と同様に、ミリ秒がmsで示されている。

【0071】

そして、図8を参照すると、実際の実験において、1次溶接のための第1電圧610の供給時間と2次溶接のための第2電圧710の供給時間とが3.3ミリ秒と同一である。図8中にも、図5と同様に、ミリ秒がmsで示されている。

【0072】

図7及び図9を比較すると、第1電圧610と第2電圧710の供給時間が同一である場合よりも、第1電圧610と第2電圧710の供給時間が互いに異なる場合の方において、引張り力がさらに高いということが分かる。すなわち、第1電圧610と第2電圧710の供給時間が互いに異なる場合、特に、第2電圧710の供給時間が第1電圧610の供給時間よりもさらに大きい場合に、溶接部の機械的な特性が向上するということが分かる。

【0073】

以下、添付図面に基づいて、本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュール10の作用及び効果について説明する。

【0074】

同図を参照すると、バスバー300には、突起として設けられた溶接部310が形成される。ここで、バスバー300には、4個の溶接部310が形成され得、4個の溶接部310はそれぞれ、対角線方向の直線の上に位置する溶接部310同士が溶接され得る。例えば、第1溶接部311と第3溶接部313とが溶接され、第2溶接部312と第4溶接部314とが溶接され得る。

【0075】

このように、最も遠く離れている溶接部310同士を溶接すれば、無効電流が減少し、溶接品質が向上して溶接部位の破損を防ぐことができるという効果がある。

【0076】

そして、2つの溶接部310同士の溶接に際して、任意の方向に電流が流れるように初回の溶接を行った後に、任意の方向とは反対の方向に電流が流れるように電圧の極性が反対になるように切り換えられて2回目の溶接が行われ得る。

【0077】

このような極性の切り換え方式の溶接により溶接部310の全体にわたってバランスの取れた接合が行われることが可能になる。

【0078】

一方、極性の切り換え方式の溶接において、初回の溶接の第1電圧610と、第1電圧610から極性が反対になるように切り換えられた2回目の溶接の第2電圧710とは、大きさが互いに異なるように、例えば、2次溶接のための第2電圧710の大きさが1次溶接のための第1電圧610の大きさよりもさらに大きくなるように設けられ得る。

【0079】

また、極性の切り換え方式の溶接において、初回の溶接の第1電圧610の供給時間と、第1電圧610から極性が反対になるように切り換えられた2回目の溶接の第2電圧710の供給時間とが、互いに異なるように、例えば、2次溶接のための第2電圧710の供給時間が1次溶接のための第1電圧610の供給時間よりもさらに大きくなるように設けられ得る。

【0080】

これにより、バスバー300を円筒型二次電池セル100に溶接するに際して、溶接の表面の表散りの発生を防ぎ、安定的に溶接を行うことが可能になるという効果がある。

【0081】

一方、本発明の一実施形態による二次電池パック（図示せず）は、前述したような本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュール１０を１つ以上含む得る。また、前記二次電池パック（図示せず）には、このような二次電池モジュールの他に、このような二次電池モジュールを収容するためのハウジング、二次電池モジュールの充放電を制御するための各種の装置、例えば、バッテリー管理システム（ＢＭＳ：Battery Management System）、電流センサー、ヒューズなどがさらに含まれ得る。

【００８２】

一方、本発明の一実施形態による自動車（図示せず）は、前述した円筒型二次電池モジュール１０又は二次電池パック（図示せず）を含み得、前記二次電池パック（図示せず）には、前記円筒型二次電池モジュール１０が含まれ得る。

10

【００８３】

そして、本発明の一実施形態による円筒型二次電池モジュール１０又は二次電池パック（図示せず）は、前記自動車（図示せず）、例えば、電気自動車やハイブリッド自動車などのように電気を使用するように設けられる所定の自動車（図示せず）に適用され得る。

【００８４】

以上、本発明については、たとえ限定された実施形態と図面により説明されたが、本発明の技術的な思想はこれらに何ら限定されるものではなく、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者により、本発明の技術的な思想と特許請求の範囲の均等な範囲内において様々な修正及び変形を加えて実施することが可能であるということはいうまでもない。

