

(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2007-280617
(P2007-280617A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)		HO 1 M 2/10	M	5HO29
HO 1 M 10/40 (2006.01)		HO 1 M 2/10	E	5HO40
		HO 1 M 10/40	B	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-101517 (P2006-101517)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年4月3日(2006.4.3)	(74) 代理人	100082762 弁理士 杉浦 正知
		(72) 発明者	青山 勤 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内
		(72) 発明者	井口 博正 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

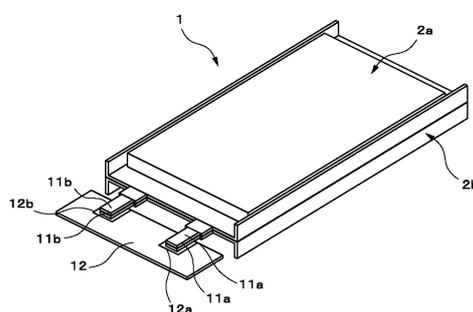
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 複数の電池セルを効率的に配置し、接続スペースを減らすとともに組み立て作業の効率化を図る。

【解決手段】 第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの正極端子1 1 aおよび負極端子1 1 bが同一の側に電池セルの所定の面と同一の高さに設けられ、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bのそれぞれの所定の面が重ね合わせられることにより、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの正極端子1 1 a同士および負極端子1 1 b同士が互いに隣接する。したがって、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの正極端子1 1 a同士および負極端子1 1 b同士を直接的に接続することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 または 2 以上の組電池と、
上記組電池に接続される回路基板と
を有し、

上記組電池は、それぞれの所定の面が重ね合わせられた第 1 および第 2 の電池セルを備え、

上記第 1 および第 2 の電池セルは、外装内に電池素子が収納され、正極端子および負極端子が同一の側に上記所定の面と同一の高さに設けられ、

上記第 1 の電池セルの正極端子および負極端子が、それぞれ上記第 2 の電池セルの正極端子および負極端子と隣接するようにされている
ことを特徴とする電池パック。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池パックにおいて、

上記第 2 の電池セルの電池素子は、

正極端子および負極端子が上記第 1 の電池セルの電池素子の正極端子および負極端子に対して反転された位置関係となるように上記外装内に収納される
ことを特徴とする電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、複数の電池セルを重ね合わせた電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ノート型 P C (Personal Computer) や携帯電話、P D A (Personal Digital Assistants) 等の携帯型電子機器が普及し、電源として高電圧、高エネルギー密度、軽量といった利点を有するリチウムイオン二次電池が広く使用されている。

【0003】

例えばノート型 P C では、電解質として電解液を用いた円筒型のリチウムイオン二次電池が使用されることが多いが、電解液を用いた場合、液漏れの対策が必要となる。そこで、電解液を用いた場合に問題となる液漏れの対策として、例えば、ポリマーに非水電解液を含浸させてなるゲル状のポリマー電解質を用いたり、全固体状のポリマー電解質を用いた、リチウムイオンポリマー二次電池が実用化されている。 30

【0004】

リチウムイオンポリマー二次電池は、正極、負極、ポリマー電解質を有し、正極および負極からそれぞれ端子が導出された電池素子が外装フィルム等で被覆された電池セルの構成とされている。さらに、電池パックは、電池セルと回路部がマウントされた回路基板と共に、上下のケースからなる箱型のプラスチックモールドケース内に収納される構成とされている。

【0005】

40

なお、本明細書では、帯状の正極、帯状の負極とがポリマー電解質および/またはセパレータを介して積層され、長手方向に巻回されると共に、正極および負極からそれぞれ端子が導出されているものを電池素子と称する。そして、電池素子を軟質のフィルムで被覆したものを電池セルと称する。さらに、電池セルに対して保護回路等の回路がマウントされた回路基板を付加し、外装体に収納したものを電池パックと称する。

【0006】

ところで、電池パックを電源として用いる電子機器においては、電子機器の使用可能時間を長時間化するために、大容量化が求められている。そこで、電池パックの大容量化のために、従来は、同一形状の複数の電池セルを同一方向に重ね合わせ、上下に位置した電極端子を接続することで、並列接続された組電池からなる電池パックが用いられていた。 50

【0007】

このように、複数の電池セルを組み合わせた組電池に関する技術が下記の特許文献1に記載されている。

【0008】

【特許文献1】特開2004-47167号公報

【0009】

ここで、従来の組電池100について、概略的に説明する。図11は、従来の組電池100の一例の構成を示す。組電池100は、複数の電池セル102が、正極端子111aおよび負極端子111b（以下、特定の電極端子を示さない場合は電極端子111とする）が同一方向に位置するように重ね合わせられて構成される。そして、それぞれの電池セル102における電極端子111が回路基板112に中継タブ113を介して接続される。

10

【0010】

回路基板112には、充放電制御FET（Field Effect Transistor）や、二次電池の監視と充放電制御FETの制御を行うIC（Integrated Circuit）を含む保護回路、外部と接続するためのコネクタ等がマウントされている。また、回路基板112には、電極端子111と接続するための接点部が設けられている。中継タブ113は、アルミニウム（Al）やニッケル（Ni）等の導電性の板金で構成されている。

