

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

正極と負極をセパレータを介して巻回又は積層して成る電池素子を包装体により包装した電池を有する電池パックにおいて、

上記電池素子を包装した上記包装体を囲繞する枠体と、

上記枠体により囲繞区画された上記包装体の表面に形成した硬化型の樹脂からなるコート層とを備えていることを特徴とする電池パック。

【請求項 2】

上記枠体は、上記電池素子を保護するための回路保護基板を配設した上部枠材、下部枠材及び両側部枠材を上記包装体を囲繞するように枠組みされてなることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

10

【請求項 3】

上記硬化型の樹脂は、ウレタン樹脂、アクリル樹脂及びエポキシ樹脂のうちのいずれかのものであることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 4】

上記コート層は、上記硬化型の樹脂をスピンコート法によって形成したものであることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 5】

上記コート層の厚みが均一となるように、上記包装体の表面を粗面加工していることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

20

【請求項 6】

上記包装体の表面粗度の算術平均粗さを上記コート層の厚みが均一となるように設定していることを特徴とする請求項 5 に記載の電池パック。

【請求項 7】

上記コート層の厚みを均一とするための溝部を上記包装体の表面に形成していることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 8】

上記包装体をアルミラミネートフィルムにより形成していることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 9】

上記包装体を二層以上のフィルムにより形成しているとともに、ポリオレフィンフィルムを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

30

【請求項 10】

上記包装体の縦横比が 1 以上 1.3 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の電池パック。

【請求項 11】

正極と負極をセパレータを介して巻回又は積層して成る電池素子を包装体により包装した電池と、上記電池素子を包装した包装体を囲繞する枠体と、上記枠体により囲繞区画された上記包装体の表面に形成した硬化型の樹脂からなるコート層とを備えた電池パックであって、

40

上記包装体の表面に形成する上記コート層を、上記硬化型の樹脂を滴下した滴下点を中心として回転させることによって形成した後、上記硬化型の樹脂を硬化させることを特徴とする電池パックの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば非水電解質二次電池等の電池を含む電池パック及びその製造方法に関し、詳しくは、正極と負極をセパレータを介して巻回又は積層して成る電池素子を包装体により包装した電池を有する電池パック及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

近年、カメラ一体型ビデオテープレコーダ、携帯電話及び携帯用コンピュータ等のポータブル電子機器が数多く登場し、その小型、軽量化が図られている。

このような電子機器の小型、軽量化に伴って、それらのポータブル電源として用いられる電池パックに対しても、高エネルギーを有するとともに、小型、軽量化が求められている。このような電池パックに用いられる電池として、高容量を有するリチウムイオン二次電池を挙げることができる。

【 0 0 0 3 】

リチウムイオン二次電池は、リチウムイオンをドーブ・脱ドーブすることができる正極及び負極を有する電池素子を金属缶や金属ラミネートフィルムに封入するとともに、電池素子と電氣的に接続した回路基板によって制御するようになっている。

また、従来のリチウムイオン二次電池には、上下に二分割された収納ケースに回路基板とともに収納して電池パックを構成したものがある（例えば、特許文献 1 ～ 3 参照）。

【特許文献 1】特許第 3 5 5 6 8 7 5 号明細書

【特許文献 2】特許第 3 6 1 4 7 6 7 号明細書

【特許文献 3】特許第 3 6 4 3 7 9 2 号明細書

【特許文献 4】特許第 3 5 5 6 8 7 5 号明細書

【特許文献 5】特許第 3 6 1 4 7 6 7 号明細書

【特許文献 6】特許第 3 9 2 9 8 3 9 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、上記したような従来のリチウムイオン二次電池において、電池素子の封入に金属缶を用いたものでは、高い寸法精度を確保しやすいものの、厚みや重量が若干大きくなる。

他方、電池素子の封入に金属ラミネートフィルムを用いたものでは、金属缶に比べて薄型で軽量になるが、電池素子の寸法のばらつきが大きいために寸法精度を高めることが難しいとともに、機械的強度が低いという欠点があった。

【 0 0 0 5 】

また、従来の電池パックにおいて、リチウムイオン二次電池と回路基板を収納ケースに収納したものにあっては、リチウムイオン二次電池や回路基板を外部衝撃等から保護するために、収納ケースに十分な肉厚が必要となる。

さらに、上下に分割した収納ケースを両面テープや超音波溶着で接合するに際しても、これらに対応し得るように収納ケースに十分な肉厚を確保しておく必要があることから、電池パック全体の厚みや重量が増大することとなり、ポータブル電源として好ましくないという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

上記樹脂を外装材として電池に一体的に表面にコートするにあたっては、金型を用い電池の金属缶と樹脂を一体成型することが、例えば上記した特許文献 4 ～ 6 において開示されている。

しかし、（ 1 ）金属缶と異なりフィルム状の包装体を用いる場合には中間体の包装体の寸法公差が非常に大きく位置決めが難しいこと、（ 2 ）包装体の強度が劣るために成形する際の射出圧力を高くできないこと、（ 3 ）通常アルミラミネートフィルムに使われるフィルム状の包装体は、表面がナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン等の樹脂によって形成されているために成形樹脂と接着しにくいこと等、大別すると 3 つの問題点があった。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、金型等を用いることなく、しかも均一な厚みのコート層を包装体の表面に形成することができるとともに、寸法精度及び機械的強度がいずれも高く、小型軽量で低コストをも実現することができる電池パック及びその製造方法の提供を目的としてい

10

20

30

40

50

る。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の電池パックは、正極と負極をセパレータを介して巻回又は積層して成る電池素子を包装体により包装した電池を有する電池パックにおいて、上記電池素子を包装した包装体を囲繞する枠体と、上記枠体により囲繞区画された包装体の表面に形成した硬化型の樹脂からなるコート層とを備えたことを特徴としている。

