

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年5月26日(26.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/079943 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/0587 (2010.01) *H01M 2/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/005567
- (22) 国際出願日: 2015年11月6日(06.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-236147 2014年11月21日(21.11.2014) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5748534 大阪府大東市三洋町1番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 若林 大倫(WAKABAYASHI, Hiromichi). 福岡 孝博(FUKUOKA, Takahiro). 諏訪 弘光(SUWA, Hiromitsu). 日名 泰彦(HINA, Yasuhiko).
- (74) 代理人: 徳田 佳昭, 外(TOKUDA, Yoshiaki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

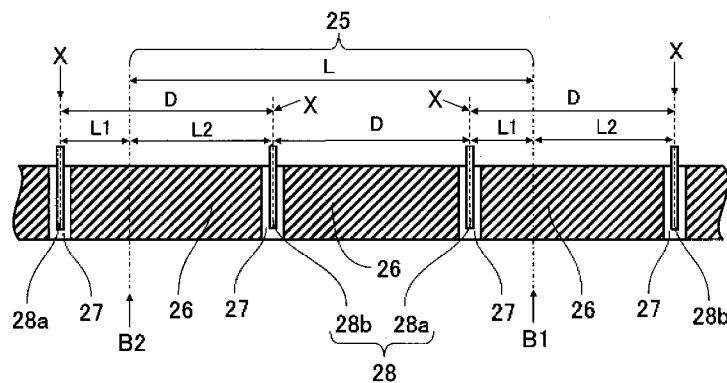
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: NON-AQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 非水電解質二次電池



(57) Abstract: This non-aqueous electrolyte secondary battery is provided with an external packaging case for housing an electrode body, the electrode body comprising, wound through a separator: a negative electrode plate having a negative electrode collector and a negative electrode active substance layer; and a positive electrode plate having a positive electrode collector and a positive electrode active substance layer. At least at one of the two extremity portions in the length direction, the negative electrode plate has a negative electrode collector exposed portion and a negative electrode lead connected to the negative electrode collector exposed portion. The positive electrode plate has positive electrode collector exposed portions, and a plurality of positive electrode leads connected to the positive electrode collector exposed portions. When L1 is the distance from an extremity edge on a winding start side of the positive electrode plate to the central line of a first positive electrode lead that is contiguous to this extremity edge, L2 is the distance from an extremity edge on a winding end side of the positive electrode plate to the central line of a second positive electrode lead that is contiguous to this extremity edge, and D is the interval between the central lines of the positive electrode leads that are side-by-side, this non-aqueous electrolyte secondary battery satisfies the relationship formula represented by $0.95 \times (L1 + L2) \leq D \leq 1.05 \times (L1 + L2)$.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/079943 A1



本発明に係る非水電解質二次電池は、負極集電体と負極活物質層を有する負極板と正極集電体と正極活物質層を有する正極板がセパレータを介して巻回された電極体と、電極体を収容する外装ケースを備えている。負極板は長さ方向の両端部の少なくとも一方に負極集電体露出部と、負極集電体露出部に接続された負極リードを有する。正極板は正極集電体露出部と、正極集電体露出部に接続された複数の正極リードを有する。正極板の巻始め側の端縁からその端縁に近接する第1正極リードの中心線までの距離を L_1 、正極板の巻終り側の端縁からその端縁に近接する第2正極リードの中心線までの距離を L_2 、及び、隣り合う正極リードの中心線の間隔を D としたときに、本発明に係る非水電解質二次電池は $0.95 \times (L_1 + L_2) \leq D \leq 1.05 \times (L_1 + L_2)$ で表される関係式を満たす。

明 細 書

発明の名称：非水電解質二次電池

技術分野

[0001] 本発明は複数の正極リードが接続された正極板を有する非水電解質二次電池に関する。

背景技術

[0002] 近年、電動工具、電動アシスト自転車やハイブリッド電気自動車といった高出力用途の駆動電源として非水電解質二次電池が広く用いられている。非水電解質二次電池には、活物質としてリチウムイオンを電気化学的に吸蔵、放出することができる材料が用いられ、電解質として有機溶媒に電解質塩としてのリチウム塩を溶解した非水電解質が用いられている。