【0011】

図12は、組電池100と回路基板112とが接続された状態を示す側面図である。組電池100と回路基板112とを接続する場合、重ね合わせられた複数の電池セル102の電極端子111に対して、例えば溶接により中継タブ113をそれぞれ接続する。そして、一方の電池セル102の電極端子111に接続された中継タブ113を、例えばクランク状に折り曲げ、他方の電池セル102の電極端子111に接続された中継タブ113と接続する。次に、中継タブ113を回路基板112の接点部に溶接等によって接続する。このようにして、複数の電池セルの電極端子と回路基板112とが電氣的に接続される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上述で説明した従来の組電池の場合、それぞれの電池セルの電極端子は、底面側から導出されているので、複数の電池セルを重ね合わせると、電池セル自体の厚み分だけ離れてしまう。従来は、それぞれの電池セルと回路基板とを接続するために、電極端子と回路基板との間に導電性の中継タブを用いて電極端子同士を接続し、その後中継タブと回路基板とを接続していた。しかしながら、この場合、中継タブを接続するための接続スペースが必要となり、電池パック内の空間の使用効率が悪いという問題点があった。

30

【0013】

また、複数の電池セルのそれぞれの電極端子同士を接続する場合には、一方の中継タブを他方の中継タブに向けて折り曲げる必要がある。しかしながら、中継タブを折り曲げて用いると、中継タブの折り曲げ部分にストレスがかかり、振動や衝撃等により中継タブが切断してしまったり、中継タブと電極端子との接続部分がはずれてしまうおそれがあり、電池パックの品質を低下させてしまうという問題点があった。

40

【0014】

さらに、電池セル作製時においては、作製上、電極端子の位置に±1mm程度の寸法誤差が生じてしまう。そのため、重ね合わせられた電池セルの電極端子同士を中継タブを用いて接続する際には、位置決めが困難であり、作業効率が悪くなってしまふ。

【0015】

従って、この発明の目的は、効率的に電池セルを配置して接続スペースを減らすとともに、組み立て作業の効率化を図ることができる電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0016】

上述した課題を解決するために、この発明は、1または2以上の組電池と、組電池に接続される回路基板とを有し、組電池は、それぞれの所定の面が重ね合わせられた第1および第2の電池セルを備え、第1および第2の電池セルは、外装内に電池素子が収納され、正極端子および負極端子が同一の側に所定の面と同一の高さに設けられ、第1の電池セルの正極端子および負極端子が、それぞれ第2の電池セルの正極端子および負極端子と隣接するようにされていることを特徴とする電池パックである。

【0017】

上述したように、この発明は、第1および第2の電池セルの正極端子および負極端子が同一の側に電池セルの所定の面と同一の高さに設けられ、第1および第2の電池セルのそれぞれの所定の面が重ね合わせられることにより、第1および第2の電池セルの正極端子同士および負極端子同士が互いに隣接し、それぞれの正極端子同士および負極端子同士を直接的に接続することができる。

10

【発明の効果】

【0018】

この発明は、中継タブを用いることなく、第1の電池セルおよび第2の電池セルのそれぞれの電極端子と回路基板とを直接的に接続するようにしているため、接続スペースを減らして電池パックを小型化することができ、且つ、電池パック作製時の作業効率を向上させることができるという効果がある。

【0019】

また、この発明は、第1の電池セルおよび第2の電池セルの電極端子と回路基板とを直線的に接続するようにしているため、電極端子にかかるストレスを排除し、電池パックの品質を向上させることができるという効果がある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照しながらこの発明の実施の一形態について説明する。図1は、この発明の実施の一形態に適用可能な組電池1の一例の構成を示す。組電池1は、扁平型の第1の電池セル2aと第2の電池セル2bとが、それぞれの底面を互いに接するようにされるとともに、正極端子11a、11aおよび負極端子11b、11b（以下、特定の電極端子を示さない場合は電極端子11とする）同士が隣接するように重ね合わせられて構成される。そして、それぞれの電池セル2aおよび2bの電極端子11が回路基板12に接続される。なお、第2の電池セル2bは、第1の電池セル2aに対して正極端子11aおよび負極端子11bの位置関係が反転したものである。

30

【0021】

回路基板12には、正極端子11aと接続するための接点部12aや負極端子11bと接続するための接点部12bが設けられており、抵抗溶接や超音波溶接等によって電池セル2aおよび2bの正極端子11aおよび負極端子11bを接続することができる。また、回路基板12には、ヒューズ、サーミスタ等の温度保護素子、充放電制御FET、二次電池の監視と充放電制御FETの制御を行うICを含む保護回路や、外部と接続するためのコネクタがマウントされている。