20

【産業上の利用可能性】

【００８５】

本発明は、円筒型二次電池モジュール、これを含む二次電池パック及び自動車に関し、特に、二次電池と関わる産業に利用可能である。

【符号の説明】

【００８６】

１０ 円筒型二次電池モジュール

１００ 円筒型二次電池セル

１１０ 電極端子

２００ セルフレーム

30

３００ バスバー

３１０ １次溶接部、溶接部

３１１ 第１溶接部

３１２ 第２溶接部

３１３ 第３溶接部

３１４ 第４溶接部

４００ 第１対角線方向の直線

５００ 第２対角線方向の直線

６１０ 第１電圧

６２０ 第１電流

40

７１０ 第２電圧

７２０ 第２電流

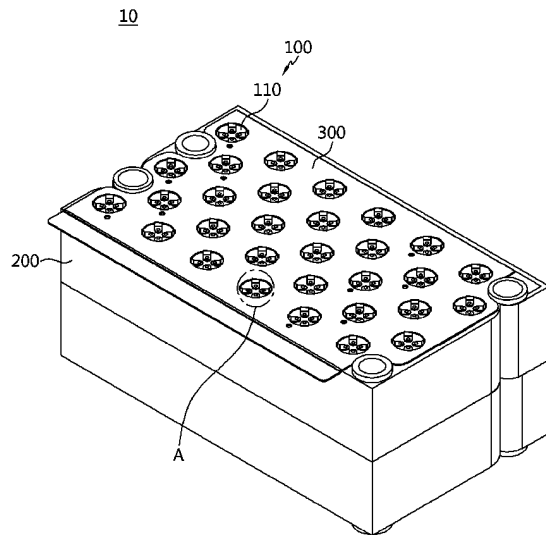
８００ 溶接棒

50

【図面】

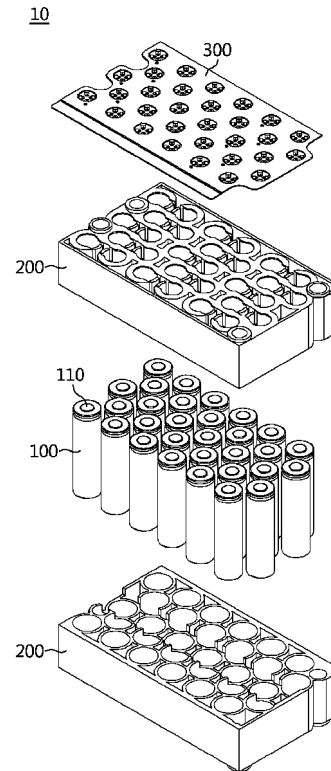
【図 1】

[51]



【図 2】

[52]

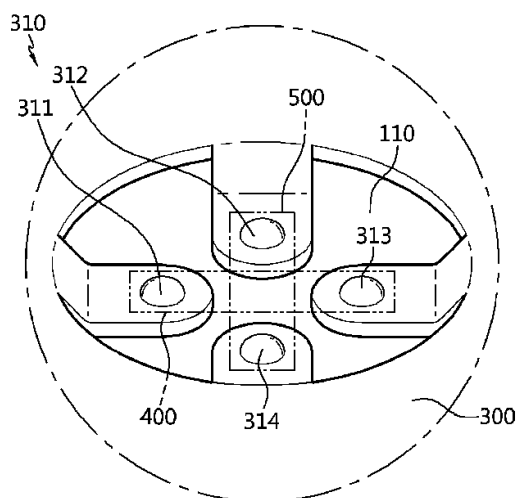


10

20

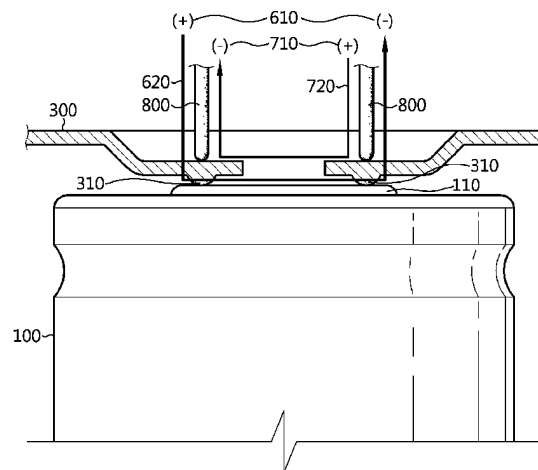
【図 3】

[53]