[0003] ニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池などに用いられている水溶液系の電解液に比べると非水電解質二次電池に用いられている非水電解質はイオン伝導度が低い。そのため、非水電解質二次電池は薄長の極板を用いることによって出力特性の向上が図られている。一般的に非水電解質二次電池では、極板の長さ方向の一方の端部にリードを接続した構成が広く用いられている。このような構成だと、極板の長尺化に伴って充放電時の極板内部の分極が大きくなり、出力特性を十分に得られなくなる。また、極板内部の電位バラツキが発生し、電極反応は不均一となって電池特性が低下する。

[0004] そこで、極板の長尺化によって出力特性を向上させる場合には、リードの数や配置などの集電構造の適正化が必要となる。長尺の極板に複数のリードを接続する技術を開示する先行技術文献として、特許文献1及び特許文献2が挙げられる。

[0005] 特許文献1は、極板の長さや幅に応じて必要なリードの数を決定するための関係式を開示している。具体的な非水電解質二次電池の構成として、正極板に2本の正極リードが接続され、負極板に3本の負極リードが接続されたものが開示されている。正極リードは正極板を長さ方向で三等分する位置に

それぞれ接続され、負極リードは負極板の長さ方向の中心部と両端部のそれぞれに接続されている。

[0006] 特許文献2は、1 m以上の正極板の長さ方向に一定間隔で設けられた複数の正極集電体露出部のそれぞれに正極リードが接続され、負極板の長さ方向の両端部に負極リードが接続されたりチウム二次電池を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平10-261439号公報

特許文献2：特開平11-233148号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1に記載されているように負極板の中央部に負極リードが接続されている場合、充電時に正極から放出されたりチウムイオンが負極リード上に金属リチウムとして析出するおそれがある。

[0009] 特許文献1や特許文献2に記載されているように正極板に複数の正極リードが接続されている場合、複数の正極リードを封口体に接続しなければならない。そのため、電極体から導出する正極リードの位置にバラツキが発生しないことが求められる。正極リードの位置にバラツキが発生すると、正極リードの封口体への接続を同一条件で連続的に行うことが困難となり、電池の生産性が低下するという課題が生じる。ところが、正極板や負極板を製造する場合にはロット毎の厚みに一定の範囲でバラツキが生じる。このバラツキは、電極体における正極リードの位置のバラツキの原因となる。特に長尺の極板を用いる場合、極板厚みのバラツキによる影響が大きいため上記の課題が生じやすい。特許文献1及び特許文献2のいずれにおいてもこのような課題については何ら検討されていない。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る非水電解質二次電池は、負極集電体と負極活物質層を有する

負極板と正極集電体と正極活物質層を有する正極板がセパレータを介して巻回された電極体と、電極体を収容する外装ケースを備えている。負極板は長さ方向の両端部の少なくとも一方に負極集電体露出部と、負極集電体露出部に接続された負極リードを有する。正極板は正極集電体露出部と、正極集電体露出部に接続された正極リードを有する。正極リードの数は2本以上である。本発明において、正極リードの中心線を正極板の長さ方向に垂直であって正極板の平面視において正極リードの面積を二等分する線と定義する。正極板の巻始め側の端縁からその端縁に近接する第1正極リードの中心線までの距離を L_1 、正極板の巻終り側の端縁からその端縁に近接する第2正極リードの中心線までの距離を L_2 、及び、隣り合う正極リードの中心線の間隔を D としたときに、本発明に係る非水電解質二次電池は以下の式(1)を満たす。

$$0.95 \times (L_1 + L_2) \leq D \leq 1.05 \times (L_1 + L_2) \quad \cdots \quad (1)$$

[0011] 本発明において、正極板の一方の端縁とそれに近接する正極リードの中心線までの距離はそれらの間の最短距離で決定される。上記式(1)において、左辺と右辺のそれぞれに0.95と1.05の係数が掛けられているのは、理想的な D 値(L_1 と L_2 の合計値)に対して正極リードの接続位置の製造バラツキなどを考慮して±5%を許容差としたものである。

