

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-195085

(P2012-195085A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H01M 2/26	(2006.01)	H01M 2/26	A	5H028
H01M 10/04	(2006.01)	H01M 10/04	W	5H043

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-56678 (P2011-56678)	(71) 出願人	507151526 株式会社GSユアサ 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地
(22) 出願日	平成23年3月15日(2011.3.15)	(74) 代理人	110000729 特許業務法人 ユニাস国際特許事務所
		(72) 発明者	鈴木 勲 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社GSユアサ内
		(72) 発明者	小山 貴之 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社GSユアサ内
		(72) 発明者	中本 武志 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社GSユアサ内

最終頁に続く

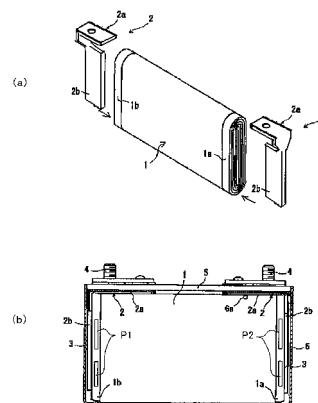
(54) 【発明の名称】 電池

(57) 【要約】

【課題】高い入出力特性や電池要素の形状保持性及び耐振動性を維持しながら、発電要素内部へ電解液の浸透速度を高めつつ、ガス発生による膨れ等も抑制することができる電池を提供する。

【解決手段】電極が巻回された発電要素1と、その発電要素1を収納する電池容器6と、発電要素1から集電を行う集電接続体2と、その集電接続体2に電気的に接続される端子4とを備える電池において、発電要素1の電極端部が、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられて、集電接続体2の電極接続部2bに各々接合されており、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられた発電要素1の電極端部は、集電接続体2の電極接続部2bに各々接合される際に、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるか又は接合部の総面積が小さくなるように、両者の接合領域の接合状態を異ならせている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電極が巻回された発電要素と、その発電要素を収納する電池容器と、前記発電要素から集電を行う集電接続体と、その集電接続体に電氣的に接続される端子とを備える電池において、

前記発電要素の電極端部は、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられて、前記集電接続体の電極接続部に各々接合されていると共に、前記一方側の接合領域が前記他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるか又は接合部の総面積が小さくなるように、両者の接合領域の接合状態を異ならせていることを特徴とする電池。

【請求項 2】

前記集電接続体の電極接続部は、前記発電要素の巻回中心付近にて内部に挿入された板状部で形成され、その板状部の両面に電極端部が各々接合されていると共に、前記一方側の接合領域と前記他方側の接合領域とで接合状態を異ならせている請求項 1 記載の電池。

【請求項 3】

前記一方側の接合領域における接合部の溶接強度が、前記他方側の接合領域における接合部の溶接強度より小さい状態で、前記電極端部と電極接続部とが溶接されている請求項 1 又は 2 に記載の電池。

【請求項 4】

前記一方側の接合領域における接合部の数が、前記他方側の接合領域における接合部の数より少ない請求項 1 又は 2 に記載の電池。

【請求項 5】

前記一方側の接合領域が前記他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さく、かつ前記一方側の接合領域における接合の総面積が、前記他方側の接合領域における接合の総面積より少ない請求項 1 又は 2 に記載の電池。

【請求項 6】

前記一方側の接合領域における接合部同士の間隔が、前記他方側の接合領域における接合部同士の間隔より広い請求項 1 又は 2 に記載の電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電極が巻回された発電要素から集電を行う集電接続体を備える電池に関し、特に、高い入出力特性が要求される自動車用又は産業用の非水電解質二次電池などとして有用である。

【背景技術】**【0002】**

従来、電極が巻回された発電要素から集電を行う集電接続体を備える電池としては、図 7 に示すようなものが知られていた。この非水電解質二次電池は、2 個の長円筒形の発電要素 1，1 を並べ並列接続した例である。各発電要素 1 は、正極 1 a と負極 1 b をセパレータを介して長円筒形に巻回したものであり、正極 1 a は帯状のアルミニウム箔の表面に正極活物質を担持させ、負極 1 b は帯状の銅箔の表面に負極活物質を担持させたものである。これらの正極 1 a と負極 1 b には、それぞれ帯状の片方の側端部に活物質を塗布しない未塗工部を設けておき、この未塗工部でアルミニウム箔と銅箔が露出するようにしている。

