

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/179079 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 10/0585 (2010.01) H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012576

(22) 国際出願日: 2017年3月28日(28.03.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

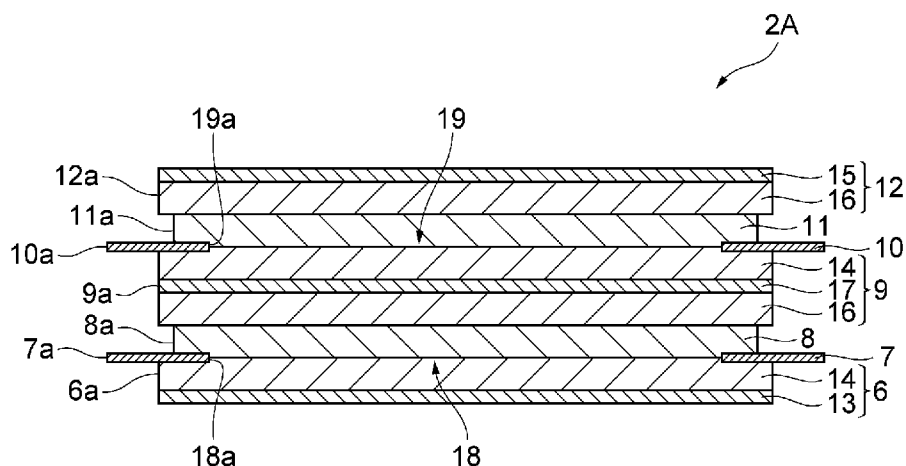
(72) 発明者: 五行 由磨(GOGYO Yuma); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, KH, KN,

(54) Title: SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 二次電池



(57) Abstract: The present invention provides a secondary battery that is equipped with a first electrode layer 6, a first electrolyte layer 8, a bipolar electrode layer 9, a second electrolyte layer 11, and a second electrode layer 12 in this order. The secondary battery is also equipped with: a first insulating material layer 7 that is provided adjacent to the first electrolyte layer 8 and the like; and a second insulating material layer 10 that is provided adjacent to the second electrolyte layer 11 and the like. The first insulating material layer 7 has a first through hole 18, the second insulating material layer 10 has a second through hole 19, an outer end portion 7a of the first insulating material layer 7 is positioned further toward the outer side than an outer end portion 8a of the first electrolyte layer 8, and the like, an end portion 18a of the first

[続葉有]

KP, KR, KW, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

through hole 18 is positioned further toward the inner side than the outer end portion 8a of the first electrolyte layer 8, and the like, an outer end portion 10a of the second insulating material layer 10 is positioned further toward the outer side than an outer end portion 11a of the second electrolyte layer 11, and the like, and an end portion 19a of the second through hole 19 is positioned further toward the inner side than the outer end portion 11a of the second electrolyte layer 11, and the like.

(57) 要約：本発明は、第1の電極層6と第1の電解質層8とバイポーラ電極層9と第2の電解質層11と第2の電極層12とをこの順に備える二次電池であって、第1の電解質層8等に隣接して設けられた第1の絶縁体層7と、第2の電解質層11等に隣接して設けられた第2の絶縁体層10とを更に備え、第1の絶縁体層7は第1の貫通孔18を有し、第2の絶縁体層10は第2の貫通孔19を有し、第1の絶縁体層7の外縁部7aは第1の電解質層8の外縁部8a等より外側に位置し、第1の貫通孔18の縁部18aは第1の電解質層8の外縁部8a等より内側に位置し、第2の絶縁体層10の外縁部10aは第2の電解質層11の外縁部11a等より外側に位置し、第2の貫通孔19の縁部19aは第2の電解質層11の外縁部11a等より内側に位置する、二次電池を提供する。

明 細 書

発明の名称：二次電池

技術分野

[0001] 本発明は、二次電池に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯型電子機器等の普及により、高性能な二次電池が必要とされている。非水電解質二次電池の一種であるリチウムイオン二次電池は、高いエネルギー密度を有するため、ノートパソコン、携帯電話等のポータブル機器の電源に使用されている。また、リチウムイオン二次電池は、電力貯蔵用電源又は電気自動車用電源としても使用されているが、これらの用途に使用するためには、出力の大きなリチウムイオン二次電池が求められる。リチウムイオン二次電池の出力を高める方法は、例えば、複数の単電池を直列接続する方法である。しかし、単電池を直列接続する場合、単電池の外装体が電気抵抗となり、出力が低下することがある。また、直列数が多くなると、充放電に関与しない外装体の体積及び重量が増加して、エネルギー密度が低下することもある。

[0003] このような問題を解決するために、集電体の一方の面に正極合剤層を有し、他方の面に負極合剤層を有するバイポーラ電極と、電解質とを積層したバイポーラ電池が提案されている（例えば、特許文献1）。しかし、バイポーラ電池において通常のリチウムイオン二次電池で用いられる電解液を使用すると、電解液を通じて電極層同士が接続され、イオンの短絡（液絡）が生じ得る。そこで、液絡の発生を抑制する手段として、無機固体電解質、有機高分子固体電解質といった固体電解質を電解質層として用いたバイポーラ電池が提案されている（例えば、特許文献2）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-269972号公報

特許文献2：特開2000-100471号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、電解質層に固体電解質を用いたバイポーラ電池においても、電解質層同士の外縁部を完全に揃えて積層しなければ、電解質層同士が接触して液絡が生じ得る。特に、有機高分子固体電解質の一種であるゲルポリマ電解質は電解液を含浸させて使用するため、積層した際にゲルポリマ電解質に含まれる電解液が染み出し、液絡が生じ得る。さらに、積層される電解質層が電極層よりも小さい場合、電極層同士が接触して短絡が生じることもある。
- [0006] そこで本発明は、電解質層同士の接触による液絡の発生、及び、電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる二次電池を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明は、第1の態様において、第1の電極層と、第1の電解質層と、バイポーラ電極層と、第2の電解質層と、第2の電極層と、をこの順に備える二次電池であって、第1の電解質層と、第1の電極層及びバイポーラ電極層のいずれか一方とに隣接して設けられた第1の絶縁体層と、第2の電解質層と、バイポーラ電極層及び第2の電極層のいずれか一方とに隣接して設けられた第2の絶縁体層と、を更に備え、第1の絶縁体層は、積層方向に貫通する第1の貫通孔を有し、第2の絶縁体層は、積層方向に貫通する第2の貫通孔を有し、積層方向から見たときに、第1の絶縁体層の外縁部は、第1の電解質層の外縁部、及び第1の絶縁体層に隣接する第1の電極層又はバイポーラ電極層の外縁部より外側に位置し、第1の貫通孔の縁部は、第1の電解質層の外縁部、及び第1の絶縁体層に隣接する第1の電極層又はバイポーラ電極層の外縁部より内側に位置し、第2の絶縁体層の外縁部は、第2の電解質層の外縁部、及び第2の絶縁体層に隣接するバイポーラ電極層又は第2の電極層の外縁部より外側に位置し、第2の貫通孔の縁部は、第2の電解質層の外縁部、及び第2の絶縁体層に隣接するバイポーラ電極層又は第2の電極層

の外縁部より内側に位置する、二次電池である。

[0008] この二次電池では、第1の絶縁体層及び第2の絶縁体層がそれぞれ第1の貫通孔及び第2の貫通孔を有していることにより、電解質層と、第1の電極層、バイポーラ電極層又は第2の電極層との間の電氣的な接続が確保される。その上で、第1の絶縁体層及び第2の絶縁体層を構成する絶縁体が、それぞれ第1の電極層、第1の電解質層、第2の電解質層若しくは第2の電極層の外縁部のバイポーラ電極層側への露出、又は、バイポーラ電極層の外縁部の第1の電極層又は第2の電極層側への露出が生じないように配置されているため、電解質層同士又は電極層同士が接触しにくくなっている。したがって、この二次電池では、電解質層同士の接触による液絡の発生、及び、電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0009] 第2の態様として、第1の絶縁体層が、第1の電解質層と第1の電極層とに隣接して設けられていてよい。この場合、第1の絶縁体層を構成する絶縁体が、第1の電極層の外縁部がバイポーラ電極層側に露出しないように、第1の電極層の外縁部と第1の電解質層の外縁部との間に介在していることにより、第1の電極層とバイポーラ電極層とが互いに接触しにくくなっている。したがって、この二次電池では、電極層同士の接触による短絡の発生をより好適に抑制できる。