[0012] 正極集電体露出部は正極リードが接続される位置以外に形成されていてもよい。しかし、正極集電体露出部を正極リードが接続される位置のみに形成すれば、フープ状の正極集電体を用いて正極板を作製する場合に、正極集電体露出部をほぼ等間隔で形成することになり、正極板作製が容易となる。そのため、正極リードが接続されない位置に正極集電体露出部を形成せずに、正極集電体露出部のいずれにも正極リードが接続される構成とすることが好ましい。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、正極集電体露出部を配置する位置を変えずに、正極板の

切断位置を変えることで電極体から導出する正極リードの位置を調整することが可能となる。そのため、正極板の厚みのバラツキがロット間で発生してもそれぞれの厚みに応じた位置で極板を切断することにより、正極リードの位置のバラツキを抑制することができ、電池の生産性を向上させることができる。また、正極板の厚みや長さを設計段階で変更する場合においても、正極リードの位置ではなく正極板の切断位置を調整することによって、電極体における正極リードの位置を調整することができるため電池設計が容易になる。

[0014] また、本発明によれば負極板に接続される負極リードが負極板の両端部の少なくとも一方に限定されているため、負極の中央部に負極リードを接続することによる金属リチウムの析出が防止される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は実験例に係る非水電解質二次電池の断面図である。

[図2]図2は実験例に係る切断前のフープ状の負極板の平面図である。

[図3]図3は実験例に係る切断前のフープ状の正極板の平面図である。

[図4]図4は実験例に係る電極体における正極板と負極板の対向関係を示す模式図である。

[図5]図5は正極リードの導出方向から見た実験例に係る電極体の平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 負極板は、負極活物質を含む負極活物質層を金属箔からなる負極集電体上に形成して作製することができる。負極板の長さ方向の両端部には負極リードを接続するための負極集電体露出部が設けられる。

[0017] 負極活物質としては、リチウムイオンを可逆的に吸蔵、放出することができる材料を用いることができる。負極活物質の例として、炭素材料、金属酸化物、及びリチウムと合金化することができる金属材料が挙げられる。炭素材料の例として、天然黒鉛及び人造黒鉛などの黒鉛が挙げられる。金属酸化物及び金属材料の例として、ケイ素及びスズ並びにこれらの酸化物が挙げら

れる。炭素材料、金属酸化物及び金属材料は単独で、又は2種以上を混合して用いることができ、例えば、黒鉛と酸化ケイ素を混合して用いることができる。

[0018] 負極集電体に用いられる金属箔としては、銅箔又は銅合金箔が好ましく、負極集電体露出部に接続される負極リードとしては銅、ニッケル、又はこれらを積層したクラッド材からなる板状部材を用いることが好ましい。

[0019] 正極板は、正極活物質を含む正極活物質層を金属箔からなる正極集電体上に形成して作製することができる。正極板の長さ方向には正極リードを接続するための正極集電体露出部がほぼ等間隔で設けられる。正極集電体露出部は、例えば電極体の巻終り部に対応する位置など、正極リードを接続する位置以外にも設けることができる。

[0020] 正極活物質としては、リチウムイオンを可逆的に吸蔵、放出することができるリチウム遷移金属複合酸化物を用いることができる。リチウム遷移金属複合酸化物の例としては、 LiMO_2 (MはCo、Ni、及びMnの少なくとも1つ)、 LiMn_2O_4 及び LiFePO_4 が挙げられる。これらは単独で、又は2種以上を混合して用いることができる。また、Al、Ti、Mg、及びZrからなる群から選ばれる少なくとも1つを添加し、又は遷移金属元素と置換することができる。

[0021] 正極集電体に用いる金属箔としては、アルミニウム箔又はアルミニウム合金箔が好ましく、正極集電体露出部に接続される正極リードとしてはアルミニウム、ニッケル又はこれらのいずれかを主成分とする合金からなる板状部材を用いることが好ましい。

