

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成20年3月6日(2008.3.6)

【公開番号】特開2002-231214(P2002-231214A)

【公開日】平成14年8月16日(2002.8.16)

【出願番号】特願2001-23664(P2001-23664)

【国際特許分類】

H 01 M	2/26	(2006.01)
H 01 M	10/40	(2006.01)
H 01 M	2/10	(2006.01)

【F I】

H 01 M	2/26	A
H 01 M	10/40	Z
H 01 M	2/10	S

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月22日(2008.1.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】	明細書
-------	-----

【発明の名称】	電池
---------	----

【特許請求の範囲】

【請求項1】 長円筒形の巻回型であって、一端面からは正極電極の電極基体のみが突出し、他端面からは負極電極の電極基体のみが突出した発電要素が複数個、長円筒形の平坦な側面を隣り合わせて並列接続された電池において、

各発電要素の一端面から突出した正極電極の電極基体に、正極端子に接続された金属製集電接続体の接続部を重ね合わせ、金属製挟持板の間に前記正極電極の電極基体と正極端子に接続された金属製集電接続体の接続部とを挟み込んで溶着又は圧着すると共に、各発電要素の他端面から突出した負極電極の電極基体に、負極端子に接続された金属製集電接続体の接続部を重ね合わせ、金属製挟持板の間に前記負極電極の電極基体と負極端子に接続された金属製集電接続体の接続部とを挟み込んで溶着又は圧着したことを特徴とする電池。

【請求項2】 前記接続部が板棒状体であることを特徴とする、請求項1に記載の電池。

【請求項3】 前記接続部の前記電極基体と重なり合う面に凸部が設けられたことを特徴とする、請求項1又は請求項2に記載の電池。

【請求項4】 前記発電要素が、その巻回軸を水平線方向にして電池内部に収納されたものであることを特徴とする、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電池。

【請求項5】 一つの発電要素の同一極性の電極基体に接続される接続部が2本以上であることを特徴とする、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の電池。

【請求項6】 前記挟持板が、金属板を折り曲げて形成されたものであることを特徴とする、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、巻回型の発電要素の電極を集電接続体を介して端子に接続する電池に関する

。

### 【 0 0 0 2 】

#### 【従来の技術】

電気自動車等に用いられる大型のリチウムイオン二次電池の構成例を図4に示す。このリチウムイオン二次電池は、長円筒形の発電要素1を4個密着して並べ並列接続したものである。各発電要素1は、図5に示すように、正極1aと負極1bをセパレータ1cを介して長円筒形に巻回したものである。正極1aは、電極基体となる帯状のアルミニウム箔1dの表面に正極活性物質を担持させ、負極1bは、電極基体となる帯状の銅箔1eの表面に負極活性物質を担持させている。ただし、これらの正極1aと負極1bは、それぞれ帯状の片方の側端部に活性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1dと銅箔1eが露出するようになっている。そして、これらの正極1aと負極1b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、長円筒形の一方の端面には正極1aの側端部のアルミニウム箔1dのみがはみ出し、他方の端面には負極1bの側端部の銅箔1eのみがはみ出すようにしている。

### 【 0 0 0 3 】

上記4個の発電要素1は、図4に示すように、長円筒形の平坦な側面同士が隣接するようにして並べられる。そして、これらの発電要素1の両端面部にそれぞれ配置された波板状の集電接続体2に、各発電要素1からはみ出した正極1aのアルミニウム箔や負極1bの銅箔を接続するようになっている。集電接続体2は、金属の平板を波板状の凹凸に成形し、これを2枚端部で合わせると共に、この合わせ部の上端に端子3を接続固定したものである。そして、正極端子3の側の集電接続体2は、波板状の各凹部に発電要素1の一方の端面からはみ出した正極1aのアルミニウム箔を挟み込んで超音波溶接により接続固定し、負極端子3の側の集電接続体2は、波板状の各凹部に発電要素1の他方の端面からはみ出した負極1bの銅箔を挿入して超音波溶接により接続固定している。