【0003】

2 つの発電要素 1，1 の両端部には、それぞれ集電接続体 2，2 が配置される。集電接続体 2，2 は、水平に配置された本体 2 a と、この本体の台形状の底辺部から下方に向けて突設された 4 本の細長い電極接続部 2 b とからなる。各発電要素 1 の端部にはみ出す電極 1 a，1 b の金属箔は、対となる 2 本の電極接続部 2 b の間に長円筒形の直線部が挟み込まれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

この状態で、発電要素 1 の正極 1 a と負極 1 b の金属箔が挟持板 3 によって各電極接続部 2 b に接続固定される。即ち、各発電要素 1 の双方の端部では、まず金属箔の直線部の重なりを巻回軸を中心に左右に振り分けて、それぞれの側の電極接続部 2 b に沿わせ、これらの電極接続部 2 b と電極 1 a , 1 b の金属箔とを挟持板 3 で挟んで挟持させる。そして、このようにして電極接続部 2 b と金属箔を挟持した各挟持板 3 の両側から、超音波溶接を行うことにより、これら電極接続部 2 b と電極 1 a , 1 b の金属箔とが接合される。

【 0 0 0 5 】

一方、予め集電接続体 2 , 2 は、正負極の端子と共に蓋板の両端部に絶縁状態で取り付けられ、これらの集電接続体 2 , 2 の各対の電極接続部 2 b に上記のようにして発電要素 1 , 1 が接続される。そして、発電要素 1 は、電池容器の内部に上方から挿入して収納され、この電池容器の上端開口部が蓋板によって塞ぐと共に、この蓋板の周囲を溶接によって封止する。また、電池容器の側面に開口した注液口から内部に電解液を注入し、この注液口を封口することにより非水電解質二次電池となる。

10

【 0 0 0 6 】

このような電池において、発電要素の巻回密度が高くなるほど、発電要素内部へ電解液の浸透し難くなり、また異常時のガス発生による膨れ等の問題が生じ易くなるが、これらの問題は、発電要素の周辺構造にも影響される。

【 0 0 0 7 】

例えば、特許文献 1 には、電解液が電池容器の内部全体に拡散し難く、注液工程に長い時間を要するという問題を解決するために、発電要素の側面と集電接続体の本体との間に間隙を設けた電池が開示されている。しかし、この文献に記載された発明では、発電要素内部へ電解液の浸透速度を高めることや、ガス発生による膨れを防止することについては、十分な効果が期待できない。

20

【 0 0 0 8 】

一方、特許文献 2 には、偏平型の発電要素の電極（金属箔）の直線部を巻回軸を中心に振り分けて、その一方の直線部のみに対して、集電接続体の電極接続部による接合を行った電池が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

30

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 3 4 6 8 8 2 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 2 - 1 0 0 3 4 0 号公報（図 1 7）

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 2 に記載された電池の構造では、接合されていない他方の直線部から集電を行えないため、電極反応部と集電部との距離が長くなるので、自動車用途などの高い入出力特性が要求される電池には、適用できないという問題があった。また、このような電池構造では、発電要素の形状が不安定になるため、巻回した電極間隔の広がりによる電池特性の低下や、使用時の振動・衝撃による電極の破損等の問題が生じ易い。

40

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明の目的は、高い入出力特性や電池要素の形状保持性及び耐振動性を維持しながら、発電要素内部へ電解液の浸透速度を高めつつ、ガス発生による膨れ等も抑制することができる電池を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、次の如き本発明により達成することができる。

【 0 0 1 3 】

即ち、本発明の電池は、電極が巻回された発電要素と、その発電要素を収納する電池容

50

器と、前記発電要素から集電を行う集電接続体と、その集電接続体に電氣的に接続される端子とを備える電池において、前記発電要素の電極端部は、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられて、前記集電接続体の電極接続部に各々接合されていると共に、前記一方側の接合領域が前記他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるか又は接合部の総面積が小さくなるように、両者の接合領域の接合状態を異ならせていることを特徴とする。

