

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6860126号
(P6860126)

(45) 発行日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月30日(2021.3.30)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48	3 0 1
HO 1 M 50/531 (2021.01)	HO 1 M 2/26	Z
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04	Z
HO 1 M 50/543 (2021.01)	HO 1 M 2/26	A
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 1 M 2/30	D

請求項の数 15 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-550712 (P2018-550712)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成29年12月7日(2017.12.7)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2019-510351 (P2019-510351A)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
(43) 公表日	平成31年4月11日(2019.4.11)		ンポーグ, ヨイーデロ 128
(86) 国際出願番号	PCT/KR2017/014296	(74) 代理人	110000877
(87) 国際公開番号	W02018/128283		龍華国際特許業務法人
(87) 国際公開日	平成30年7月12日(2018.7.12)	(72) 発明者	スーヒョン・キム
審査請求日	平成30年9月27日(2018.9.27)		大韓民国・テジョン・34122・ユソン
(31) 優先権主張番号	10-2017-0000678		ーグ・ムンジーロ・188
(32) 優先日	平成29年1月3日(2017.1.3)	(72) 発明者	スーリム・イ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)		大韓民国・テジョン・34122・ユソン
		(72) 発明者	ソン・テク・オ
			大韓民国・テジョン・34122・ユソン
			ーグ・ムンジーロ・188

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内部温度の測定が可能な電池セル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極、負極及び正極と負極の間に介在された分離膜を含む構造の電極組立体を含む電池セルであって、

前記正極及び負極は集電体の片面又は両面に電極活物質を含む電極合剤が塗布され、

前記正極及び負極にはそれぞれ電池セルの外部入出力端子として第1正極端子と第1負極端子が形成され、

前記正極及び負極の少なくとも一方には集電体の抵抗を測定するための抵抗測定用端子が形成され、

前記外部入出力端子が形成される前記正極及び負極の少なくとも一方の電極の一辺に対向する前記電極の他の辺に前記抵抗測定用端子が形成されていることを特徴とする、電池セル。

【請求項2】

前記正極には抵抗測定用正極端子が形成され、前記負極には抵抗測定用負極端子が形成され、集電体の抵抗を測定する抵抗測定部材及び電池セルの温度を推定する制御部がさらに備えられることを特徴とする、請求項1に記載の電池セル。

【請求項3】

前記電極組立体は、

一つの正極シートと一つの負極シートが分離膜を介在した状態で巻き取られている構成になり、

正極シートの一側端部には電極合剤が塗布されていない第1正極無地部が形成され、負極シートの一側端部には電極合剤が塗布されていない第1負極無地部が形成され、

前記第1正極無地部の集電体上に第1正極端子が結合され、前記第1負極無地部の集電体上に第1負極端子が結合されていることを特徴とする、請求項1に記載の電池セル。

【請求項4】

前記第1正極無地部に対向する位置の正極シートの他側端部には電極合剤が塗布されていない第2正極無地部が形成され、前記第2正極無地部の集電体上に抵抗測定用正極端子が結合されていることを特徴とする、請求項3に記載の電池セル。

【請求項5】

前記第1負極無地部に対向する位置の負極シートの他側端部には電極合剤が塗布されていない第2負極無地部が形成され、前記第2負極無地部の集電体上に抵抗測定用負極端子が結合されていることを特徴とする、請求項3に記載の電池セル。

10

【請求項6】

前記電極組立体は、

複数の正極板と複数の負極板が分離膜を介在した状態で積層されている構造になり、

正極板のそれぞれの一側端部では電極合剤が塗布されていない正極タブが外向きに突出し、負極板のそれぞれの一側端部では電極合剤が塗布されていない負極タブが外向きに突出し、

正極タブが正極リードに結合されて第1正極端子を形成し、前記負極タブが負極リードに結合されて第1負極端子を形成していることを特徴とする、請求項1に記載の電池セル。

20

【請求項7】

前記複数の正極板のうち一正極板には正極タブに対向する位置で抵抗測定用正極タブが外向きに突出していることを特徴とする、請求項6に記載の電池セル。

【請求項8】

前記複数の負極板のうち一負極板には負極タブに対向する位置で抵抗測定用負極タブが外向きに突出していることを特徴とする、請求項6に記載の電池セル。

【請求項9】

前記電極組立体は、

それぞれ一つ以上の正極板と一つ以上の負極板が分離膜を介在した状態で積層された構造を有する単位セルが分離フィルムによって巻き取られている構造になり、

前記単位セルの正極板のそれぞれの一側端部では電極合剤が塗布されていない正極タブが外向きに突出し、負極板のそれぞれの一側端部では電極合剤が塗布されていない負極タブが外向きに突出し、

巻き取られた単位セルの正極タブが正極リードに結合されて第1正極端子を形成し、巻き取られた単位セルの負極タブが負極リードに結合されて第1負極端子を形成していることを特徴とする、請求項1に記載の電池セル。

