

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極と負極とセパレータとを有する積層電極体を外装部材内に電解液とともに収納した二次電池であって、

前記セパレータの外周部を前記外装部材とともに接合した複数の接合部と、

少なくとも前記接合部同士の間形成され前記電解液を保持した保持部と、を有する二次電池。

【請求項 2】

前記外装部材における外周部は、電池を支持するための支持部材に接続される複数の支持部と、前記支持部同士の間配置され電池の外方に向けて伸びる延長部と、を含み、

前記セパレータの外周部は、前記外装部材の前記延長部に向けて伸びるとともに前記接合部が形成される舌部を含んでいる請求項 1 に記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池に関する。

【背景技術】

【0002】

外装部材から外部に導出される電極を有する扁平型電池を複数積層し、電氣的に直列および／または並列に接続することによって、高出力および／または高容量の電池モジュールを得ている。

【0003】

上記の扁平型電池には、例えば、非水電解質二次電池が使用される。非水電解質二次電池は、積層電極体を外装部材内に非水系の電解液とともに収納した電池である。積層電極体は、正極と、負極と、両極の短絡を防止するセパレータとを有する。外装部材として、例えばアルミラミネートシートが使用される。アルミラミネートシートの外周部を溶着することによって、積層電極体を収納する電池容器を構成している。

【0004】

この種の二次電池において、積層電極体におけるずれの発生を防止するために、セパレータの外周部をアルミラミネートシートの溶着封口とともに溶着する技術が知られている（特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 11-250873

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、電池性能を維持するためには、積層電極体が所定の量の電解液を含んでいることが重要である。このため、何らかの原因によって積層電極体における電解液の量が不足する事態に至った場合には、電解液が積層電極体に対して補充されることが好ましい。

【0007】

しかしながら、特許文献 1 の非水電解質二次電池は、セパレータの外周部を外装部材とともに接合する構造に関して、電解液を積層電極体に対して補充する観点からの考察がなされておらず、長期にわたる使用によって電池性能が低下する虞がある。

【0008】

本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、セパレータの外周部を外装部材とともに接合する構造を、電解液を積層電極体に対して補充し得る構造とし、もって、長期にわたる使用によっても電池性能の維持を図り得る二次電池を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための本発明は、正極と負極とセパレータとを有する積層電極体を外装部材内に電解液とともに収納した二次電池であって、前記セパレータの外周部を前記外装部材とともに接合した複数の接合部を有している。そして、少なくとも前記接合部同士の間、前記電解液を保持した保持部を形成する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、セパレータの外周部を外装部材とともに接合する構造において、連続した単一の接合部によって接合するのではなく、複数の接合部を有し、少なくとも接合部同士の間、電解液を保持した保持部を形成してある。このため、接合部同士の間、保持部から、電解液を積層電極体に対して補充することができ、もって、長期にわたる使用によっても電池性能の維持を図り得る二次電池を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】電池モジュールを示す斜視図である。

【図2】図1に示される電池モジュールのセルユニットを示す斜視図である。

【図3】図2に示される積層体の背面側を示す分解斜視図である。

【図4】扁平型電池を示す斜視図である。

【図5】セパレータの外周部を外装部材とともに接合した接合部を説明するための、扁平型電池の要部を示す平面図である。

【図6】図6(A)は図5の6A-6A線に沿う断面図、図6(B)は図5の6B-6B線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる。図面に付されたX軸およびY軸はそれぞれ、扁平型電池10の短手方向および長手方向を示している。

【0013】

図1および図2を参照して、電池モジュール100は、ケース120の内部に、複数の扁平型電池10（二次電池に相当する）を含むセルユニット130と、電気絶縁性を備えた絶縁カバー140とを収納している。電池モジュール100は、単独で 사용할ことが可能であるが、例えば、複数の電池モジュール100を直列化および／または並列化することによって、所望の電流、電圧、容量に対応した組電池を形成することができる。