### 【 0 0 0 4 】

上記4個の発電要素1は、図示しない金属製の筐体の電池ケースに収納される。この際、正極端子3と負極端子3の上端部は、絶縁封止材を介してこの電池ケースを貫通し外部に突出するようになっている。そして、この電池ケースの内部に電解液が充填されることによりリチウムイオン二次電池となる。

### 【 0 0 0 5 】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、波板状の集電接続体2は、高率放電時等に大きな電流が容易に流れるようにするために、金属板の厚さをある程度厚くする必要がある。従って、この集電接続体2の波板状の凹部にアルミニウム箔や銅箔を挟み込んで、その外側から超音波ホーンを当てて超音波溶接を行なっても、厚い金属板を介するために、これらのアルミニウム箔や銅箔が十分には溶着されずに、剥がれやすくなるなどして接合強度が弱くなるという問題が生じていた。また、このために、超音波の出力を強くすると、今度は0.2mm程度の薄いアルミニウム箔や銅箔自体が破れて破断するという問題が生じる。

### 【 0 0 0 6 】

しかも、上記集電接続体2は、4個の発電要素1ごとに幾重にも重なり合ったアルミニウム箔や銅箔を波板状の各凹部に同時に挿入して挟み込む必要があり、この組み立て時の作業性が悪いという問題もあった。

### 【 0 0 0 7 】

本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、発電要素の電極基体に集電接続体を重ね合わせたものを薄い挟持板の間に挟み込んで溶着等によって接続固定することにより、電極基体が剥がれたり破断するようなことのない電池を提供することを目的としている。

### 【 0 0 0 8 】

#### 【課題を解決するための手段】

請求項1の電池は、長円筒形の巻回型であって、一端面からは正極電極の電極基体のみ

が突出し、他端面からは負極電極の電極基体のみが突出した発電要素が複数個、長円筒形の平坦な側面を隣り合わせて並列接続された電池において、各発電要素の一端面から突出した正極電極の電極基体に、正極端子に接続された金属製集電接続体の接続部を重ね合わせ、金属製挟持板の間に前記正極電極の電極基体と正極端子に接続された金属製集電接続体の接続部とを挟み込んで溶着又は圧着すると共に、各発電要素の他端面から突出した負極電極の電極基体に、負極端子に接続された金属製集電接続体の接続部を重ね合わせ、金属製挟持板の間に前記負極電極の電極基体と負極端子に接続された金属製集電接続体の接続部とを挟み込んで溶着又は圧着したことを特徴とする。

## 【0009】

請求項1の発明によれば、発電要素の電極の電極基体に集電接続体の接続部を重ね合わせて、これを挟持板の間に挟みこんで溶着等を行なうので、電流は主に集電接続体の接続部を通ることになり、この接続部の断面積を大きくして十分な電流が流れるようにすることができると共に、挟持板には溶着や圧着に適した厚さの金属板を用いることができるようになる。このため、超音波溶接等に最適な薄い板厚の挟持板を用いて、電極基体を十分確実に集電接続体の接続部に溶着させて接続固定することができるようになり、これらの電極基体が破断するようなおそれもなくなる。また、逆に挟持板の板厚を十分に厚くすれば、この挟持板の外側から強い力で圧迫することにより、電極基体と集電接続体の接続部を確実に圧着させて接続固定することもできるようになる。さらに、電極基体は、集電接続体の接続部ごとに挟持板で挟み込んで行けばよいので、組み立て作業も容易となる。

また、発電要素は、長円筒形の巻回型なので、電極基体が端面から湾曲して突出する他、直線状に突出する部分もあり、この直線状の部分に接続部や挟持板を容易に溶着や圧着できる。

