

(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
2012 年 4 月 5 日(05.04.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/042871 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/0587 (2010.01) H01M 2/26 (2006.01)
H01G 9/016 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
H01G 9/14 (2006.01) H01M 4/13 (2010.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/005471

(22) 国際出願日: 2011 年 9 月 28 日(28.09.2011)

(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 2010-222601 2010 年 9 月 30 日(30.09.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 貝崎 康裕 (KAIZAKI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守

口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 山本 哲也 (YAMAMOTO, Tetsuya) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA, Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西 2 - 1 1 - 1 2 Tokyo (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

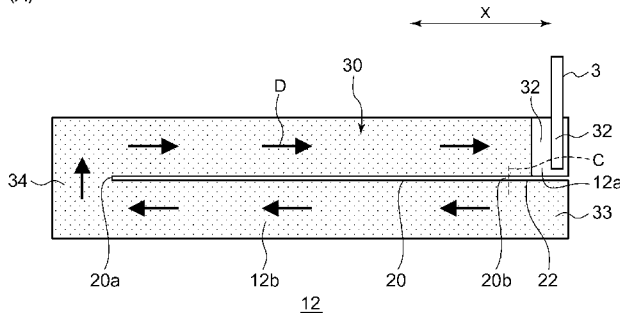
[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC DOUBLE LAYER, NON-AQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY, AND CAPACITOR

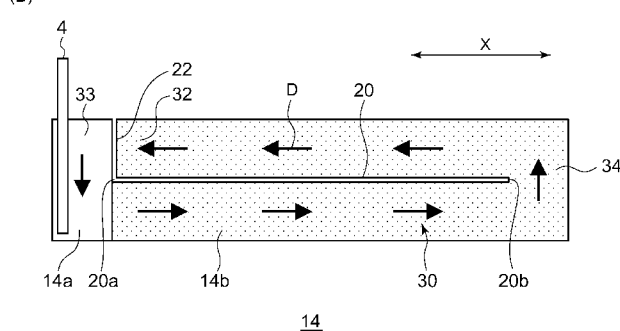
(54) 発明の名称: 電気二重層、非水電解質二次電池、およびコンデンサ

[図3]

(A)



(B)



(57) Abstract: The present invention provides a technique capable of reducing the strength of a generated magnetic field in an electric double layer in which a positive electrode plate having a positive terminal and a negative electrode plate having a negative terminal are spirally wound. An electric double layer wherein a positive electrode plate (12) to which a positive electrode collector tab (3) is connected and a negative electrode plate (14) to which a negative electrode collector tab (4) is connected are spirally wound. The positive electrode collector tab (3) and the negative electrode collector tab (4) are offset in the longitudinal direction of the electrode plates. A current path (30) formed from a slit (20) and a cut section (22) is formed on each electrode plate, and a terminal is connected to the first end section (32) or the second end section (33) of the current path (30). Current flows from the first end section (32) to the second end section (33) or from the second end section (33) to the first end section (32). The current path (30) and the terminal are disposed such that the direction in which the current flows in each current path (30) is inverted in at least a section in a region in which the electrode plates oppose one another.

(57) 要約:

[続葉有]



(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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、正極端子を有する正極電極板と負極端子を有する負極電極板とが渦巻状に巻回された電気二重層において、発生する磁界の強さを低減することができる技術を提供することにある。本発明において、電気二重層は、正極集電タブ 3 が接続された正極電極板 1 2 と、負極集電タブ 4 が接続された負極電極板 1 4 とが渦巻状に巻回された電気二重層である。正極集電タブ 3 と負極集電タブ 4 とは、電極板の長手方向にずれている。各電極板には、スリット 2 0 および切り込み部 2 2 により電流用通路 3 0 が形成され、電流用通路 3 0 の第 1 端部 3 2 または第 2 端部 3 3 に端子が接続されて、第 1 端部 3 2 から第 2 端部 3 3 あるいは第 2 端部 3 3 から第 1 端部 3 2 に向けて電流が流れる。電流用通路 3 0 および端子は、各電流用通路 3 0 における電流の流れる方向が、互いに対向する領域において少なくとも一部が逆方向となるよう配置されている。

明 細 書

発明の名称：

電気二重層、非水電解質二次電池、およびコンデンサ

技術分野

[0001] 本発明は、電気二重層と、この電気二重層を備えた非水電解質二次電池およびコンデンサに関する。

背景技術

[0002] 従来、正極端子を有する正極電極板と負極端子を有する負極電極板とがセパレータなどの中間部材を挟んで積層され、この積層体が渦巻き状に巻回された電気二重層が知られている。例えば特許文献1および2には、このような構造を有する電気二重層を搭載した非水電解質二次電池が開示されている。

[0003] 非水電解質二次電池は、携帯電話やノート型パソコンなどの携帯機器の電源として実用化され、広く普及している。近年、これらの携帯機器のさらなる小型化、高機能化にともなって非水電解質二次電池への負荷が大きくなっており、非水電解質二次電池の高エネルギー密度化への要求は高まっている。電池の高エネルギー密度化を達成する1つの方法としては、決められた大きさの電池容器内で、できる限り多くの正極活物質および負極活物質を詰め込むことが挙げられる。具体的には、上述のように正極電極板と負極電極板とを渦巻き状に巻回して扁平型や円筒型に成形した電極体を、角型や円筒型の容器内に収納することにより、高エネルギー密度化を達成することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-140904号公報

特許文献2：特開2010-3697号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般に上述の構造を有する電気二重層では、正極端子と負極端子とが互いに接触してショートしてしまうことを避けるために、正極端子と負極端子とが電極板の長手方向にずれて配置されている。このように正極端子と負極端子とが電極板の長手方向にずれて配置された場合、正極電極板と負極電極板のそれぞれにおける電流の流れは、互いに対向する領域において同じ方向になる。そのため、各電極板の電流の周りに磁界が発生したときに、各電極板の磁界同士は互いに強め合うように作用する。

[0006] ところで、周期的な負荷変動に応じて各電極板における電流量が変化すると、磁界は周期的に変化する。上述のように互いに強め合った磁界が周期的に変化すると、この磁界の周期的変化によってノイズが発生するおそれがあった。

[0007] 本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、正極端子を有する正極電極板と負極端子を有する負極電極板とが渦巻状に巻回された電気二重層において、発生する磁界の強さを低減することができる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のある態様は、電気二重層である。当該電気二重層は、正極端子が接続された正極電極板と、負極端子が接続された負極電極板とを備え、これらの電極板が中間部材を挟んで渦巻状に巻回された電気二重層であって、正極端子と負極端子とは、電極板の長手方向にずれており、正極電極板および負極電極板の少なくとも一方は、電極板の長手方向に見て少なくとも一部が正極端子と負極端子との間で長手方向に延び、両端部が電極板の内側に位置するスリットと、スリットの一方の端部に連結されて当該一方の端部を電極板の外側に開放するための切り込み部とを有し、スリットおよび切り込み部を有する電極板には、スリットおよび切り込み部により、第1端部および第2端部の少なくとも一方が切り込み部に隣接するとともにスリットの方の端部側で折り返された電流用通路が形成され、第1端部または第2端部に端