【0009】

また、本発明の電池パックの製造方法は、正極と負極をセパレータを介して巻回又は積層して成る電池素子を包装体により包装した電池と、上記電池素子を包装した包装体を囲繞する枠体と、上記枠体により囲繞区画された上記包装体の表面に形成した硬化型の樹脂からなるコート層とを備えた電池パックの製造方法であって、上記包装体の表面に形成する上記コート層を、上記硬化型の樹脂を滴下した滴下点を中心として回転させることによって形成した後、上記硬化型の樹脂を硬化させることを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、金型を用いることなく、しかも均一な厚みのコート層を包装体の表面に形成することができるとともに、寸法精度及び機械的強度がいずれも高く、小型軽量で低コスト化も実現することができる電池パック及びその製造方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0011】

以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。図1(A)は、本発明の一実施形態に係る電池パックの平面図、(B)は、その電池パックの内部構造を示す正面断面図、(C)は、(A)に示すI-I線に沿う断面図、図2は、図1にI-I包囲線で示す部分の拡大図である。また、図3は、電池素子の構造を示す斜視図、図4は、その電池素子と包装体とを示す斜視図である。

【0012】

本発明の一実施形態に係る電池パックAは、非水電解質二次電池(以下、単に「電池」という。)20と、この電池20を囲繞する枠体30とを有している。

電池20は、正極11と負極12をセパレータ13a, 13bを介して巻回又は積層して成る電池素子10を包装体40により包装したポリマー型のものであり、本実施形態においては、直方体形に成形されている(図3, 4参照)。

30

敷衍すると、電池素子10は、帯状の正極11と、セパレータ13aと、正極11と対向して配置された帯状の負極12と、セパレータ13bとを順次積層して、長手方向に巻回したものであり、上記正極11及び負極12の両面にゲル状電解質14を塗布している。

【0013】

上記の電池素子10からは、正極11と接続する正極端子15a及び負極12と接続する負極端子15bを導出させており、正極端子15a及び負極端子15bには、包装体40との接着性を向上させるために、無水マレイン酸変性されたポリプロピレン(PPa)等の樹脂片であるシーラント(図示しない)を被覆している(図4参照)。

40

【0014】

本実施形態に示す包装体40はアルミラミネートフィルムであり、平面視において長方形にした表板41と、この表板41と同形状にし、かつ、折り曲げ可能に連成された平板状の裏板42とからなる。

本実施形態に示す包装体40の縦横比は、長尺長さL1/短尺長さL2で1以上1.3以下に設定している。

長尺および短尺と規定しているために四辺が等尺のとき $L1/L2 = 1$ となり、1未満はない。

L1/L2は、1.5以下であることが好ましく、さらに好ましくは1.3以下である。

50

L1/L2が1に近いほど回転中心に対して各辺が同等に近い距離を持つのでコートされる樹脂の広がりやすさが近い条件となるため厚みのばらつきがなくかつ製造しやすい。

逆に長尺長さL1/短尺長さL2で1.5を超えると短辺の樹脂厚みに対して、長辺部分の樹脂厚みが薄くなる傾向にあり、製品としての美観を備えることができなかつたり、必要な強度を持つことができない。必要な強度を備えるために全般的に樹脂厚みを厚くすることで、電池パックとしての体積エネルギー密度を損なうといったデメリットが出てきてしまう。

【0015】

表板41は、電池素子10を収容する収容部43を突設するとともに、その収容部43の全周囲に一定幅の溶着部44を延出して形成されている。

表板41と裏板42とは、その表板41の溶着部44の短辺において裏板42と熱溶着等することにより互いに密着封止している。

ラミネートフィルムとしては一層又は二層以上のフィルムを用いることができ、本実施形態においてはポリオレフィンフィルムを含むものである。

【0016】

包装体40に形成した収容部43の表面43a, 42aには、後述するコート層Cの厚みが均一となるように粗面加工が施されており、そのコート層Cの厚みが均一となるように表面粗度の算術平均粗さを設定している。

本実施形態においては、表面粗度をJIS B0601で規定される算術平均粗さRaにおいて1μm以上50μm以下に設定することが好ましい。

これにより、回転の遠心力により一律に塗布される樹脂のコート厚みをコントロールすることが可能となる。

算術平均粗さRaが1μm以下であると、遠心力に対して樹脂厚みをコントロールするほど影響力を与えることができない。

その場合には長尺長さL1/短尺長さL2が1に近く、かつL1が5mm以下と短いことが望ましい。

また、算術平均粗さRaにおいて50μmを超えると、遠心力による樹脂の広がりを阻害しすぎて、かえって樹脂コート厚みのばらつきを大きくしてしまう。

【0017】

表面粗度がJIS B0601で規定される算術平均粗さRaの算出方法は、次のとおりである。

まず、電池パックAを最大面に対して垂直方向に切断して断面を出す。

得られた断面を電子顕微鏡で撮像し、JIS B0601の定義に従い、包装体40の表面43a, 42aの断面粗さ曲線を確認する。そして、各粗さ曲線の山高さと谷深さの和である粗さを平均することにより算術平均粗さRaを算出している。

なお、JIS B0601に準拠し、最小高さが最大高さの10%以下である場合には高さとして平均に含めないこととした。

本実施形態においては、硬化型の樹脂を滴下する後述する滴下点Oを中心とし、収容部43の外縁部43cに向けて次第に表面粗度を低下させている。

【0018】

上記コート層Cは、硬化型の樹脂を硬化させてなるものであり、詳細を後述する枠体30により囲繞区画された包装体20の表面43a, 44a、42aに形成されている。

硬化型の樹脂としては、例えばウレタン樹脂の他、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等を採用することができる。本実施形態においては、コート層Cを樹脂と金属酸化物や金属窒化物等のフィラーを含む複合材料により形成している。