しかも、長円筒形の巻回型の発電要素を例えば横向きに配置して、平坦な側面を隣り合わせた電池に適した接続構造を提供することができる。

さらに、発電要素の両端面からそれぞれ別極性の電極基体が突出するので、接続部や挟持板も極性を分離して配置でき、組み立てが容易となる。

## 【0010】

請求項2の電池は、前記接続部が板棒状体であることを特徴とする。

## 【0011】

請求項2の発明によれば、接続部が板棒状体なので、挟持板の間に挟み込み易く、この板厚を厚くすることで電流容量も十分に大きくすることができるようになる。

## 【0012】

請求項3の電池は、前記接続部の前記電極基体と重なり合う面に凸部が設けられたことを特徴とする。

## 【0013】

請求項3の発明によれば、接続部に凸部が設けられるので、電極基体の溶着や圧着をこの凸部に集中させて、より確実な接続固定を行なうことができるようになる。

## 【0014】

## 【0015】

## 【0016】

請求項4の電池は、前記発電要素が、その巻回軸を水平線方向にして電池内部に収納されたものであることを特徴とする。

## 【0017】

請求項4の発明によれば、長円筒形の巻回型の発電要素を横向きに配置した電池に適した接続構造を提供することができる。

## 【0018】

## 【0019】

## 【0020】

## 【0021】

## 【0022】

請求項5の電池は、一つの発電要素の同一極性の電極基体に接続される接続部が2本以上であることを特徴とする。

【0023】

請求項5の発明によれば、各発電要素の正負それぞれの極性の電極基体ごとに2本以上の接続部が配置されるので、これらの溶着や圧着が容易にできるようになる。特に、長円筒形の巻回型の発電要素の場合に、この接続部を2本設ければ、直線状に突出する電極基体が巻回軸を中心に2箇所に分かれるので、それぞれに接続部を配置することができる。

【0024】

請求項6の電池は、前記挟持板が、金属板を折り曲げて形成されたものであることを特徴とする。

【0025】

請求項6の発明によれば、挟持板が簡単な構成であるため、安価に製造することができる。また、挟持板の間に接続部や電極基体を挟み込む際には折り曲げ角度を広くしておくことができるので、組み立て作業を容易にできるようになる。

【0026】

【発明の実施の形態】

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。

【0027】

図1～図3は本発明の一実施形態を示すものであって、図1はリチウムイオン二次電池の発電要素と端子との接続構造を示す組み立て斜視図、図2は挟持板の間に挟み込んだ集電接続体の接続部と発電要素の正極や負極の金属箔とを示す横断面図、図3はリチウムイオン二次電池の端子に、蓋板に取り付けた端子台を接続固定した状態を示す斜視図である。なお、図4～図5に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0028】

本実施形態は、従来例と同様に、電気自動車等に用いられる大型のリチウムイオン二次電池について説明する。このリチウムイオン二次電池は、図1に示すように、長円筒形の発電要素1を4個密着して並べ並列接続したものである。各発電要素1は、従来例と同じ構成であり、長円筒形の一方の端面からは正極1aの側端部のアルミニウム箔がはみ出と共に、他方の端面からは負極1bの側端部の銅箔がはみ出している。

【0029】

上記4個の発電要素1は、長円筒形の平坦な側面同士が接するようにして密着して並べられ、これらの発電要素1の両端面部にそれぞれ集電接続体2の接続部2aが配置される。集電接続体2は、発電要素1の一方の端面側に配置するものはアルミニウム合金板からなり、他方の端面側に配置するものは銅合金板からなる。また、これらの集電接続体2は、高率放電時の大きな電流も十分に流せるようにある程度板厚の厚い金属板が用いられる。これらの集電接続体2は、ほぼ二等辺三角形状の水平に配置された金属板であり、この三角形状の底辺部から下方に向けて8本の細長い接続部2aが突設されている。これらの接続部2aは、集電接続体2の金属板をプレス加工によって細長い金属板状に抜き加工したものであり、下方に向けて屈曲させると共に、90°のひねりを加えている。また、これらの接続部2aには、図2に示すように、金属板の一方の表面側に突出する複数の凸部2bが形成されている。