子が接続されて、第1端部から第2端部あるいは第2端部から第1端部に向けて電流が流れ、電流用通路および端子は、当該電流用通路における電流が流れる方向と、電流用通路が形成された電極板と対向する電極板における電流が流れる方向とが、互いに対向する領域において少なくとも一部が逆方向となるように配置されていることを特徴とする。

[0009] この態様によれば、正極端子を有する正極電極板と負極端子を有する負極電極板とが渦巻状に巻回された電気二重層において、発生する磁界の強さを低減することができる。

[0010] 上記態様において、正極電極板および負極電極板がスリットおよび切り込み部を有してもよい。また、正極電極板の有するスリットと負極電極板の有するスリットとは、正極電極板と負極電極板とが積層された状態で電極板の積層方向に見て重なってもよい。また、正極端子および負極端子は、一方が電極板の渦巻きの中心側に配置され、他方が電極板の渦巻きの外側に配置されてもよい。また、正極端子および負極端子は、ともに電極板の渦巻きの中心側または外側に配置されてもよい。

[0011] 本発明の他の態様は、非水電解質二次電池である。当該非水電解質二次電池は、上述した構成の電気二重層を備えたことを特徴とする。

[0012] 本発明のさらに他の態様は、コンデンサである。当該コンデンサは、上述した構成の電気二重層を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、正極端子を有する正極電極板と負極端子を有する負極電極板とが渦巻状に巻回された電気二重層において、発生する磁界の強さを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1(A)は、実施形態1に係る電気二重層を備えた非水電解質二次電池の概略平面図であり、図1(B)は、図1(A)のA-A線に沿った概略断面図である。

[図2]図2(A)は、実施形態1に係る電気二重層の概略斜視図であり、図2

(B) は、図 2 (A) における領域 B の拡大概略断面図である。

[図3]図 3 (A) は、展開された状態の正極電極板の平面模式図であり、図 3 (B) は、展開された状態の負極電極板の平面模式図である。

[図4]図 4 (A) は、変形例 1 に係る電気二重層における展開された状態の正極電極板の平面模式図であり、図 4 (B) は、変形例 1 に係る電気二重層における展開された状態の負極電極板の平面模式図である。

[図5]図 5 (A) は、比較例に係る電気二重層における展開された状態の正極電極板の平面模式図であり、図 5 (B) は、比較例に係る電気二重層における展開された状態の負極電極板の平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

[0016] (実施形態 1)

図 1 (A) は、実施形態 1 に係る電気二重層を備えた非水電解質二次電池の概略平面図であり、図 1 (B) は、図 1 (A) の A-A 線に沿った概略断面図である。図 2 (A) は、実施形態 1 に係る電気二重層の概略斜視図であり、図 2 (B) は、図 2 (A) における領域 B の拡大概略断面図である。図 1 (A) では、電極体と外部端子との接続をわかりやすくするため電池外装体 2 の一部を切り欠いてある。

[0017] 本実施形態に係る非水電解質二次電池 1 は、主な構成として電池外装体 2 と、正極集電タブ 3 (正極端子) と、負極集電タブ 4 (負極端子) と、電極体である電気二重層 10 とを備える。

[0018] 電池外装体 2 は、例えば厚さが約 4.5 mm、幅が 35 mm、高さが約 42 mm であるアルミニウム製の角形電池缶である。電池外装体 2 の内部には

、電気二重層 10 が收容され、非水電解質が含浸されている。正極集電タブ 3 は、一端が電気二重層 10 に接続され、他端が電池外装体 2 の蓋部 2 a に接続されている。したがって、蓋部 2 a を含む電池外装体 2 は正極外部端子を兼ねている。蓋部 2 a には開口部 2 b が形成されており、開口部 2 b には絶縁ガスケット 5 を介して負極外部端子 6 が挿通されている。負極集電タブ 4 は、一端が電気二重層 10 に接続され、他端が接続電極 7 を介して負極外部端子 6 に接続されている。正極集電タブ 3 は、例えばアルミニウム製であり、負極集電タブ 4 は、例えばニッケル製である。蓋部 2 a と電気二重層 10 との間には、両者間のショートを防ぐために、絶縁スペーサ 8 が設けられている。

[0019] 電気二重層 10 は、正極電極板 12 と、負極電極板 14 とがセパレータ 16（中間部材）を挟んで渦巻状に巻回された形状を有する。正極電極板 12、負極電極板 14、およびセパレータ 16 で構成される積層体の一方の主表面、ここでは正極電極板 12 と反対側の負極電極板 14 の主表面には、さらにセパレータ 16 が積層されている。これにより、積層体が渦巻き状に巻回されたときに、内側に位置する積層体の一方の電極板と外側に位置する積層体の他方の電極板との接触を防ぐことができる。正極電極板 12 には正極集電タブ 3 が溶接等により接続され、負極電極板 14 には負極集電タブ 4 が溶接等により接続されている（図 3（A）および図 3（B）参照）。

[0020] 正極電極板 12 は、正極集電体 12 a と、正極集電体 12 a の両側の主表面に設けられた正極活物質層 12 b とを有する。また、正極電極板 12 は、正極集電体 12 a の主表面に正極活物質層 12 b が設けられていない集電体露出領域を有する。当該集電体露出領域において、正極集電タブ 3 が正極集電体 12 a に接続されている（図 3（A）参照）。正極集電体 12 a は、例えば導電性金属箔で構成された帯状の部材である。この導電性金属箔としては、充放電時に正極電極板 12 に加わる電位において、非水電解質に溶解せず安定に存在するものであれば制限なく用いることができ、例えばアルミニウム箔を用いることができる。

- [0021] 正極活物質層 1 2 b は、正極活物質粒子と正極バインダーとを含む。正極活物質粒子としては、例えば LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiMnO_2 、 $\text{LiCo}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_2$ 、 $\text{LiNi}_{0.7}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$ などのリチウム含有遷移金属酸化物を用いることができる。また、この他にも、リチウムを電気化学的に挿入脱離する物質であれば制限なく用いることができる。正極バインダーとしては、公知の様々なバインダーにおいて非水電解質の溶媒に溶解しないものであれば制限なく用いることができ、例えば、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアクリロニトリルなどを用いることができる。
- [0022] 正極活物質層 1 2 b は、正極導電剤を含んでいてもよい。正極導電剤としては、公知の様々な導電剤を用いることができ、例えば、導電性の炭素材料、特にアセチレンブラックやケッチェンブラックを用いることができる。
- [0023] 正極電極板 1 2 の長手方向長さ、短手方向長さ、および厚さは、それぞれ例えば約 700 mm、約 55 mm、約 100 μm である。正極集電体 1 2 a および正極活物質層 1 2 b の厚さは、それぞれ例えば約 10 ~ 20 μm 、約 40 μm である。
- [0024] 負極電極板 1 4 は、負極集電体 1 4 a と、負極集電体 1 4 a の両側の主表面に設けられた負極活物質層 1 4 b とを有する。また、負極電極板 1 4 は、負極集電体 1 4 a の主表面に負極活物質層 1 4 b が設けられていない集電体露出領域を有する。当該集電体露出領域において、負極集電タブ 4 が負極集電体 1 4 a に接続されている（図 3（B）参照）。負極集電体 1 4 a は、例えば導電性金属箔で構成された帯状の部材である。この導電性金属箔としては、例えば銅、ニッケル、鉄、チタン、コバルト、マグネシウム、亜鉛、アルミニウム、ゲルマニウム、インジウム等の金属、およびこれらの組み合わせからなる合金の箔を用いることができる。
- [0025] 負極活物質層 1 4 b は、負極活物質粒子と負極バインダーとを含む。負極活物質粒子は、リチウムを吸蔵、放出することができる粒子であり、例えばリチウムと合金化する材料からなる。リチウムと合金化する材料としては、