【0019】

硬化型の樹脂としては、上記金属酸化物や金属窒化物等のフィラーと親和性、相溶性若しくは反応性を有し、かつ、高い寸法精度及び強度を有するポリマーを構成樹脂とするものが好ましい。

例えば、ウレタン樹脂やアクリル樹脂又はエポキシ樹脂を形状維持ポリマー（ポリマー

10

20

30

40

50

フィルム)として好適に使用することができる。なお、形状維持ポリマーとしては、金属ラミネートフィルムとの密着性が良好で、寸法安定性や成型性に優れるものがよい。

【0020】

一方、無機フィラーとしては、ケイ素(Si)、アルミニウム(Al)、チタン(Ti)、ジルコニウム(Zr)、亜鉛(Zn)、マグネシウム(Mg)の酸化物、又はこれら酸化物の任意の混合物を挙げることができる。このような金属酸化物フィラーは、コート層Cの硬さを向上する機能を果たし、上記形状維持ポリマーと接触した状態で配置され、例えば、この無機フィラーを上記形状維持ポリマーに混入してもよく、この場合、形状維持ポリマーの全体に亘って均一に散在していることが好ましい。

また、反応硬化型の樹脂として光硬化型の樹脂を用いる場合には透明度に優れるフィラーを用いるのが好ましい。

10

【0021】

上記無機フィラーの混入量は、形状維持ポリマーのポリマー種等に応じて適宜変更することができるが、形状維持ポリマーの質量に対する混入量が3%未満の場合には、このコート層の硬さを十分に高め得ないことがあり、一方、混入量が60%を超える場合には、製造時の成形性やセラミックの脆性による問題が発生することがあるので、形状維持ポリマーの質量に対する無機フィラーの混入量を3~60%程度とすることが好ましい。

【0022】

また、上記無機フィラーの平均粒径を小さくすると、硬度が上がるものの成形時の充填性に影響して生産性に不具合を来す可能性があり、一方、無機フィラーの平均粒径を大きくすると、目的の強度を得にくくなって電池パックとしての寸法精度を十分に得ることができない可能性がある。それらのことを勘案し、無機フィラーの平均粒径を0.5~40 μ mとすることが好ましく、2~20 μ mとすることがより好ましい。

20

【0023】

さらに、上記無機フィラーの形状としては、球状や鱗片状や板状や針状など様々な形状を採用することができる。特に限定されるものではないが、球状のものは、作製し易く平均粒径の揃ったものを安価に得られるので好ましく、針状でアスペクト比の高いものは、フィラーとして強度を高め易いので好ましい。また、鱗片状のものは、フィラーの含有量を増したときに充填性を高め得るので好ましい。なお、用途や材質に応じて、平均粒径の異なるフィラーを混合して用いたり、形状の異なるフィラーを混合して用いたりすることが可能である。

30

【0024】

上述のように、コート層Cは、形状維持ポリマー及び所定の無機フィラーを有することが望ましいが、これ以外にも各種添加剤を含有することが可能である。例えば、上記形状維持ポリマー中に、紫外線吸収剤や、光安定剤や、硬化剤又はこれらの任意の混合物を添加して、金属酸化物フィラー、安定剤、滑剤、加工助剤、可塑剤、耐衝撃助剤、着色剤、紫外線吸収剤等と共存させることができる。

【0025】

本実施形態では、上記したコート層Cの厚みtを1000 μ m以下にしている。

コート層Cの厚みが1000 μ mを超えると、このコート層Cを形成した電池パックであったとしても、体積エネルギー密度の点でメリットを発揮し難いことがある。さらに好ましくはコート層Cの厚みが300 μ m以下であり、必要な機械的強度及び耐衝撃性を満たせるのであれば薄いほどよい。

40

【0026】

コート層Cは、後述するスピンコート装置50による自然滴下のみにより形成する場合、滴下しようとする樹脂の粘度は低粘度であるほど好ましく、包装体40の表面が樹脂の液体を弾かない親水性であることが好ましい。上記二つが低くできない場合には滴下圧力を調節し、高粘度、高撥水性であれば圧力を高める。

【0027】

さて、枠体30は、電池20の包装体40を両側から挟む間隔にした側部枠材31, 3

50

1の上下端部に、その包装体40を上下から挟む間隔にした上部枠材32と下部枠材33を枠組みしたものであり、所要の樹脂により一体成形されている(図1参照)。

【0028】

上部枠材32には、下記の回路保護基板60が埋設されている。

回路保護基板60は、一次保護回路と二次保護回路を有しているとともに、必要に応じて、PTC(臨界温度抵抗素子)を備えた構成のものである。

一次保護回路は、電子機器(いずれも図示しない)に装着された電池パックAの電池素子10を充電する際に、電池素子10に対する過充電を防止する機能とともに、その電池素子10から電子機器側への過放電を防止する機能を併有している。

二次保護回路(図示しない)は、過電流が流れた時に過電流を断つための電源ヒューズや、電池素子10の使用温度が所定値よりも高くなった場合に電流供給を断つための温度ヒューズを有しているものである。

また、PTC(臨界温度抵抗素子)は上記二次保護回路に配設され、電池素子10を電氣的に保護するための復帰型保護素子の一例である。

すなわち、PTCは、ある温度以上に加熱されると、自らの抵抗値を極端に増大させる機能を有しており、外部短絡等で電池素子10が発熱するようなことが発生した場合、温度上昇による正極と負極の短絡による問題を未然に防止するためのものである。

上述した回路保護基板60は、枠体30を形成する過程において、上部枠材32に埋設している。

なお、上部枠材32と下部枠材33には、上記した保護回路基板60や電池20を保護するための緩衝材(図示しない)を埋設してもよい。

【0029】

上述した構成からなる電池パックAの製造方法について、図5を参照して説明する。図5(A)は、一例に係るスピンコート装置の概略構成を示す説明図、(B)は、ターンテーブルとこれに載置した、コート層を形成する前の電池パックを示す概略平面図である。

