

(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
2024年9月6日(06.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/181461 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 4/1391 (2010.01) **H01M 4/505** (2010.01)
H01M 4/62 (2006.01) **H01M 4/525** (2010.01)
H01M 4/131 (2010.01)

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/007152

(22) 国際出願日: 2024年2月27日(27.02.2024)

(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 2023-030149 2023年2月28日(28.02.2023) JP

(71) 出願人: パナソニックエナジー株式会社(PANASONIC ENERGY CO.,LTD.) [JP/JP];
〒5708511 大阪府守口市松下町1番
1号 Osaka (JP).

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

(72) 発明者: 田中 未有(TANAKA Miu). 前川 正
憲(MAEKAWA Masanori).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(74) 代理人: 弁理士法人河崎特許事務所(KAWASAKI
& PARTNERS); 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜2丁目3番6号北浜山本ビル 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) **Title:** POSITIVE ELECTRODE SLURRY FOR NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY,
METHOD FOR PRODUCING POSITIVE ELECTRODE FOR NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY
BATTERY, AND NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

(54) 発明の名称: 非水電解質二次電池用の正極スラリー、非水電解質二次電池用の正
極の製造方法、および、非水電解質二次電池

(57) **Abstract:** This positive electrode slurry is for producing a positive electrode for a nonaqueous electrolyte secondary
battery. The positive electrode slurry includes a lithium-containing composite oxide as a positive electrode active material,
a fluorine-containing polymer as a binder, an aliphatic alcohol derivative, and a liquid medium. In the lithium-containing
composite oxide, the proportion of nickel in the element Z other than oxygen and lithium is 80 atomic % or more. The
ratio Ma/Mp of the mass Ma of the aliphatic alcohol derivative to the mass Mp of the positive electrode active material
is in the range of 0.00001 to 0.001.

(57) 要約: 開示される正極スラリーは、非水電解質二次電池用の正極を製造するための正極スラリーであ
る。当該正極スラリーは、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリ
マーと、脂肪族アルコール誘導体と、液媒体とを含む。リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよ
び酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である。正極活物質の質量Mpに対する脂
肪族アルコール誘導体の質量Maの比Ma/Mpは、0.00001~0.001の範囲にある。

WO 2024/181461 A1

明 細 書

発明の名称：

非水電解質二次電池用の正極スラリー、非水電解質二次電池用の正極の製造方法、および、非水電解質二次電池

技術分野

[0001] 本開示は、非水電解質二次電池用の正極スラリー、非水電解質二次電池用の正極の製造方法、および、非水電解質二次電池に関する。

背景技術

[0002] 非水電解質二次電池は、高出力かつ高エネルギー密度を有するため、民生用途や車載用途など、多岐にわたって用いられている。近年、非水電解質二次電池に対して、更なる高性能化が求められている。非水電解質二次電池については、様々な提案がなされている。

[0003] 特許文献1（特許第3540097号）の請求項1には、「複合金属酸化物からなる正極活物質、導電助剤、フッ化ビニリデン系重合体および有機溶剤からなる合剤に、有機酸を添加してなる非水系電池用正極合剤。」が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第3540097号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 経時変化によって正極スラリーの粘度が上昇すると、正極の製造が難しくなるなどの問題が生じる。本開示の目的の1つは、非水電解質二次電池用の正極スラリーであって経時変化が小さい正極スラリーを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面は、非水電解質二次電池用の正極スラリーに関する。当該正極スラリーは、非水電解質二次電池用の正極を製造するための正極スラリーであって、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリマーと、脂肪族アルコール誘導体と、液媒体とを含み、前記リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上であり、前記正極活物質の質量 M_p に対する前記脂肪族アルコール誘導体の質量 M_a の比 M_a/M_p は、0.00001～0.001の範囲にある。

[0007] 本開示の他の一側面は、非水電解質二次電池用の正極の製造方法に関する。当該製造方法は、本開示に係る正極スラリーを調製する工程(i)と、前記正極スラリーを用いて正極集電体上に正極合剤層を形成する工程(ii)とを含む。