【0030】

上記集電接続体2は、4個の発電要素1の両端部の上方にそれぞれ配置され、接続部2aがこれらの発電要素1の端面部に配置されるようにする。即ち、発電要素1の正極1aのアルミニウム箔がはみ出す側の端面部には、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1bの銅箔がはみ出す側の端面部には、銅合金板からなる集電接続体2が配置される。また、接続部2aは、各発電要素1の端面に2本ずつ配置される。ここで、各発電要素1の端面には、正極1aのアルミニウム箔か負極1bの銅箔が巻回された状態で長円筒形にはみ出しているので、これらの金属箔が直線状に束となった部分は、巻回

軸を中心にして左右に分かれている。そして、各発電要素1ごとに配置された2本の接続部2aは、これら左右に分かれた金属箔の束の外側にそれぞれ配置される。また、これら2本の接続部2aは、図2に示すように、凸部2bの突出する側の面が内側、つまり金属箔の束側を向くように、互いに逆方向に90°のひねりが加えられている。

#### 【0031】

このようにして集電接続体2の接続部2aが配置されると、挟持板4によって、各接続部2aと共に、正極1aや負極1bの金属箔の束を挟み込む。挟持板4は、短冊状の金属板を長手方向に沿って二つ折りにしたものであり、正極1a側の接続部2aの場合にはアルミニウム合金板が用いられ、負極1b側の接続部2aの場合には銅合金板が用いられる。そして、これらの挟持板4の両側から超音波溶接を行なうことにより、それぞれの挟持板4の間に挟み込んだ集電接続体2の接続部2aと正極1aや負極1bの金属箔の束とを溶着させる。この際、挟持板4は、接続部2aと金属箔の束とを溶着して接続固定するためだけに用いられるので、最適な超音波溶接が可能となるようある程度薄い金属板を用いることができる。また、接続部2aには、正極1aや負極1bの金属箔の束と重なり合う面に凸部2bが形成されているので、これらの金属箔の束が凸部2bで集中的に超音波のエネルギーを受けて確実に溶着するようになる。

#### 【0032】

発電要素1の両端部の上方に配置された正負の集電接続体2のほぼ二等辺三角形状の部分は、図3に示すように、絶縁封止材5を介して矩形の封口板6の下面の両側に取り付けられる。封口板6は、ステンレス鋼版からなり、上面の両側には、正負の端子3が別の絶縁封止材7を介して配置される。これらの端子3は、下端部が封口板6を貫通してそれぞれの集電接続体2のほぼ二等辺三角形状の頂点部付近にかしめによって接続固定される。また、これらの端子3の上端部は、絶縁封止材7上に配置された端子ボルト9を係止する端子台8にかしめによって接続固定される。これらの端子3は、アルミニウム合金板からなる集電接続体2にはアルミニウム合金製のものが用いられ、銅合金板からなる集電接続体2には銅合金製のものが用いられる。しかし、端子台8や端子ボルト9は、電解液に触れることがないので、これらアルミニウム合金や銅合金等よりも強度が高い鋼や鉄の合金等が用いられる。絶縁封止材5, 7は、封口板6の上下に配置されて、集電接続体2や端子3、端子台8、端子ボルト9と封口板6との間を絶縁封止する樹脂成形板である。

#### 【0033】

上記4個の発電要素1は、図示しないステンレス鋼板製の筐体の電池ケースに収納され、封口板6がこの電池ケースの上端開口部に嵌め込まれ溶接によって固着される。そして、この電池ケースの内部に非水電解液が充填されることによりリチウムイオン二次電池となる。

#### 【0034】

上記構成のリチウムイオン二次電池によれば、各発電要素1の正極1aや負極1bと端子3との間の充放電電流は、もっぱら厚い金属板で構成される集電接続体2の接続部2aを通して流れるので、十分に大きな充放電電流を流すことができるようになる。しかも、各発電要素1の正極1aや負極1bの金属箔の束は、ある程度薄い金属板からなる挟持板4を介して接続部2aに超音波溶接されるので、溶着が確実に行なわれ金属箔が剥がれ易くなるようなことがなくなる。また、この超音波溶接によるエネルギーを接続部2aの凸部2bに集中させることができるので、金属箔の束をさらに確実強固に接続部2aに溶着することができるようになる。さらに、各接続部2aは、発電要素1の端面からはみ出した正極1aや負極1bの金属箔の束の側部に配置され、これらの接続部2aと金属箔の束を順に挟持板4の間に挟み込んで行けばよいので、従来のように、これらの金属箔の束を集電接続体2の波板状の各凹部に挿入する作業に比べて、容易に組み立て作業を行なうことができるようになる。