30

【請求項10】

前記巻き取られた単位セルの正極板のうち一正極板には正極タブに対向する位置で抵抗測定用正極タブが外向きに突出していることを特徴とする、請求項9に記載の電池セル。

40

【請求項11】

前記巻き取られた単位セルの負極板のうち一負極板には負極タブに対向する位置で抵抗測定用負極タブが外向きに突出していることを特徴とする、請求項9に記載の電池セル。

【請求項12】

前記制御部は、集電体を形成する金属自体の抵抗と温度の相関関係に基づき、測定された集電体の抵抗値によって温度を推定することを特徴とする、請求項2に記載の電池セル。

【請求項13】

前記抵抗測定用端子に垂直に隣接した電極面には抵抗測定用端子がさらに形成され、前記抵抗測定用端子が連結部材を介して電氣的に連結されることによって集電体の抵抗を測

50

定することを特徴とする、請求項 1 に記載の電池セル。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の電池セルを含むことを特徴とする、電池パック。

【請求項 1 5】

請求項 2 または 1 2 に記載の電池セルを含み、

前記制御部は、測定された温度が臨界値以上のときに電池セルの外部入出力端子の電氣的連結を解除する機能をさらに含むことを特徴とする、電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は内部温度の測定が可能な電池セルに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、化石燃料の枯渇によるエネルギー源の価格上昇、環境汚染の関心が増幅し、環境に優しい代替エネルギー源に対する要求が未来生活のための必須不可欠な要因となっている。よって、原子力、太陽光、風力、潮力などの多様な電力生産技術に対する研究が持続しており、このように生産されたエネルギーをより効率的に使うための電力貯蔵装置にも至大な関心が寄せられている。

【0003】

20

特に、モバイル機器に対する技術開発及び需要が増加するに伴ってエネルギー源としての二次電池の需要が急激に増加しており、それによって多様な要求に応えることができる電池に対する多くの研究が行われている。

【0004】

一般に、二次電池は、充電が不可能な一次電池とは違って、充放電が可能な電池を意味し、携帯電話、カムコーダー、ノートパソコンなどの電子機器又は電気自動車などに広く使われている。特に、リチウム二次電池は電子装備の電源として多く使われるニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池より 3 倍以上の容量を有し、単位重量当たりエネルギー密度に優れるから活用程度が急速に増加している。

【0005】

30

二次電池は、電解質の種類によって、液体電解質を使うリチウムイオン電池と高分子固体電解質を使うリチウムイオンポリマー電池に分類することができ、また、電池ケースの形状によって、電極組立体が円筒状又は角形の金属缶に内蔵されている円筒状電池及び角形電池と、電極組立体がアルミニウムラミネートシートのパウチ型ケースに内蔵されているパウチ型電池に分類することができる。

【0006】

また、二次電池は、正極、負極、及び正極と負極の間に介在される分離膜が積層された構造の電極組立体がどの構造になっているかによって分類されることもある。代表的には、長いシート状の正極及び負極を分離膜を介在した状態で巻き取った構造のゼリーロール型（巻取型）電極組立体、所定大きさの単位に切り取った多数の正極及び負極を分離膜を介在した状態で順次積層したスタック型（積層型）電極組立体などを挙げることができる。最近には、前記ゼリーロール型電極組立体及びスタック型電極組立体が有する問題点を解決するために、前記ゼリーロール型とスタック型の混合形態の進歩した構造の電極組立体として、所定単位の正極及び負極を分離膜を介在した状態で積層した単位セルを分離フィルム上に位置させた状態で順次巻き取った構造のスタック/フォールディング型電極組立体が開発された。

40

【0007】

このうち、ゼリーロール型電極組立体は製造が容易で重量当たりエネルギー密度が優れた利点を有し、特に円筒状二次電池ケースに収納し易いので、ゼリーロール型電極組立体が広く使われている。

50

【0008】

しかし、従来のリチウム二次電池は、内部ショート、許容電流及び電圧を超えた過充電状態、高温への露出、落下などによる衝撃のような電池の異常作動状態によって引き起こされる電池内部の高温及び高圧によって爆発を引き起こすことがある。すなわち、二次電池が異常作動によって過熱すれば、内部でのガス発生によって圧力が増加して爆発の可能性があり、二次電池の温度が短絡電流によって急激に上昇すれば、ガスが発火して爆発とともに火災事故を引き起こすこともある。

【0009】

したがって、二次電池の内部温度の変化を測定し、仮に温度が過度に上昇すれば二次電池の充放電を中断させることによって爆発又は発火の危険から二次電池を保護するための装置が広く使われている。

10

【0010】

従来、二次電池の表面温度を測定し、その値をモニターした。しかし、この場合、二次電池の内部温度を実時間で測定しにくいため事後措置のみ可能であり、事前予防措置が事実上不可能な欠点があった。すなわち、針状物体の貫通などによって二次電池の内部で短絡が発生して短絡電流が流れれば、正極板及び負極板で急激な電気化学的反応が発生して熱が発生し、この熱は周辺に伝導して二次電池の表面温度が急速に上昇することになる。したがって、一応短絡現象が発生した時点を経験として二次電池の表面温度が急上昇するまでは一定の時間がかかるので、表面温度を測定することによって過熱を感知した時点は既に短絡電流がよほど流れて安全性に問題が生じた後となる。