【0030】

一例に係るスピンコート装置50は、モータ55等により回転駆動されるターンテーブル51と、このターンテーブル51の回転中心軸線Oに一致して配設されたノズル52と、コート層Cを形成するための樹脂を一時的に貯留するとともに、所要量の樹脂を上記ノズル52から滴下させるための滴下調整部53と、ターンテーブル51及び滴下調整部53を制御する制御部54とを主要の構成としたものである。

【0031】

制御部54は、所定のプログラムを実行することにより、滴下する樹脂等に応じてターンテーブル51の回転数を増減制御する機能、滴下する樹脂の滴下量、従ってまた、滴下圧力を滴下調整部53を介して増減調整する機能等を有している。

【0032】

上記した構成のスピンコート装置50によるコート層の形成は、次のとおりである。

まず、電池素子11を包装体40によって包装した後、その包装体40の表板41の溶着部44において裏板42と熱溶着等により互いに密着封止することによって、電池20を組み立てる。

【0033】

次に、上記のようにして組み立てた電池20の包装体40の表面43a、42aに、コート層Cを形成する。

すなわち、上記したターンテーブル51の回転中心軸線Oに、枠体30に嵌合した電池20の包装体40の収容部43の中心を一致させて載置固定する。

ターンテーブル51への電池20の固定は、ターンテーブル51の固定位置に吸着用孔(図示しない)を形成しておき、その吸着用孔に真空ポンプ(図示しない)を連結し、コート層を形成する前の電池パックA'を吸着することによるものである。

なお、真空ポンプ(図示しない)の駆動は、上記した制御部54によって行ってもよく

、また、手動で行ってもよい。

【0034】

そして、ターンテーブル51を所要の回転数で回転させながら、適量の硬化性樹脂を包装体40の表面43a, 42aに滴下する。

滴下された硬化性樹脂は、遠心力によって包装体40の表面43a, 42a上に延展されて、当該表面43a, 42aにコート層Cがそれぞれ均一に形成されるとともに、包装体40上の余分な硬化性樹脂を振り飛ばされて、枠体30、収容部43及び溶着部44で区画される空間に充填される。

【0035】

上記硬化性樹脂を滴下する工程において、上記ターンテーブル51の回転速度は約20 ~ 100 rpm (SI単位: s^{-1}) と相対的に遅い速度であることが好ましく、滴下(吐出)が終わった直後には、制御部54によってモータ55を駆動制御することにより、均一な層を形成するように回転速度を速める。

上記スピンコーティング時の回転速度は、成膜しようとする光透過層の厚さと密接な関係があるが、当該回転速度が速いほど、生成された塗膜層の厚さは薄くなる。一方、前記硬化性樹脂は、特別に制限されず、ウレタン又はエポキシ系のアクリレートの樹脂を使用できる。

その後、ターンテーブル51の回転を停止した後、例えば紫外線ランプ(図示しない)を照射することによって、コート層Cをなす紫外線硬化樹脂を硬化させる。これにより、電池パックAが完成する。

【0036】

紫外線硬化樹脂の材料としては、例えばウレタン又はエポキシ系のアクリレートが用いられる。また、紫外線硬化樹脂の粘度は、 $50 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ (SI単位)、好ましくは $700 \text{ Pa} \sim 800 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲から選ばれる。

なお、上記紫外線硬化樹脂の粘度の値は、温度25 におけるものである。また、紫外線硬化樹脂のガラス転移温度は、 $45 \sim 130$ 、好ましくは $75 \sim 110$ の範囲から選ばれる。

なお、コート層Cを熱硬化樹脂により形成した場合には、上記紫外線ランプに換えてオープン(図示しない)により加熱することにより硬化させる。

【0037】

上述した本発明に係る電池パックAによれば、上記したコート層を、従来より薄く、そして、高強度な電池パックを実現し得るものであるとともに、電池パックの小型化及び軽量化をも実現し得るものである。

また、上述のような金属酸化物フィラーとともに紫外線吸収材、光安定剤及び硬化剤のいずれかを用い、かつ、ウレタン樹脂、アクリル樹脂及びエポキシ樹脂のうちのいずれかの樹脂を用いることにより、金属板よりも薄く、生産性に優れた加工を施すことができる。

このため、得られる電池のエネルギー密度が向上するだけでなく、電池パックの形成が容易であり、高い寸法精度を得ることができることに伴い歩留まりが向上し、加えて、多種多様な用途に応じたサイズ、形状や強度の設計の自由度を広げることができる。

【0038】

ところで、上述した実施形態においては、コート層の厚みが均一となるように、包装体の表面を粗面加工した例について説明したが、粗面加工をしていないものとの比較を以下に示す。図6(A)は、包装体の表面に粗面加工をしていない電池パックA0の平面図、(B)は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図、図7(A)は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パックA1の平面図、(B)は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。なお、両図(B)において、(ア)がコート層の厚み、(イ)が包装体の厚みを示し、横軸が、各図(A)に示す回転中心軸線Oから外縁部(長辺)43cまでの距離Wに相当している。

図7に示す電池パックの包装体A1は、回転中心軸線Oから同心円状に表面粗度を変化

10

20

30

40

50

させたものであり、図 6 に示した電池パック A 0 と比較すると、コート層の厚み偏差が少なくなっていることが明らかである。

【 0 0 3 9 】

上記した図 7 には、コート層の厚みが均一となるように、包装体の表面の表面粗度を回転中心軸線 O から同心円状に変化させたものについて説明したが、図 8 ~ 1 1 に示すようにしてもよい。なお、各図において上述した実施形態において説明したものと同等のものについては、それらと同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

図 8 (A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パック A 2 の平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

10

電池パック A 2 の包装体 4 0 の表面には、回転中心軸線 O から外縁部 4 3 c にいたる途中から外縁部 4 3 c にかけての表面領域を粗い表面粗度としたものである。