40

【0022】

図2は、この発明の実施の一形態に適用可能な第1の電池セル2aの外観の一例を示す。第1の電池セル2aは、所定の形状に成型された軟質ラミネートフィルム13に後述する第1の電池素子3を収納する構成となっている。正極端子11aおよび負極端子11bは、軟質ラミネートフィルム13に収納された第1の電池素子3に接続されており、第1の電池セル2aの所定の側面側から導出されている。

【0023】

また、第2の電池セル2bは、上述の第1の電池セル2aと同様に、所定の形状に成型された軟質ラミネートフィルム13に後述する第2の電池素子3を収納する構成となっている。なお、第2の電池セル2bは、正極端子11aおよび負極端子11bの位置関係が

50

第1の電池セル2 aに対して反転したものであり、その他の構成については、第1の電池セル2 aと同様である。

【0024】

図3は、軟質ラミネートフィルム13の層構成の一例を示す。軟質ラミネートフィルム13は、参照符号31で示される金属箔が、外装層32およびシーラント層33に挟まれた、防湿性、絶縁性を有する多層フィルムからなる。

【0025】

金属層31は、軟質の金属材料が用いられ、外装材の強度向上の他、水分、酸素、光の進入を防ぎ内容物を守る役割を担っている。軟質の金属材料としては、軽さ、伸び性、価格、加工のしやすさからアルミニウム(Al)が最も好適であり、特に8021-Oまたは8079-O等で、厚みが30 μ m~130 μ m程度の範囲のアルミニウムを用いるのが好ましい。また、金属層31と外装層32および金属層31とシーラント層33のそれぞれは、接着層34および35を介して貼り合わされている。接着層34は、必要に応じて省いてもよい。

【0026】

外装層32には外観の美しさや強靭さ、柔軟性などからポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアイミド系樹脂、ポリエステル等が用いられる。具体的には、ナイロン(Ny)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリブチレンナフタレート(PBN)が用いられ、これらから複数種類選択して用いることも可能である。外装層32は、厚みが10 μ m~30 μ m程度とされる。

【0027】

また、シーラント層33は、熱や超音波で溶け、互いに融着する部分であり、ポリエチレン(PE)、無軸延伸ポリプロピレン(CPP)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ナイロン(Ny)の他、低密度ポリエチレン(LDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)が使用可能であり、これらから複数種類選択して用いることも可能である。

【0028】

ラミネートフィルムの最も一般的な構成は、外装層/金属箔/シーラント層=Ny/Al/CPPである。また、この組み合わせばかりでなく、以下に示すような他の一般的なラミネートフィルムの構成を採用することができる。すなわち、外装層/金属膜/シーラント層=Ny/Al/PE、PET/Al/CPP、PET/Al/PET/CPP、PET/Ny/Al/CPP、PET/Ny/Al/Ny/CPP、PET/Ny/Al/Ny/PE、Ny/PE/Al/LLDPE、PET/PE/Al/PET/LDPE、またはPET/Ny/Al/LDPE/CPPとすることができる。なお、金属箔としてはAl以外の金属を採用することができることはもちろんである。

【0029】

図4は、第1の電池素子3の一例の構成を示す。以下では、第1および第2の電池素子3に同一の符号を付し、第1の電池素子3を例にとって説明する。第1の電池素子3は、帯状の正極21と、セパレータ23 aと、正極21と対向して配された帯状の負極22と、セパレータ23 bとを順に積層し、長手方向に巻回されており、図示しないゲル状電解質が正極21および負極22の両面に形成されている。また、第1の電池素子3からは、正極21と接続された正極端子11 aおよび負極22と接続された負極端子11 bが導出されており、正極端子11 aおよび負極端子11 bのそれぞれの両面には後に外装するラミネートフィルムとの接着性を向上させるために樹脂片24 aおよび24 bが被覆されている。

【0030】

なお、第2の電池素子3は、正極端子11 aおよび負極端子11 bの位置関係が第1の電池素子3に対して反転している以外は第1の電池素子3と同様であるので、図示を省略し、共通する部分には同一の符号を付し、説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0031】

以下、第1の電池素子3および第2の電池素子3の材料について、詳細に説明する。

【0032】

[正極]

正極21は、正極活物質を含有する正極活物質層21aが、正極集電体21bの両面上に形成されたものである。正極集電体21bとしては、例えばアルミニウム(Al)箔、ニッケル(Ni)箔あるいはステンレス(SUS)箔などの金属箔により構成されている。

【0033】

正極活物質層21aは、例えば正極活物質と、導電剤と、結着剤とを含有して構成されている。これらを均一に混合して正極合剤とし、この正極合剤を溶剤中に分散させてスラリー状にする。次いで、このスラリーをドクターブレード法等により正極集電体21b上に均一に塗布し、高温で乾燥させて溶剤を飛ばすことにより形成される。ここで、正極活物質、導電剤、結着剤および溶剤は、均一に分散していればよく、その混合比は問わない。

10

【0034】

正極活物質としては、 Li_xMO_2 (式中、Mは、一種以上の遷移金属を表し、xは、電池の充放電状態によって異なり、通常0.05以上1.10以下である)を主体とする、リチウムと遷移金属との複合酸化物が用いられる。リチウム複合酸化物を構成する遷移金属としては、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、マンガン(Mn)等が用いられる。