[0008] 本開示の他の一側面は、非水電解質二次電池に関する。当該非水電解質二次電池は、正極合剤層を含む正極と、負極と、非水電解質とを含む非水電解質二次電池であって、前記正極合剤層は、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリマーと、脂肪族アルコール誘導体と水酸化リチウムとの反応生成物とを含有し、前記リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、経時変化が小さいスラリーが得られる。当該正極スラリーを用いることによって、熱的安定性が高い非水電解質二次電池を得ることが可能である。

本発明の新規な特徴を添付の請求の範囲に記述するが、本発明は、構成および内容の両方に関し、本発明の他の目的および特徴と併せ、図面を照合した以下の詳細な説明によりさらによく理解されるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の一実施形態に係る非水電解質二次電池の一部を切欠いた概略斜

視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下では、本開示に係る実施形態について例を挙げて説明するが、本開示は以下で説明する例に限定されない。以下の説明では、具体的な数値や材料を例示する場合があるが、本開示の効果が得られる限り、他の数値や材料を適用してもよい。この明細書において、「数値A～数値B」という記載は、数値Aおよび数値Bを含み、「数値A以上で数値B以下」と読み替えることが可能である。以下の説明において、特定の物性や条件などに関する数値の下限と上限とを例示した場合、下限が上限以上とならない限り、例示した下限のいずれかと例示した上限のいずれかとを任意に組み合わせることができる。以下の説明において、構成要素の例や方法の例を列挙する場合、特に記載がない限り、列挙された例のうちの1つのみを用いてもよいし、列挙された例のうちの複数を併用してもよい。

[0012] (正極スラリー)

本実施形態に係る正極スラリーは、非水電解質二次電池用の正極を製造するための正極スラリーである。本実施形態に係る正極スラリーを、以下では、「スラリー(S)」または「正極スラリー(S)」と称する場合がある。スラリー(S)は、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリマーと、脂肪族アルコール誘導体と、液媒体とを含む。リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である。正極活物質の質量 M_p に対する脂肪族アルコール誘導体の質量 M_a の比 M_a/M_p は、0.00001～0.001の範囲にある。

[0013] 現在、非水電解質二次電池の高容量化が求められている。正極活物質として高Ni活物質(Niの含有率が高い複合酸化物)を用いることによって、二次電池の容量を高めることが可能である。しかし、高Ni活物質は、製造の過程で、多量のアルカリ性不純物(例えば水酸化リチウム)を含んでしまうという問題がある。その結果、高Ni活物質を用いて正極スラリーを調製

すると、それに含まれるアルカリ性不純物がフッ素含有ポリマー（バインダ）のフッ素と反応し、スラリーがゲル化してスラリーの粘度が上昇しやすくなる。スラリーの粘度が上昇すると、正極合剤層の形成が難しくなったり、正極合剤層の成分の分散性が低下したりする。正極合剤層の成分の分散性が低下すると、内部抵抗が増大したり、正極活物質の利用効率が低下したりして、電池の性能低下をもたらす。

[0014] 検討の結果、本願発明者らは、脂肪族アルコール誘導体をスラリーに添加することによって、スラリーの粘度の上昇を抑制できることを新たに見出した。本開示は、この新たな知見に基づく。本開示に係る正極スラリー（S）は、経時変化が小さい。実施例で説明するように、正極スラリー（S）を用いることによって、熱的安定性が高い非水電解質二次電池を製造することが可能である。

[0015] 脂肪族アルコール誘導体を添加することによってスラリーの粘度上昇を抑制できる理由は明確ではない。しかし、脂肪族アルコール誘導体に含まれる水酸基が、水酸化リチウムと脱水反応によって結合し、バインダと水酸化リチウムとが反応することを抑制している可能性がある。

[0016] リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合は、80原子%以上であり、85原子%以上、または90原子%以上であってもよい。当該割合は、100原子%以下であり、99原子%以下、または95原子%以下であってもよい。

[0017] 正極活物質の質量 M_p に対する脂肪族アルコール誘導体の質量 M_a の比 M_a/M_p は、0.00001～0.001の範囲にある。比 M_a/M_p は、0.00005以上、0.0001以上、または0.0003以上であってもよい。比 M_a/M_p を0.00005以上とすることによって、スラリー（S）の粘度の上昇を特に抑制できる。比 M_a/M_p は、0.0005以下であることが好ましく、0.00049以下、0.0004以下、または0.0003以下であってもよい。比 M_a/M_p は、0.00001～0.001の範囲にあり、0.00005～0.001の範囲、または0.000