【 0 0 4 1 】

図 9 (A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パック A 3 の平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

電池パック A 3 の包装体 4 0 の表面には、回転中心軸線 O から外縁部 4 3 c にいたる途中までの表面領域を細かい表面粗度にするとともに、その途中から外縁部 4 3 c にかけての表面領域を粗い表面粗度としたものである。

この場合、包装体 4 0 の外縁部 4 3 c 近傍における大きなコート層 C の厚み変化を抑制することができるとともに、その厚み偏差が少なくなっている。

20

【 0 0 4 2 】

図 1 0 (A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パック A 4 の平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

電池パック A 4 の包装体 4 0 の表面には、回転中心軸線 O から外縁部 4 3 c にいたる途中までの表面領域を粗い表面粗度にするとともに、その途中から外縁部 4 3 c にかけての表面領域を細かい表面粗度としたものである。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 (A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パック A 5 の平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

電池パック A 3 の包装体 4 0 の表面には、回転中心軸線 O から外縁部 4 3 c にいたる途中までの表面領域を粗い表面粗度にするとともに、その途中から外縁部 4 3 c にかけての表面領域を細かい表面粗度としたものである。

30

この場合、包装体 4 0 の外縁部 4 3 c 近傍における大きなコート層 C の厚みの増加をなくするとともに、当該厚みを平坦化することができるとともに、その厚み偏差が少なくなっている。

【 0 0 4 4 】

上記した図 7 ~ 1 1 には、コート層の厚みが均一となるように、包装体の表面の表面粗度を変化させたものについて説明したが、図 1 2 (A) , (B) にそれぞれ示すように、コート層の厚みを均一とするための溝部を包装体の表面に形成した構成にしてもよい。

図 1 2 (A) は、コート層の厚みを均一とするための溝部の一例を示す平面図、(B) は、当該溝部の他例を示す平面図、(C) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

40

【 0 0 4 5 】

図 1 2 (A) に示す電池パック A 6 の包装体 4 0 は、これの表面 4 3 a に、上述した回転中心軸線 O の近傍であって、互いに半径の異なる 2 つの円周上に、所定の等角度間隔で立方体形の溝 6 0 ... が配列形成されているものである。

また、同図 (B) に示す電池パック A 6 の包装体 4 0 は、これの表面 4 3 a に、収容部 4 3 の外縁部 4 3 a に沿う立方体形の溝 6 0 ... を互いに等間隔で配列形成したものである。

上記同図 (A) , (B) のいずれに示した溝部 6 0 であっても、同図 (C) に示すよう

50

に、厚み偏差の少ないコート層を形成することができる。

【実施例】

【 0 0 4 6 】

【表 1】

樹脂	硬化方式	硬化時間	粘度 mPa・s	回転中心部表面粗度Ra	中心部と辺の間表面粗度Ra	矩形体辺部表面粗度Ra	表面粗度の変化	電池の縦寸法/mm	電池の縦横寸法/mm	電池の縦横比	塗布面のばらつき/um	包装体	塗布後厚み/um	定格E密度Wh/l	2m高さ10回落下試験	(参考) 1.2m高さ50回落下試験後寸法変化率
実施例1	エポキシ 常温放置	1日	1200	0.5	0.5	0.5	なし	5	35	69	1.97	30	アルミラミネート	150	505	10個全てOK 割れ/1.2
実施例2	エポキシ 紫外線	5秒	40	0.9	0.9	0.9	なし	5	34	50	1.47	30	アルミラミネート	150	505	10個全てOK 割れ/1.2
実施例3	エポキシ 90℃	5分	1000	52	52	52	なし	5	34	43	1.26	20	アルミラミネート	150	505	10個全てOK 割れ/1.2
実施例4	アクリル 紫外線	15秒	50	1	1	1	なし	5	34	38	1.12	15	アルミラミネート	150	505	10個全てOK 0.9
実施例5	ウレタンアクリレート	10秒	70	50	50	50	なし	5	34	38	1.12	15	アルミラミネート	100	525	10個全てOK 0.8
実施例6	ウレタン	3分	800	0.5	0.5	15	1段	5	34	38	1.12	12	アルミラミネート	80	545	10個全てOK 0.4
実施例7	ウレタン	2分	100	15	15	0.5	1段	5	34	38	1.12	11	アルミラミネート	50	555	10個全てOK 0.4
実施例8	エポキシ 70℃	1分	100	15	15	30	1段	5	34	38	1.12	8	ポリエチレン フィルム+ PETフィルム2層	50	570	10個全てOK 0.2
実施例9	アクリル 紫外線	5秒	100	30	30	15	1段	5	34	36	1.06	5	フィルム単層	50	620	10個全てOK 0.1
実施例10	アクリル 紫外線	5秒	100	0.5	10	30	2段	5	34	36	1.06	5	ポリエチレン フィルム単層	50	620	10個全てOK 0.1
実施例11	ウレタンアクリレート	5秒	100	30	10	0.5	2段	5	34	36	1.06	2	ポリエチレン フィルム単層	50	620	10個全てOK 0.1

10

20

30

40

表 1 は、上記した硬化型の樹脂、硬化方式、硬化時間、粘度、回転中心部表面粗度、中

50

心部と辺の中間表面粗度、矩形体辺部表面粗度、表面粗度の変化、電池の縦寸法、同横寸法、電池の縦横比、塗布面のばらつき、包装体の材質、塗布後の厚み、定格 E n e r g y 密度、2 m 高さからの 10 回落下試験の結果の関係を示すものである。また、参考として、1.2 m からの 50 回落下試験後の寸法変化も明記した。

なお、上記「中心部と辺の中間表面粗度」は、上記した回転中心軸線 O と外縁部 43a との中間位置における表面粗度であり、また、「矩形体辺部表面粗度」は、上記した外縁部 43a 近傍における表面粗度と同義である。