【0014】

本発明の電池によると、発電要素の電極端部が、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられて、集電接続体の電極接続部に各々接合されているため、一方側のみが接合される場合と比較して、両側の電極端部から集電を行えるため、高い入出力特性に対応できる。また、両側の電極端部が電極接続部に接合されているため、発電要素の形状が安定して保持されるので、電極間隔の広がりによる電池特性の低下や、使用時の振動・衝撃による電極の破損等の問題も生じ難くなる。更に、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるか又は接合部の総面積が小さくなるように、両者の接合領域の接合状態を異ならせているため、一方側の接合領域において、巻回した電極端辺間の隙間が他方側より大きくなるか、又は非接合部の総面積が大きくなるため、発電要素内部へ電解液の浸透速度を高めつつ、ガス発生による電池の膨れ等も抑制することができる。

【0015】

上記において、前記集電接続体の電極接続部は、前記発電要素の巻回中心付近にて内部に挿入された板状部で形成され、その板状部の両面に電極端部が各々接合されていると共に、前記一方側の接合領域と前記他方側の接合領域とで接合状態を異ならせていることが好ましい。このように一枚ものの板状部の両面に電極端部が各々接合された構造では、特に発電要素が偏平化するため、非接合部から発電要素の内部に電解液が浸透しにくい構造となると、発電要素内部へ電解液の浸透速度を高めつつ、ガス発生による膨れ等も抑制できるという本発明の作用効果が、特に効果的なものとなる。また、板状部の両面に電極端部が各々接合された構造では、電極反応部と接合部との距離を短くできるため、電流を高めることができるので、より高い入出力特性に対応できるようになる。

【0016】

また、前記一方側の接合領域における接合部の溶接強度が、前記他方側の接合領域における接合部の溶接強度より小さい状態で、前記電極端部と電極接続部とが溶接されていることが好ましい。このように接合部の溶接強度を変えることで、積層された電極端部が押し潰される状態が変わるため、簡易な方法によって、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるようにすることができる。

【0017】

また、一方側の接合領域における接合部の数が、前記他方側の接合領域における接合部の数より少ないことが好ましい。このように接合部の数を変えることで、簡易な方法によって、より確実に、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるようにすることができる。

【0018】

また、前記一方側の接合領域が前記他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さく、かつ前記一方側の接合領域における接合の総面積が、前記他方側の接合領域における接合の総面積より少ないことが好ましい。このように接合の総面積を変えることで、簡易な方法によって、より確実に、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるようにすることができる。

【0019】

また、前記一方側の接合領域における接合部同士の間隔が、前記他方側の接合領域における接合部同士の間隔より広いことが好ましい。このように接合部同士の間隔を変えることで、簡易な方法によって、より確実に、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明の電池の一例を示す図であり、(a) は要部の組立斜視図、(b) は正面視における縦断面図

【図 2】本発明の電池の一例の要部を示す図であり、(a) は正面図、(b) は右側面視における縦断面図、(c) は背面図

【図 3】本発明の電池の他の例の要部を示す図であり、(a) は正面図、(b) は右側面視における縦断面図、(c) は背面図

【図 4】本発明の電池の他の例の要部を示す図であり、(a) は正面図、(b) は右側面視における縦断面図、(c) は背面図

【図 5】本発明の電池の他の例の要部を示す図であり、(a) は正面図、(b) は右側面視における縦断面図、(c) は背面図

【図 6】本発明の電池の他の例の要部を示す図であり、(a) は正面図、(b) は右側面視における縦断面図、(c) は背面図

【図 7】従来の電池の要部の一例を示す組立斜視図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

本発明の電池は、図 1 に示すように、電極が巻回された発電要素 1 と、その発電要素 1 を収納する電池容器 6 と、発電要素 1 から集電を行う集電接続体 2 と、その集電接続体 2 に電氣的に接続される端子 4 とを備える。本実施形態では、1 個の長円筒形の発電要素 1 を横置きに並べて、その両端から集電する集電接続体 2 を設けた非水電解質二次電池の例を示す。

【 0 0 2 2 】

この例において、発電要素 1 は、正極 1 a と負極 1 b をセパレータを介して長円筒形に巻回したものであり、正極 1 a は帯状のアルミニウム箔の表面に正極活物質を担持させ、負極 1 b は帯状の銅箔の表面に負極活物質を担持させたものである。ただし、これらの正極 1 a と負極 1 b は、それぞれ帯状の片方の側端部に活物質を塗布しない未塗工部を設けておき、この未塗工部でアルミニウム箔と銅箔が露出するようにしている。