シリコン（ケイ素）、ゲルマニウム、スズ、鉛、亜鉛、マグネシウム、ナトリウム、アルミニウム、ガリウム、インジウムおよびこれらの合金などが挙げられる。充放電容量が大きいという観点からは、シリコン粒子が特に好ましい。ここで、シリコン粒子はシリコンを主成分として含む粒子であり、このような粒子としては、シリコン単体粒子、シリコン合金粒子、シリコン酸化物粒子などが挙げられる。シリコン合金粒子としては、シリコンを50原子%以上含む合金粒子などが好ましく用いられる。シリコン合金としては、Si-C合金、Si-Fe合金、Si-Zn合金、Si-Zr合金、Si-Ti合金、Si-Ni合金、Si-W合金、Si-Cr合金などが挙げられる。また、負極活物質層14bの材料としては、グラファイトも適用可能である。負極活物質粒子は、その表面が金属等で被覆されていてもよい。被覆方法としては、無電解めっき法、電解めっき法、化学還元法、蒸着法、スパッタリング法、化学気相成長法などが挙げられる。

[0026] 負極バインダーとしては、公知の様々なバインダーにおいて非水電解質の溶媒に溶解しないものであれば制限なく用いることができるが、優れた機械的強度と弾性を有するバインダーを好ましく用いることができる。負極バインダーが優れた機械的強度と弾性を有することで、リチウムの吸蔵、放出時における負極活物質粒子の体積変化によって負極バインダーが破損することを回避でき、負極活物質粒子の体積変化に追随した負極活物質層14bの変形が可能となる。これにより、非水電解質二次電池1の優れた充放電サイクル特性を得ることができる。高い機械的強度を有するバインダーとしては、例えばポリイミド樹脂を挙げることができる。

[0027] 負極電極板14の長手方向長さ、短手方向長さ、および厚さは、それぞれ例えば約750mm、約57mm、約75 μ mである。負極集電体14aおよび負極活物質層14bの厚さは、それぞれ例えば約10~20 μ m、約30 μ mである。

[0028] セパレータ16は、例えばポリエチレン微多孔膜である。セパレータ16の厚さは、例えば約20 μ mである。

- [0029] 電池外装体2の内部に含浸される非水電解質の溶媒としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ブチレンカーボネート、ビニレンカーボネートなどの環状カーボネートや、ジメチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、ジエチルカーボネートなどの鎖状カーボネート、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、 γ -ブチロラクトンなどのエステル類、1, 2-ジメトキシエタン、1, 2-ジエトキシエタン、テトラヒドロフラン、1, 2-ジオキサン、2-メチルテトラヒドロフランなどのエーテル類、アセトニトリル等のニトリル類、ジメチルホルムアミド等のアミド類などを、単独でまたは複数組み合わせ使用することができる。
- [0030] 非水電解質の溶質としては、例えば、 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 、 $\text{Li}_2\text{B}_{10}\text{Cl}_{10}$ 、 $\text{Li}_2\text{B}_{12}\text{Cl}_{12}$ など、およびそれらの混合物を用いることができる。特に、 LiXF_y （式中、XはP、As、Sb、B、Bi、Al、Ga、またはInであり、XがP、AsまたはSbのときyは6であり、XがB、Bi、Al、Ga、またはInのときyは4である）で表されるものや、リチウムペルフルオロアルキルスルホン酸イミド $\text{LiN}(\text{C}_m\text{F}_{2m+1}\text{SO}_2)(\text{C}_n\text{F}_{2n+1}\text{SO}_2)$ （式中、m及びnはそれぞれ独立して1～4の整数である）、リチウムペルフルオロアルキルスルホン酸メチド $\text{LiC}(\text{C}_p\text{F}_{2p+1}\text{SO}_2)(\text{C}_q\text{F}_{2q+1}\text{SO}_2)(\text{C}_r\text{F}_{2r+1}\text{SO}_2)$ （式中、p、q及びrはそれぞれ独立して1～4の整数である）などの溶質が好ましく用いられる。これらの中でも、 LiPF_6 が特に好ましく用いられる。
- [0031] さらに非水電解質としては、ポリエチレンオキシド、ポリアクリロニトリルなどのポリマー電解質に電解液を含浸したゲル状ポリマー電解質や、 LiI 、 Li_3N などの無機固体電解質を用いることができる。
- [0032] 非水電解質二次電池1は、例えば次のようにして作製される。まず、正極

活物質粒子、正極バインダー、および正極導電剤が所定の質量比で溶媒に投入、混練されて正極活物質スラリーが調製される。この正極活物質スラリーが正極集電体 1 2 a の両面に塗布された後、乾燥されて、正極集電体 1 2 a の両面に正極活物質層 1 2 b が形成される。その後、得られた正極集電体 1 2 a と正極活物質層 1 2 b の積層体が圧縮ローラで圧縮されて正極電極板 1 2 が作製される。また、負極活物質粒子および負極バインダーが溶媒に分散され、さらに必要に応じて増粘剤が添加されて負極活物質スラリーが調製される。この負極活物質スラリーが負極集電体 1 4 a の両面に塗布された後、乾燥されて、負極集電体 1 4 a の両面に負極活物質層 1 4 b が形成される。その後、得られた負極集電体 1 4 a と負極活物質層 1 4 b の積層体が圧縮ローラで圧縮されて負極電極板 1 4 が作製される。

[0033] 正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 には、それぞれ正極集電タブ 3 あるいは負極集電タブ 4 の一端が溶接により接続される。そして、正極電極板 1 2 と負極電極板 1 4 とが、セパレータ 1 6 を挟んで互いに絶縁した状態で重ね合わせられ、正極電極板 1 2、負極電極板 1 4、およびセパレータ 1 6 の積層体が形成される。このとき、正極集電タブ 3 および負極集電タブ 4 は、電極板の短手方向に見て同じ側であって、電極板の長手方向に見て互いに反対側に配置される（図 3（A）および図 3（B）参照）。また、積層体の一方の主表面にセパレータ 1 6 が積層される。

[0034] この積層体が所定の折り曲げ位置で折り曲げられて渦巻き状に巻回される。積層体は、例えば正極集電タブ 3 が積層体の巻き終わり側に位置し、負極集電タブ 4 が積層体の巻き始め側に位置するようにして巻回される。積層体が渦巻状に巻回された後、巻回された状態が維持されるように積層体の最外周部が絶縁テープ（図示せず）によって止められる。このようにして、渦巻状に巻回された扁平状の電気二重層 1 0 が作製される。その後、巻回された電気二重層 1 0 と非水電解質との電池外装体 2 への挿入、正極集電タブ 3 と蓋部 2 a との接続、および負極集電タブ 4 と負極外部端子 6 との接続が実施され、非水電解質二次電池 1 が作製される。なお、巻回し方向と垂直な方向