3～0.001の範囲にあってもよい。これらの範囲において、下限が上限以上とならない限り、上限を、0.0005、0.00049、0.0004、または0.0003としてもよい。

[0018] 比 M_a/M_p を0.00049以下とすることによって、熱的安定性が特に高い電池が得られる。比 M_a/M_p が高すぎる（脂肪族アルコール誘導体の量が多すぎる）場合に電池の熱的安定性が低下する理由は、脂肪族アルコール誘導体と水酸化リチウムとの反応生成物が多くなりすぎると、活物質粒子の表面が当該反応生成物で被覆され、正極の内部抵抗が上昇するためであると考えられる。

[0019] 脂肪族アルコール誘導体は、スラリー（S）中において、水酸化リチウムの影響を抑制するとともに、分散剤として機能しうる。脂肪族アルコール誘導体は、脂肪族アルコールに置換基が結合した化合物である。置換基の例にはアミノ基が含まれる。脂肪族アルコール誘導体の例には、アルカノールアミンが含まれる。アルカノールアミンは、アルカン骨格と、アルカン骨格に結合したヒドロキシ基およびアミノ基とを有する化合物である。

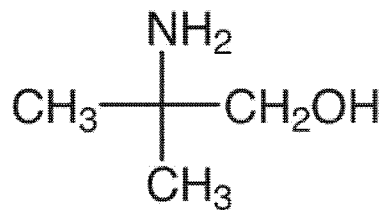
[0020] 脂肪族アルコール誘導体に含まれる炭素原子の数は、4以上であってもよく、22以下（例えば10以下や8以下）であってもよい。脂肪族アルコール誘導体の分子量は、50以上、または80以上であってもよく、326以下、または150以下であってもよい。当該分子量は、50～326の範囲（例えば80～150の範囲）にあってもよい。脂肪族アルコール誘導体は、スラリー（S）に用いられる液媒体に溶解する化合物であることが好ましい。脂肪族アルコール誘導体の側鎖（置換基）の数は、10以下であってもよく、1以上で5以下が好ましい。側鎖（置換基）の例には、アルキル基、アルデヒド基、アミノ基、カルボキシル基、カルボニル基、ニトロ基、およびヒドロキシ基などが含まれる。側鎖（置換基）の好ましい例には、アミノ基およびヒドロキシ基が含まれる。側鎖（置換基）は、アミノ基であってもよい。

[0021] 一例の脂肪族アルコール誘導体は、炭素数が4～10の範囲（例えば4～

6の範囲)にあるアルカンの1つの水素が水酸基に置換され、1つの水素がアミノ基に置換された化合物である。当該一例の脂肪族アルコール誘導体において、水酸基は主鎖の末端の炭素に結合しており、アミノ基は、当該炭素以外の炭素に結合している。

[0022] 脂肪族アルコール誘導体は、アミノメチルプロパノールであってもよく、例えば、以下の式で表される2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールであってもよい。2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールは、スラリー(S)中において、分散剤として機能しうる。

[0023] [化1]



[0024] スラリー(S)において、正極活物質の質量 M_p に対する正極活物質中に存在する水酸化リチウムの質量 M_h の比 M_h/M_p は、0.001以上、0.01以上、または0.03以上であってもよい。比 M_h/M_p が0.001以上である場合、脂肪族アルコール誘導体を添加することが特に重要になる。リチウム含有複合酸化物におけるニッケルの割合が高くなると比 M_h/M_p が高くなる傾向がある。比 M_h/M_p は、0.05以下であってもよい。

[0025] 比 M_h/M_p は、正極スラリーに添加される前の正極活物質(正極活物質粒子)を測定することによって求められる。具体的には、以下の方法で求めることができる。まず、正極活物質の質量 M_p を測定する。次に、質量 M_p が測定された正極活物質中に存在する水酸化リチウムの質量 M_h を定量する。得られた質量 M_p および質量 M_h から、比 M_h/M_p を求めることができる。正極活物質中に存在する水酸化リチウムの質量 M_h の定量は、実施例で説明する方法で行うことができる。