【0014】

ケース120は、略矩形の箱形状をなすロアケース122と、蓋体をなすアッパーケース124とを有する。アッパーケース124の縁部は、カシメ加工によって、ロアケース122の周壁の縁部に巻き締められている。ロアケース122およびアッパーケース124は、比較的薄肉の鋼板またはアルミ板から形成している。ロアケース122およびアッパーケース124は貫通孔126を有する。貫通孔126は、隅部の4箇所に配置されており、電池モジュール100同士を複数積み重ねて組み電池として保持するための通しボルト（図示せず）を挿通するために使用される。符号131、132は、ロアケース122の前面の開口部から突出するように配置された出力端子である。

【0015】

図2を参照して、セルユニット130は、複数の扁平型電池10が電氣的に接続されて積層された積層体132、および、電池を支持するための複数のスペーサ160、161を有する。スペーサ160、161は、電気絶縁性を有する。スペーサ160は積層体132の前面側に配置され、スペーサ161（支持部材に相当する）は積層体132の背面側に配置される。

【0016】

図3を参照して、例えば、積層体132の背面側に配置されるスペーサ161は、外装部材30における外周部32を挟持するよう位置決めされている。スペーサ161は、長手方向両端部に貫通孔162を有する。貫通孔162は、ロアケース122およびアップアケース124の背面側の貫通孔126と位置合わせされている。

【0017】

図4～図6を参照して、扁平型電池10は、例えば、リチウムイオン二次電池であり、積層電極体20を外装部材30内に電解液とともに収納してある。扁平型電池10は、外装部材30から外部に導出される電極（以下、「タブ」という）41、42を有する。なお、図5において符号21は正極または負極を示し、図6においては簡略化のためにセパレータ22のみを示してある。

10

【0018】

積層電極体20は、正極、負極およびセパレータ22を順に積層して形成される。正極は、例えば、 LiMn_2O_4 等のリチウム-遷移金属複合酸化物からなる正極活物質層を有する。負極は、例えば、カーボンおよびリチウム-遷移金属複合酸化物からなる負極活物質層を有する。セパレータ22は、例えば、電解質を浸透し得る通気性を有するポーラス状のPE（ポリエチレン）から形成される。

【0019】

外装部材30は、軽量化および熱伝導性の観点から、アルミニウム、ステンレス、ニッケル、銅などの金属（合金を含む）をポリプロピレンフィルム等の絶縁体で被覆した高分子-金属複合ラミネートフィルムなどのシート材からなる。外装部材30は、積層電極体20を覆う本体部31と、本体部31の周縁に伸びる外周部32とを有している。外周部32の一部または全部が、熱融着により接合されている。

20

【0020】

タブ41および42は、積層電極体20から電流を引き出すための部材であり、扁平型電池10の前面側に延長している。

【0021】

扁平型電池10は、積層電極体20におけるずれの発生を防止するために、セパレータ22の外周部を外装部材30とともに接合した複数の接合部40を有している。そして、少なくとも接合部40同士の間、電解液を積層電極体20に対して補充自在に保持した保持部50を形成してある。接合は、熱溶着や超音波溶着、溶接を適用することができる。図5においては、理解の容易のために、接合部40にはハッチングを付してある。

30

【0022】

さらに詳しくは、図5および図6（A）（B）に示すように、セパレータ22の外周部を外装部材30とともに接合する構造において、連続した単一の接合部で接合するのではなく、分けて接合することによって、複数（図示例では3個）の接合部40を有するようにしてある。なお、説明の便宜上、「連続した単一の接合部」を、単に、「連続接合部」ともいう。

【0023】

接合部40の寸法例の一例を挙げれば、図5を参照して、 $W1$ （幅）＝10mm、 $W2$ （隙間間隔）＝20mm、 $W3$ （奥行き）＝2mmである。また、 $W4$ （セパレータ22の外周部と外装部材30との溶着部（接合部40）から外装部材30における外周部32同士の溶着部までの隙間）＝5mmである。セパレータ22の全面積に対する接合部40の全面積の比率は、特に限定されるものではないが、例えば、0.1%～1%である。