は、各電極板の短手方向と一致する。

[0035] 続いて、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 の構造を詳細に説明する。

図 3 (A) は、展開された状態の正極電極板の平面模式図であり、図 3 (B) は、展開された状態の負極電極板の平面模式図である。なお、図 3 (A) および図 3 (B) は模式図であり、電極板および集電タブの縮尺は実際のものとは異なる。図 3 (A) に図示された正極電極板 1 2 と図 3 (B) に図示された負極電極板 1 4 の上下左右方向は、積層体となった状態でのそれぞれの上下左右方向と一致している。すなわち、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 は、それぞれの上下左右方向が各図に示された状態のままで重ね合わされて互いに対向する。

[0036] 本実施形態に係る電気二重層 1 0 において、正極集電タブ 3 と負極集電タブ 4 とは、電極板の長手方向 (図 3 (A) および図 3 (B) における矢印 X の方向) にずれている。また、正極集電タブ 3 および負極集電タブ 4 は、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 が巻回された際に、正極集電タブ 3 が渦巻きの外側に配置され、負極集電タブ 4 が渦巻きの中心側に配置されるように、互いに位置決めされている。なお、正極集電タブ 3 および負極集電タブ 4 は、正極集電タブ 3 が渦巻きの中心側に配置され、負極集電タブ 4 が渦巻きの外側に配置されるようにしてもよい。

[0037] そして、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 は、電極板の長手方向に見て少なくとも一部が正極集電タブ 3 と負極集電タブ 4 との間で長手方向に延び、両端部 2 0 a, 2 0 b が電極板の内側に位置するスリット 2 0 を有する。また、正極電極板 1 2 は、スリット 2 0 の一方の端部 2 0 b に連結されて当該端部 2 0 b を正極電極板 1 2 の外側に開放するための切り込み部 2 2 を有する。切り込み部 2 2 は、端部 2 0 b から正極電極板 1 2 の長手方向に延びている。図 3 (A) では、スリット 2 0 と切り込み部 2 2 の境界を仮想破線 C で示している。負極電極板 1 4 は、スリット 2 0 の一方の端部 2 0 a に連結されて当該端部 2 0 a を負極電極板 1 4 の外側に開放するための切り込み部 2 2 を有する。切り込み部 2 2 は、端部 2 0 a から負極電極板 1 4 の短

手方向に延びている。

[0038] 正極電極板 1 2 に設けられたスリット 2 0 と負極電極板 1 4 に設けられたスリット 2 0 とは、正極電極板 1 2 と負極電極板 1 4 とが積層された状態で電極板の積層方向に見て重なるように配置されている。また、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 に設けられた切り込み部 2 2 は、互いにスリット 2 0 の反対側の端部に連結されている。スリット 2 0 および切り込み部 2 2 には、非水電解質が進入している。スリット 2 0 および切り込み部 2 2 は、上述のようにして形成された正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 がセパレータ 1 6 に積層される前に、巻き取り機に設置した切り込み刃などにより形成される。スリット 2 0 および切り込み部 2 2 の幅は、それぞれ例えば約 0. 0 1 ~ 0. 0 5 μm である。

[0039] 正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 には、スリット 2 0 および切り込み部 2 2 によって電極板内に電流用通路 3 0 が形成されている。電流用通路 3 0 は、第 1 端部および第 2 端部のうち少なくとも一方が切り込み部 2 2 に隣接するとともにスリット 2 0 の他方の端部側、すなわち切り込み部 2 2 が連結された端部とは反対の端部側で折り返されている。具体的には、正極電極板 1 2 には、第 1 端部 3 2 および第 2 端部 3 3 が切り込み部 2 2 に隣接し、スリット 2 0 の端部 2 0 a 側に折り返し部 3 4 を有する電流用通路 3 0 が形成されている。第 1 端部 3 2 と第 2 端部 3 3 とは、切り込み部 2 2 を挟んで正極電極板 1 2 の短手方向に並んで配置されている。また、第 1 端部 3 2 に正極集電タブ 3 が接続されている。負極電極板 1 4 には、第 1 端部 3 2 および第 2 端部 3 3 が切り込み部 2 2 に隣接し、スリット 2 0 の端部 2 0 b 側に折り返し部 3 4 を有する電流用通路 3 0 が形成されている。第 1 端部 3 2 と第 2 端部 3 3 とは、切り込み部 2 2 を挟んで負極電極板 1 4 の長手方向に並んで配置されている。また、第 2 端部 3 3 に負極集電タブ 4 が接続されている。切り込み部 2 2 は、スリット 2 0 の周りにループ状の通路が形成されないように電極板に形成されている。

[0040] 各電極板において電流は次のように流れる。すなわち、正極電極板 1 2 で

は正極集電タブ 3 が電流の流れの終点となる。そのため、正極集電タブ 3 に接続された電流用通路 30 の第 1 端部 32 が電流流れの下流側となり、反対側の第 2 端部 33 が上流側となる。したがって、電流は、第 2 端部 33 から折り返し部 34 に向けて流れ、折り返し部 34 で折り返されて、折り返し部 34 から第 1 端部 32 に向けて流れる（図 3（A）における矢印 D の方向）。電流用通路 30 において電流の流れる方向は、スリット 20 を挟んで逆方向となる。

[0041] 負極電極板 14 では、負極集電タブ 4 が電流の流れの始点となる。そのため、負極集電タブ 4 に接続された電流用通路 30 の第 2 端部 33 が電流流れの上流側となり、反対側の第 1 端部 32 が下流側となる。したがって、電流は、第 2 端部 33 から折り返し部 34 に向けて流れ、折り返し部 34 で折り返されて、折り返し部 34 から第 1 端部 32 に向けて流れる（図 3（B）における矢印 D の方向）。電流用通路 30 において電流の流れる方向は、スリット 20 を挟んで逆方向となる。

[0042] このように電流用通路 30 と正極集電タブ 3 および負極集電タブ 4 が配置されることで、正極電極板 12 の電流用通路 30 における電流が流れる方向と、負極電極板 14 の電流用通路 30 における電流が流れる方向とは、互いに対向する領域において逆方向となっている。例えば、両電極板における第 1 端部 32 から折り返し部 34 までの領域を見ると、正極電極板 12 では、電流は電気二重層 10 の渦巻きの中心側から、正極集電タブ 3 の位置する側、すなわち渦巻きの外側（図 3（A）の左側から右側）に流れている。一方、負極電極板 14 では、電流は電気二重層 10 の渦巻きの外側から、負極集電タブ 4 の位置する側、すなわち渦巻きの中心側（図 3（B）の右側から左側）に流れている。また、両電極板における折り返し部 34 から第 2 端部 33 までの領域を見ると、正極電極板 12 では、電流は電気二重層 10 の渦巻きの外側から、渦巻きの中心側（図 3（A）の右側から左側）に流れている。一方、負極電極板 14 では、電流は電気二重層 10 の渦巻きの中心側から、渦巻きの外側（図 3（B）の左側から右側）に流れている。