【 0 0 2 3 】

これらの正極 1 a と負極 1 b は、発電要素 1 の巻回の際に、巻回軸に沿って互いに反対方向にずらすことにより、長円筒形の一方(図示右下)の端部には正極 1 a の側端部のアルミニウム箔のみがはみ出し、他方(図示左上)の端部には負極 1 b の側端部の銅箔のみがはみ出すようにしている。従って、これらの電極 1 a , 1 b の金属箔は、上下端部でそれぞれ湾曲して重なり合った湾曲部と、これらの湾曲部の間で垂直方向の平坦な箔として重なり合った直線部とからなる長円筒形として各発電要素 1 の両端部にはみ出すことになる。

【 0 0 2 4 】

上記の発電要素 1 は、長円筒形の平坦な側面が直立するように横置きに配置される。そして、発電要素 1 の両端部にそれぞれ集電接続体 2 , 2 が配置される。集電接続体 2 , 2 は、発電要素 1 の一方の端部に配置する正極 1 a 側のものはアルミニウム合金板等からなり、他方の端部に配置する負極 1 b 側のものは銅合金板等からなる。

【 0 0 2 5 】

各集電接続体 2 は、ほぼ長方形の水平に配置された本体 2 a と、この本体 2 a から屈曲した基部から下方に向けて突設された 1 枚ものの板状の電極接続部 2 b とからなる。各集電接続体 2 は、アルミニウム合金板や銅合金板を、本体 2 a とこれに連続する基部から伸びた板状の電極接続部 2 b とをプレス加工により打ち抜くと共に、電極接続部 2 b を基部と共に本体 2 a に対して直角に折り曲げ、折り曲げた電極接続部 2 b を基部で 90 度ねじることにより形成される。

【 0 0 2 6 】

本発明では、図 1 (a) に示すように、発電要素 1 の電極端部が、巻回中心付近で一方

10

20

30

40

50

側と他方側とに分けられて、集電接続体 2 の電極接続部 2 b に各々接合される。本実施形態では、図 2 に示すように、集電接続体 2 の電極接続部 2 b が、発電要素 1 の巻回中心付近にて内部に挿入された板状部で形成され、その板状部の両面に電極端部が各々接合されている例を示す。

【0027】

本発明において、「巻回中心付近」とは、発電要素 1 として巻回される電極積層体について、その内周側端が存在する最内周を第 1 周とするときに、第 1 周の内周側～第 5 周の内周側の範囲を指す。本発明では、集電接続体 2 の電極接続部 2 b による集電をバランス良く行う観点から、発電要素 1 の電極端部が上記の第 1 周の内周側～第 3 周の内周側の何れかで一方側と他方側とに分けられて接合されていることが好ましく、第 1 周の内周側（巻回中心）で分けられていることがより好ましい。

10

【0028】

即ち、各集電接続体 2 は、発電要素 1 の側面の双方の端部の上方に本体 2 a を配置すると共に、電極接続部 2 b が発電要素 1 の端面に沿って上下に配置される。その際、発電要素 1 の正極 1 a のアルミニウム箔がはみ出す端部側には、アルミニウム合金板からなる集電接続体 2 が配置され、負極 1 b の銅箔がはみ出す端部側には、銅合金板からなる集電接続体 2 が配置される。また、発電要素 1 の端部からはみ出す電極 1 a, 1 b の金属箔（電極端部）は、電極接続部 2 b の両面に分けて接合される。

【0029】

このようにして集電接続体 2 が配置され、発電要素 1 の正極 1 a と負極 1 b の金属箔が各電極接続部 2 b に接続固定される。即ち、発電要素 1 の双方の端部では、まず金属箔の直線部の重なりを巻回中心に左右に振り分けて、それぞれの側の電極接続部 2 b に沿わせ、これらの電極接続部 2 b と電極 1 a, 1 b の金属箔とを接合する。すると、電極接続部 2 b の両側の面には、それぞれ金属箔の長円筒形の直線部の左右半分ずつの重なりが集積した状態で接合されることになる。

20

【0030】

接合の際には、電極接続部 2 b を挟み込むように両側に積層した電極端部の両側から超音波溶接、スポット溶接、レーザ溶接等の溶接を行うことにより、これら電極接続部 2 b と電極 1 a, 1 b の金属箔とを接合することができる。また、溶接は片側ずつ別々に行うことも可能である。