20

【0011】

このような問題を解決するために、実時間で電池の内部温度を測定するための技術が開発されている。従来の技術（大韓民国特許公開第2014-0131716号）は、内部にRTD（Resistance Thermometer Detector）、サーモカップル（Thermocoupler）、サーミスター（Thermistor）のような温度センサーをセルの表面に付着して測定した。よって、製造時に別途の追加工程でセンサー部材を付着したが、工程の複雑化、費用の増加及び電池容量の減少を引き起こしただけでなく、作動過程におけるセンサー部材の頻繁な故障及び測定温度のエラー又は誤差、ゼリーロール型、スタック及びスタック/フォールディング型二次電池などの多様な形態の二次電池への適用の限界などの問題点があった。

30

【0012】

具体的に、電池セルを長期にわたって使用するとき、電極の膨張現象が発生することがある。この場合、サーモカップル（thermocoupler）のような温度測定センサーが電極を部分的に加圧して電極の模型を変形させることがある。このような加圧及び変形は電極において活物質の剥離又は分離膜の破断現象を引き起こすことがあり、サーモカップル、サーミスター（thermistor）による測定時に応答速度（25ms）による正確な温度測定不可時点が存在する問題点があった。

【0013】

また、電池セルの電解液によって前記温度測定センサーが腐食して低電圧が発生することができる金属イオンを発生させる問題点がある。

40

【0014】

よって、製造を容易にすると共に、製造コストを最小化し、且つ電池容量の減少を防止しながらも多様な二次電池に適用可能な内部温度の測定が可能な二次電池の開発の必要性が高い実情である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明は前記のような従来技術の問題点と過去から要請されて来た技術的課題を解決することを目的とする。

【0016】

50

本出願の発明者は深い研究及び多様な実験を繰り返した結果、以後で説明するように、正極及び負極に電極活物質を含む電極合剤を塗布し、前記正極及び負極には外部入出力端子として電極端子を形成し、外部入出力端子の対向位置に抵抗測定用端子を形成する場合、所望の効果を発揮することができることを確認して本発明を完成するに至った。

【課題を解決するための手段】

【0017】

したがって、本発明による電池セルは、正極、負極及び正極と負極の間に介在された分離膜を含む構造の電極組立体を含む電池セルであって、

前記正極及び負極は集電体の片面又は両面に電極活物質を含む電極合剤が塗布され、

前記正極及び負極にはそれぞれ電池セルの外部入出力端子として第1正極端子と第1負極端子が形成され、

前記正極及び負極の少なくとも一方には外部入出力端子の対向位置に集電体の抵抗を測定するための抵抗測定用端子が形成されていることを特徴とする。

【0018】

前述したように、一般に、電池セルの温度を測定する方式として、電池表面の温度を測定するか電池セルの内部に別途のセンサー部材を挿入する方式が用いられる。

【0019】

しかし、本発明は、電池セルの正極又は負極の少なくとも一方に抵抗測定用端子を形成し、前記抵抗測定用端子を介して実時間で抵抗変化を測定する方式で、特定金属の温度による抵抗曲線は特定されているので、二次電池の作動時の正極又は負極の抵抗の変化を測定して電池セルの内部温度を実時間で測定することができる。

【0020】

したがって、実時間で電池セルの温度を測定することによって爆発又は発火に備えた事前保護装置を作動させることができ、温度変化に敏感な集電体上の温度を直接測定することによってより正確な電池セルの温度を測定することができ、別途のセンサー部材を付着する必要なしに正極又は負極上に端子を結合させることによって製造の容易性が確保され、高価のセンサーを取り替えることによって費用が減少し、正極及び負極の製造段階で前記抵抗測定端子の製作及び付着が可能なので、ゼリーロール型、スタック型及びスタック/フォールディング型電極組立体の製造にも本発明の電池セルを容易に適用することができる効果を提供する。

【0021】

一具体例で、前記第1正極端子及び第2負極端子から選択された一つの外部入出力端子及び前記選択された外部入出力端子と同一極性の抵抗測定用端子を電氣的に連結して集電体の抵抗を測定する抵抗測定部材、及び前記抵抗測定部材で測定された集電体の抵抗値によって電池セルの温度を推定する制御部をさらに含むことができる。

【0022】

前記一つの外部入出力端子及びこれと同極性を有する抵抗測定用端子は特にその種類が限定されないが、一具体例で、銅、アルミニウム又はこれらの合金からなる連結部材を介して電氣的に連結されることができ、前記制御部は、集電体を形成する金属自体の抵抗と温度の相関関係に基づき、測定された集電体の抵抗値によって温度を推定することを特徴とする。