[0022] セパレータとしては、ポリエチレン(PE)やポリプロピレン(PP)のようなポリオレフィンの主成分とする微多孔膜を用いることができる。微多孔膜は単層で、又は2層以上を積層して用いることができる。2層以上の積層セパレータにおいては、融点が高いポリエチレン(PE)を主成分とする層を中間層に、対酸化性に優れたポリプロピレン(PP)を表面層とすることが好ましい。さらに、セパレータには酸化アルミニウム(Al_2O_3)、酸

化チタン (TiO_2) 及び酸化ケイ素 (SiO_2) のような無機粒子を添加することができる。このような無機粒子はセパレータ中に担持させることができ、セパレータ表面に結着剤とともに配置させることもできる。

[0023] 非水電解質としては、非水溶媒中に電解質塩としてのリチウム塩を溶解させた非水電解液を用いることができる。ゲル状のポリマーを含むポリマー電解質を用いることもできる。

[0024] 非水溶媒としては、環状炭酸エステル、鎖状炭酸エステル、環状カルボン酸エステル及び鎖状カルボン酸エステルを用いることができ、これらは2種以上を混合して用いることが好ましい。環状炭酸エステルの例としては、エチレンカーボネート (EC)、プロピレンカーボネート (PC) 及びブチレンカーボネート (BC) が挙げられる。また、フルオロエチレンカーボネート (FEC) のように、水素の一部をフッ素で置換した環状炭酸エステルを用いることもできる。鎖状炭酸エステルの例としては、ジメチルカーボネート (DMC)、エチルメチルカーボネート (EMC)、ジエチルカーボネート (DEC) 及びメチルプロピルカーボネート (MPC) が挙げられる。環状カルボン酸エステルの例としては γ -ブチロラクトン (γ -BL) 及び γ -バレロラクトン (γ -VL) が挙げられ、鎖状カルボン酸エステルの例としてはピバリン酸メチル、ピバリン酸エチル、メチルイソブチレート及びメチルプロピオネートが挙げられる。

[0025] リチウム塩の例としては、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)(\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_2)$ 、 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 、 $\text{LiC}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_3$ 、 LiAsF_6 、 LiClO_4 、 $\text{Li}_2\text{B}_{10}\text{Cl}_{10}$ 及び $\text{Li}_2\text{B}_{12}\text{Cl}_{12}$ が挙げられる。これらの中でも LiPF_6 が特に好ましく、非水電解質中のリチウム塩の濃度は $0.5 \sim 2.0 \text{ mol/L}$ であることが好ましい。 LiPF_6 に LiBF_4 など他のリチウム塩を混合して用いることもできる。

[0026] 以下、本発明を実施するための形態について実験例に係る円筒形非水電解質二次電池を用いて詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実験例に限定

されるものではなく、角形外装缶やパウチ外装体を用いた非水電解質二次電池にも適用することができる。

[0027] (実験例1)

(負極板の作製)

負極活物質としての黒鉛が95質量部、結着剤としてのスチレンブタジエンゴム(SBR)が3質量部、増粘剤としてのカルボキシメチルセルロース(CMC)が2質量部となるように混合し、この混合物を分散媒としての水中に投入し、混練して負極活物質スラリーを作製した。この負極活物質スラリーを厚みが8 μ mの銅製のフープ状の負極集電体の両面にドクターブレード法により塗布し、乾燥させて負極活物質層22を形成した。このとき、負極集電体には切断後の負極板21の両端部に対応する位置に負極集電体の両面に負極活物質層22が形成されていない負極集電体露出部23を設けた。次いで、負極活物質層22をローラーにより所定厚みになるように圧縮し、負極集電体露出部23のそれぞれにニッケル製の負極リード24を接続した。負極集電体露出部23の幅方向の中心部を通る切断線Aに沿ってフープ状の負極板を切断して、全長が1200mmの実験例に係る負極板21を作製した。

[0028] (正極板の作製)