上記表 1 から明らかなように、本願発明に属する実施例 1 ~ 11 によれば、金型等を用いることなく、しかも均一な厚みのコート層を包装体の表面に形成することができることが明らかである。

また、寸法精度及び機械的強度がいずれも高く、小型軽量で低コストをも実現することができるものである。

【0047】

なお、本発明は上述した実施形態に限るものではなく、次のような変形実施が可能である。

上述した実施形態においては、コート層の形成をスピンコート法によって行った例について説明したが、他の形成方法を適用することができる。具体的には、ロールコーティング、ダイコーティング、ディップコーティング、スプレーコーティング、キャストイング等である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】(A) は、本発明の一実施形態に係る電池パックの平面図、(B) は、その電池パックの内部構造を示す正面断面図、(C) は、(A) に示す I - I 線に沿う断面図である。

【図 2】図 1 に包囲線 I I で示す部分の拡大図である。

【図 3】電池素子の構造を示す斜視図である。

【図 4】同上の電池素子と包装体とを示す斜視図である。

【図 5】(A) は、一例に係るスピンコート装置の概略構成を示す説明図、(B) は、ターンテーブルとこれに載置した、コート層を形成する前の電池パックを示す概略平面図である。

【図 6】(A) は、包装体の表面に粗面加工をしていない電池パックの平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【図 7】(A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パックの平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【図 8】(A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パックの平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【図 9】(A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パックの平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【図 10】(A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パックの平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【図 11】(A) は、包装体の表面に粗面加工を施した電池パックの平面図、(B) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【図 12】(A) は、コート層の厚みを均一とするための溝部の一例を示す平面図、(B) は、当該溝部の他例を示す平面図、(C) は、包装体の厚みとコート層の厚みとの関係を示す説明図である。

【符号の説明】

【0049】

10 ... 電池素子、11 ... 正極、12 ... 負極、13b ... セパレータ、20 ... 電池、30 ... 枠体、31 ... 側部枠材、32 ... 上部枠材、33 ... 下部枠材、40 ... 包装体、43a, 42a ... 包装体の表面、60 ... 回路保護基板、70 ... 溝部、C ... コート層。