[0043] 以上説明したように、本実施形態に係る電気二重層 10 では、正極集電タブ 3 と負極集電タブ 4 とが電極板の長手方向にずれている。また、正極電極板 12 および負極電極板 14 には、電極板の長手方向に延び、両端部 20a, 20b が電極板の内側に位置するスリット 20 と、スリット 20 の一方の端部に連結された切り込み部 22 とが形成されている。また、正極電極板 12 および負極電極板 14 には、スリット 20 および切り込み部 22 によって第 1 端部 32 および第 2 端部 33 の少なくとも一方が切り込み部 22 に隣接するとともにスリット 20 の他方の端部側で折り返された電流用通路 30 が形成されている。そして、正極電極板 12 では第 1 端部 32 に正極集電タブ 3 が接続されて、第 2 端部 33 から第 1 端部 32 に向けて電流が流れ、負極電極板 14 では第 2 端部 33 に負極集電タブ 4 が接続されて、第 2 端部 33 から第 1 端部 32 に電流が流れる。また、電流用通路 30 と正極集電タブ 3 および負極集電タブ 4 は、正極電極板 12 の電流用通路 30 と負極電極板 14 の電流用通路 30 とで、電流の流れる方向が互いに対向する領域において逆方向になるように配置されている。

[0044] ここで、比較例に係る電気二重層は、図 5 (A) および図 5 (B) に示す構造を有する。図 5 (A) は、比較例に係る電気二重層における展開された状態の正極電極板の平面模式図であり、図 5 (B) は、比較例に係る電気二重層における展開された状態の負極電極板の平面模式図である。すなわち、比較例の正極電極板 12 および負極電極板 14 には、スリットおよび切り込み部が設けられていない。そのため、正極電極板 12 では、正極集電タブ 3 が接続された側と反対側の端部から正極集電タブ 3 が接続された側の端部に向けて電流が流れ、負極電極板 14 では、負極集電タブ 4 が接続された側の端部から負極集電タブ 4 が接続された側と反対側の端部に向けて電流が流れる。したがって、正極電極板 12 と負極電極板 14 とで、電流の流れる方向が互いに対向する領域において同じ方向になっている。その結果、各電極板の周りに磁界が発生したときに磁界同士が互いに強め合い、この強め合った磁界の周期的変化によってノイズが発生するおそれがある。

[0045] これに対し、本実施形態のように正極電極板 1 2 と負極電極板 1 4 のそれぞれにおける電流の流れる方向を互いに対向する領域において逆方向とすることで、それぞれの電流の周りに発生する磁界を互いに打ち消すことができる。そのため、巻回された状態の電気二重層 1 0 において発生する磁界の強さを低減することができる。その結果、負荷変動がある場合であっても、低周波の磁界に起因したノイズの発生を抑えることができる。

[0046] また、本実施形態に係る電気二重層 1 0 では、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 の両方にスリット 2 0 および切り込み部 2 2 が形成されている。そのため、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 のいずれか一方にスリット 2 0 および切り込み部 2 2 が形成される場合に比べて、電流が逆方向に流れる領域を増やすことができる。したがって、巻回された電気二重層 1 0 に発生する磁界の強さをより確実に低減することができる。また、本実施形態に係る電気二重層 1 0 では、正極電極板 1 2 と負極電極板 1 4 とが積層された状態で、電極板の積層方向に見て正極電極板 1 2 のスリット 2 0 と負極電極板 1 4 のスリット 2 0 とが重なっている。そのため、正極電極板 1 2 および負極電極板 1 4 のスリット 2 0 がずれている場合に比べて、電流が逆方向に流れる領域を増やすことができる。したがって、巻回された電気二重層 1 0 に発生する磁界の強さをより確実に低減することができる。

[0047] また、このように磁界の強さが低減され、それによりノイズの発生が抑えられた電気二重層 1 0 が非水電解質二次電池 1 に用いられることで、非水電解質二次電池 1 が搭載される携帯機器の動作信頼性を向上させることができる。なお、リチウムイオン二次電池においても同様の効果が得られる。

[0048] 本発明は、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

[0049] (変形例 1)

上述した実施形態 1 に係る電気二重層 1 0 では、正極集電タブ 3 が電気二重層 1 0 の渦巻きの外側に配置され、負極集電タブ 4 が渦巻きの中心側に配

置されているが、正極集電タブ3および負極集電タブ4の配置は次のようにしてもよい。図4（A）は、変形例1に係る電気二重層における展開された状態の正極電極板の平面模式図であり、図4（B）は、変形例1に係る電気二重層における展開された状態の負極電極板の平面模式図である。

[0050] 変形例1に係る電気二重層10では、正極集電タブ3および負極集電タブ4が、ともに電極板の渦巻きの中心側に配置されている。なお、正極集電タブ3および負極集電タブ4は、ともに渦巻きの外側に配置されていてもよい。すなわち、正極集電タブ3と負極集電タブ4との電極板の長手方向の距離は、実施形態1の場合と比べて短い。正極電極板12には、スリット20と、スリット20の端部20bに連結されて正極電極板12の短手方向に延びる切り込み部22とが設けられている。負極電極板14には、スリット20と、スリット20の端部20aに連結されて負極電極板14の短手方向に延びる切り込み部22とが設けられている。

[0051] 正極電極板12には、第1端部32が切り込み部22に隣接し、スリット20の端部20a側に折り返し部34を有する電流用通路30が形成されている。第2端部33は、正極電極板12の渦巻き外側の端部と一致している。また、第1端部32に正極集電タブ3が接続されている。負極電極板14には、第1端部32および第2端部33が切り込み部22に隣接し、スリット20の端部20b側に折り返し部34を有する電流用通路30が形成されている。第1端部32と第2端部33とは、切り込み部22を挟んで負極電極板14の長手方向に並んで配置されている。また、第2端部33に負極集電タブ4が接続されている。

[0052] 正極電極板12および負極電極板14において電流は次のように流れる。すなわち、正極電極板12では、電流は、電流の流れの始点となる第2端部33から折り返し部34に向けて流れ、折り返し部34で折り返されて、正極集電タブ3が接続された第1端部32に向けて流れる（図4（A）における矢印Dの方向）。負極電極板14では、電流は、負極集電タブ4が接続された第2端部33から折り返し部34に向けて流れ、折り返し部34で折り

返されて、電流の流れの終点となる第1端部32に向けて流れる（図4（B）における矢印Dの方向）。また、負極電極板14に形成された電流用通路30では、負極電極板14の第2端部33から渦巻き外側の端部35に向けて電流が流れる。各電流用通路30において電流の流れる方向は、スリット20を挟んで逆方向となる。

[0053] そして、各電流用通路30における電流の流れる方向は、互いに対向する領域において逆方向となっている。これにより、各電流用通路30に流れる電流の周りに発生する磁界を互いに打ち消すことができるため、巻回された電気二重層10に発生する磁界の強さを低減することができ、その結果、低周波の磁界に起因したノイズの発生を抑えることができる。

[0054] （他の変形例）

上述した実施形態1において、電気二重層10は非水電解質二次電池1に用いられているが、特にこれに限定されず、電気二重層10はコンデンサに用いられてもよい。コンデンサは従来公知の一般的な構造を有する。また、電気二重層10は、誘電体層（中間部材）を挟んで正極端子が接続された正極電極板12と負極端子が接続された負極電極板14とが対向する構成を有する。実施形態1に係る電気二重層10をコンデンサに用いた場合には、各電流用通路30に流れる電流の周りに発生する磁界を互いに打ち消すことができるため、磁界の強さを低減することができ、その結果、コンデンサ内部のインダクタ成分を低減することができる。