30

【0031】

本発明では、図 2 (b) に示すように、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられた発電要素 1 の電極端部は、集電接続体 2 の電極接続部 2 b に各々接合される際に、一方側の接合領域 A 1 が他方側の接合領域 A 2 と比較して電極の集積度が小さくなるか又は接合部の総面積が小さくなるように、両者の接合領域の接合状態を異ならせている。本実施形態では、一方側の接合領域 A 1 における接合部 P 1 の溶接強度が、他方側の接合領域 A 2 における接合部 P 2 の溶接強度より小さい状態で、電極端部と電極接続部 2 b とが溶接されている例を示す。

【0032】

本発明において、「接合領域」とは、全ての接合部と、接合部同士の間非接合部が存在する場合にはその非接合部とを総和した領域を指す。また、「電極の集積度」とは、接合領域において積層状態で存在する電極の最外層を基準として、その最外層と接合前に存在した電極接続部の表面との間の体積に占める複数層の電極の総面積を指す。従って、電極の集積度の大小関係を比較するとき、接合領域における電極の面積が同じである場合（積層数も同じ）には、最外層を基準とする体積が大きい方が、電極の集積度が小さくなる。

40

【0033】

図 2 (b) に示す例では、一方側の接合領域 A 1 における接合部 P 1 の溶接強度が、他方側の接合領域 A 2 における接合部 P 2 の溶接強度より小さい状態で溶接されているため、接合部 P 2 の溶接強度がより大きい接合領域 A 2 では、接合部 P 2 において積層された

50

電極端部が押し潰されて溶接され、電極の集積度が高くなっている。逆に、接合部 P 1 の溶接強度がより小さい接合領域 A 1 では、接合部 P 1 において積層された電極端部が殆ど押し潰されていない状態で溶接され、電極の集積度が低くなっている。

【0034】

接合部 P 1、P 2 の溶接強度を変える方法としては、付与するエネルギーやパワーを変化させる方法、エネルギーやパワーを付与する時間を変化させる方法、エネルギーやパワーを付与する媒体の圧接力を変化させる方法、エネルギーやパワーを付与する媒体の圧接部の形状を変化させる方法など、何れの方法も採用することができる。なかでも、エネルギー、パワー、又は圧力を変化させる方法が効果的である。

【0035】

本実施形態において、一方側の接合領域 A 1 における接合部 P 1 の溶接強度をより小さくする際に、全ての接合部 P 1 の溶接強度を小さくせずに、何れか一部の溶接強度をのみを小さくしてもよい。あるいは、1つの接合部 P 1 の中で、部分的に溶接強度を小さくすることも可能である。

【0036】

また、本実施形態において、溶接強度を変える方法と併用して、後述するような、接合部 P 1、P 2 の数を変える方法、接合の総面積を変える方法、接合部同士の間隔を変える方法などを採用してもよい。

【0037】

一方、集電接続体 2、2 は、正負極の端子 4、4 と共にステンレス鋼板製の蓋板 5 の両端部に取り付けられる。端子 4、4 は、蓋板 5 を上方から貫通してそれぞれ蓋板 5 の下方に配置した集電接続体 2、2 の本体 2 a、2 a にカシメによって接続固定される。また、この際、集電接続体 2、2 と端子 4、4 との間に絶縁封止材を介在させることにより、端子 4、4 が蓋板 5 を貫通する孔を封止すると共に、集電接続体 2、2 や端子 4、4 とこの蓋板 5 との間を絶縁するようになっている。必要に応じて、電池容器 6 の内部の容積効率を高めるために、発電要素 1 の側面上端のセパレータやこれを覆う絶縁シートを、集電接続体 2 の本体 2 a の下面に接するように間隙なく配置してもよい。

【0038】

このようにして蓋板 5 の両端部に集電接続体 2、2 と端子 4、4 が取り付けられると、これらの集電接続体 2、2 の各対の電極接続部 2 b に上記のようにして発電要素 1 が接続される。そして、これら発電要素 1 は、ステンレス鋼板製の筐体状の電池容器 6 の内部に上方から挿入して収納され、この電池容器 6 の上端開口部が蓋板 5 によって塞ぐと共に、この蓋板 5 の周囲を溶接によって封止する。また、電池容器 6 の側面に開口した注液口 6 a から内部に電解液を注入し、この注液口 6 a を封口することにより非水電解質二次電池となる。