【0023】

この場合、前記正極又は負極には抵抗測定用電極端子が形成されてもよく、前記電極組立体は、一具体例で、一つの正極シートと一つの負極シートが分離膜を介在した状態で巻き取られている構造になり、正極シートの一側端部には電極合剤が塗布されていない第1正極無地部が形成され、負極シートの一側端部には電極合剤が塗布されていない第1負極無地部が形成され、前記第1正極無地部の集電体上に第1正極端子が結合され、前記第1負極無地部の集電体上に第1負極端子が結合されてもよい。

【0024】

言い換えれば、本発明による電池セルは、長いシート状の正極及び負極を分離膜を介在

10

20

30

40

50

した状態で巻き取った構造のゼリーロール型（巻取型）電極組立体を含むことができ、正極シートと負極シートの一側端部のそれぞれには電極合剤が塗布されていない無地部が形成され、これに電極端子が結合されている構造を有することができる。

【0025】

この場合、前記第1正極無地部に対向する位置の正極シートの他側端部には電極合剤が塗布されていない第2正極無地部が形成され、前記第2正極無地部の集電体上に抵抗測定用正極端子が結合されてもよい。

【0026】

また、前記第1負極無地部に対向する位置の負極シートの他側端部には電極合剤が塗布されていない第2負極無地部が形成され、前記第2負極無地部の集電体上に抵抗測定用負極端子が結合されてもよい。

10

【0027】

この場合、前記抵抗測定用電極端子は電極合剤が塗布されていない無地部上であれば特にその位置が限定されるものではないが、抵抗は最短距離で測定されるから、測定温度の範囲を広くするためには、第1正極無地部に対向する位置に位置する第2正極無地部又は第1負極無地部に対向する位置に位置する第2負極無地部上に位置することが好ましい。言い換えれば、電極の両端に位置することが好ましい。但し、特定部位の温度のみを測定しようとする場合には、電極端子の位置は抵抗が測定される範囲に含まなければならない。

【0028】

20

一方、本発明による電池セルに含まれる電極組立体は、一具体例で、複数の正極板と複数の負極板が分離膜を介在した状態で積層されている構造になり、正極板のそれぞれの一側端部には電極合剤が塗布されていない正極タブが外向きに突出し、負極板のそれぞれの一側端部には電極合剤が塗布されていない負極タブが外向きに突出し、正極タブが正極リードに結合されて第1正極端子を形成し、前記負極タブが負極リードに結合されて第1負極端子を形成することができる。

【0029】

言い換えれば、本発明による電池セルは所定大きさの単位に切り取った多数の正極及び負極を分離膜を介在した状態で順次積層した構造（スタック型）の電極組立体を含むことができ、複数の電極板のそれぞれの一側端部には電極タブが突出し、これらが電極リードに結合されて電極端子を形成する構造を有することができる。

30

【0030】

この場合、前記複数の正極板のうち一正極板には正極タブに対向する位置で抵抗測定用正極タブが外向きに突出し、前記複数の負極板のうち一負極板には負極タブに対向する位置で抵抗測定用負極タブが外向きに突出することができる。

【0031】

また、本発明による電池セルに含まれる電極組立体は、一具体例で、それぞれ一つ以上の正極板と一つ以上の負極板が分離膜を介在した状態で積層された構造を有する単位セルが分離フィルムによって巻き取られている構造になり、前記単位セルの正極板のそれぞれの一側端部には電極合剤が塗布されていない正極タブが外向きに突出し、負極板のそれぞれの一側端部には電極合剤が塗布されていない負極タブが外向きに突出し、巻き取られた単位セルの正極タブが正極リードに結合されて第1正極端子を形成し、巻き取られた単位セルの負極タブが負極リードに結合されて第1負極端子を形成することができる。

40

【0032】

言い換えれば、本発明による電池セルは、前記ゼリーロール型とスタック型の混合形態である進歩した構造の電極組立体として、所定単位の正極及び負極を分離膜を介在した状態で積層した単位セルを分離フィルム上に位置させた状態で順次巻き取った構造（スタック/フォールディング型）の電極組立体を含むことができ、電極板のそれぞれの一側端部には電極タブが突出し、電極タブが電極リードに結合されて電極端子を形成する構造を有することができる。

50

【0033】

この場合、前記巻き取られた単位セルの正極板のうち一正極板には正極タブに対向する位置で抵抗測定用正極タブが外向きに突出し、前記巻き取られた単位セルの負極板のうち一負極板には負極タブに対向する位置で抵抗測定用負極タブが外向きに突出することができる。

【0034】

一方、本発明による電池セルは、前記抵抗測定用端子に垂直に隣接した正極面及び／又は負極面に追加の抵抗測定用端子を形成することができる。前記複数の抵抗測定用端子は連結部材を介して電氣的に連結され、抵抗測定部材によって集電体の抵抗が測定され、これによって測定された抵抗値によって電池セルの温度を推定することができる。よって、電極に抵抗測定用端子をさらに形成することにより、既存の電極端子を使わなくても電池セルの抵抗を測定することができるので、多様な形態の電池セルの製造に柔軟に対処することができる効果を発揮する。