[0055] 上述した実施形態1では、正極電極板12および負極電極板14がスリット20および切り込み部22を有しているが、正極電極板12および負極電極板14の少なくとも一方がスリット20および切り込み部22を有していれば、各電極板における電流の流れる方向を、互いに対向する領域の少なくとも一部において逆方向にすることができる。そのため、磁界の強さを低減する効果のある程度得ることができる。また、この場合は、スリット20および切り込み部22を有さない電極板の剛性を保つことができる。

符号の説明

[0056] 1 非水電解質二次電池、 3 正極集電タブ、 4 負極集電タブ、
10 電気二重層、 12 正極電極板、 14 負極電極板、 16 セ
パレータ、 20 スリット、 20a, 20b 端部、 22 切り込み
部、 30 電流用通路、 32 第1端部、 33 第2端部。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、電気二重層と、この電気二重層を備えた非水電解質二次電池およびコンデンサに利用できる。

請求の範囲

[請求項1] 正極端子が接続された正極電極板と、負極端子が接続された負極電極板とを備え、これらの電極板が中間部材を挟んで渦巻状に巻回された電気二重層であって、

前記正極端子と前記負極端子とは、電極板の長手方向にずれており、

前記正極電極板および前記負極電極板の少なくとも一方は、電極板の長手方向に見て少なくとも一部が前記正極端子と前記負極端子との間で前記長手方向に延び、両端部が電極板の内側に位置するスリットと、スリットの一方の端部に連結されて当該一方の端部を電極板の外側に開放するための切り込み部とを有し、

前記スリットおよび前記切り込み部を有する電極板には、前記スリットおよび前記切り込み部により、第1端部および第2端部の少なくとも一方が前記切り込み部に隣接するとともに前記スリットの方の端部側で折り返された電流用通路が形成され、前記第1端部または前記第2端部に端子が接続されて、前記第1端部から前記第2端部あるいは前記第2端部から前記第1端部に向けて電流が流れ、

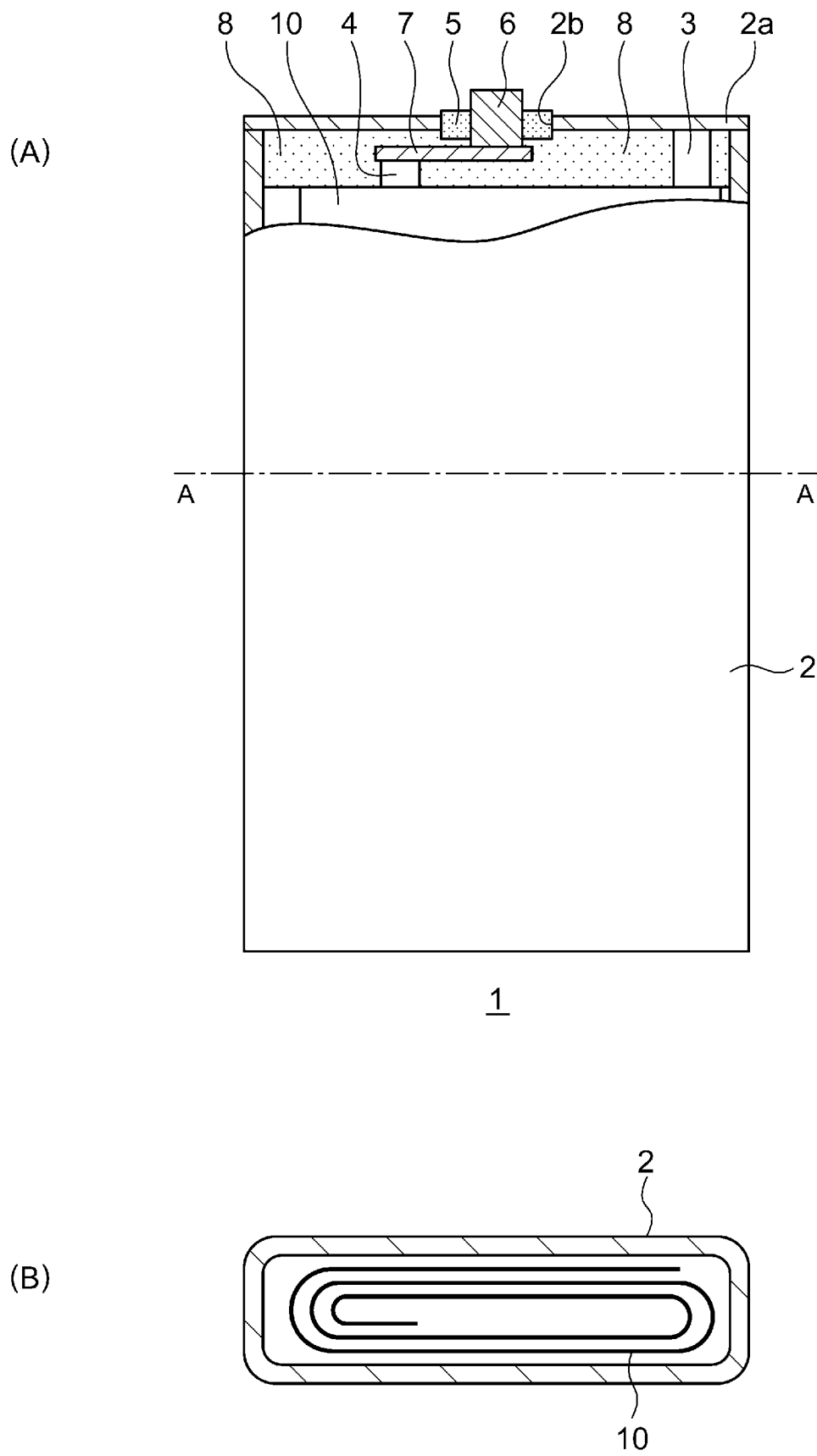
前記電流用通路および前記端子は、当該電流用通路における電流が流れる方向と、電流用通路が形成された電極板と対向する電極板における電流が流れる方向とが、互いに対向する領域において少なくとも一部が逆方向となるように配置されていることを特徴とする電気二重層。