[0010] 第2の態様における第2の絶縁体層は、第2の電解質層とバイポーラ電極層とに隣接して設けられていてよい。この場合、第2の絶縁体層を構成する絶縁体が、第2の電解質層の外縁部の第1の電解質層側への露出、及び、バイポーラ電極層の外縁部の第2の電極層側への露出の両方が生じないように、第2の電解質層の外縁部とバイポーラ電極層の外縁部との間に介在していることにより、電解質層同士の接触による液絡の発生及び電極層同士の接触による短絡の発生をより一層好適に抑制できる。

[0011] 積層方向から見たときに、第2の態様における第1の電解質層の外縁部及び第2の電解質層の外縁部は、バイポーラ電極層の外縁部より内側に位置してよい。また、第1の態様及び第2の態様における第1の電極層は正極

層であり、第2の電極層は負極層であってよい。

[0012] 第3の態様として、第1の態様における第1の絶縁体層は、第1の電解質層とバイポーラ電極層とに隣接して設けられ、第2の絶縁体層は、第2の電解質層とバイポーラ電極層とに隣接して設けられていてよい。この場合、第1の絶縁体層及び第2の絶縁体層を構成する絶縁体が、第1の電解質層の外縁部又は第2の電解質層の外縁部のバイポーラ電極層側への露出、及び、バイポーラ電極層の外縁部の第1の電極層及び第2の電極層側への露出の両方が生じないように配置されているため、電解質層同士の接触による液絡の発生、及び、電極層同士の接触による短絡の発生をより一層好適に抑制できる。

[0013] 上記の各態様における第1の絶縁体層及び第2の絶縁体層は、それぞれ独立に、ポリオレフィン及びセラミックからなる群より選ばれる少なくとも1種で形成されていてよい。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、電解質層同士の接触による液絡の発生、及び、電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる二次電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]一実施形態に係る二次電池を示す斜視図である。

[図2]図1に示した二次電池の電極群の一実施形態を示す分解斜視図である。

[図3]図1に示した二次電池の電極群の一実施形態を示す模式断面図である。

[図4]電極群の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図5]電極群の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図6]電極群の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図7]電極群の他の実施形態を示す模式断面図である。

[図8]電極群の他の実施形態を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を適宜参照しながら、本発明の実施形態について説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態

において、その構成要素は、特に明示した場合を除き、必須ではない。各図における構成要素の大きさは概念的なものであり、構成要素間の大きさの相対的な関係は各図に示されたものに限定されない。

[0017] 図1は、一実施形態に係る二次電池を示す斜視図である。図1に示すように、二次電池1は、正極層、負極層及び電解質層から構成される電極群2と、電極群2を収容する袋状の電池外装体3とを備えている。正極層及び負極層には、それぞれ正極集電タブ4及び負極集電タブ5が設けられている。正極集電タブ4及び負極集電タブ5は、それぞれ正極層及び負極層が二次電池1の外部と電氣的に接続可能なように、電池外装体3の内部から外部へ突き出している。

[0018] 電池外装体3は、例えばラミネートフィルムで形成されていてよい。ラミネートフィルムは、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム等の樹脂フィルムと、アルミニウム、銅、ステンレス鋼等の金属箔と、ポリプロピレン等のシーラント層とがこの順で積層された積層フィルムであってよい。

[0019] 図2は、図1に示した二次電池1の電極群2の一実施形態を示す分解斜視図である。図3は、図1に示した二次電池1の電極群2の一実施形態を示す模式断面図である。図2、3に示すように、一実施形態に係る電極群2Aは、正極層（第1の電極層）6と、第1の絶縁体層7と、第1の電解質層8と、バイポーラ電極層9と、第2の絶縁体層10と、第2の電解質層11と、負極層（第2の電極層）12とをこの順に備えている。

[0020] 正極層（第1の電極層）6は、正極集電体13と、正極集電体13上に設けられた正極合剤層14とを備えている。正極集電体13には、正極集電タブ4が設けられている。

[0021] 正極集電体13は、例えば、アルミニウム、ステンレス鋼、チタン等で形成されている。正極集電体13の厚さは、例えば10～100 μm である。正極合剤層14は、例えば、正極活物質と、導電剤と、バインダとを含有する。正極合剤層14の厚さは、例えば20～200 μm である。

- [0022] 正極活物質は、リチウム遷移金属酸化物、リチウム遷移金属リン酸塩等のリチウム遷移金属化合物であってよい。リチウム遷移金属酸化物は、マンガン酸リチウム、ニッケル酸リチウム、コバルト酸リチウム等であってよい。リチウム遷移金属酸化物は、マンガン酸リチウム、ニッケル酸リチウム、コバルト酸リチウム等に含有されるMn、Ni、Co等の遷移金属の一部を、1種若しくは2種以上の他の遷移金属、又はMg、Al等の金属元素（典型元素）で置換したリチウム遷移金属酸化物であってもよい。リチウム遷移金属リン酸塩は、 LiFePO_4 、 LiMnPO_4 、 $\text{LiMn}_x\text{M}_{1-x}\text{PO}_4$ （ $0 < x \leq 1$ 、MはFe、Ni、Co、Ti、Cu、Zn、Mg及びZrからなる群より選ばれる少なくとも1種の元素である）等であってよい。
- [0023] 導電剤は、カーボンブラック、黒鉛、炭素繊維、カーボンナノチューブ等であってよい。バインダは、正極層6の表面で分解しないものであれば制限されないが、例えば、ポリフッ化ビニリデン、スチレン・ブタジエンゴム、カルボキシル・メチルセルロース、フッ素ゴム、エチレン・プロピレンゴム、ポリアクリル酸、ポリイミド、ポリアミド等のポリマであってよい。
- [0024] 第1の電解質層8及び第2の電解質層11はそれぞれ、例えば、ポリマと、酸化物粒子と、イオン液体と、電解質とを含有している。第1の電解質層8及び第2の電解質層11の厚さはそれぞれ、例えば10～200 μm である。第1の電解質層8及び第2の電解質層11は、互いに同じであっても異なってもよい。
- [0025] ポリマは、例えば、4フッ化エチレン及びフッ化ビニリデンからなる群より選ばれる第1の構造単位を有するポリマである。ポリマは、第1の構造単位に加えて、ヘキサフルオロプロピレン、アクリル酸、マレイン酸、エチルメタクリレート及びメチルメタクリレートからなる群より選ばれる第2の構造単位を更に有するコポリマであってもよい。ポリマは、第1の構造単位を有する第1のポリマと、第2の構造単位を有する第2のポリマとの少なくとも2種のポリマからなってもよい。
- [0026] 酸化物粒子は、例えば、Li、Na、Mg、Al、Si、K、Ca、Sc

、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Rb、Sr、Y、Nb、Zr、Mo、Ag、Cd、In、Sn、Sb、Cs、Ba、La、Ta、Hf、W、Ir、Tl、Pb及びBiなる群より選ばれる少なくとも1種を含む無機酸化物粒子である。酸化物粒子の平均粒子径は、例えば0.02～5 μmである。

[0027] イオン液体のアニオン成分は、Cl⁻、Br⁻、I⁻等のハロゲンのアニオン、BF₄⁻、N(SO₂F)₂⁻等の無機アニオン、B(C₆H₅)₄⁻、CH₃SO₃⁻、CF₃SO₃⁻、N(C₄F₉SO₂)₂⁻、N(SO₂CF₃)₂⁻、N(SO₂CF₂CF₃)₂⁻等の有機アニオンなどであってよい。イオン液体のカチオン成分は、鎖状四級アンモニウムカチオン、ピペリジニウムカチオン、ピロリジニウムカチオン、イミダゾリウムカチオン等であってよい。

[0028] 電解質は、例えば、LiBF₄、LiClO₄、LiB(C₆H₅)₄、LiCH₃SO₃、LiCF₃SO₃、LiN(SO₂F)₂、LiN(SO₂CF₃)₂、LiN(SO₂CF₂CF₃)₂等のリチウム塩であってよい。

[0029] 負極層（第2の電極層）12は、負極集電体15と、負極集電体15上に設けられた負極合剤層16とを備えている。負極集電体15には、負極集電タブ5が設けられている。