10

【0035】

一具体例で、本発明による電池セルは、一つの正極タブ及び負極タブと、それぞれ一对の抵抗測定用正極タブ及び抵抗測定用負極タブから構成されることができ、連結部材を介して前記一对の抵抗測定用正極タブ及び抵抗測定用負極タブが電氣的に連結され、抵抗測定部材は前記連結部材に連結されて集電体の抵抗を測定し、制御部によって電池セルの温度を推定する。

【0036】

また、本発明は前記電池セルを含む電池パックを提供し、前記制御部は、測定された温度が臨界値以上のときに電池セルの外部入出力端子の電氣的連結を解除する機能をさらに含むことができる。

20

【0037】

したがって、本発明による電池パックは、抵抗測定端子によって電池セルの抵抗変化を実時間で正確に予測し、電池の異常作動によって電池が過熱しても、制御部に予め設定された臨界温度以上に電池の温度が上昇すれば、外部入出力端子の電氣的連結を自動的に解除することによって爆発又は発火を事前に防止して安全性が向上した電池パックを提供する効果を発揮する。

【0038】

参考として、前記電池パックに含まれている電池セルはリチウム二次電池であってもよいが、これに限定されないというのは言うまでもない。

30

【0039】

このようリチウム二次電池は正極、負極、分離膜及びリチウム塩含有非水電解液から構成されるが、これは当該分野に公知となっているので、それについての詳細な説明はこの明細書で省略する。

【0040】

また、本発明は前記電池パックを電源として含むデバイスを提供する。前記デバイスは、携帯電話、ポータブルコンピュータ、スマートフォン、スマートパッド、ネットブック、ウェアラブル電子機器、LEV (Light Electronic Vehicle)、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、プラグインハイブリッド電気自動車、及び電力貯蔵装置から選択することができ、電池パック、デバイスの構造及びその製造方法も当該分野に公知となっているので、それについての詳細な説明はこの明細書で省略する。

40

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明による正極及び負極を示す斜視図である。

【図2】本発明による正極に抵抗測定部材と制御部が結合されているものを示す平面図である。

【図3】本発明による正極、分離膜、負極が順に積層され、正極及び負極にそれぞれ電極端子及び抵抗測定用電極端子が結合されているものを示す斜視図である。

50

【図４】正極端子及び抵抗測定用正極端子と正極板の結合部位を示す拡大図である。

【図５】負極端子及び抵抗測定用負極端子と負極板の結合部位を示す拡大図である。

【図６】本発明による正極シートと負極シートが分離膜を介在した状態で巻き取られている構造を示す斜視図である。

【図７】一つの正極板と負極板が分離膜を介在した状態で積層されている構造を示す斜視図である。

【図８】一つの正極板と一つの負極板が分離膜を介在した状態で積層され、抵抗測定部材と制御部が結合されている構造を示す斜視図である。

【図９】抵抗測定用正極タブを付け加えて抵抗測定用正極タブ間の抵抗を測定することを示す斜視図である。

10

【図１０】複数の正極板と複数の負極板が分離膜を介在した状態で積層され、抵抗測定部材と制御部が結合されている構造を示す斜視図である。

【図１１】図９の一側部を示す拡大断面図である。

【図１２】それぞれ一つ以上の正極板と一つ以上の負極板が分離膜を介在した状態で配列されているものを示す平面図である。

【図１３】それぞれ一つ以上の正極板と一つ以上の負極板が分離膜を介在した状態で積層された構造を有する単位セルが分離フィルムによって巻き取られている構造を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００４２】

20

以下では、本発明による実施例を参照して説明するが、これは本発明のより容易な理解のためのもので、本発明の範疇がこれによって限定されるものではない。

【００４３】

図１には本発明による正極及び負極を示す斜視図が示されており、図２には本発明による正極に抵抗測定部材と制御部が結合されているものを示す平面図が示されている。

【００４４】

図１及び図２を一緒に参照すれば、本発明による電池セル１０は正極１００、負極２００及び前記正極１００と負極２００の間に介在された分離膜３００を含む構造のものであり、前記電極１００、２００にはそれぞれ集電体１１０、２１０の片面又は両面に電極活物質１２０、２２０を含む電極合剤が塗布されている。

30

【００４５】

前記電極１００、２００にはそれぞれ電池セル１０の外部入出力端子として第１電極端子１３０、２３０が形成され、前記電極１００、２００の少なくとも一方には第１電極端子１３０、２３０の対向位置に集電体１１０、２１０の抵抗を測定するための抵抗測定用端子１５０、２５０が形成されている。

【００４６】

具体的に、前記正極１００には抵抗測定用正極端子１５０が形成され、前記負極２００には抵抗測定用負極端子２５０が形成されている。

【００４７】

本発明による電池セルは、一具体例で、前記第１正極端子１３０及び第１負極端子２３０から選択された一つの外部入出力端子、前記選択された外部入出力端子と同極性を有する抵抗測定用端子１５０、２５０及び抵抗測定部材２０が連結部材４０を介して電気的に連結されることにより、集電体１１０、２１０上の抵抗を測定する。