正極活物質としてのリチウムニッケル複合酸化物($\text{LiNi}_{0.82}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.03}\text{O}_2$)が100質量部、導電剤としてのアセチレンブラックが2.5質量部、結着剤としてのポリフッ化ビニリデン(PVdF)が1.7質量部となるように混合し、この混合物を分散媒としてのN-メチル-2-ピロリドン(NMP)中に投入し、混練して正極活物質スラリーを作製した。この正極活物質スラリーを厚みが13 μ mのフープ状のアルミニウム製の正極集電体の両面にドクターブレード法により塗布し、乾燥させて正極活物質層26を形成した。このとき、正極集電体には両面に正極活物質層26が形成されていない正極集電体露出部27を長さ方向に沿って等間隔で設けた。隣合う正極集電体露出部27の間隔は550mmとした。次いで、正極活物質

層 2 6 を圧延ローラーにより所定厚みになるように圧縮し、正極集電体露出部 2 7 のそれぞれの幅方向の中心部にアルミニウム製の正極リード 2 8 を接続した。このようにして、正極リード 2 8 の中心線 X の間隔 D を 5 5 0 m m とした。正極板 2 5 の巻始め側に対応する切断線 B 1 から第 1 正極リード 2 8 a の中心線 X までの距離 L 1、そして正極板 2 5 の巻終わり側に対応する切断線 B 2 から第 2 正極リード 2 8 b の中心線 X までの距離 L 2 がいずれも 2 7 5 m m となるようにフープ状の正極板を切断して、全長 L が 1 1 0 0 m m の実験例 1 に係る正極板 2 5 を作製した。

[0029] (電極体の作製)

上記のように作製した負極板 2 1 及び正極板 2 5 をポリエチレン製微多孔膜からなるセパレータ 2 9 を介して積層した状態で巻回して渦巻状の電極体 2 0 を作製した。負極板 2 1 と正極板 2 5 を積層する際、図 4 に示すように負極リード 2 4 がセパレータ 2 9 を介して正極活物質層 2 6 と対向しないように負極板 2 1 と正極板 2 5 を重ねて配置し、正極板 2 5 の長さ方向の両端縁のうち第 1 正極リード 2 8 a に近接する端縁を電極体 2 0 の巻始め側となるようにして、この積層体を巻回した。図 4 においては負極板 2 1 と正極板 2 5 の間に介在するセパレータ 2 9 の図示を省略している。

[0030] (非水電解質の調製)

エチレンカーボネート (E C)、メチルエチルカーボネート (M E C) 及びジエチルカーボネート (D E C) を体積比で 3 0 : 6 0 : 1 0 (2 5℃) の割合で混合して非水溶媒を調製した。この非水溶媒に電解質塩としてのヘキサフルオロリン酸リチウム (L i P F₆) を濃度が 1 m o l / L となるように溶解して非水電解質を調製した。

[0031] (非水電解質二次電池の作製)

図 1 を参照しながら、実験例 1 に係る非水電解質二次電池 1 0 の組立について説明する。まず、電極体 2 0 の上下にそれぞれ上部絶縁板 4 2 及び下部絶縁板 4 3 を配置し、負極リード 2 4 を L 字状に折り曲げて電極体 2 0 を有底筒状の外装ケース 5 0 へ挿入した。次に、一方の負極リードを負極外部端

子として機能する外装ケース 50 の底部に接続し、他方の負極リードは前述の一方の負極リードの内側に接続した。そして、第 2 正極リード 28 b を端子板 34 に接続し、第 1 正極リード 28 a を第 2 正極リード 28 b の内側に接続した。最後に、外装ケース 50 へ非水電解質を注入し、その開口部にガasket 41 を介して封口体 30 をかしめ固定することによって外装ケース 50 内部を密閉し、実験例 1 に係る非水電解質二次電池 10 を作製した。なお、封口体 30 として、端子板 34 が環状の絶縁板 33 を介して防爆弁 32 に接続され、防爆弁 32 の上部に正極外部端子として機能する端子キャップ 31 が載置されたものを用いた。この非水電解質二次電池 10 の外形サイズは、直径が 18 mm、高さが 65 mm である。

[0032] (実験例 2)

L1 が 265 mm、L2 が 285 mm となるようにフープ状の正極板を切断したことを除いては実験例 1 と同様にして実験例 2 に係る電極体 20 を作製した。