40

【0024】

連続接合部で接合した場合には、連続接合部から、外装部材における外周部同士の溶着部までの間の隙間領域に、溜まった電解液を閉じ込めてしまういわゆる袋構造となる。かかる形態の場合には、閉じ込めた電解液を有効活用できなくなってしまう。

【0025】

これに対して本実施形態のように複数の接合部40を有するように接合した場合には、

50

少なくとも接合部 40 同士の間の領域では、セパレータ 22 同士が溶着されていないので、セパレータ 22 間の微小隙間に電解液 51 を保持させた保持部 50 を形成することができる（図 6 を参照）。そして、何らかの原因によって積層電極体 20 における電解液 51 の量が不足する事態に至った場合には、保持部 50 から、毛細管現象によって、電解液 51 を積層電極体 20 に対して補充することができる。このような積層電極体 20 に対する電解液 51 の補充によって、積層電極体 20 が所定の量の電解液 51 を含んだ状態を長期にわたって維持でき、長期にわたる使用によっても電池性能の維持を図り得る扁平型電池 10 を提供することができる。

【0026】

また、電池の生産工程において積層電極の間に溜まったガスを、発電に寄与する領域から、接合部 40 同士の間の領域 S1 を通して、外周部 32 に逃がし易くなる。これによって、ガスによる発電効率の低下を抑えることができる。

【0027】

図 5 を参照して、図示例では、接合部 40 同士の間の領域 S1 のみならず、3 個の接合部 40 のうち図中最上位の接合部 40 と外装部材 30 との間の隙間領域 S2、図中最下位の接合部 40 と外装部材 30 との間の隙間領域 S3、および、3 個の接合部 40 と背面側（図中右手側）に位置する外装部材 30 との間の隙間領域 S4 も、保持部 50 としての機能を発揮する。したがって、より多くの電解液 51 を積層電極体 20 に対して補充自在に保持することができ、より一層長期にわたって電池性能の維持を図ることができる。

【0028】

図 3～図 5 を参照して、外装部材 30 における外周部 32 は、電池を支持するためのスペーサ 161 に接着剤により接続される複数の支持部 33 と、支持部 33 同士の間に配置され電池の外方に向けて伸びる延長部 34 と、を含んでいる。また、セパレータ 22 の外周部は、外装部材 30 の延長部 34 に向けて伸びるとともに接合部 40 が形成される舌部 23 を含んでいる。かかる構成によって、スペーサ 161 によって支持されて発電に実質的に寄与しないデッドスペースを有効に活用して、電解液 51 の保持容量を増やすことができ、電池の高寿命化を図ることができる。

【0029】

延長部 34 には、スペーサ 161 に設けたピンが挿通される貫通孔 35 が形成されている。ピンを貫通孔 35 に挿通させることによって、スペーサ 161 に対する扁平型電池 10 の支持位置を規制することができる。

【0030】

以上説明したように、本実施形態の扁平型電池 10 は、セパレータ 22 の外周部を外装部材 30 とともに接合した複数の接合部 40 と、少なくとも接合部 40 同士の間に形成され電解液 51 を積層電極体 20 に対して補充自在に保持した保持部 50 と、を有するので、接合部 40 同士の間の保持部 50 から、電解液 51 を積層電極体 20 に対して補充することができ、積層電極体 20 が所定の量の電解液 51 を含んだ状態を長期にわたって維持できる。もって、長期にわたる使用によっても電池性能の維持を図り得る二次電池を提供することが可能となる。また、積層電極の間に溜まったガスを、接合部 40 同士の間の領域を通して外周部 32 に逃がし易くなり、ガスによる発電効率の低下を抑えることができる。