20

【0035】

このようなリチウム複合酸化物として、具体的には、 $LiCoO_2$ 、 $LiNiO_2$ 、 $LiMn_2O_4$ 、 $LiNi_yCo_{1-y}O_2$ ($0 < y < 1$)等が挙げられる。また、遷移金属元素の一部を他の元素に置換した固溶体も使用可能である。 $LiNi_{0.5}Co_{0.5}O_2$ 、 $LiNi_{0.8}Co_{0.2}O_2$ 等がその例として挙げられる。これらのリチウム複合酸化物は、高電圧を発生でき、エネルギー密度が優れたものである。さらに、正極活物質として TiS_2 、 MoS_2 、 $NbSe_2$ 、 V_2O_5 等のリチウムを有しない金属硫化物または酸化物を使用しても良い。

【0036】

また、導電剤としては、例えばカーボンブラックあるいはグラファイトなどの炭素材料等が用いられる。また、結着剤としては、例えばポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリビニリデンフルオライド等が用いられる。また、溶剤としては、例えばN-メチルピロリドン等が用いられる。

30

【0037】

正極21は正極集電体21bの一端部にスポット溶接または超音波溶接で接続された正極端子11aを有している。この正極端子11aは金属箔、網目状のものが望ましいが、電気化学的および化学的に安定であり、導通がとれるものであれば金属でなくとも問題はない。正極端子11aの材料としては、例えばAl等が挙げられる。

【0038】

[負極]

負極22は、負極活物質を含有する負極活物質層22aが、負極集電体22bの両面上に形成されたものである。負極集電体22bとしては、例えば銅(Cu)箔、ニッケル(Ni)箔あるいはステンレス箔などの金属箔により構成されている。

40

【0039】

負極活物質層22aは、例えば負極活物質と、必要であれば導電剤と、結着剤とを含有して構成されている。これらを均一に混合して負極合剤とし、この負極合剤を溶剤中に分散させてスラリー状にする。次にこのスラリーをドクターブレード法等により負極集電体22b上に均一に塗布し、高温で乾燥させて溶剤を飛ばすことにより負極活物質層22aが形成される。ここで、負極活物質、導電剤、結着剤および溶剤は、均一に分散していればよく、その混合比は問わない。

50

【0040】

負極活物質としては、リチウム金属、リチウム合金またはリチウムをドーブ・脱ドーブ可能な炭素材料または金属系材料と炭素系材料との複合材料が用いられる。具体的に、リチウムをドーブ・脱ドーブ可能な炭素材料としてはグラファイト、難黒鉛化炭素、易黒鉛化炭素等が挙げられ、より具体的には熱分解炭素類、コークス類（ピッチコークス、ニードルコークス、石油コークス）、黒鉛類、ガラス状炭素類、有機高分子化合物焼成体（フェノール樹脂、フラン樹脂等を適当な温度で焼成し炭素化したもの）、炭素繊維、活性炭等の炭素材料を使用することができる。さらに、リチウムをドーブ、脱ドーブできる材料としては、ポリアセチレン、ポリピロール等の高分子や SnO_2 等の酸化物を使用することができる。

10

【0041】

また、リチウムを合金化可能な材料としては多様な種類の金属等が使用可能であるが、スズ（Sn）、コバルト（Co）、インジウム（In）、アルミニウム（Al）、ケイ素（Si）およびこれらの合金がよく用いられる。金属リチウムを使用する場合は、必ずしも粉体を結着剤で塗布膜にする必要はなく、圧延したLi金属板でも構わない。

【0042】

結着剤としては、例えばポリフッ化ビニリデン、スチレンブタジエンゴム等が用いられる。また、溶剤としては、例えばN-メチルピロリドン、メチルエチルケトン等が用いられる。

【0043】

負極22も正極21と同様に、負極集電体22bの一端部にスポット溶接または超音波溶接で接続された負極端子11bを有している。この負極端子11bは金属箔、網目状のものが望ましいが、電気化学的および化学的に安定であり、導通がとれるものであれば金属でなくとも問題はない。負極端子11bの材料としては、例えば銅（Cu）、ニッケル（Ni）等が挙げられる。

20

【0044】

〔電解質〕

電解質は、電解液と、この電解液を保持する保持体となる高分子化合物とを含み、いわゆるゲル状となっている。ゲル状の電解質は高いイオン伝導率を得ることができると共に、電池の漏液を防止することができるので好ましい。

30

【0045】

電解液としては、非水溶媒に電解質塩を溶解させた非水電解液を用いることができる。非水溶媒は、例えば、エチレンカーボネートおよびプロピレンカーボネートのうちの少なくとも一方を含んでいることが好ましい。サイクル特性を向上させることができるからである。特に、エチレンカーボネートとプロピレンカーボネートとを混合して含むようにすれば、よりサイクル特性を向上させることができるので好ましい。