[請求項2] 前記正極電極板および前記負極電極板が前記スリットおよび前記切り込み部を有する請求項1に記載の電気二重層。

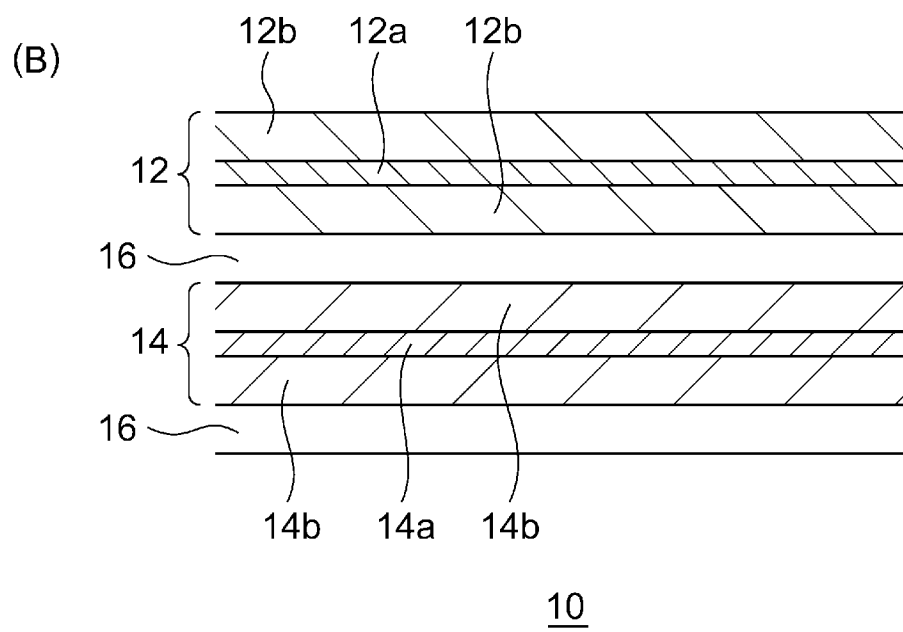
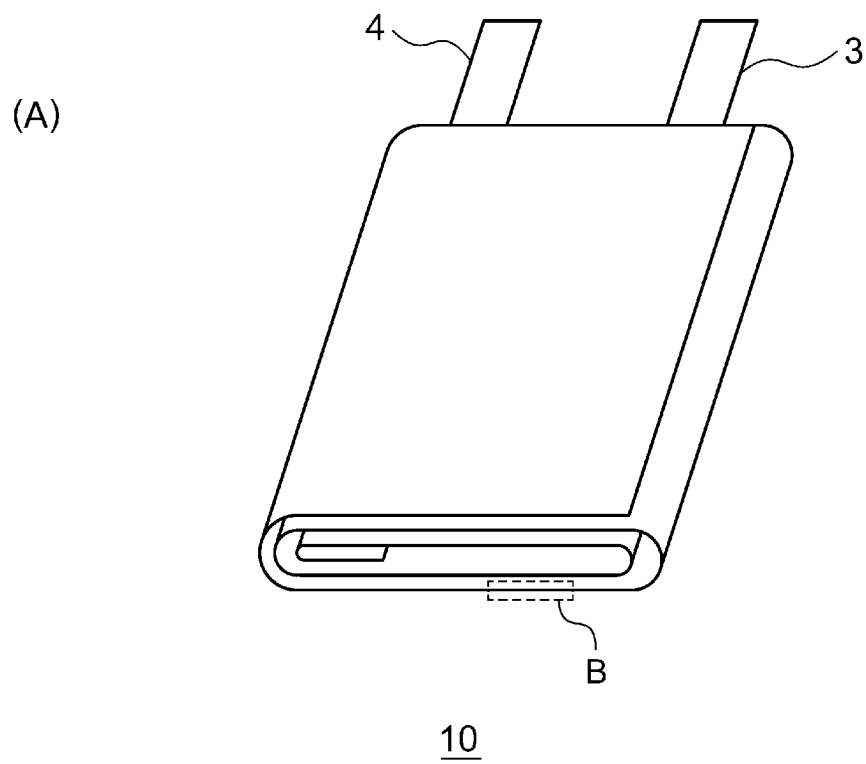
[請求項3] 前記正極電極板の有する前記スリットと前記負極電極板の有する前記スリットとは、前記正極電極板と前記負極電極板とが積層された状態で電極板の積層方向に見て重なっている請求項2に記載の電気二重層。

- [請求項4] 前記正極端子および前記負極端子は、一方が電極板の渦巻きの中心側に配置され、他方が電極板の渦巻きの外側に配置されている請求項1乃至3のいずれか1項に記載の電気二重層。
- [請求項5] 前記正極端子および前記負極端子は、ともに電極板の渦巻きの中心側または外側に配置されている請求項1乃至3のいずれか1項に記載の電気二重層。
- [請求項6] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電気二重層を備えたことを特徴とする非水電解質二次電池。
- [請求項7] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電気二重層を備えたことを特徴とするコンデンサ。

[図1]

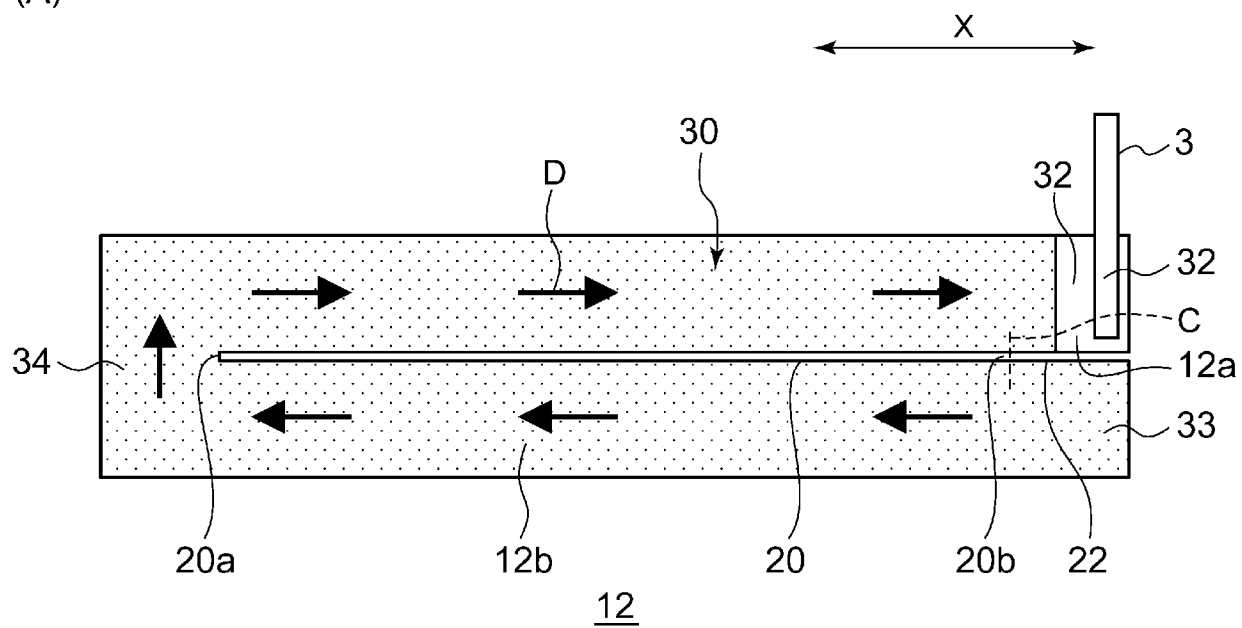


[図2]