40

【００４８】

前記抵抗測定部材２０で測定された集電体１１０、２１０の抵抗値は制御部３０に入力され、制御部３０では入力された抵抗値を温度による抵抗曲線グラフに適用して集電体１１０、２１０の現在温度を推定する。

【００４９】

図３には本発明による正極、分離膜、負極が順に積層され、正極及び負極にそれぞれ電極端子及び抵抗測定用電極端子が結合されているものを示す斜視図が示され、図４には正

50

極端子及び抵抗測定用正極端子の結合部位を示す拡大図が示され、図5には負極端子及び抵抗測定用負極端子の結合部位を示す拡大図が示され、図6には本発明による正極シートと負極シートが分離膜を介在した状態で巻き取られている構造を示す斜視図が示されている。

【0050】

図3～図6を一緒に参照すれば、本発明による電極組立体は、一具体例で、一つの正極シート100と一つの負極シート200が分離膜300を介在した状態で巻き取られている構造を有する。ここで、正極シート100の一端部には電極合剤が塗布されていない第1正極無地部160が形成され、負極シート200の一端部には電極合剤が塗布されていない第1負極無地部260が形成されている。

10

【0051】

本発明による電池セル10は、前記第1正極無地部160の正極集電体110上に第1正極端子130が結合され、前記第1負極無地部260の負極集電体210上に第1負極端子230が結合されている。

【0052】

一具体例で、前記第1正極無地部160に対向する位置の正極シート100の他側端部には電極合剤が塗布されていない第2正極無地部170が形成され、前記第2正極無地部170の集電体110上に抵抗測定用正極端子150が結合されているか、又は前記第1負極無地部260に対向する位置の負極シート200の他側端部には電極合剤が塗布されていない第2負極無地部270が形成され、前記第2負極無地部270の集電体210上に抵抗測定用負極端子250が結合されている。

20

【0053】

したがって、前記ゼリーロール型電極組立体の場合、負極シート200に形成されている前記第1負極端子230と抵抗測定用負極端子250は連結部材40を介して電氣的に連結され、集電体110、210の抵抗値が抵抗測定部材20によって測定され、測定された抵抗値は制御部30に入力されることによって集電体110、210の温度を実時間で推定する。

【0054】

図7には一つの正極板と負極板が分離膜を介在した状態で積層されている構造を示す斜視図が示され、図8には一つの正極板と一つの負極板が分離膜を介在した状態で積層され、抵抗測定部材と制御部が結合されている構造を示す斜視図が示されている。

30

【0055】

図7及び図8を一緒に参照すれば、本発明による電池セルは、一具体例で、正極集電体110の両面に正極活物質120を含む正極合剤が塗布されている正極板100と負極集電体210の両面に負極活物質220を含む負極合剤が塗布されている負極板200が分離膜300を介在した状態で積層されている構造のものであり、電極板100、200のそれぞれの一端部では電極合剤が塗布されていない電極タブ180、280が外向きに突出し、電極タブ180、280は電極リード(図示せず)に結合されて第1電極端子130、230を形成する。

【0056】

この場合、前記電極板100、200には電極タブ180、280に対向する位置で抵抗測定用電極タブ190、290が外向きに突出し、連結部材40を介してこれらの電極タブ180、280、抵抗測定用電極タブ190、290及び抵抗測定部材20が電氣的に連結され、追加的に抵抗値を入力して電池セルの温度を推定する制御部30が備えられている。

40

【0057】

このようなスタック型電極組立体は、一具体例で、正極板100の一端部で正極タブ180が突出し、これは正極リード(図示せず)と結合して第1正極端子130を形成し、前記正極タブ180に対向する位置の抵抗測定用正極タブ190と連結部材40を介して電氣的に連結されることで、正極集電体110の抵抗値が抵抗測定部材20によって測

50

定され、測定された抵抗値は制御部 30 に入力されることによって正極集電体 110 の温度を実時間で測定する。

【0058】

図 9 には抵抗測定用正極タブを付け加えて抵抗測定用正極タブ間の抵抗を測定するものを示す斜視図が示されている。

【0059】

図 9 を参照すれば、本発明による電池セル 10 は、一具体例で、一对の電極タブ 180、280 とそれぞれ一对の抵抗測定用電極タブ 190、190、290、290 とからなり、連結部材 40 を介して一对の抵抗測定用正極タブ 190、190 が電氣的に連結され、追加的に抵抗値を入力して電池セルの温度を推定する制御部 30 を含んでいる。したがって、本発明による電池セル 10 の内部温度を測定するために必ずしも既存の電極タブ 180、280 を使う必要はなく、抵抗測定用電極タブ 190、290 を付け加えて集電体 110、210 を測定することができる。

10

【0060】

図 10 には複数の正極板と複数の負極板が分離膜を介在した状態で積層され、抵抗測定部材と制御部が結合されている構造を示す斜視図が示され、図 11 には図 10 の一側部を示す拡大断面図が示されている。