【0046】

非水溶媒は、また、ジエチルカーボネート、ジメチルカーボネート、エチルメチルカーボネートあるいはメチルプロピルカーボネートなどの鎖状炭酸エステルのうち、少なくとも1種を含んでいることが好ましい。サイクル特性をより向上させることができるからである。

40

【0047】

非水溶媒は、さらに、2,4-ジフルオロアニソールおよびビニレンカーボネートのうちの少なくとも一方を含んでいることが好ましい。2,4-ジフルオロアニソールは放電容量を改善することができ、ビニレンカーボネートはサイクル特性をより向上させることができるからである。特に、これらを混合して含んでいれば、放電容量およびサイクル特性を共に向上させることができるのでより好ましい。

【0048】

非水溶媒は、さらにまた、ブチレンカーボネート、 γ -ブチロラクトン、 γ -バレロラクトン、これら化合物の水素基の一部または全部をフッ素基で置換したもの、1,2-ジ

50

メトキシエタン、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、1,3-ジオキソラン、4-メチル-1,3-ジオキソラン、酢酸メチル、プロピオン酸メチル、アセトニトリル、グルタロニトリル、アジポニトリル、メトキシアセトニトリル、3-メトキシプロピロニトリル、N,N-ジメチルフォルムアミド、N-メチルピロリジノン、N-メチルオキサゾリジノン、N,N-ジメチルイミダゾリジノン、ニトロメタン、ニトロエタン、スルホラン、ジメチルスルフォキシドあるいはリン酸トリメチルなどのいずれか1種または2種以上を含んでいてもよい。

【0049】

組み合わせる電極によっては、上述の非水溶媒群に含まれる物質の水素原子の一部または全部をフッ素原子で置換したものをを用いることにより、電極反応の可逆性が向上する場合がある。したがって、これらの物質を適宜用いることも可能である。

10

【0050】

電解質塩であるリチウム塩としては、例えば、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 、 LiCH_3SO_3 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 LiAlCl_4 、 LiSiF_6 、 LiCl 、 $\text{LiBF}_2(\text{ox})$ 、 LiBOB あるいは LiBr が適当であり、これらのうちのいずれか1種または2種以上が混合して用いられる。なかでも、 LiPF_6 は高いイオン伝導性を得ることができると共に、サイクル特性を向上させることができるので好ましい。

【0051】

高分子化合物としては、例えば、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化ビニリデンとポリヘキサフルオロプロピレンとの共重合体、ポリテトラフルオロエチレン、ポリヘキサフルオロプロピレン、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、ポリフォスファゼン、ポリシロキサン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、ポリメタクリル酸メチル、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、スチレン-ブタジエンゴム、ニトリル-ブタジエンゴム、ポリスチレン、ポリカーボネートが挙げられる。特に電気化学的な安定性を考慮すると、ポリアクリロニトリル、ポリフッ化ビニリデン、ポリヘキサフルオロプロピレン、ポリエチレンオキサイドなどが好ましい。

20

【0052】

[セパレータ]

セパレータは、例えばポリプロピレン(PP)あるいはポリエチレン(PE)などのポリオレフィン系の材料よりなる多孔質膜、またはセラミック製の不織布などの無機材料よりなる多孔質膜により構成されており、これら2種以上の多孔質膜を積層した構造とされていてもよい。中でも、ポリエチレン、ポリプロピレンの多孔質フィルムが最も有効である。

30

【0053】

一般的にセパレータの厚みは5~50 μm が好適に使用可能であるが、7~30 μm がより好ましい。セパレータは、厚すぎると活物質の充填量が低下して電池容量が低下するとともに、イオン伝導性が低下して電流特性が低下する。逆に薄すぎると、膜の機械的強度が低下する。

40

【0054】

次に、この発明の実施の一形態に適用可能な組電池1の作製方法について説明する。

【0055】

[電池素子の作製方法]

まず、第1の電池素子3および第2の電池素子3の作製方法について説明する。正極21および負極22のそれぞれに、溶媒と、電解質塩と、高分子化合物と、混合溶剤とを含む前駆溶液を塗布し、混合溶剤を揮発させてゲル状の電解質を形成する。そののち、正極集電体21bの端部に正極端子11aを溶接により取り付けると共に、負極集電体22bの端部に負極端子11bを溶接により取り付ける。次いで、ゲル状の電解質が形成された正極21と負極22とをセパレータ23aを介して積層し積層体としたのち、この積層体

50

をその長手方向に巻回する。

【0056】

正極端子11aおよび負極端子11bが正極集電体21bおよび負極集電体22bの巻き始め側に取り付けられた場合、正極端子11aおよび負極端子11bは、巻回された電池素子3の中心付近から導出されている。

【0057】

この場合、第1の電池素子3の正極端子11aおよび負極端子11bは、端面に沿うように一方の主面側に屈曲された後、一方の主面と略同一面内となるように屈曲されてクランク状とされる。また、第2の電池素子3の正極端子11aおよび負極端子11bは、端面に沿うように一方の主面とは反対側の他方の主面側に屈曲された後、他方の主面と略同一面内となるように屈曲される。