【0031】

外装部材 30 における外周部 32 は、電池を支持するためのスペーサ 161 に接続される複数の支持部 33 と、支持部 33 同士の間に配置され電池の外方に向けて伸びる延長部 34 と、を含み、セパレータ 22 の外周部は、外装部材 30 の延長部 34 に向けて伸びるとともに接合部 40 が形成される舌部 23 を含んでいるので、スペーサ 161 によって支持されて発電に実質的に寄与しないデッドスペースを有効に活用して、電解液 51 の保持容量を増やすことができ、電池の高寿命化を図ることができる。

【0032】

（改変例）

10

20

30

40

50

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜改変することができる。例えば、外装部材 30 の一の辺に正負のタブ 41、42 の両方が配置される扁平型電池 10 を示したが、正負のタブを異なる辺に配置した二次電池に適用できることは言うまでもない。また、タブが配置される辺に保持部 50 を設けてもよい。

【符号の説明】

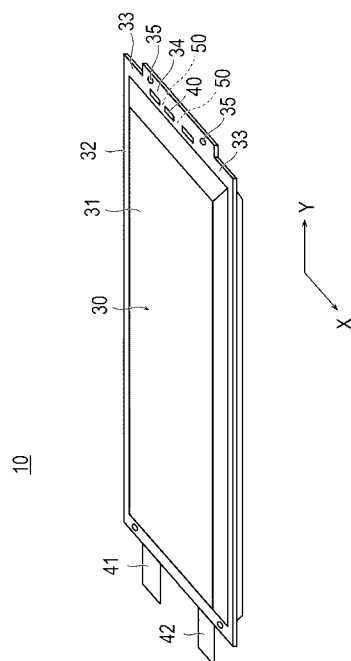
【0033】

- 10 扁平型電池（二次電池）、
- 20 積層電極体、
- 21 正極または負極、
- 22 セパレータ、
- 23 舌部、
- 30 外装部材、
- 31 本体部、
- 32 外周部、
- 33 支持部、
- 34 延長部、
- 40 接合部、
- 50 保持部、
- 51 電解液、
- 100 電池モジュール、
- 161 スペーサ（支持部材）。