【0039】

本発明では、発電要素 1 の両端面から、迅速に電極 1 a、1 b 間に電解液が浸透するようになるので、この電解液の注液工程を迅速化することができるようになる。このようにして電解液が注入されると、注液口 6 a をレーザー溶接等により封口して非水電解質二次電池となる。上記実施形態では、非水電解質二次電池について示したが、他の二次電池や一次電池についても同様に実施可能であり、電池の種類は問わない。

【0040】

本発明は、電極端部が巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられて、電極接続部 2 b に各々接合される際に、両者の接合領域の接合状態を異ならせている点のみが、従来の電池と相違する。従って、かかる点以外の構成については、従来公知の構成が何れも採用できる。

【0041】

本発明者らは、本発明の電池の例として、図 1 ~ 図 2 に示す構造のリチウムイオン二次電池を試作して、板状の電極接続部 2 b の両側で同じ溶接強度の従来品と、比較した。その結果、電極接続部 2 b の一方の溶接強度を他方の溶接強度の約半分にした本発明品は、

10

20

30

40

50

従来品に対して、電解液の注液時間が 1 / 5 程度となり、内部抵抗も 2 / 3 になり、充放電サイクル時 (1 0 0 サイクル) の電池の膨れも半分程度となった。なお、電極接続部 2 b の両側ともに、溶接強度の約半分にした比較品では、注液時間等は改善されるものの、内部抵抗が大きくなるという問題があった。

【 0 0 4 2 】

(他の実施形態)

(1) 前記の実施形態では、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して電極の集積度が小さくなるように、一方側と他方側の溶接強度を変える例を示したが、集積度を変える方法はこれに限定されず、接合部 P 1、P 2 の数を変える方法、接合の総面積を変える方法、接合部同士の間隔を変える方法などを採用してもよい。また、これらの方法を複数併用してもよい。なお、接合方法としては、溶接による方法が好ましいが、ソルダ接合、カシメ接合、導電結着剤なども採用することが可能である。

10

【 0 0 4 3 】

接合部 P 1、P 2 の数を変える方法としては、図 3 に示すように、一方側の接合領域 A 1 における接合部 P 1 の数が、他方側の接合領域 A 2 における接合部 P 2 の数より少ないものが例示できる。接合部が少なくなると、非接合部の面積が増えるため、その部分での電極の集積度が小さくなり、そこから電解液の浸透やガスの排出が行い易くなる。

【 0 0 4 4 】

この例では、接合領域 A 1 における接合部 P 1 の数 2 に対して、接合領域 A 2 における接合部 P 2 の数を 3 としているが、1 箇所対 2 箇所、2 箇所対 4 箇所、3 箇所対 4 箇所など、何れの組合せでもよい。

20

【 0 0 4 5 】

この例では、接合部の数を変えることにより、同時に一方側の接合領域 A 1 における接合部同士の間隔が、他方側の接合領域 A 2 における接合部同士の間隔より広い例となっている。このように、接合部同士の間隔が広がることで、電極の集積度が小さい部分が増加することになり、そこから電解液の浸透やガスの排出が行い易くなる。

【 0 0 4 6 】

また、接合の総面積を変える方法としては、図 4 に示すように、一方側の接合領域 A 1 における接合の総面積が、他方側の接合領域 A 2 における接合の総面積より少ないものが例示できる。接合の総面積が少なくなると、接合部 P 1 間の非接合部の面積が増えるため、その部分での電極の集積度が小さくなり、そこから電解液の浸透やガスの排出が行い易くなる。

30

【 0 0 4 7 】

この例では、同時に一方側の接合領域 A 1 における接合部同士の間隔が、他方側の接合領域 A 2 における接合部同士の間隔より広がっているが、接合部同士の間隔を同じにしながら、一方側の接合領域 A 1 における接合の総面積を、他方側の接合領域 A 2 における接合の総面積より少なくすることも可能である。

【 0 0 4 8 】

本発明では、一方側の接合領域が他方側の接合領域と比較して、電極の集積度を小さくする代わりに、接合部の総面積が小さくなるようにしてもよく、また、電極の集積度を小さくすると同時に接合部の総面積を小さくしてもよい。なお、図 4 に示す例は、電極の集積度を小さくすると同時に接合部の総面積を小さくした例に相当する。