【0061】

図 10 及び図 11 を図 7 と一緒に参照すれば、本発明による電池セル 10 は、一具体例で、図 7 に示した一つの正極板 100 と負極板 200 が分離膜 300 を介在した状態で積層されている構造が複数積層されている構造を有する。具体的に、正極集電体 110 の両面に正極活物質 120 を含む正極合剤が塗布されている正極板 100、分離膜 300、負極集電体 210 の両面に負極活物質 220 を含む負極合剤が塗布されている負極板 200、及び分離膜 300 が順に順次積層されているスタック型構造を持っている。

20

【0062】

図 12 にはそれぞれ一つ以上の正極板と一つ以上の負極板が分離膜を介在した状態で配列されているものを示す平面図が示され、図 13 にはそれぞれ一つ以上の正極板と一つ以上の負極板が分離膜を介在した状態で積層された構造を有する単位セルが分離フィルムによって巻き取られている構造を示す正面図が示されている。

【0063】

図 12 及び図 13 を一緒に参照すれば、本発明による電池セル 10 は、一具体例で、一つ以上の正極板 100 と一つ以上の負極板 200 が分離膜 300 を介在した状態で積層された構造を有する単位セルが分離フィルム 50 によって巻き取られている構造を有する。

30

【0064】

ここで、前記単位セルは、電極板 100、200 のそれぞれの一部では電極タブ 180、280 が外向きに突出し、前記電極タブ 180、280 は電極リード（図示せず）に結合されて電極端子 130、230 を形成し、前記単位セルにおいて電極板のうち一つの電極板 100、200 には電極タブ 180、280 に対向する位置に抵抗測定用電極タブ 190、290 が形成されている。

【0065】

このようなスタック/フォールディング型電極組立体は、一具体例で、正極板 100 の一側端部で正極タブ 180 が突出し、これは正極リード（図示せず）と結合して第 1 正極端子 130 を形成し、前記正極タブ 180 に対向する位置の抵抗測定用正極タブ 190 と連結部材 40 を介して電氣的に連結されることで、正極集電体 110 の抵抗値が抵抗測定部材 20 によって測定され、測定された抵抗値は制御部 30 に入力されることによって正極集電体 110 の温度を実時間で測定する。

40

【0066】

また、本発明による電池セルは、一具体例で、図 12 に示したように、最外側部が正極板 100 で構成される A 型パイセル 60 及び最外側部が負極板 200 で構成される C 型パイセル 70 が分離フィルム 50 によって巻き取られている構造をなしている。

50

【0067】

以上で本発明の実施例に基づいて説明したが、本発明が属する分野で通常の知識を有する者であれば前記内容を基にして本発明の範疇内で多様な応用及び変形が可能であろう。

【産業上の利用可能性】

【0068】

以上の説明のように、本発明による電池セルは正極及び負極の少なくとも一方に外部入出力端子の対向位置に集電体の抵抗を測定するための抵抗測定用端子を形成して電池セルの集電体温度を実時間で測定することによって事前保護装置を作動させることができ、より正確に電池セルの内部温度を感知することができるので、安全性がより向上し、製造の工程性及び経済性が優れ、多様な形態の電極組立体に適用が可能な電池セルを提供する効果がある。

10

【符号の説明】

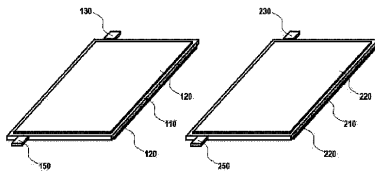
【0069】

- 10 電池セル
- 20 抵抗測定部材
- 40 連結部材
- 100 正極
- 110 集電体
- 120 電極活物質
- 130 第1正極端子
- 150 抵抗測定用端子
- 200 負極
- 210 集電体
- 220 電極活物質
- 230 第1負極端子
- 250 抵抗測定用端子
- 300 分離膜

20

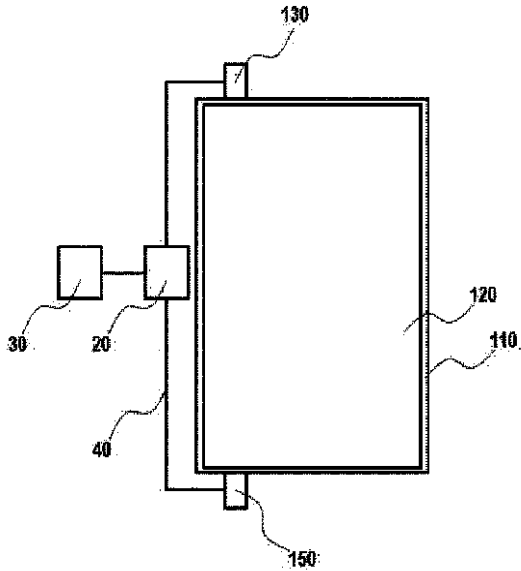
【図1】

[図1]