[0030] 負極集電体15は、例えば、銅、ステンレス鋼、チタン、ニッケル等で形成されている。負極集電体15の厚さは、例えば10～100 μmである。負極合剤層16は、例えば、負極活物質とバインダとを含有する。負極合剤層16の厚さは、例えば10～200 μmである。

[0031] 負極活物質は、例えば、炭素系材料（黒鉛、非晶質炭素）、導電性高分子材料（例えば、ポリアセン、ポリパラフェニレン、ポリアニリン、ポリアセチレン）、リチウム複合酸化物（例えば、チタン酸リチウム：Li₄Ti₅O₁₂）、金属リチウム、リチウムと合金化する金属（例えば、アルミニウム、シリコン、スズ）であってよい。バインダは、正極合剤層14におけるバインダと同様であってよい。

[0032] バイポーラ電極層9は、バイポーラ電極集電体17と、バイポーラ電極集

電体 17 の負極層 12 側の面に設けられた正極合剤層 14 と、バイポーラ電極集電体 17 の正極層 6 側の面に設けられた負極合剤層 16 とを備えている。バイポーラ電極層 9 は、バイポーラ電極集電体 17 に正極合剤層 14 と負極合剤層 16 とをそれぞれ設けることにより形成されてもよいし、正極層 6 と負極層 12 とを、正極集電体 13 と負極集電体 15 とが互いに接触するように貼り合わせることで形成されてもよい。

[0033] バイポーラ電極集電体 17 は、例えばアルミニウム、ステンレス鋼、チタン等の金属単体、アルミニウムと銅又はステンレス鋼と銅を圧延接合してなるクラッド材などで形成されている。バイポーラ電極集電体 17 は、上述した正極集電体 13 と同様の材料と、負極集電体 15 と同様の材料とを積層することにより形成されていてもよい。バイポーラ電極集電体 17 の厚さは、例えば 10～100 μm である。バイポーラ電極層 9 における正極合剤層 14 及び負極合剤層 16 は、それぞれ正極層 6 における正極合剤層 14 及び負極層 12 における負極合剤層 16 と同様であってよい。

[0034] 第 1 の絶縁体層 7 は、第 1 の電極層 6 と第 1 の電解質層 8 とに隣接して両者の間に設けられている。第 1 の絶縁体層 7 は、正極層（第 1 の電極層）6 と第 1 の絶縁体層 7 と第 1 の電解質層 8 とバイポーラ電極層 9 と第 2 の絶縁体層 10 と第 2 の電解質層 11 と負極層（第 2 の電極層）12 とが積層された積層方向（以下、単に「積層方向」という）に貫通する第 1 の貫通孔 18 を有している。

[0035] 第 1 の貫通孔 18 の平面形状（積層方向から見たときの形状）は、第 1 の絶縁体層 7 の平面形状（本実施形態では略長形状）と略相似形状となっている。第 1 の貫通孔 18 は、積層方向から見たときに、第 1 の絶縁体層 7 の外縁部 7a を形成する長辺及び短辺と第 1 の貫通孔 18 の縁部 18a を形成する長辺及び短辺とがそれぞれ互いに略平行となるように、第 1 の絶縁体層 7 の略中央に形成されている。第 1 の絶縁体層 7 に占める第 1 の貫通孔 18 の割合（積層方向から見たときの面積割合）は、例えば 25～99.5% であってよい。

- [0036] 第1の絶縁体層7は、ポリオレフィン、フッ化樹脂（例えば、フッ素原子を含むオレフィンの重合体）、ポリアクリル、ポリイミド、アラミド等のポリアミド、セラミックなどの電氣的な絶縁が可能な絶縁体（絶縁材料）で形成されている。第1の絶縁体層7は、好ましくは、ポリオレフィン及びセラミックからなる群より選ばれる少なくとも1種で形成されている。ポリオレフィン、好ましくは、ポリエチレン又はポリプロピレンである。
- [0037] 第2の絶縁体層10は、バイポーラ電極層9と第2の電解質層11とに隣接して両者の間に設けられている。第2の絶縁体層10は、積層方向に貫通する第2の貫通孔19を有している。第2の絶縁体層10及び第2の貫通孔19の構成は、それぞれ第1の絶縁体層7及び第1の貫通孔18と同様であってよい。
- [0038] 本実施形態では、積層方向から見たときに、第1の電解質層8の外縁部8aは、バイポーラ電極層9の外縁部9aより内側に位置している。同様に、積層方向から見たときに、第2の電解質層11の外縁部11aは、バイポーラ電極層9の外縁部9aより内側に位置している。
- [0039] 一方、積層方向から見たときに、第1の絶縁体層7の外縁部7aは、第1の電極層6の外縁部6a及び第1の電解質層8の外縁部8aより外側に位置しており、第1の絶縁体層7における第1の貫通孔18の縁部18aは、第1の電極層6の外縁部6a及び第1の電解質層8の外縁部8aより内側に位置している。すなわち、第1の絶縁体層7を構成する絶縁体は、第1の電極層6の外縁部6aがバイポーラ電極層9側に露出しないように、第1の電極層6の外縁部6aと第1の電解質層8の外縁部8aとの間に介在している。加えて、第1の絶縁体層7は、第1の貫通孔18を有していることにより、第1の電極層6と第1の電解質層8とが第1の貫通孔18に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。
- [0040] 同様に、積層方向から見たときに、第2の絶縁体層10の外縁部10aは、バイポーラ電極層9の外縁部9a及び第2の電解質層11の外縁部11aより外側に位置しており、第2の絶縁体層10における第2の貫通孔19の

縁部 1 9 a は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a 及び第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a より内側に位置している。すなわち、第 2 の絶縁体層 1 0 を構成する絶縁体は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a が第 2 の電極層 1 2 側に露出しないように、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a と第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a との間に介在している。加えて、第 2 の絶縁体層 1 0 は、第 2 の貫通孔 1 9 を有していることにより、バイポーラ電極層 9 と第 2 の電解質層 1 1 とが第 2 の貫通孔 1 9 に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。

[0041] 以上説明したとおり、二次電池 1 における電極群 2 A では、第 1 の絶縁体層 7 及び第 2 の絶縁体層 1 0 がそれぞれ第 1 の貫通孔 1 8 及び第 2 の貫通孔 1 9 を有していることにより、第 1 の電極層 6 と第 1 の電解質層 8 との間、及び、バイポーラ電極層 9 と第 2 の電解質層 1 1 との間の電気的な接続が確保される。その上で、第 1 の絶縁体層 7 を構成する絶縁体が、第 1 の電極層 6 の外縁部 6 a のバイポーラ電極層 9 側への露出が生じないように、第 1 の電極層 6 の外縁部 6 a と第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a との間に介在していることにより、第 1 の電極層 6 とバイポーラ電極層 9 とが互いに接触しにくくなっている。同様に、第 2 の絶縁体層 1 0 を構成する絶縁体が、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a の第 2 の電極層 1 2 側への露出が生じないように、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a と第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a との間に介在していることにより、バイポーラ電極層 9 と第 2 の電極層 1 2 とが互いに接触しにくくなっている。したがって、図 3 に示した電極群 2 A を備える二次電池においては、第 1 の電極層 6 又は第 2 の電極層 1 2 とバイポーラ電極層 9 との間の電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0042] 上記実施形態では、積層方向から見たときに、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a 及び第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a がバイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a より内側に位置していたが、他の実施形態では、図 4 に示す電極群 2 B のように、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a 及び第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a より外側に位置していてもよい。

。

[0043] 図4に示した電極群2Bの場合であっても、第1の絶縁体層7及び第2の絶縁体層10を構成する絶縁体によって、それぞれ、第1の電極層6とバイポーラ電極層9、及び、バイポーラ電極層9と第2の電極層12とが互いに接触しにくくなっている。したがって、図4に示した電極群2Bを備える二次電池においても、第1の電極層6又は第2の電極層12とバイポーラ電極層9との間の電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0044] さらに、電極群2Bにおいては、第2の絶縁体層10を構成する絶縁体が、第2の電解質層11の外縁部11aが第1の電解質層8側に露出しないように、バイポーラ電極層9の外縁部9aと第2の電解質層11の外縁部11aとの間に介在している。したがって、図4に示した電極群2Bを備える二次電池では、第2の電解質層11と第1の電解質層8との間の電解質層同士の接触による液絡の発生を抑制できる。