40

【 0 0 4 9 】

接合部の総面積のみを小さくした例としては、図 5 に示すように、一方側の接合領域 A 1 における接合の総面積が、他方側の接合領域 A 2 における接合の総面積より少ないものが例示できる。接合の総面積が少なくなると、接合部 P 1 の上下の非接合部の面積が増えるため、その部分から電解液の浸透やガスの排出が行い易くなる。

【 0 0 5 0 】

また、本発明では、図 6 に示すように、一方側の接合領域 A 1 における接合部 P 1 と、他方側の接合領域 A 2 における接合部 P 2 とを、上下に互い違いに設けてもよい。このよ

50

うに、一方側の接合領域 A 1 における非接合部に、他方側の接合領域 A 2 における接合部を対向させて設けることにより、製造がより容易になるという効果が得られる。

【 0 0 5 1 】

(2) 前記の実施形態では、電極接続部の表面が平坦な場合の例を示したが、溶着による接合をより確実なものにする目的で、板面から突出する凸部を設けてもよい。その場合、板面から突出する凸部が適宜間隔で複数箇所ずつ形成される。電極接続部に金属箔と重なり合う凸部が形成されていると、これらの金属箔が各凸部で集中的に超音波のエネルギーを受けようになり、溶着による接合を確実なものにすることができる。本発明では、このような凸部の形状や数を変化させて、一方側と他方側の溶接強度を変えてもよい。

【 0 0 5 2 】

10

なお、接合部 P 1、P 2 に存在する電極接続部と電極端部とを予め挟持板で挟み込んでおき、溶接を行うことも可能である。その場合、電解液の浸透性を高めるために、接合部間や接合領域周辺に存在する非接合部が、挟持板で覆われないようにするのが好ましい。挟持板としては、短冊状の比較的薄い金属板を長手方向に沿って中央で二つ折りにした挟持板などが用いられ、正極側にはアルミニウム合金板の挟持板が用いられ、負極側には銅合金板の挟持板が用いられる。

【 0 0 5 3 】

(3) 前記の実施形態では、集電接続体の電極接続部が、発電要素の巻回中心付近にて内部に挿入された板状部で形成され、その板状部の両面に電極端部が各々接合されている例を示したが、図 7 に示す従来技術と同様に、1つの発電要素 1 の片側の電極端部に接合される電極接続部 2 b は、2 本であってもよい。その場合、一方の電極接続部 2 b の接合領域が、他方の電極接続部 2 b の接合領域と比較して、電極の集積度が小さくなるように、両者の接合領域の接合状態を異ならせる。

20

【 0 0 5 4 】

2 本の電極接続部 2 b を設ける場合、発電要素 1 は、一方の端部にはみ出した長円筒形の正極 1 a のアルミニウム箔の直線部が、巻回中心付近で一方側と他方側とに分けられ、各々の電極接続部 2 b に接合される。また、発電要素 1 の他方の端部にはみ出した長円筒形の負極 1 b の銅箔の直線部も、同様にして、各電極接続部 2 b に接合される。その際、各々の電極接続部 2 b は、発電要素 1 の電極端部の内側に挿入されてもよく、電極端部の外側に沿って配置されてもよい。

30

【 0 0 5 5 】

なお、上記実施形態では、1個の発電要素 1 を有する非水電解質二次電池について示したが、2 個以上の任意個の発電要素 1 を有する非水電解質二次電池にも同様に実施可能である。さらに、金属箔等の電極基体に活物質が塗布されたままでも集電可能であれば、これら活物質が塗布されたままの電極 1 a、1 b に集電接続体をそのまま接続することもでき、電極基体を用いない電極に集電接続体を接続することもできる。

【 0 0 5 6 】

(4) 前記の実施形態では、長円筒形に巻回した発電要素 1 を用いる場合について示したが、本発明では、長円筒形などのような偏平型の発電要素 1 に限らず、円筒形の発電要素 1 を用いることも可能である。但し、電氣的接続の簡便性などの観点から、偏平型の発電要素 1 を用いることが好ましい。