[0033] (実験例 3)

L1 が 315 mm、L2 が 235 mm となるようにフープ状の正極板を切断したことを除いては実験例 1 と同様にして実験例 3 に係る電極体 20 を作製した。

[0034] (中心角 α の測定)

上記のようにして作製した実験例 1 ～ 3 に係るそれぞれの電極体 20 について、図 5 のように電極体 20 を正極リード 28 の導出方向から見た場合に、電極体 20 の上面において、正極リード 28 のそれぞれの中心線が通る部分と電極体 20 の中心部とを結ぶ線によって決定される中心角 α を測定した。その結果を表 1 に示す。

[0035]

[表1]

	中心角 α	L 1	L 2
実験例 1	150°	275 mm	275 mm
実験例 2	180°	265 mm	285 mm
実験例 3	0°	315 mm	235 mm

[0036] 表1に記載された結果から、正極板の切断位置を変えることによって中心角 α を任意の範囲で調整することが可能であることがわかる。予め極板厚みと、極板の切断位置の中心角との相関を調べておくことで、圧縮後の正極板の厚みにバラツキが発生した場合であっても、その切断位置を調整することによって電極体における正極リードの位置のバラツキを抑制することができる。また、正極板の厚みや長さを設計段階で変更する場合においても、正極リードの位置ではなく正極板の切断位置を調整することによって、電極体における正極リードの位置を調整することができるため、電池設計が容易になる。

[0037] 実験例で示したように隣り合う正極リードの間隔は $D = L1 + L2$ となることが好ましいが、そのD値に対して±5%の範囲を許容差とすることができる。

[0038] 正極板に接続される正極リードの数は2本以上とすることもできるが、正極リードの数は2本とすることが好ましい。正極リードの数が2本であれば、電極体における正極リードの位置を容易に調整することができる。

[0039] 正極集電体露出部は正極リードが接続されない位置にも設けることもできる。しかし、実験例のように正極集電体露出部のいずれにも正極リードが接続された構成とすることで、フープ状の正極集電体を用いて正極板を作製する場合、正極集電体露出部をほぼ等間隔に形成することができる。すると、切断後の極板長さ単位ではなく、正極集電体露出部間の長さ単位で、フープ状の正極集電体上に同一形状の正極活物質層の形成パターンが繰り返される。このような構成においては、正極板の作製時にピンホールのような小さい範囲で不良が発生した場合に、廃棄する範囲を切断後の極板長さ分ではなく

、正極集電体露出部間の長さ分に抑えることができる。つまり、正極集電体露出部を形成する位置を正極リードが接続される位置に限定することにより、正極板作製時の不良発生に伴う廃棄量が削減されるという副次的な効果が発揮される。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明によれば複数の正極リードが接続された正極板を有する非水電解質二次電池の生産性の向上に寄与することができる。そのため、本発明の産業上の利用可能性は大きい。

符号の説明

[0041] 1 0 非水電解質二次電池
 2 0 電極体
 2 1 負極板
 2 2 負極活物質層
 2 3 負極集電体露出部
 2 4 負極リード
 2 5 正極板
 2 6 正極活物質層
 2 7 正極集電体露出部
 2 8 正極リード
 2 8 a 第1正極リード
 2 8 b 第2正極リード
 2 9 セパレータ
 5 0 外装ケース
 X 中心線

請求の範囲

[請求項1] 負極集電体と負極活物質層を有する負極板と正極集電体と正極活物質層を有する正極板がセパレータを介して巻回された電極体と、前記電極体を収容する外装ケースを備え、

前記負極板は長さ方向の両端部の少なくとも一方に負極集電体露出部と、前記負極集電体露出部に接続された負極リードを有し、

前記正極板は正極集電体露出部と、前記正極集電体露出部に接続された正極リードを有し、

前記正極リードの数は2本以上であり、

前記正極リードの中心線を前記正極板の長さ方向に垂直であって前記正極板の平面視において前記正極リードの面積を二等分する線と定義し、

前記正極板の巻始め側の端縁から前記巻始め側の端縁に近接する第1正極リードの前記中心線までの距離を L_1 、前記正極板の巻終り側の端縁から前記巻終り側の端縁に近接する第2正極リードの前記中心線までの距離を L_2 、及び、隣り合う正極リードの前記中心線の間隔を D としたときに、