[0045] 図3に示した電極群2Aは、正極層（第1の電極層）6と、第1の絶縁体層7と、第1の電解質層8と、バイポーラ電極層9と、第2の絶縁体層10と、第2の電解質層11と、負極層（第2の電極層）12とをこの順に備えていたが、他の実施形態では、第2の絶縁体層10と第2の電解質層11との積層順は相互に入れ替えられていてもよい。

[0046] すなわち、図5に示すように、他の実施形態に係る電極群2Cは、正極層（第1の電極層）6と、第1の絶縁体層7と、第1の電解質層8と、バイポーラ電極層9と、第2の電解質層11と、第2の絶縁体層10と、負極層（第2の電極層）12とをこの順に備えている。

[0047] 図5に示した電極群2Cにおいても、積層方向から見たときに、第1の絶縁体層7の外縁部7aは、第1の電極層6の外縁部6a及び第1の電解質層8の外縁部8aより外側に位置しており、第1の絶縁体層7における第1の貫通孔18の縁部18aは、第1の電極層6の外縁部6a及び第1の電解質層8の外縁部8aより内側に位置している。すなわち、第1の絶縁体層7を構成する絶縁体は、第1の電極層6の外縁部6aがバイポーラ電極層9側に

露出しないように、第1の電極層6の外縁部6aと第1の電解質層8の外縁部8aとの間に介在している。加えて、第1の絶縁体層7は、第1の貫通孔18を有していることにより、第1の電極層6と第1の電解質層8とが第1の貫通孔18に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。

[0048] 同様に、積層方向から見たときに、第2の絶縁体層10の外縁部10aは、第2の電解質層11の外縁部11a及び第2の電極層12の外縁部12aより外側に位置しており、第2の絶縁体層10における第2の貫通孔19の縁部19aは、第2の電解質層11の外縁部11a及び第2の電極層12の外縁部12aより内側に位置している。すなわち、第2の絶縁体層10を構成する絶縁体は、第2の電極層12の外縁部12aがバイポーラ電極層9側に露出しないように、第2の電解質層11の外縁部11aと第2の電極層12の外縁部12aとの間に介在している。加えて、第2の絶縁体層10は、第2の貫通孔19を有していることにより、第2の電解質層11と第2の電極層12とが第2の貫通孔19に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。

[0049] 図5に示した電極群2Cの場合であっても、第1の絶縁体層7を構成する絶縁体が、第1の電極層6の外縁部6aのバイポーラ電極層9側への露出が生じないように、第1の電極層6の外縁部6aと第1の電解質層8の外縁部8aとの間に介在していることにより、第1の電極層6とバイポーラ電極層9とが互いに接触しにくくなっている。同様に、第2の絶縁体層10を構成する絶縁体が、第2の電極層12の外縁部12aのバイポーラ電極層9側への露出が生じないように、第2の電解質層11の外縁部11aと第2の電極層12の外縁部12aとの間に介在していることにより、第2の電極層12とバイポーラ電極層9とが互いに接触しにくくなっている。したがって、図5に示した電極群2Cを備える二次電池においても、第1の電極層6又は第2の電極層12とバイポーラ電極層9との間の電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0050] 図3に示した電極群2Aは、正極層（第1の電極層）6と、第1の絶縁体

層 7 と、第 1 の電解質層 8 と、バイポーラ電極層 9 と、第 2 の絶縁体層 10 と、第 2 の電解質層 11 と、負極層（第 2 の電極層）12 とをこの順に備えていたが、他の実施形態では、第 1 の絶縁体層 7 と第 1 の電解質層 8 との積層順は相互に入れ替えられていてもよい。

[0051] すなわち、図 6 に示すように、他の実施形態に係る電極群 2D は、正極層（第 1 の電極層）6 と、第 1 の電解質層 8 と、第 1 の絶縁体層 7 と、バイポーラ電極層 9 と、第 2 の絶縁体層 10 と、第 2 の電解質層 11 と、負極層（第 2 の電極層）12 とをこの順に備えている。

[0052] 図 6 に示した電極群 2D においては、積層方向から見たときに、第 1 の絶縁体層 7 の外縁部 7a は、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8a 及びバイポーラ電極層 9 の外縁部 9a より外側に位置しており、第 1 の絶縁体層 7 における第 1 の貫通孔 18 の縁部 18a は、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8a 及びバイポーラ電極層 9 の外縁部 9a より内側に位置している。すなわち、第 1 の絶縁体層 7 を構成する絶縁体は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9a が第 1 の電極層 6 側に露出しないように、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8a とバイポーラ電極層 9 の外縁部 9a の間に介在している。加えて、第 1 の絶縁体層 7 は、第 1 の貫通孔 18 を有していることにより、第 1 の電解質層 8 とバイポーラ電極層 9 とが第 1 の貫通孔 18 に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。

[0053] 同様に、積層方向から見たときに、第 2 の絶縁体層 10 の外縁部 10a は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9a 及び第 2 の電解質層 11 の外縁部 11a より外側に位置しており、第 2 の絶縁体層 10 における第 2 の貫通孔 19 の縁部 19a は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9a 及び第 2 の電解質層 11 の外縁部 11a より内側に位置している。すなわち、第 2 の絶縁体層 10 を構成する絶縁体は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9a が第 2 の電極層 12 側に露出しないように、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9a と第 2 の電解質層 11 の外縁部 11a との間に介在している。加えて、第 2 の絶縁体層 10 は、第 2 の貫通孔 19 を有していることにより、バイポーラ電極層 9 と第 2 の電解

質層 1 1 とが第 2 の貫通孔 1 9 に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。

[0054] 図 6 に示した電極群 2 D の場合であっても、第 1 の絶縁体層 7 を構成する絶縁体及び第 2 の絶縁体層 1 0 を構成する絶縁体が、それぞれ、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a が第 1 の電極層 6 側及び第 2 の電極層 1 2 側へ露出しないように、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a 及び第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a とバイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a との間に介在していることにより、バイポーラ電極層 9 と第 1 の電極層 6 又は第 2 の電極層 1 2 とが互いに接触しにくくなっている。したがって、図 6 に示した電極群 2 D を備える二次電池においても、第 1 の電極層 6 又は第 2 の電極層 1 2 とバイポーラ電極層 9 との間の電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0055] 図 6 に示した電極群 2 D は、積層方向から見たときに、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a 及び第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a がバイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a より内側に位置していたが、他の実施形態では、図 7 に示す電極群 2 E のように、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a 及び第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a は、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a より外側に位置していてもよい。

[0056] 図 7 に示した電極群 2 E の場合であっても、第 1 の絶縁体層 7 を構成する絶縁体及び第 2 の絶縁体層 1 0 を構成する絶縁体によって、バイポーラ電極層 9 と第 1 の電極層 6 又は第 2 の電極層 1 2 とが互いに接触しにくくなっている。したがって、図 7 に示した電極群 2 E を備える二次電池においても、第 1 の電極層 6 又は第 2 の電極層 1 2 とバイポーラ電極層 9 との間の電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0057] さらに、電極群 2 E においては、第 1 の絶縁体層 7 及び第 2 の絶縁体層 1 0 を構成する絶縁体が、それぞれ、第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a と第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a とが互いに接触しないように、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a と第 1 の電解質層 8 の外縁部 8 a との間、及び、バイポーラ電極層 9 の外縁部 9 a と第 2 の電解質層 1 1 の外縁部 1 1 a との間に介在

している。したがって、図7に示した電極群2Eを備える二次電池では、第1の電解質層8と第2の電解質層11との間の電解質層同士の接触による液絡の発生を抑制できる。

[0058] 図3に示した電極群2Aは、正極層（第1の電極層）6と、第1の絶縁体層7と、第1の電解質層8と、バイポーラ電極層9と、第2の絶縁体層10と、第2の電解質層11と、負極層（第2の電極層）12とをこの順に備えていたが、他の実施形態では、図8に示す電極群2Fのように、バイポーラ電極層（第1のバイポーラ電極層）9と第2の絶縁体層10との間に、バイポーラ電極層（第1のバイポーラ電極層）9側から、第3の絶縁体層20と、第3の電解質層21と、第2のバイポーラ電極層22とをこの順に更に備えてもよい。