40

【 符号の説明 】

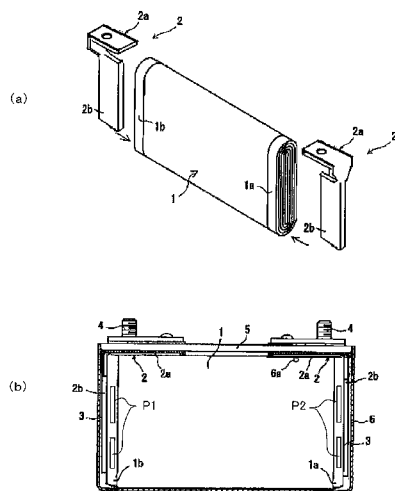
【 0 0 5 7 】

- 1 発電要素
- 1 a 正極
- 1 b 負極
- 2 集電接続体
- 2 b 電極接続部
- 4 端子
- 6 電池容器

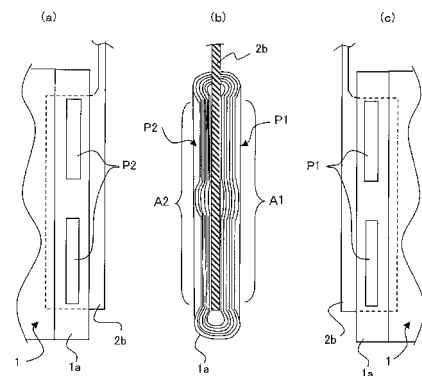
50

- A 1 一方側の接合領域
 A 2 他方側の接合領域
 P 1 一方側の接合部
 P 2 他方側の接合部

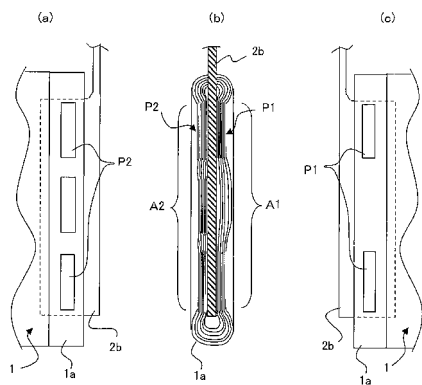
【図 1】



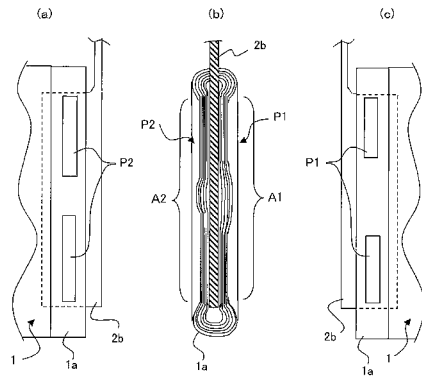
【図 2】



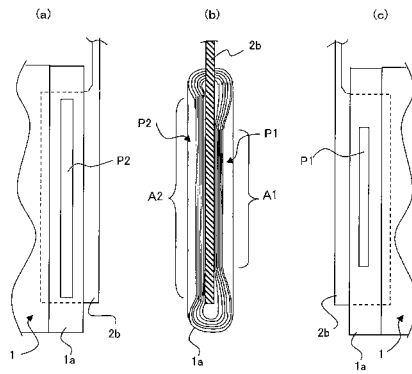
【図 3】



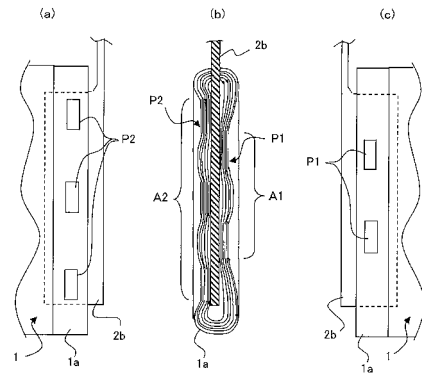
【図 4】



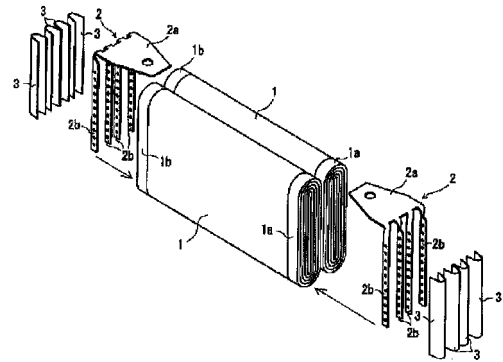
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H028 AA07 BB05 BB07 CC05 CC08 CC10 CC12 CC24 CC26 HH00
HH05 HH09
5H043 AA01 AA02 AA04 AA19 CA04 CA12 EA02 EA22 EA35 EA36
EA38 LA01E LA11E LA33E