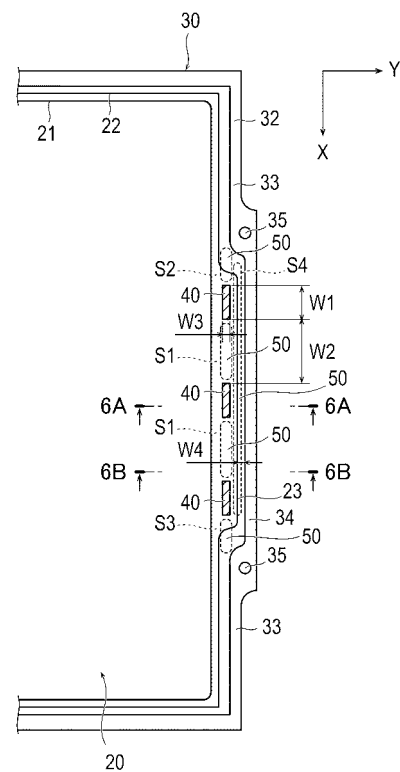
10

20

【図 4】

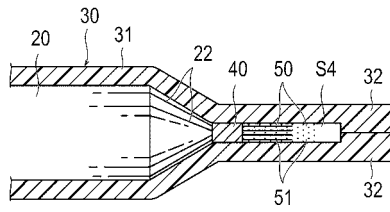


【図 5】

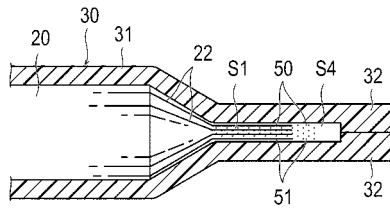


【図 6】

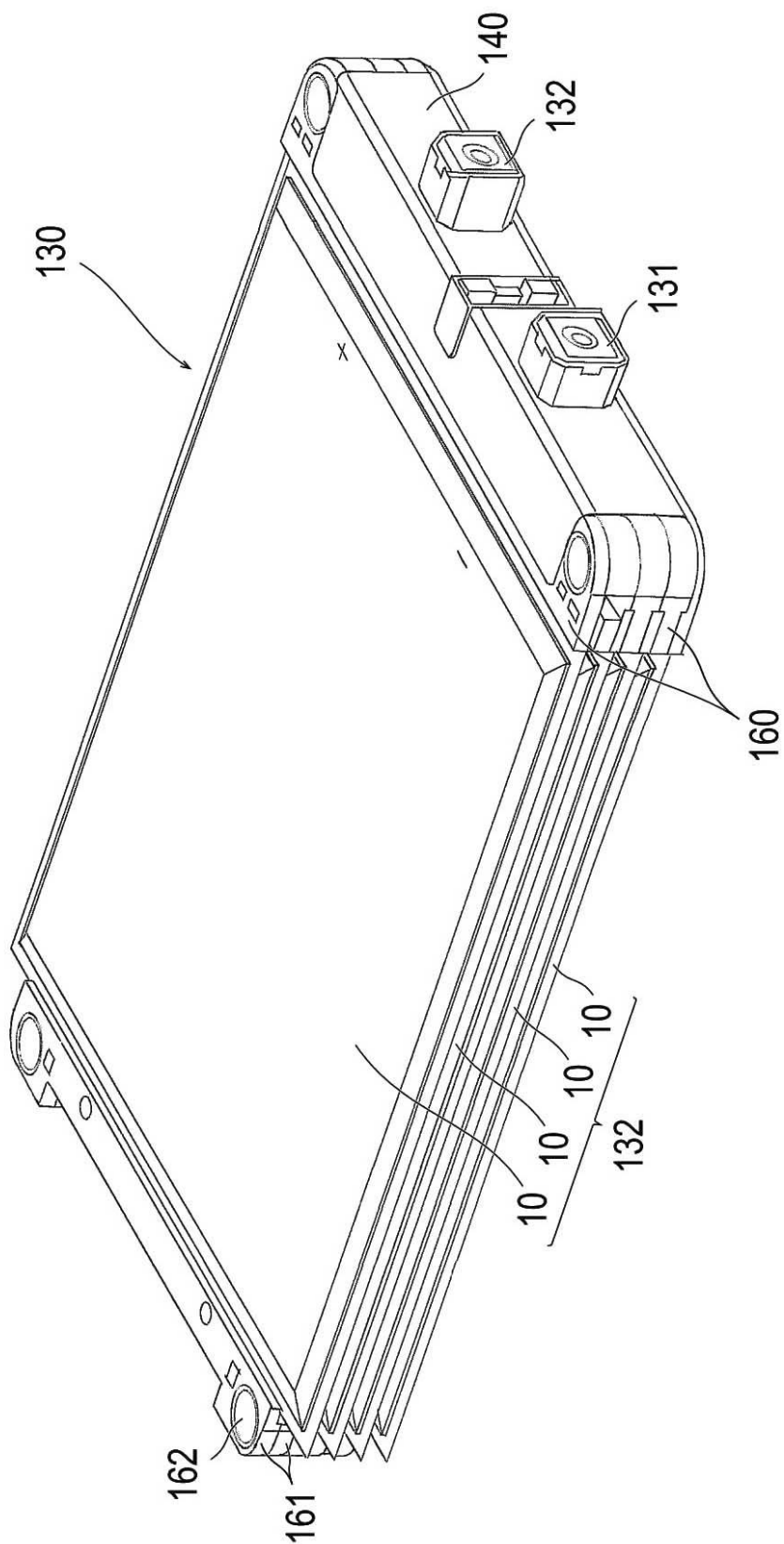
(A)



(B)



【図 2】



【図 3】