[0059] すなわち、図8に示すように、他の実施形態に係る電極群2Fは、正極層（第1の電極層）6と、第1の絶縁体層7と、第1の電解質層8と、第1のバイポーラ電極層9と、第3の絶縁体層20と、第3の電解質層21と、第2のバイポーラ電極層22と、第2の絶縁体層10と、第2の電解質層11と、負極層（第2の電極層）12とをこの順に備えている。

[0060] 第2のバイポーラ電極層22の構成は、第1のバイポーラ電極層9と同様であってよく、バイポーラ電極集電体17と、バイポーラ電極集電体17の負極層12側の面に設けられた正極合剤層14と、バイポーラ電極集電体17の第1のバイポーラ電極層9側の面に設けられた負極合剤層16とを備えている。第3の電解質層21の構成は、第1の電解質層8及び第2の電解質層11と同様であってよい。

[0061] 第3の絶縁体層20は、第1のバイポーラ電極層9と第3の電解質層21とに隣接して両者の間に設けられている。第3の絶縁体層20は、積層方向に貫通する第3の貫通孔23を有している。第3の絶縁体層20は、第1の絶縁体層7及び第2の絶縁体層10と同様の構成であってよく、第3の貫通孔23は、第1の貫通孔18及び第2の貫通孔19と同様の構成であってよい。

[0062] 本実施形態では、図8に示すように、積層方向から見たときに、第3の電解質層21の外縁部21aは、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9a及び第2のバイポーラ電極層22の外縁部22aよりも内側に位置している。同様に、積層方向から見たときに、第1の電解質層8の外縁部8aは、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9aより内側に位置しており、第2の電解質層11の外縁部11aは、第2のバイポーラ電極層22の外縁部22aより内側に位置している。

[0063] 一方、積層方向から見たときに、第3の絶縁体層20の外縁部20aは、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9a及び第3の電解質層21の外縁部21aよりも外側に位置しており、第3の絶縁体層20における第3の貫通孔23の縁部23aは、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9a及び第3の電解質層21の外縁部21aより内側に位置している。すなわち、第3の絶縁体層20を構成する絶縁体は、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9aが第2のバイポーラ電極層22側に露出しないように、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9aと第3の電解質層21の外縁部21aとの間に介在している。加えて、第3の絶縁体層20は、第3の貫通孔23を有していることにより、第1のバイポーラ電極層9と第3の電解質層21とが第3の貫通孔23に対応する位置で互いに接触することを可能にしている。なお、第2の絶縁体層10と第2のバイポーラ電極層22との位置関係は、上述した図3の電極群2Aにおける第2の絶縁体層10とバイポーラ電極9との位置関係と同様である。

[0064] 以上の構成を備える電極群2Fにおいては、上述した実施形態と同様に、第3の絶縁体層20が第3の貫通孔23を有していることにより、第1のバイポーラ電極層9と第3の電解質層21との間の電気的な接続が確保される。また、第3の絶縁体層20を構成する絶縁体が、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9aの第2のバイポーラ電極層22側への露出が生じないように、第1のバイポーラ電極層9の外縁部9aと第3の電解質層21の外縁部21aとの間に介在している。これにより、第1のバイポーラ電極層9と第2

のバイポーラ電極層 22 とが互いに接触しにくくなっている。したがって、図 8 に示した電極群 2 F を備える二次電池においても、電極層同士の接触による短絡の発生を抑制できる。

[0065] 以上説明した実施形態は、以下のような種々の変形態様をとり得る。上記実施形態では、電極群 2 を構成する各層の平面形状は略長方形形状であったが、電極群を構成する各層の平面形状は、略正方形形状、略円形状等の他の形状であってもよい。

[0066] 上記実施形態では、第 1 の貫通孔 18、第 2 の貫通孔 19 及び第 3 の貫通孔 23 の平面形状はそれぞれ第 1 の絶縁体層 7、第 2 の絶縁体層 10 及び第 3 の絶縁体層 20 の平面形状と略相似形状であったが、第 1 の貫通孔、第 2 の貫通孔及び第 3 の貫通孔の平面形状は、それぞれ第 1 の絶縁体層、第 2 の絶縁体層及び第 3 の絶縁体層の平面形状と異なる形状であってもよい。

[0067] 上記実施形態では、第 1 の絶縁体層 7、第 2 の絶縁体層 10 及び第 3 の絶縁体層 20 は、それぞれ第 1 の貫通孔 18、第 2 の貫通孔 19 及び第 3 の貫通孔 23 を一つ有していたが、第 1 の絶縁体層、第 2 の絶縁体層及び第 3 の絶縁体層は、それぞれ第 1 の貫通孔、第 2 の貫通孔及び第 3 の貫通孔を複数有していてもよい。

[0068] 上記実施形態では、第 1 の電極層 6 が正極層であり、第 2 の電極層 12 が負極層であったが、第 1 の電極層が負極層であり、第 2 の電極層が正極層であってもよい。この場合、バイポーラ電極層 9（電極群 2 F においては、第 1 のバイポーラ電極層 9 及び第 2 のバイポーラ電極層 22）は、正極合剤層 14 と負極合剤層 16 とが入れ替わった構成をとる。

符号の説明

[0069] 1…二次電池、6…第 1 の電極層（正極層）、6 a…第 1 の電極層の外縁部、7…第 1 の絶縁体層、7 a…第 1 の絶縁体層の外縁部、8…第 1 の電解質層、8 a…第 1 の電解質層の外縁部、9…バイポーラ電極層、9 a…バイポーラ電極層の外縁部、10…第 2 の絶縁体層、10 a…第 2 の絶縁体層の外縁部、11…第 2 の電解質層、11 a…第 2 の電解質層の外縁部、12…第

2の電極層（負極層）、12a…第2の電極層の外縁部、18…第1の貫通孔、18a…第1の貫通孔の縁部、19…第2の貫通孔、19a…第2の貫通孔の縁部。

請求の範囲

- [請求項1] 第1の電極層と、第1の電解質層と、バイポーラ電極層と、第2の電解質層と、第2の電極層と、をこの順に備える二次電池であって、
前記第1の電解質層と、前記第1の電極層及び前記バイポーラ電極層のいずれか一方とに隣接して設けられた第1の絶縁体層と、
前記第2の電解質層と、前記バイポーラ電極層及び前記第2の電極層のいずれか一方とに隣接して設けられた第2の絶縁体層と、を更に備え、
前記第1の絶縁体層は、積層方向に貫通する第1の貫通孔を有し、
前記第2の絶縁体層は、積層方向に貫通する第2の貫通孔を有し、
積層方向から見たときに、
前記第1の絶縁体層の外縁部は、前記第1の電解質層の外縁部、及び前記第1の絶縁体層に隣接する前記第1の電極層又は前記バイポーラ電極層の外縁部より外側に位置し、
前記第1の貫通孔の縁部は、前記第1の電解質層の外縁部、及び前記第1の絶縁体層に隣接する前記第1の電極層又は前記バイポーラ電極層の外縁部より内側に位置し、
前記第2の絶縁体層の外縁部は、前記第2の電解質層の外縁部、及び前記第2の絶縁体層に隣接する前記バイポーラ電極層又は前記第2の電極層の外縁部より外側に位置し、
前記第2の貫通孔の縁部は、前記第2の電解質層の外縁部、及び前記第2の絶縁体層に隣接する前記バイポーラ電極層又は前記第2の電極層の外縁部より内側に位置する、二次電池。
- [請求項2] 前記第1の絶縁体層が、前記第1の電解質層と前記第1の電極層とに隣接して設けられている、請求項1に記載の二次電池。
- [請求項3] 前記第2の絶縁体層が、前記第2の電解質層と前記バイポーラ電極層とに隣接して設けられている、請求項2に記載の二次電池。
- [請求項4] 積層方向から見たときに、前記第1の電解質層の外縁部及び前記第