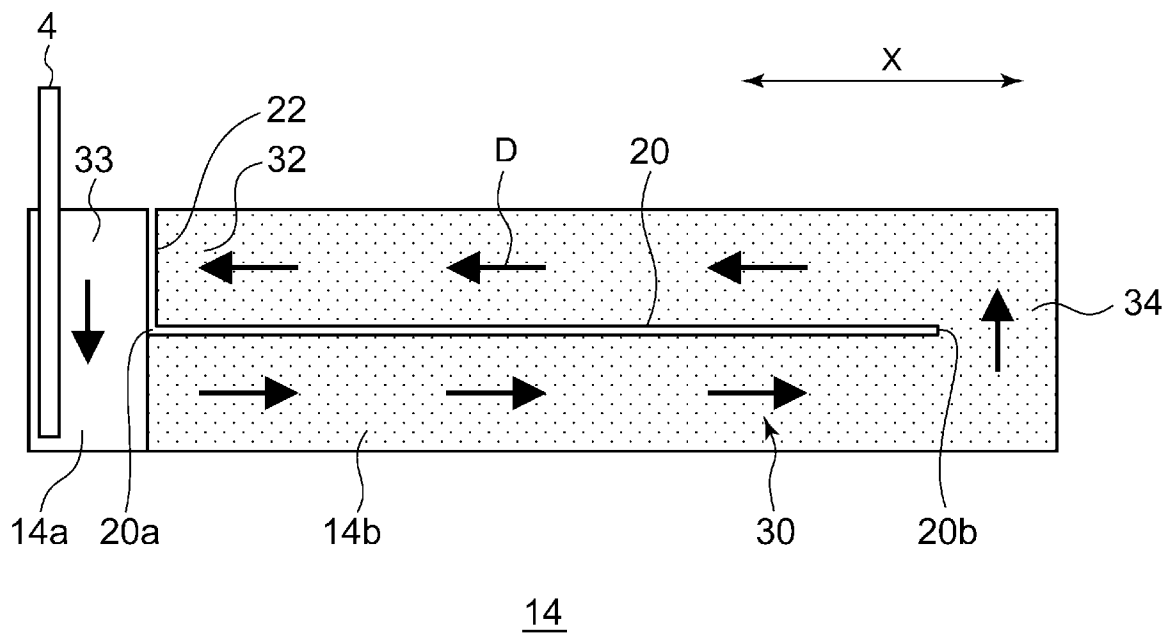


[図3]

(A)



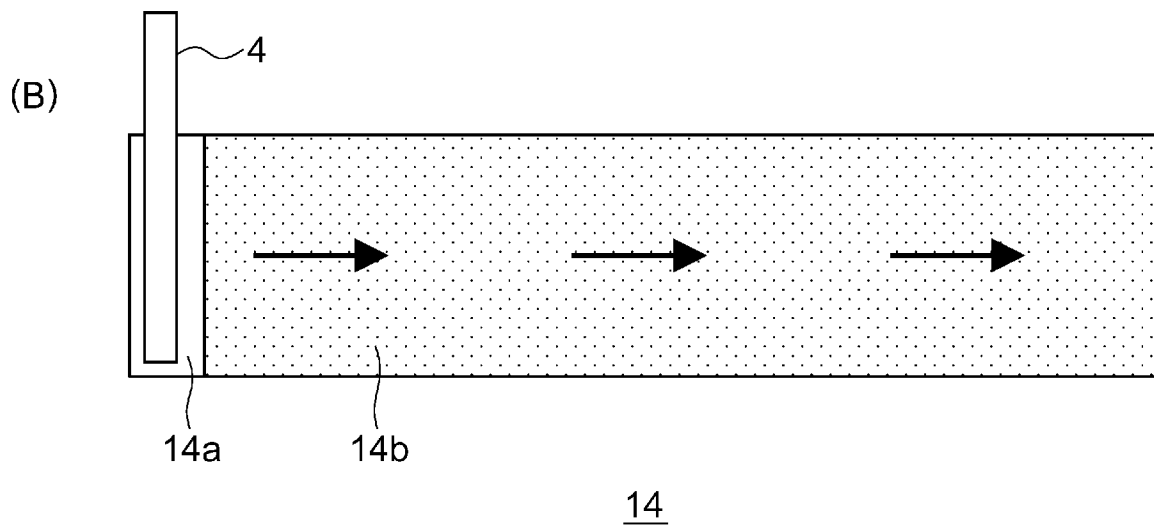
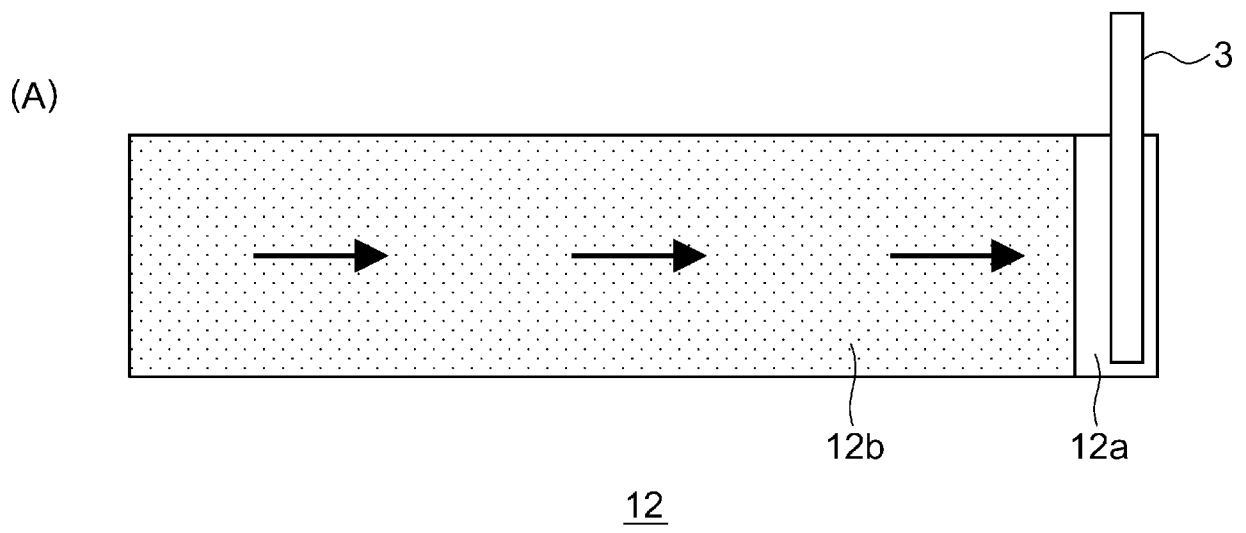
(B)



(A)



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/0587(2010.01)i, H01G9/016(2006.01)i, H01G9/14(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i, H01M2/30(2006.01)i, H01M4/13(2010.01)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, H01G9/016, H01G9/14, H01M2/26, H01M2/30, H01M4/13

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 9-63630 A (NGK Insulators, Ltd.), 07 March 1997 (07.03.1997), paragraphs [0013] to [0015] (Family: none)	1-7
A	JP 2005-243336 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 September 2005 (08.09.2005), claim 1; paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
P, A	JP 2011-71045 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text & US 2011/0076545 A1	1-7

☒ 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
14 December, 2011 (14.12.11)

Date of mailing of the international search report
27 December, 2011 (27.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005471

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2010-232146 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/0587 (2010.01) i, H01G9/016 (2006.01) i, H01G9/14 (2006.01) i, H01M2/26 (2006.01) i, H01M2/30 (2006.01) i, H01M4/13 (2010.01) 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 (I P C))

Int.Cl. H01M10/0587, H01G9/016, H01G9/14, H01M2/26, H01M2/30, H01M4/13

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 9-63630 A (日本碍子株式会社) 1997. 03. 07, 【0013】 - 【0015】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-243336 A (三洋電機株式会社) 2005. 09. 08, 【請求項 1】 , 【0015】 - 【0018】 , 【図 1】 , 【図 2】 (ファミリーなし)	1-7
P, A	JP 2011-71045 A (三洋電機株式会社) 2011. 04. 07, 全文 & US 2011/0076545 A1	1-7

☒ 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

1 4 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

富士 美香

4 X

9 2 7 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

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
P, A	JP 2010-232146 A (三洋電機株式会社) 2010. 10. 14, 全文 (ファミリーなし)	1-7