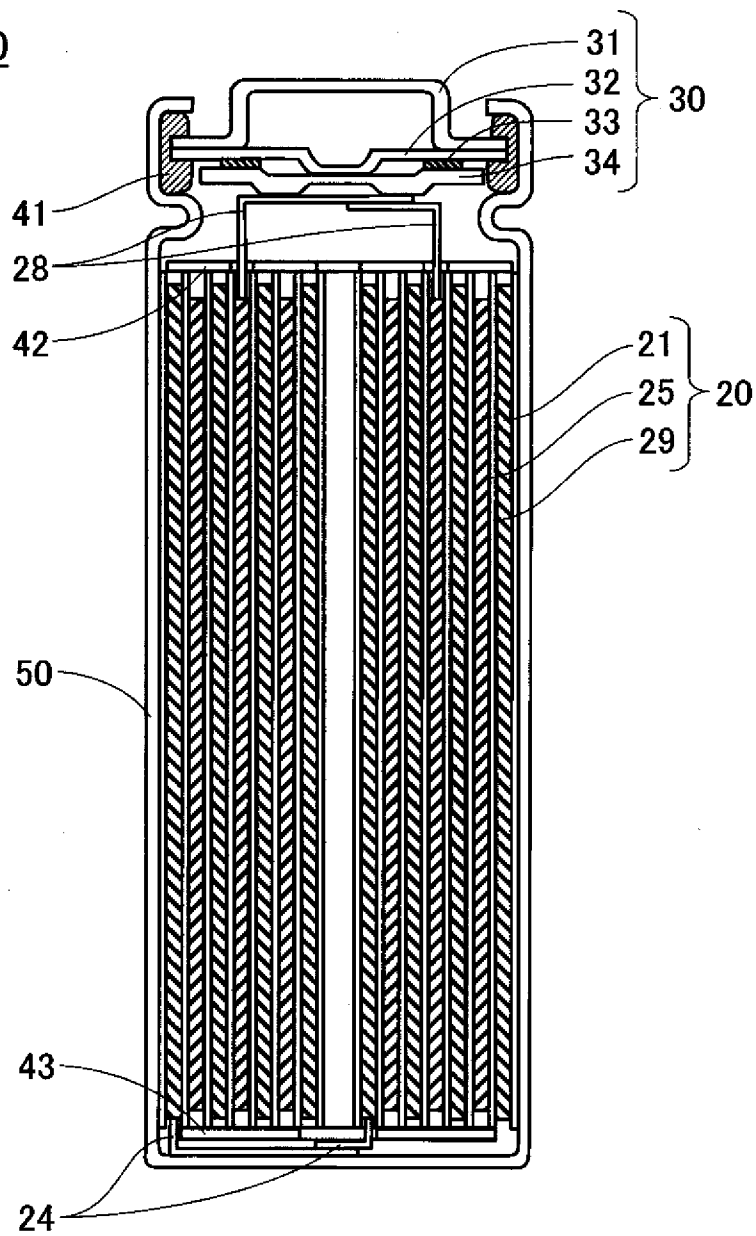
以下の式(1)を満たす、非水電解質二次電池。

$$0.95 \times (L_1 + L_2) \leq D \leq 1.05 \times (L_1 + L_2) \quad \cdots (1)$$

[請求項2] 前記正極集電体露出部の数が前記正極リードの数と等しい請求項1記載の非水電解質二次電池。

[請求項3] 前記正極リードの数は2本である請求項1又は2に記載の非水電解質二次電池。

[図1]

10

[図2]