2の電解質層の外縁部が、前記バイポーラ電極層の外縁部より内側に位置する、請求項3に記載の二次電池。

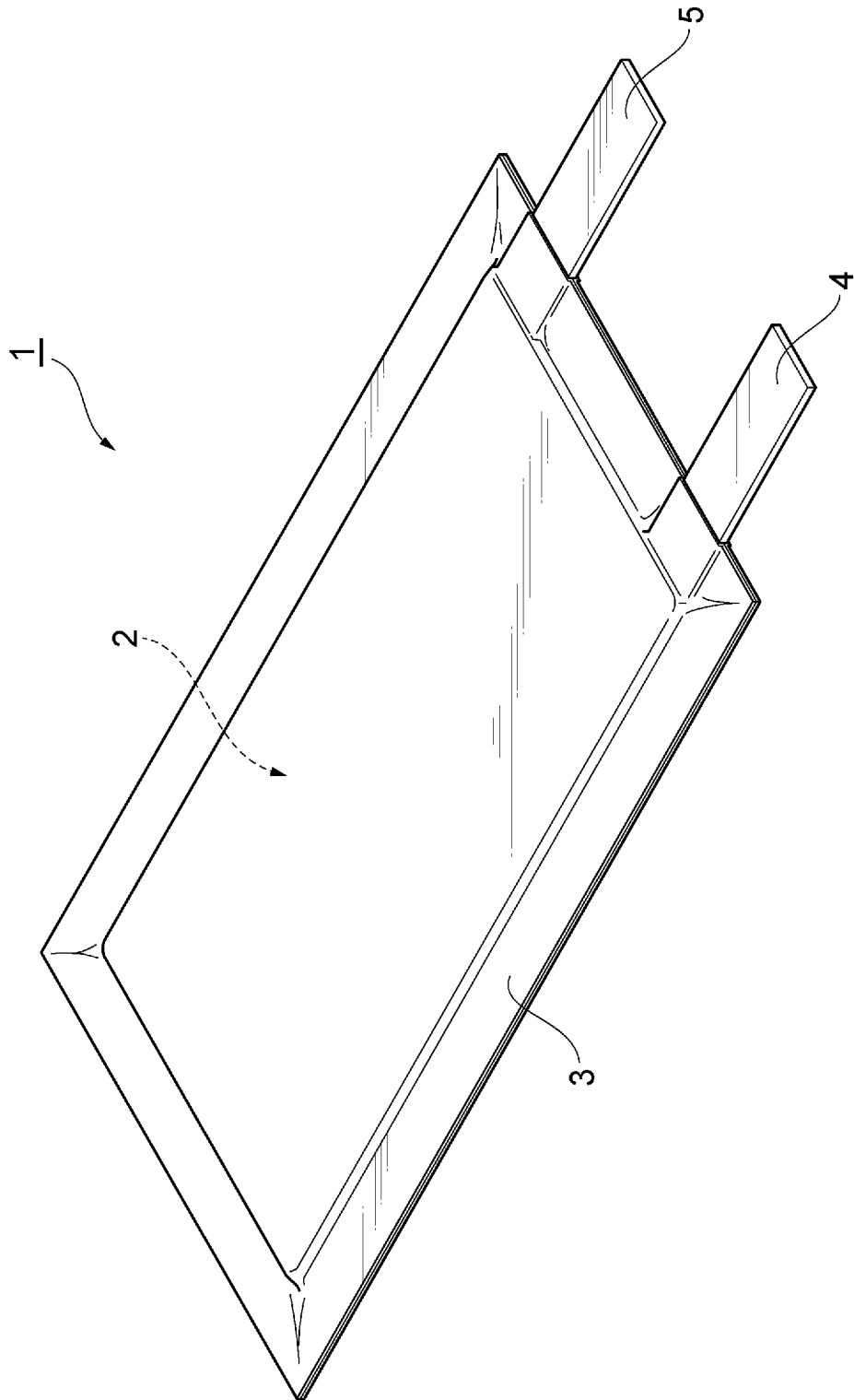
[請求項5] 前記第1の電極層が正極層であり、第2の電極層が負極層である、請求項1～4のいずれか一項に記載の二次電池。

[請求項6] 前記第1の絶縁体層が、前記第1の電解質層と前記バイポーラ電極層とに隣接して設けられ、

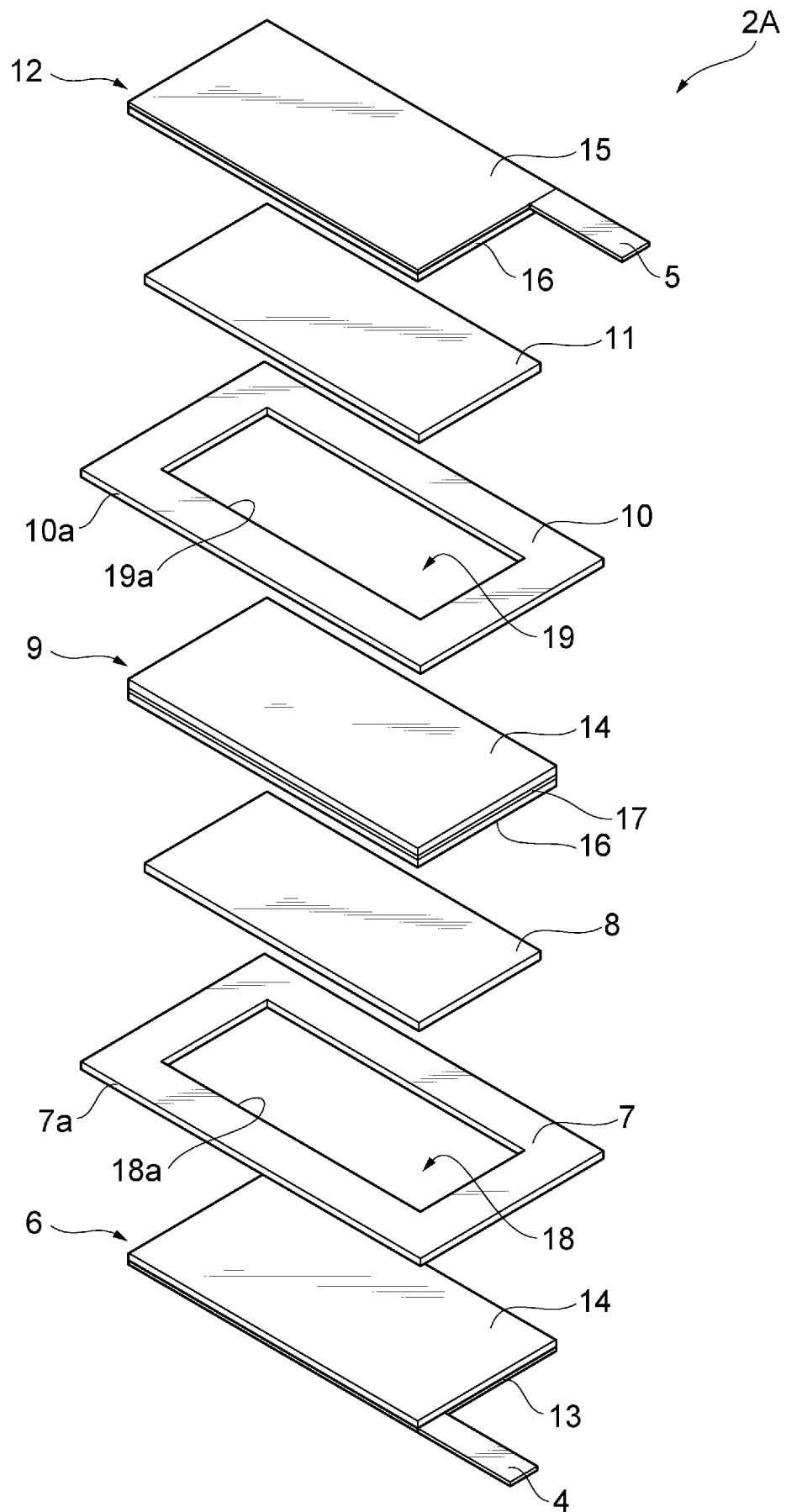
前記第2の絶縁体層が、前記第2の電解質層と前記バイポーラ電極層とに隣接して設けられている、請求項1に記載の二次電池。

[請求項7] 前記第1の絶縁体層及び前記第2の絶縁体層が、それぞれ独立に、ポリオレフィン及びセラミックからなる群より選ばれる少なくとも1種で形成されている、請求項1～6のいずれか一項に記載の二次電池。