- [0026] 正極活物質であるリチウム含有複合酸化物は、リチウムイオンを吸蔵および放出可能である。当該複合酸化物は、少なくともニッケルを含有する。当該複合酸化物は、層状構造（例えば、岩塩型結晶構造）を有してもよい。
- [0027] リチウム含有複合酸化物は、組成式が $\text{Li}_y\text{Ni}_x\text{M}_{(1-x)}\text{O}_{2-\delta}$ で表される酸化物であってもよい。式中、 $0.8 \leq x \leq 1$ 、 $0 < y \leq 1.2$ 、 $0 \leq \delta \leq 0.05$ が満たされる。式中の元素Mは、Co、Mn、Al、Fe、Ti、Sr、Ca、Zr、W、およびBからなる群より選択される少なくとも1種の元素を含み、当該少なくとも1種の元素であってもよい。
- [0028] 元素Mは、Co、Mn、Al、およびFeからなる群より選択される少なくとも1種の元素を含むことが好ましく、当該少なくとも1種の元素であってもよい。元素Mは、CoおよびAlを含んでもよく、CoおよびAlであってもよい。上記の組成式においてリチウムの組成比を示すyの値は、充放電によって増減する。複合酸化物の具体例には、リチウム－ニッケル－コバルト－アルミニウム複合酸化物（ $\text{LiNi}_{0.9}\text{Co}_{0.05}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ など）などが含まれる。
- [0029] 上記組成式において、xが0.8以上である場合、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である。xを0.8以上とすることによって、電池容量を高めることができる。一方、xを0.8以上とすると、正極スラリーのゲル化が生じやすくなるため、脂肪族アルコール誘導体を添加することが特に重要になる。
- [0030] リチウム含有複合酸化物は、通常、粒子の状態で用いられる。リチウム含有複合酸化物の平均粒径は、 $1\ \mu\text{m}$ 以上、 $2\ \mu\text{m}$ 以上、または $5\ \mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $20\ \mu\text{m}$ 以下、または $15\ \mu\text{m}$ 以下、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、 $6\ \mu\text{m}$ 以下、または $5\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。
- [0031] この明細書において、特に記載がない限り、平均粒径は、体積基準の粒度分布において累積体積が50%になるメジアン径（D50）である。メジアン径は、レーザ回折／散乱式粒度分布測定装置を用いて求められる。
- [0032] フッ素含有ポリマーは、正極合剤層中においてバインダとして機能する。

フッ素含有ポリマーは、フッ素を含有する。フッ素含有ポリマーの例には、フッ化ビニリデン系重合体が含まれる。フッ化ビニリデン系重合体の例には、フッ化ビニリデンを含むモノマーの重合体が含まれる。フッ素含有ポリマーは、フッ化ビニリデン系重合体と他のフッ素含有ポリマーとの組み合わせでもよい。フッ化ビニリデン系重合体は、フッ化ビニリデンと他のモノマーとの共重合体であってもよい。フッ化ビニリデン系重合体の例には、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）が含まれる。

[0033] 正極スラリー（S）において、正極活物質100質量部に対するフッ素含有ポリマーの量は、0.1質量部以上、または0.5質量部以上であってもよく、2.0質量部以下、または1.2質量部以下であってもよい。

[0034] フッ素含有ポリマーの重量平均分子量は、80万以上、100万以上、または120万以上であってもよく、200万以下、または180万以下であってもよい。当該重量平均分子量を100万以上とすることによって、少ない量でバインダとしての高い効果を得ることができる。

[0035] 正極スラリー（S）は、通常、導電材を含む。導電材は、特に限定されず、公知の正極スラリーに用いられている導電材を用いてもよく、導電性を有する炭素質材料であってもよい。導電性を有する炭素質材料の例には、カーボンプラックなどの導電性の炭素粒子、カーボンナノチューブ、およびその他の導電性の炭素質材料が含まれる。