10

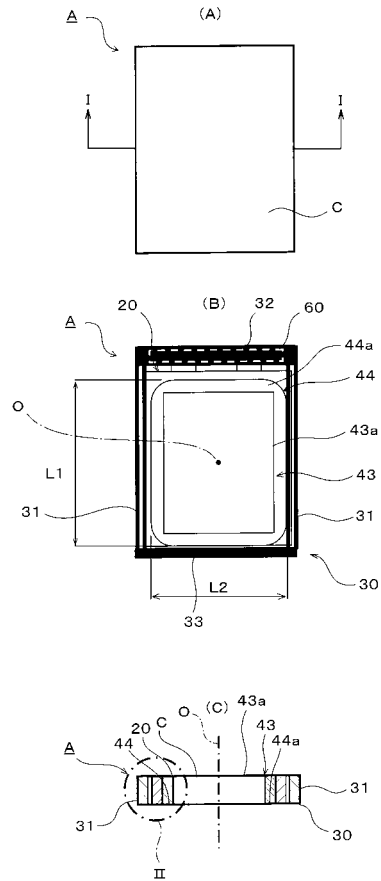
20

30

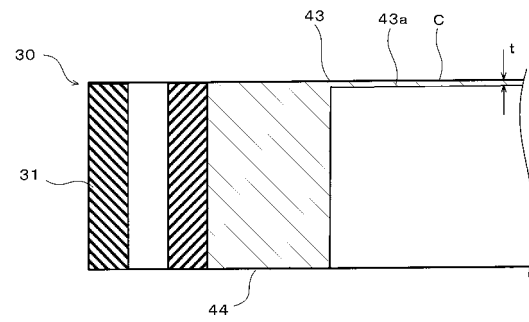
40

50

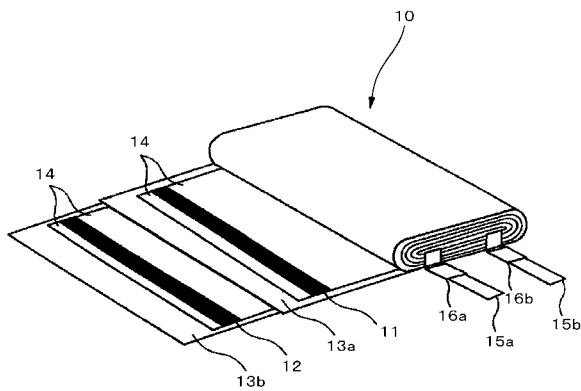
【図 1】



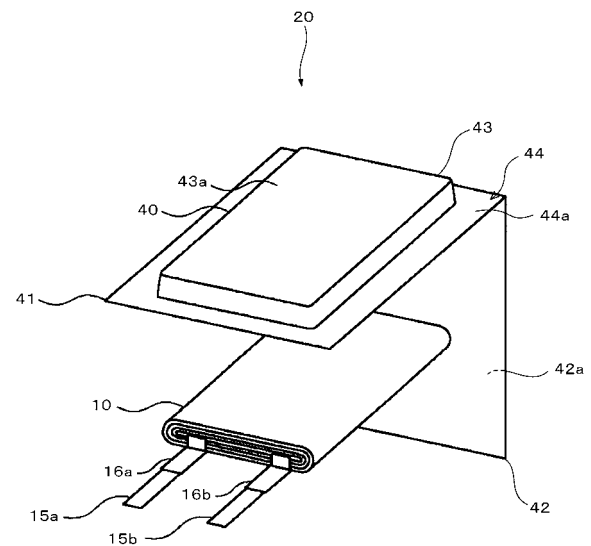
【図 2】



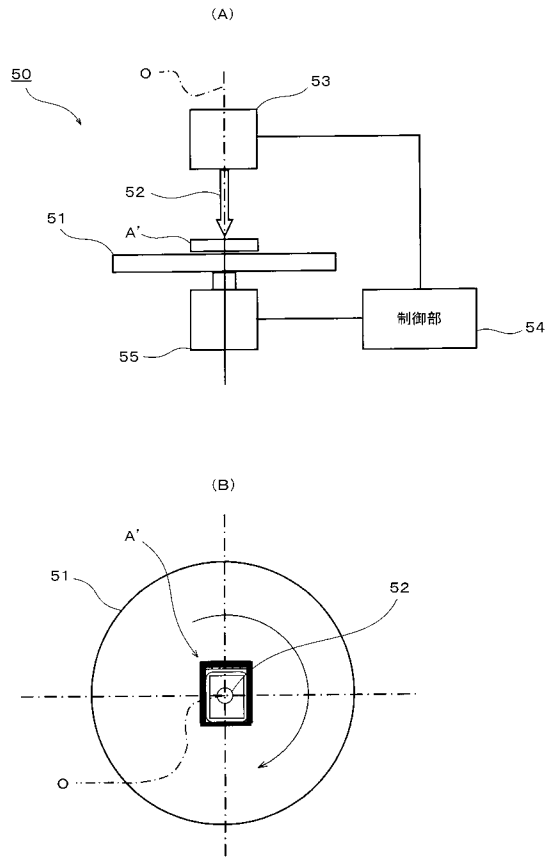
【図 3】



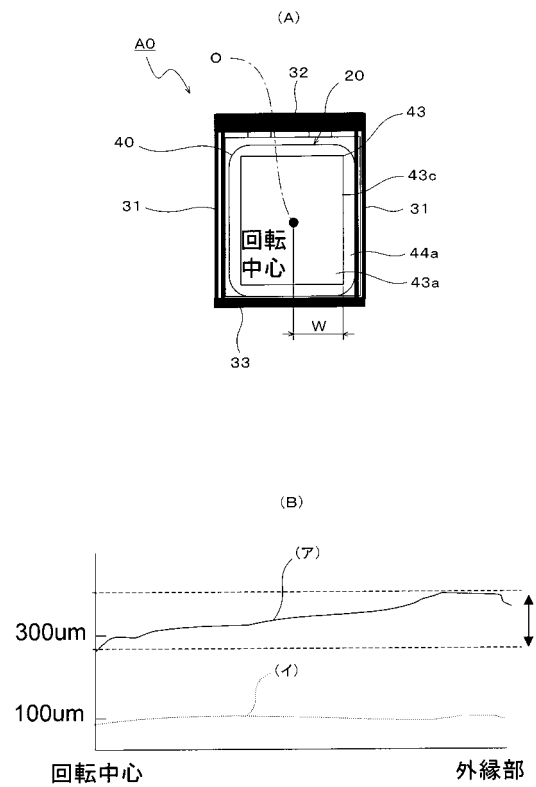
【図 4】



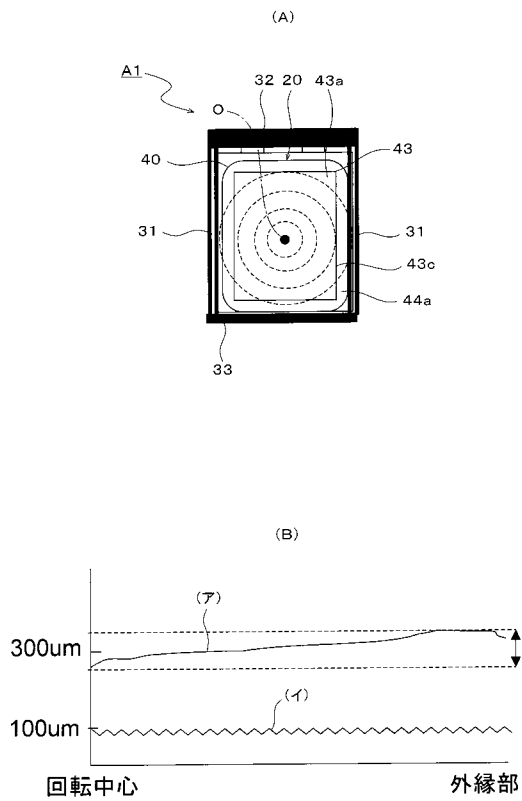
【図 5】



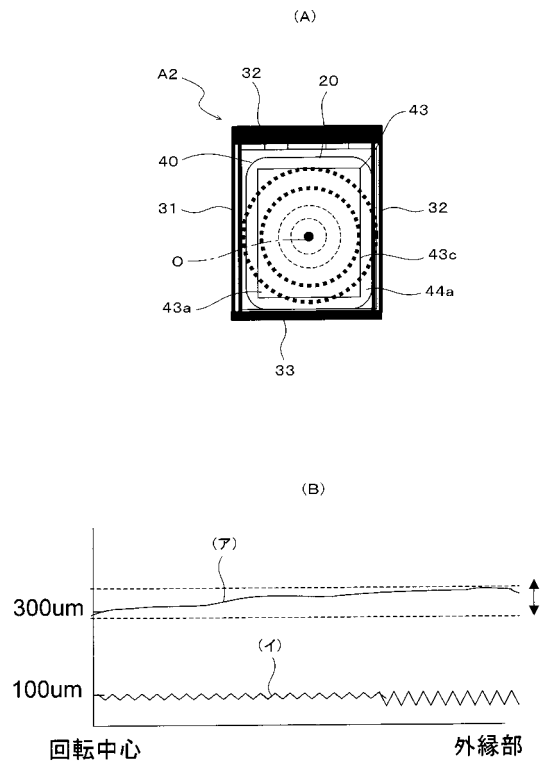
【図 6】