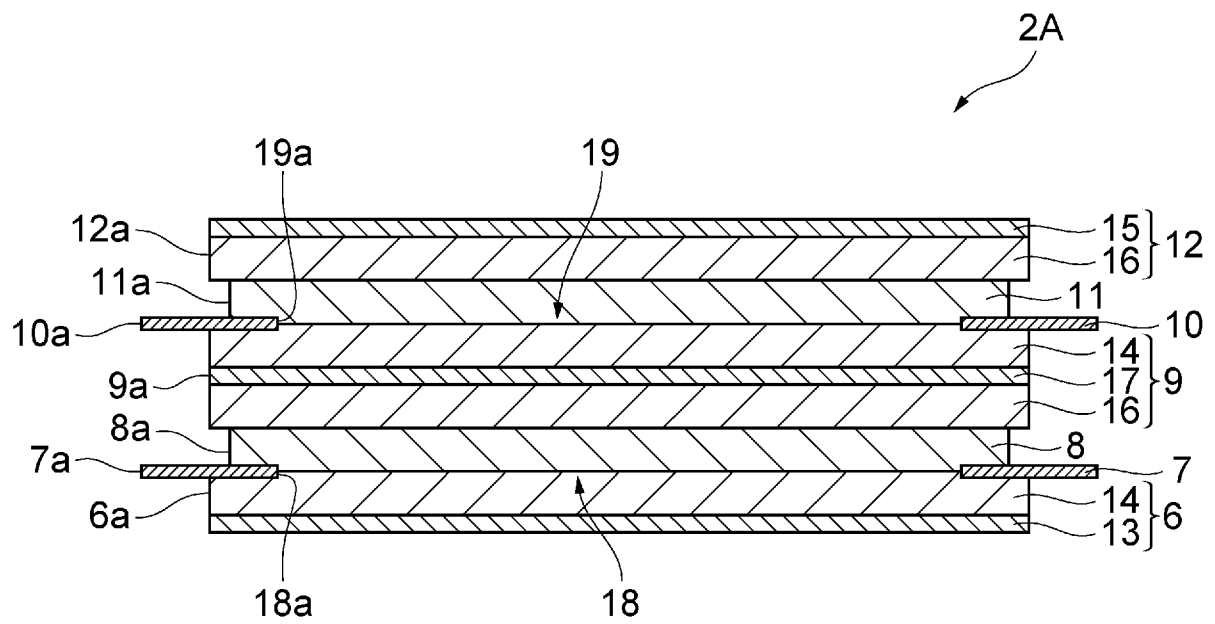
[図1]



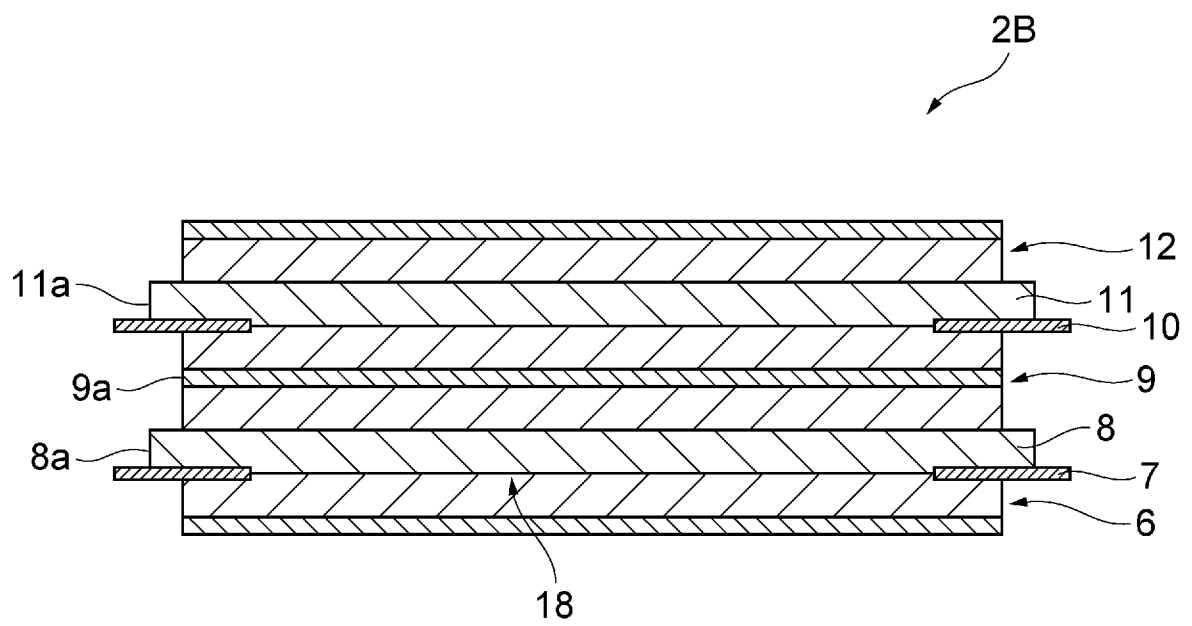
[図2]



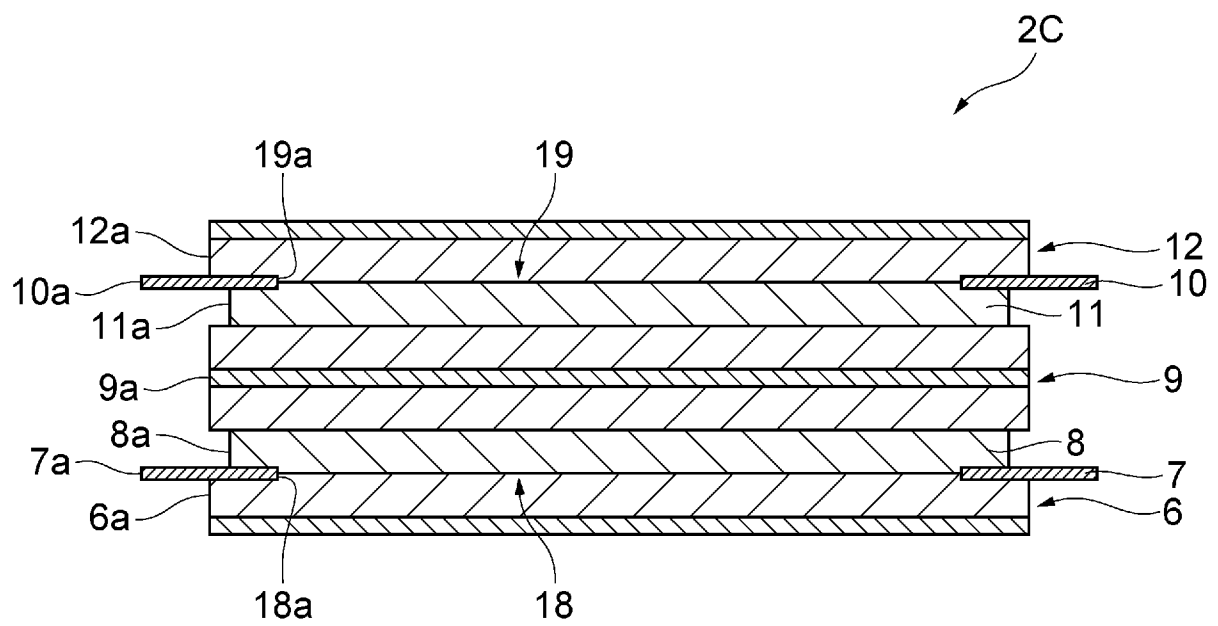
[図3]



[図4]