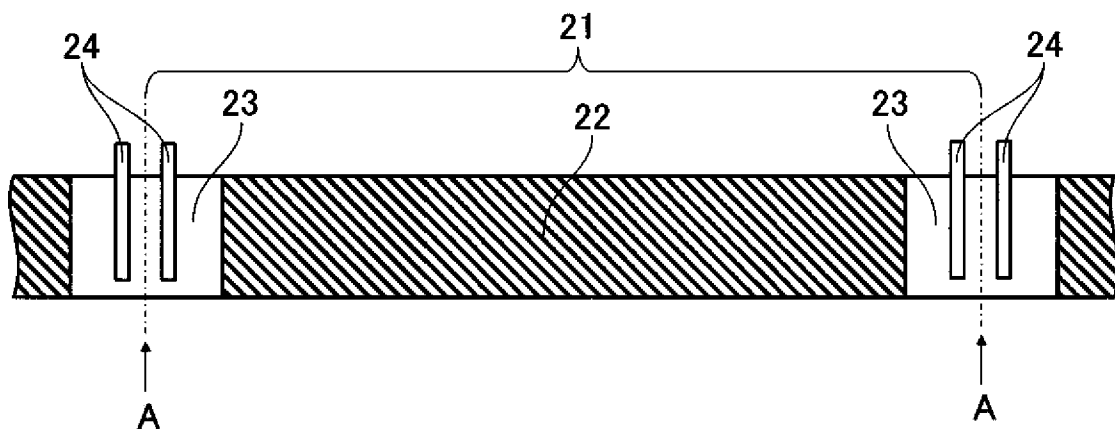


Figure 1 is a schematic diagram of a multi-layered structure 25. The structure consists of alternating layers 26 and 27. Vertical dashed lines X indicate interfaces. Dimensions are labeled: L1 and L2 are the thicknesses of layers 27 and 26 respectively, D is the total thickness of a repeating unit, and L is the total length of the structure. Arrows B1 and B2 point to specific interfaces. A bracket 28 groups layers 26 and 27.

Figure 1 is a schematic cross-sectional view of a tape reel. The diagram shows a central core (21) with a tape (25) wound around it. The tape has a top layer (28a) and a bottom layer (28b). The entire assembly is housed within a frame (24). Arrows indicate the '巻終り側' (End of winding side) on the left and the '巻始め側' (Start of winding side) on the right. A bracket (28) groups the top and bottom layers of the tape.

Diagram of a circular structure 20. A horizontal hatched bar 28a is positioned at the top. A diagonal hatched bar 28b is positioned at the bottom right. A curved arrow labeled α indicates an angle between a vertical dashed line and a diagonal dashed line passing through the center.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/0587(2010.01)i, H01M2/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/0587, H01M2/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-245839 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0032] to [0048]; fig. 1 to 4 (Battery A1 of the present invention) (Family: none)	1-3
A	JP 2012-195132 A (Toyota Motor Corp.), 11 October 2012 (11.10.2012), (Family: none)	1-3
A	JP 2014-167890 A (Toshiba Corp.), 11 September 2014 (11.09.2014), (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 January 2016 (27.01.16)

Date of mailing of the international search report
09 February 2016 (09.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/005567

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-184219 A (Industrial Technology Research Institute), 19 July 2007 (19.07.2007), & US 2007/0154809 A1	1-3
A	JP 2012-023011 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), & US 2012/0009450 A1 & EP 2408056 A1 & CN 102332554 A & KR 10-1147237 B1	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/0587(2010.01)i, H01M2/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/0587, H01M2/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-245839 A（三洋電機株式会社）2009.10.22, 段落[0032]-[0048], 図1-4（本発明電池A1）（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2012-195132 A（トヨタ自動車株式会社）2012.10.11, （ファミリーなし）	1-3
A	JP 2014-167890 A（株式会社東芝）2014.09.11, （ファミリーなし）	1-3

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.01.2016

国際調査報告の発送日

09.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

宮田 透

4 X

4863

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-184219 A (財団法人工業技術研究院) 2007. 07. 19, & US 2007/0154809 A1	1-3
A	JP 2012-023011 A (三星エスディアイ株式会社) 2012. 02. 02, & US 2012/0009450 A1 & EP 2408056 A1 & CN 102332554 A & KR 10-1147237 B1	1-3