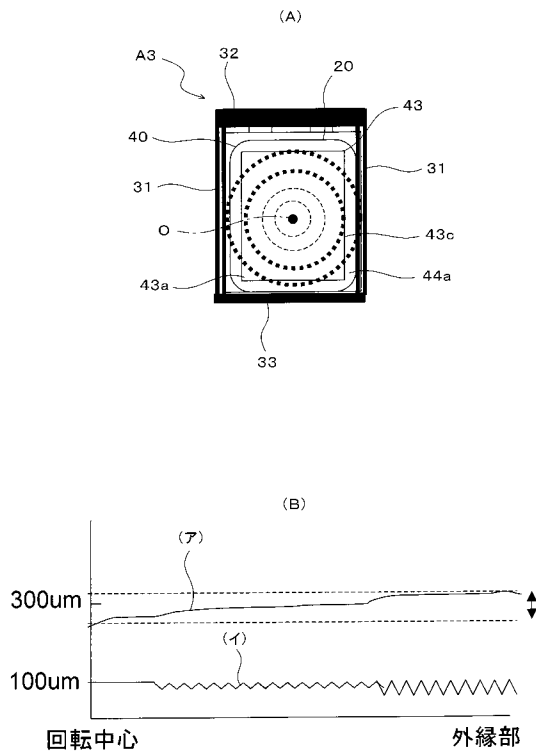
【図 7】



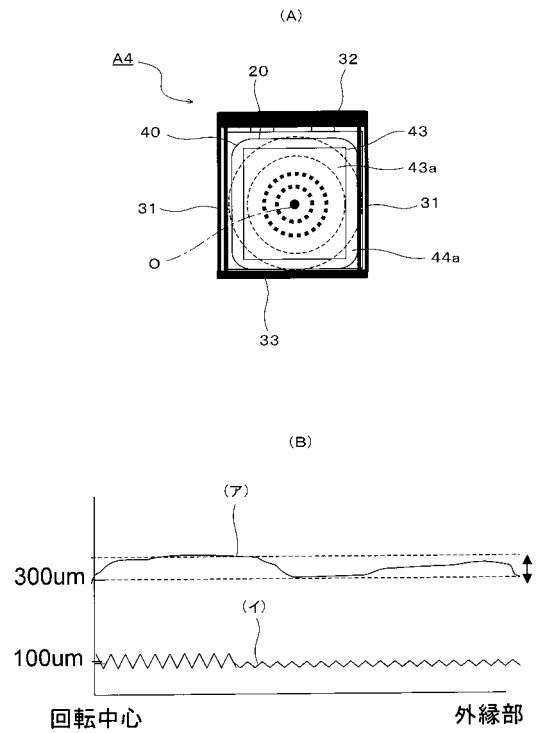
【図 8】



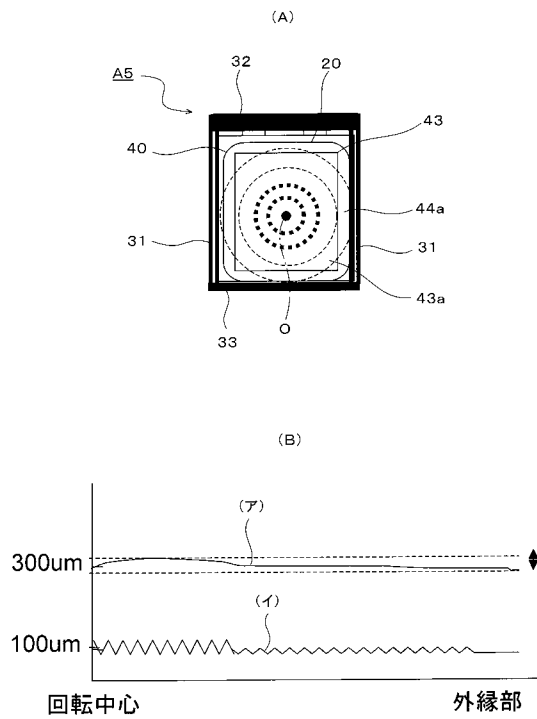
【図 9】



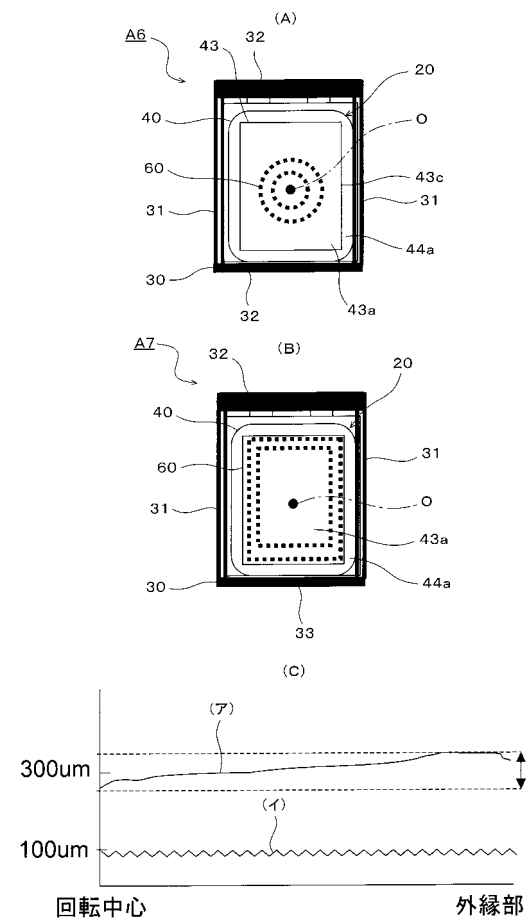
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 平塚 賢

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 5H011 AA01 AA09 CC02 CC06 CC10 DD13 FF02 FF04 GG09

5H040 AA02 AA07 AS13 AS14 AS15 AT04 AY08 AY10 DD08 DD10

JJ04 LL01 LL06