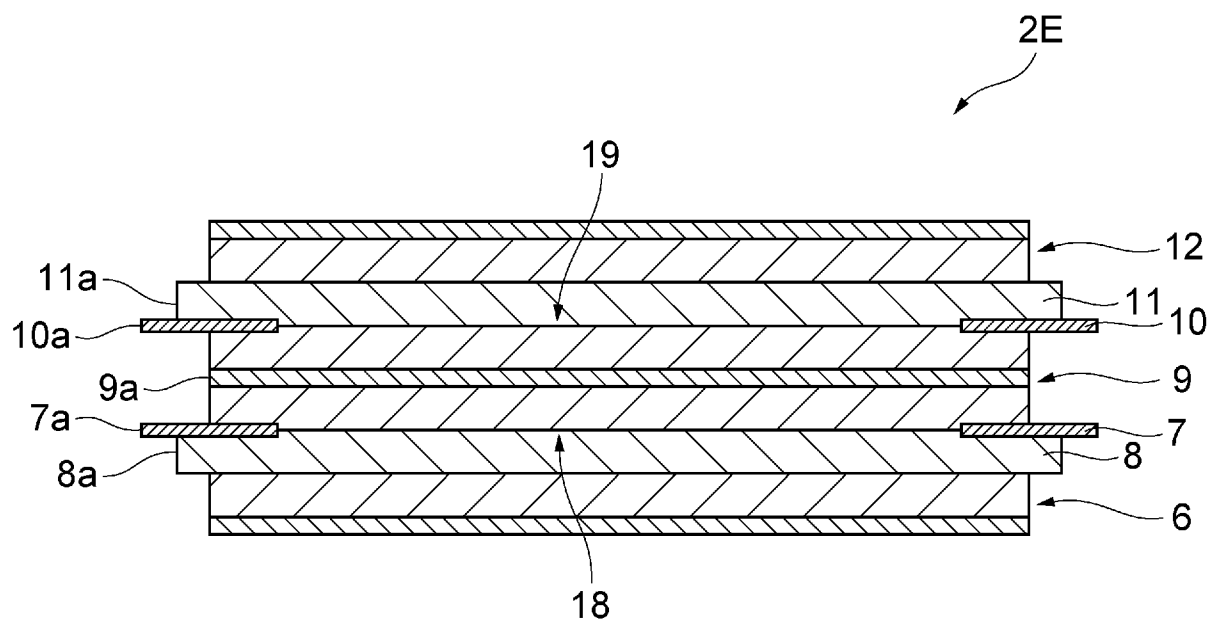


[図5]

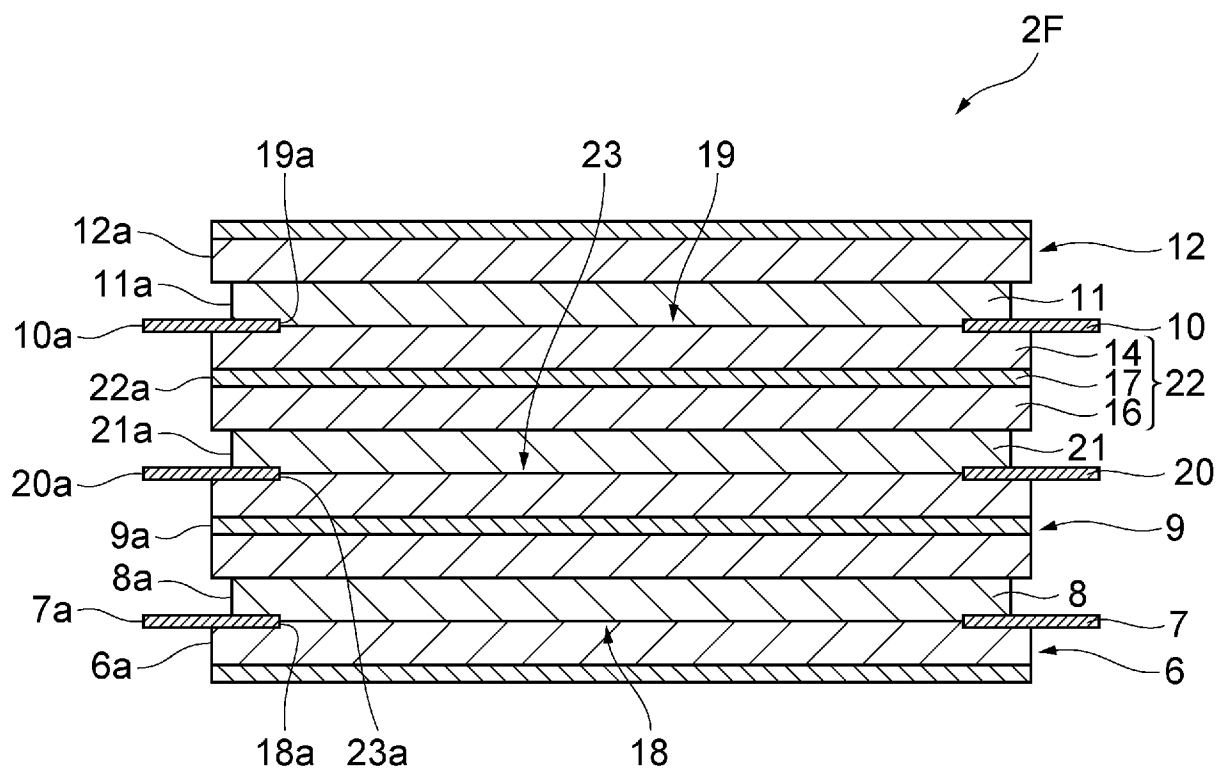


A cross-sectional view of a multi-layered structure 2D. The structure consists of four main horizontal layers, each with a diagonal hatching pattern. From top to bottom, these layers are labeled 12, 9, 7, and 6. Each of these layers has a corresponding sub-label with an 'a' (12a, 9a, 7a, 6a) pointing to its top surface. Between these main layers are three thinner horizontal layers, labeled 11, 10, and 8 from top to bottom. These thinner layers also have sub-labels with an 'a' (11a, 10a, 8a) pointing to their top surfaces. The entire stack of layers is labeled 19. On the left side, there are three small rectangular blocks labeled 19a, 10a, and 7a, which appear to be part of the thinner layers 11, 10, and 8 respectively. On the right side, there are three small rectangular blocks labeled 11, 10, and 8, which appear to be part of the thinner layers 11, 10, and 8 respectively. The entire structure is labeled 2D with an arrow pointing to it.

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01M10/052(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)

H01M10/0585, H01M10/04, H01M10/052

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 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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 Y	JP 2004-134116 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 April 2004 (30.04.2004), claim 1; paragraphs [0010], [0011], [0024]; fig. 2 & US 2004/0067417 A1 claim 1; paragraphs [0047] to [0048], [0091] to [0093]; fig. 3A, 3B & EP 1427049 A1 & CN 1494178 A	1-3, 5, 7 7
X Y	WO 2012/164642 A1 (Toyota Motor Corp.), 06 December 2012 (06.12.2012), claims 1 to 3; paragraphs [0025] to [0032], [0037], [0065]; fig. 2, 4 & US 2014/0079992 A1 claims 1 to 3; 0033 to 0040, 0048, 0087; fig. 2A, 2B, 4A to 4D & CN 103548196 A	1-7 7

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

— See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

☐ document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance☐ earlier application or patent but published on or after the international filing date☐ 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)☐ document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means☐ document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed☐ 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☒ 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☐ 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 familyDate of the actual completion of the international search
13 June 2017 (13.06.17)Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)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/JP2017/012576

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-506926 A (Trojan Battery Co.), 23 July 1996 (23.07.1996), page 28, line 3 to page 31, line 24; fig. 5, 8(e), 10 & US 5593797 A column 16, line 1 to column 18, line 47; fig. 5, 8(e), 10 & WO 1994/019837 A1 & CA 2156489 A1	1-7 7
Y	JP 2006-210002 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraph [0017] (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P.C))			
Int.Cl. H01M10/0585(2010.01)i, H01M10/04(2006.01)i, H01M10/052(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. H01M10/0585, H01M10/04, H01M10/052			
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 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017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 Y	JP 2004-134116 A (日産自動車株式会社) 2004.04.30, 請求項1、 段落0010、0011、0024、図2 & US 2004/0067417 A1, 請求項1, 段落0047-0048, 0091-0093, 図3A, 図3B& EP 1427049 A1 & CN 1494178 A	1-3, 5, 7 7	
X Y	WO 2012/164642 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012.12.06, 請求項1 -3、段落0025-0032、0037、0065、図2、4 & US 2014/0079992 A1, 請求項1-3, 0033-0040, 0048, 0087, 図2A, 2B, 4A-4D & CN 103548196 A	1-7 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 13.06.2017		国際調査報告の発送日 27.06.2017	
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) 瀧 恭子 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	4 X 3559

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
X Y	JP 8-506926 A (トロジャン バッテリー カンパニー) 1996. 07. 23, 第 28 頁第 3 行目～第 31 頁第 24 行目、図 5、図 8 (e)、図 10 & US 5593797 A, 第 16 欄第 1 行目～第 18 欄第 47 行目, 図 5, 図 8(e), 図 10 & WO 1994/019837 A1 & CA 2156489 A1	1-7 7
Y	JP 2006-210002 A (日産自動車株式会社) 2006. 08. 10, 段落 001 7 (ファミリーなし)	7