10

【0058】

このように、電極端子11をクランク状に折り曲げるとともに、折り曲げる方向を変えることによって、正極端子11aおよび負極端子11bの位置関係が互いに反転された第1の電池素子3および第2の電池素子3を形成することができる。

【0059】

なお、正極端子11aおよび負極端子11bを取り付ける位置は、この例に限らず、例えば正極集電体21bおよび負極集電体22bの巻き終わり側に取り付けるようにしてもよい。正極端子11aおよび負極端子11bを正極集電体21bおよび負極集電体22bの巻き終わり側に取り付けた場合、正極端子11aおよび負極端子11bは、端面の主面と略同一面内から導出される。

20

【0060】

また、正極端子11aおよび負極端子11bを正極集電体21bおよび負極集電体22bに取り付ける際に、正極端子11aおよび負極端子11bの位置関係を第1の電池素子3に対して反転させて取り付ける。こうすることにより、正極端子11aおよび負極端子11bの位置関係が第1の電池素子3に対して反転された第2の電池素子3を形成することができる。さらに、電池素子3をこのような構成にすることで、電極端子11をクランク状に曲げる工程を省くことができるため、電池素子3を効率的に作製することができる。

【0061】

[電池セルの作製方法]

次に、上述のようにして作製された第1の電池素子3および第2の電池素子3を用いて、第1の電池セル2aおよび第2の電池セル2bを作製する方法について説明する。図5に示すように、軟質ラミネートフィルム13は深絞りにより凹部25を形成し、上述のようにして作製された第1の電池素子3を凹部25に収容する。そして、図6に示すように、軟質ラミネートフィルム13を折り返して軟質ラミネートフィルム13が凹部25の開口部を覆うようにする。次いで、第1の電池素子3の周辺部の、折り返し辺を除く三辺を減圧下で熱溶着することにより封止して、第1の電池セル2aとする。このとき、電極端子11は、折り返し辺に対向する側面の底面(凹部25を覆う面)側から導出される。

30

【0062】

第2の電池セル2bは、上述と同様にして、軟質ラミネートフィルム13の凹部25に第2の電池素子3を収容することによって作製される。なお、電池素子として第2の電池素子3を用いること以外のことについては、上述の第1の電池セル2aの作製方法と同様であるため、図示および説明を省略する。

40

【0063】

なお、電解液を用いた電池の場合は、軟質ラミネートフィルム13を熱溶着によって封止する前に電解液を注液する。電池素子の周辺部の、折り返し辺を除く二辺を熱溶着した後、残る開口部から所定量の電解液を注液し、最後にこの開口部を熱溶着する。

【0064】

[組電池の作製方法]

50

次に、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bを用いて、組電池1を作製する方法について説明する。図7は、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bが重ね合わせられる様子を示す。第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bがそれぞれの底面を互いに接するように重ね合わせられ、組電池1が形成される。

【0065】

第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの電極端子1 1は、所定の側面の底面側から導出されており、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの底面同士が接するように重ね合わせられると、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの電極端子1 1が互いに隣接する。隣接した第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの正極端子1 1 a同士および負極端子1 1 b同士を、溶接等により接続する。なお、電極端子1 1同士の接続は、後述する回路基板1 2との接続の際に、同時に接続するようにしてもよい。

10

【0066】

図8は、組電池1に回路基板1 2が接続される様子を示す。組電池1の電極端子1 1と、回路基板1 2に設けられた接点部とを、溶接やハンダ付け等により接続する。組電池1から導出された電極端子1 1を回路基板1 2に接続する際には、図9に示すように、正極端子1 1 aおよび負極端子1 1 bを折り曲げることなく、直線的に回路基板1 2と接続することができる。

【0067】

なお、組電池1と回路基板1 2との接続方法は、上述の例に限られない。例えば、回路基板1 2を配置する位置に応じて、電極端子1 1を折り曲げて回路基板に接続するようにしてもよい。

20

【0068】

ただし、電極端子1 1と回路基板1 2とを接続する際に、電極端子1 1を折り曲げると、電極端子1 1の折り曲げ部分にストレスがかかってしまうため、電極端子1 1を折り曲げずに接続するとより好ましい。

【0069】

このようにして作製された組電池1に対して、例えば、図示されない硬質の外装体に収納することにより、電池パックを作製することができる。

【0070】

上述したように、この発明の実施の一形態では、組電池1を構成する第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bのいずれにおいても、電極端子1 1が所定の面(底面)と同一の高さで延出されており、且つ、第1の電池セル2 aと第2の電池セル2 bとで正極端子1 1 aおよび負極端子1 1 bが反転されて配置されているので、第1の電池セル2 aの底面と第2の電池セル2 bの底面とを対向させて重ね合わせることにより、正極端子1 1 a、1 1 a同士、および負極端子1 1 b、1 1 b同士が互いに隣接する。そのため、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bそれぞれの正極端子1 1 a、1 1 a同士、および負極端子1 1 b、1 1 b同士をそのまま直接的に接続することができる。また、第1の電池セル2 aおよび第2の電池セル2 bの電極端子1 1を、中継タブを用いたり、余分に延長させることなく直接的に回路基板1 2に接続することができる。