【図 4】

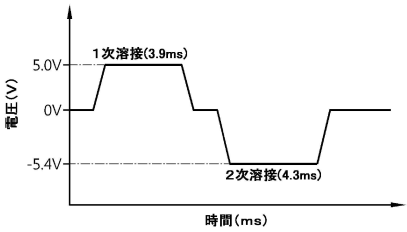
[54]



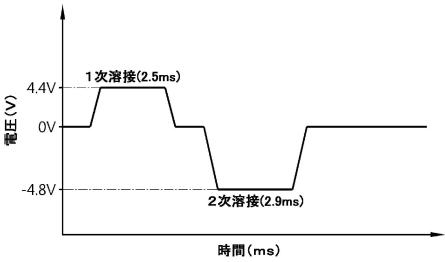
30

40

【図 5】



【図 6】

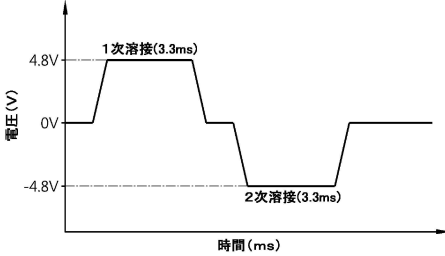


10

【図 7】

番号	溶接条件／環境					引張り力 (kgf)
	電圧1(V)	電圧2(V)	時間1(ms)	時間2(ms)	押付力(kgf)	
1	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 19.13
						2 19.21
2	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 22.42
						2 19.35
3	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 18.17
						2 19.88
4	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 19.75
						2 19.19
5	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 21.29
						2 19.19
6	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 19.15
						2 18.89
7	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 16.79
						2 20.40
8	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 20.62
						2 17.98
9	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 21.26
						2 19.75
10	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 22.22
						2 16.38
11	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 21.69
						2 19.82
12	4.4	4.8	2.5	2.9	3.8	1 19.30
						2 17.47
平均値						19.55
最大値						22.42
最小値						16.38

【図 8】



20

30

40

50

【図 9】

番号	溶接条件／環境				引張り力 (kgf)		
	電圧1(V)	電圧2(V)	時間1(ms)	時間2(ms)			押付力(kgf)
1	4.8		3.3		3.8	1	17.8
						2	16.7
2	4.8		3.3		3.8	1	16.7
						2	17.2
3	4.8		3.3		3.8	1	14.5
						2	16.1
4	4.8		3.3		3.8	1	12.0
						2	18.2
5	4.8		3.3		3.8	1	14.5
						2	16.5
6	4.8		3.3		3.8	1	17.3
						2	15.6
7	4.8		3.3		3.8	1	14.7
						2	18.1
8	4.8		3.3		3.8	1	13.9
						2	16.9
9	4.8		3.3		3.8	1	16.9
						2	17.0
10	4.8		3.3		3.8	1	14.9
						2	16.1
11	4.8		3.3		3.8	1	16.4
						2	16.9
12	4.8		3.3		3.8	1	16.1
						2	15.5
平均値							16.10
最大値							18.20
最小値							12.00

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 10/052 (2010.01) H 0 1 M 10/052

ン・グ・ムンジーロ・１８８・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

審査官 井原 純

(56)参考文献 特開２００７－０５９３２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３３８９６４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１６２７６４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１７０６４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１４４０４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１８４１８４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
H 0 1 M 5 0／5 0－5 0／5 9 8
H 0 1 M 5 0／2 0－5 0／2 9 8
H 0 1 M 1 0／0 5－1 0／0 5 8 7
H 0 1 M 1 0／3 6－1 0／3 9