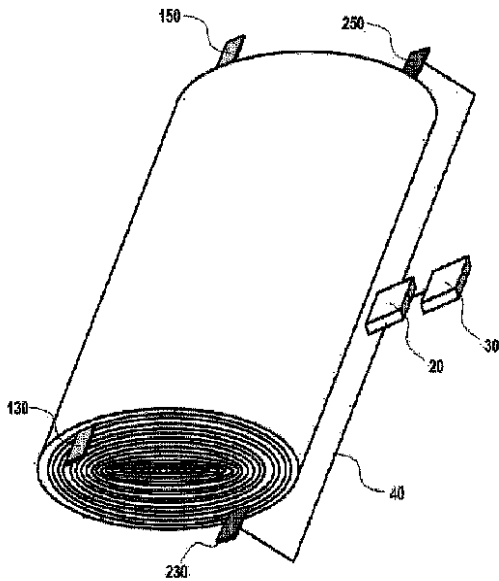
【図2】

[図2]



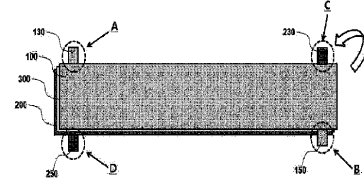
【図6】

[図6]



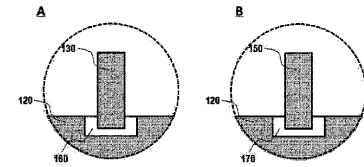
【図3】

[図3]



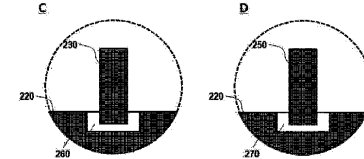
【図4】

[図4]



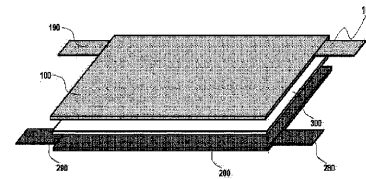
【図5】

[図5]



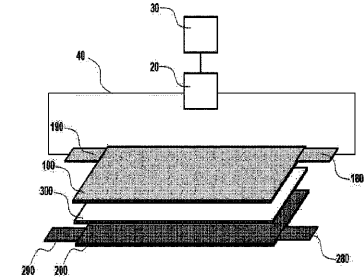
【図7】

[図7]



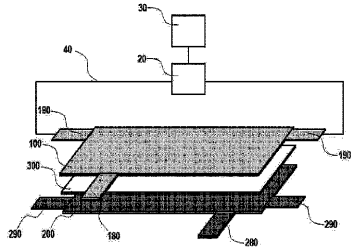
【図8】

[図8]



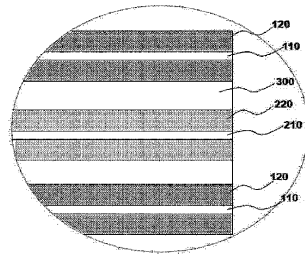
【図9】

[5:9]



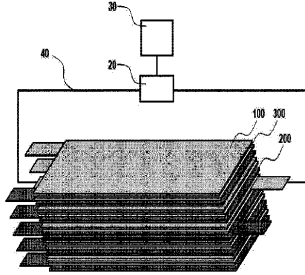
【図11】

[5:11]



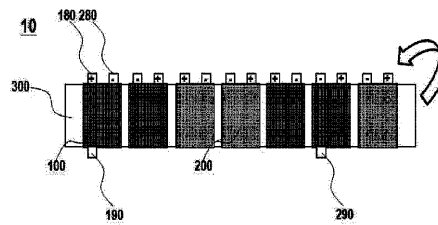
【図10】

[5:10]



【図12】

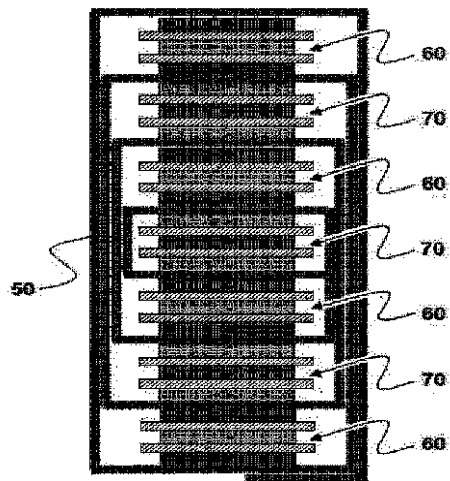
[5:12]



【図13】

[5:13]

10



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 10/058 (2010.01) H 0 1 M 10/44 P
H 0 1 M 10/058

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開2012-174418(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0004811(US,A1)
特開2013-157287(JP,A)
国際公開第2016/167602(WO,A1)
特開2009-146879(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0196215(US,A1)
特表2018-514899(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 4 8
H 0 1 M 2 / 2 6
H 0 1 M 2 / 3 0
H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 M 1 0 / 4 4
H 0 1 M 1 0 / 0 5 8