30

【0071】

そして、電極端子1 1と回路基板1 2との間に中継タブを介在させる工程が不要となるため、製造の効率を向上させることができる。また、中継タブを配設するためのスペースが不要となるので、電池パックを小型化することができる。

40

【0072】

さらに、中継タブを介在させずに電極端子1 1と回路基板1 2とを直線的に接続できるので、回路基板1 2への接続端の位置を調整するために従来の中継タブのように電極端子を折り曲げる必要もないので、電極端子1 1にかかるストレスが少なく、また、中継タブを介在させないので、電極端子1 1と回路基板1 2とをより確実に接続できる。このため、電池パックの品質を向上させることができる。

【0073】

50

なお、この実施の一形態では、電池セルを上下に重ね合わせた 1 組の組電池 1 について説明したが、これに限られず、例えば図 10 に示すように、組電池 1 を複数並べて並列接続または直列接続し、図示されない外装体に収納することにより、より大容量・高出力の電池パックを作製することができる。

【0074】

以上、この発明の実施の一形態について具体的に説明したが、この発明は、上述したこの発明の実施の一形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】この発明の実施の一形態に適用可能な組電池の一例の構成を示す斜視図である。

【図 2】この発明の実施の一形態に適用可能な第 1 の電池セルの外観を示す斜視図である。

【図 3】軟質ラミネートフィルムの層構成の一例を示す略線図である。

【図 4】第 1 の電池素子の一例の構成を示す略線図である。

【図 5】第 1 の電池セルを作製する様子を示す斜視図である。

【図 6】第 1 の電池セルを作製する様子を示す斜視図である。

【図 7】組電池を作製する様子を示す斜視図である。

【図 8】組電池と回路基板とを接続する様子を示す斜視図である。

【図 9】この発明の実施の一形態に適用可能な組電池と回路基板とが接続された状態を示す側面図である。

【図 10】この発明の実施の一形態に適用可能な複数の組電池と回路基板とが接続された様子を示す斜視図である。

【図 11】従来の組電池の一例の構成を示す斜視図である。

【図 12】従来の組電池と回路基板とが接続された状態を示す側面図である。