#### 【0035】

また、上記リチウムイオン二次電池によれば、アルミニウム合金製や銅合金製の端子3が鋼や鉄の合金等からなる端子台8に接続固定され、外部回路との接続はこの端子台8に

係止された端子ボルト9を介して行なうので、強度の弱いアルミニウム合金製や銅合金製の端子3に直接ねじ止めして接続を行なう必要がなくなり、このねじ止めの締め付けによって端子3が破損したり、この端子3が振動や衝撃を受けて変形するようなおそれもなくなる。

#### 【 0 0 3 6 】

なお、上記実施形態では、超音波溶接によって挟持板4の間に接続部2aと正極1aや負極1bの金属箔とを溶着する場合について説明したが、スポット溶接等の他の溶接により溶着を行なうこともできる。また、このような溶接に代えて、挟持板4の外側から強い力で圧迫することにより、接続部2aと正極1aや負極1bの金属箔とを圧着することもできる。この場合、挟持板4は、溶接の場合とは異なり、ある程度板厚の厚い金属板を用いて、この間に接続部2aと金属箔とを確実に圧着保持できるようにする必要がある。さらに、上記実施形態では、接続部2aに凸部2bを形成する場合について説明したが、同様の凸部を挟持板4に形成することもできる。もっとも、このような凸部2bを全く形成しない場合にも、金属箔を確実に溶着又は圧着することはできる。

#### 【 0 0 3 7 】

また、上記実施形態では、接続部2aの片側にだけ正極1aや負極1bの金属箔を配置する場合について説明したが、両側に金属箔を配置して、これを挟持板4の間に挟み込むようにすることもできる。さらに、上記実施形態では、各発電要素1の片方の端面に2本の接続部2aを配置したが、この接続部2aの配置本数も限定されない。例えば、各発電要素1の片方の端面に1本ずつの接続部2aを配置してもよいし、この1本の接続部2aに隣接する2個の発電要素1の端面からはみ出した金属箔を共通して溶着又は圧着することもできる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、上記実施形態では、リチウムイオン二次電池について説明したが、電池の種類は問わない。

#### 【 0 0 3 9 】

##### 【 発明の効果 】

以上の説明から明らかなように、本発明の電池によれば、発電要素の電極と端子との間の電流は、主に集電接続体の接続部を通ることになるので、溶着や圧着に最適な薄い板厚の挟持板を用いて、電極基体を十分確実に集電接続体の接続部に接続固定することができるようになる。

##### 【 図面の簡単な説明 】

###### 【 図 1 】

本発明の一実施形態を示すものであって、リチウムイオン二次電池の発電要素と端子との接続構造を示す組み立て斜視図である。

###### 【 図 2 】

本発明の一実施形態を示すものであって、挟持板の間に挟み込んだ集電接続体の接続部と発電要素の正極や負極の金属箔とを示す横断面図である。

###### 【 図 3 】

本発明の一実施形態を示すものであって、リチウムイオン二次電池の端子に、蓋板に取り付けた端子台を接続固定した状態を示す斜視図である。

###### 【 図 4 】

従来例を示すものであって、リチウムイオン二次電池の発電要素と端子との接続構造を示す分解斜視図である。

###### 【 図 5 】

従来例を示すものであって、発電要素の構造を示す組み立て斜視図である。

##### 【 符号の説明 】

- |     |      |
|-----|------|
| 1   | 発電要素 |
| 1 a | 正極   |
| 1 b | 負極   |

- 2 集電接続体
- 2 a 接続部
- 2 b 凸部
- 3 端子
- 4 挟持板