【符号の説明】

【0076】

1 組電池

2 a、2 b 電池セル

3 電池素子

1 1 a 正極端子

1 1 b 負極端子

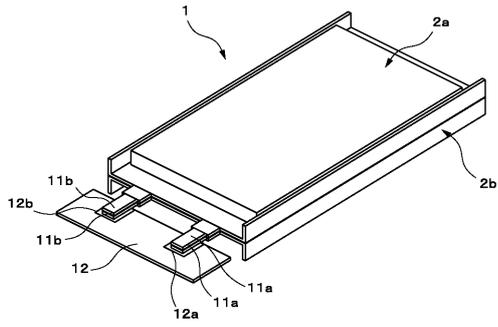
1 2、1 2' 回路基板

10

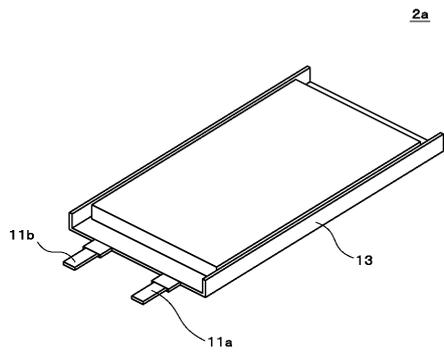
20

30

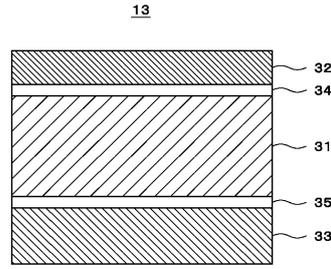
【 図 1 】



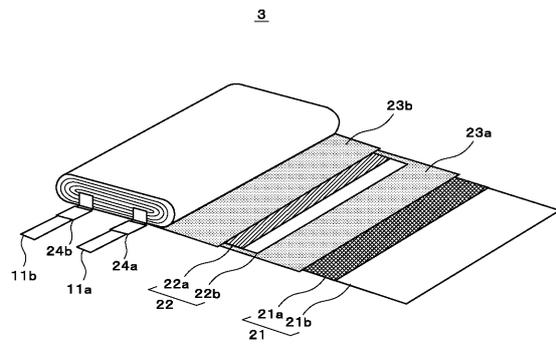
【 図 2 】



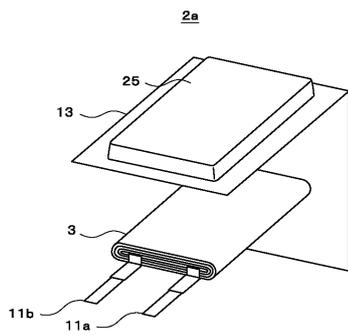
【 図 3 】



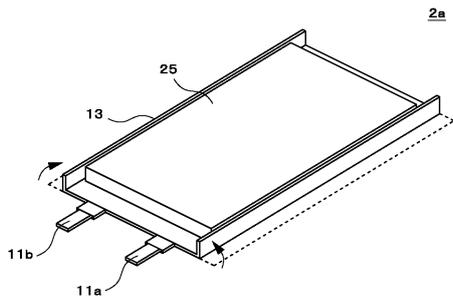
【 図 4 】



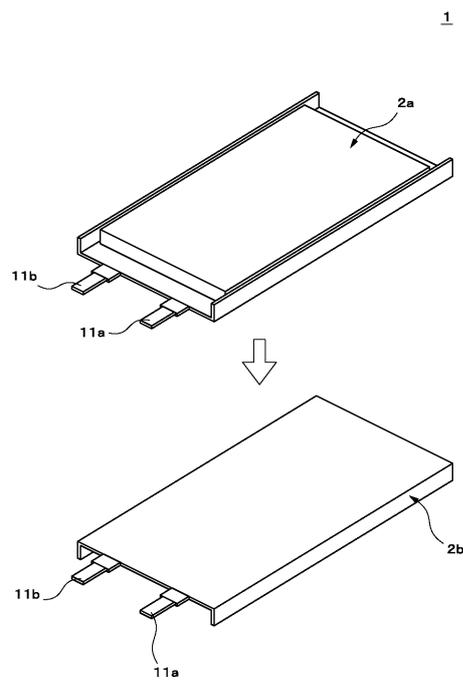
【 図 5 】



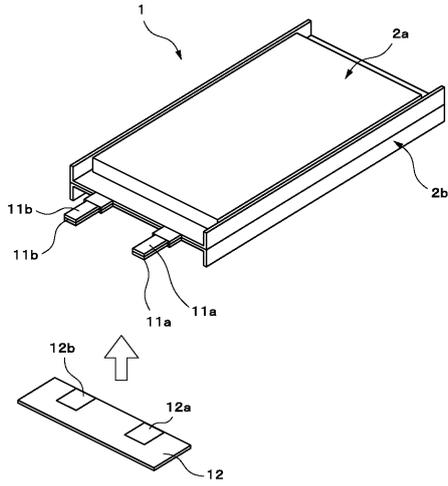
【 図 6 】



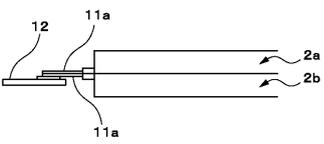
【 図 7 】



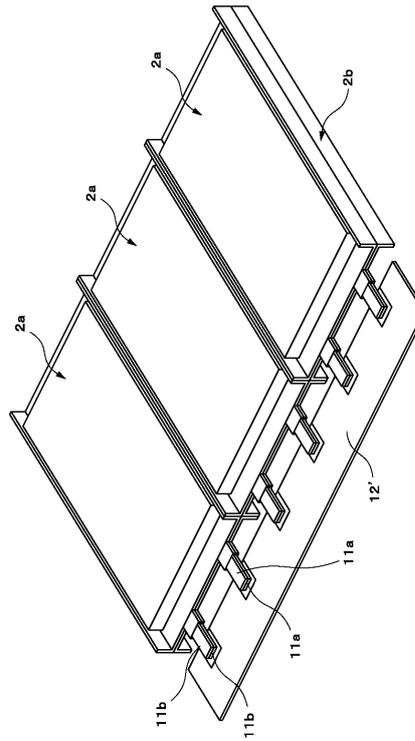
【 図 8 】



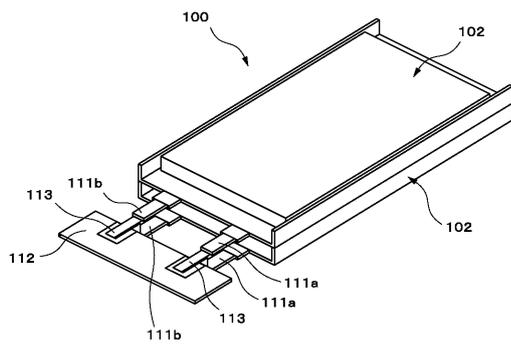
【 図 9 】



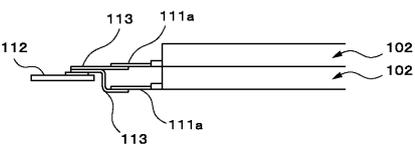
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 紘之

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内

(72)発明者 武井 孝徳

東京都品川区東五反田2丁目17番1号 ソニーイーエムシーエス株式会社内

Fターム(参考) 5H029 AJ14 AK03 AL06 AL07 AL08 AL11 AL12 AL16 AM03 AM05

AM07 AM16 BJ02 BJ14 DJ02 DJ05

5H040 AA01 AA03 AS13 AS14 AT02 AT04 AY04 DD03 DD08 DD13

NN03