[0036] 正極スラリー（S）中の液媒体は特に限定されず、公知の正極スラリーに用いられている液媒体を用いてもよい。液媒体には、有機溶媒を用いてもよい。有機溶媒の例には、アルコール（エタノールなど）、エーテル（テトラヒドロフランなど）、アミド（ジメチルホルムアミドなど）、N-メチル-2-ピロリドン（NMP）などが含まれる。

[0037] 一例の正極スラリー（S）は、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール（脂肪族アルコール誘導体）、N-メチル-2-ピロリドン（液媒体）、および、上述した組成式で表されるリチウム含有複合酸化物とを含む。

[0038] 正極スラリー（S）は、必要に応じて上記以外の成分を含んでもよい。例

例えば、正極スラリー（S）は、フッ素含有ポリマー以外のバインダを含んでもよい。一例の正極スラリー（S）は、セルロースエーテル誘導体を含まない。一例の正極スラリー（S）は、ジエチレングリコールを含まない。

[0039] 正極スラリー（S）は、上述した成分を混合することによって調製できる。正極スラリー（S）は、脂肪族アルコール誘導体を含むため、経時変化によって粘度が上昇することを抑制できる。

[0040] （非水電解質二次電池用の正極の製造方法）

本実施形態に係る正極の製造方法を、以下では、「製造方法（M）」と称する場合がある。製造方法（M）は、非水電解質二次電池用の正極の製造方法である。製造方法（M）は、正極スラリー（S）を調製する工程と、正極スラリー（S）を用いて正極集電体上に正極合剤層を形成する工程とを含む。正極スラリー（S）について説明したことは製造方法（M）に適用できるため、重複する説明を省略する場合がある。

[0041] 工程（i）において、正極スラリー（S）の成分を混合することによって正極スラリー（S）を調製できる。混合の方法は特に限定されず、公知の混合方法を用いてもよい。正極スラリー（S）の成分および成分の混合比には、上述した成分および成分の混合比を用いることができる。例えば、正極活物質、フッ素含有ポリマー、脂肪族アルコール誘導体、液媒体、および導電材を混合することによって正極スラリー（S）を調製できる。

[0042] 工程（ii）の一例では、まず、正極スラリー（S）を正極集電体上に塗布して塗膜を形成する。次に、形成された塗膜を熱処理によって乾燥し、正極集電体と正極集電体上に形成された塗膜（正極合剤層）とを含む積層体を形成する。次に、積層体を圧延する。このようにして、正極を製造できる。正極合剤層は、電池の構造に応じて、正極集電体の片面のみに形成してもよいし、正極集電体の両面に形成してもよい。

[0043] 工程（ii）の乾燥工程において、液媒体は実質的に除去される。工程（ii）の乾燥工程において、脂肪族アルコール誘導体の少なくとも一部は除去される場合がある。そのため、製造される正極における正極活物質の質量 M_p

に対する脂肪族アルコール誘導体の質量 M_a の比 M_a / M_p は、正極スラリー（S）における比 M_a / M_p よりも小さい場合がある。

[0044] 乾燥工程で除去される成分を除いて、正極スラリー（S）に含まれる成分の比率は、原則として、正極合剤層における成分の比率に反映される。そのため、正極スラリー（S）に含まれる成分の比率を変えることによって、正極合剤層における成分の比率を変えることができる。

[0045] 正極集電体は特に限定されず、公知の正極集電体を用いてもよい。正極集電体の材質の例には、ステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金、チタンなどが含まれる。

[0046] 脂肪族アルコール誘導体の一部は、水酸化リチウムとの反応生成物の形態で正極中に存在する。反応生成物は、例えば、正極活物質粒子の表面に存在する水酸化リチウムと脂肪族アルコール誘導体の水酸基とが脱水反応を起こすことによって生じる反応生成物である。当該反応生成物は、正極活物質粒子の表面に保護膜を形成し、正極活物質と電解液との間の副反応（ガス発生など）を抑制すると考えられる。その結果、電池の熱安定性が向上すると考えられる。

[0047] （非水電解質二次電池）

本実施形態に係る非水電解質二次電池を、以下では、「二次電池（B）」と称する場合がある。二次電池（B）は、正極合剤層を含む正極と、負極と、非水電解質とを含む。正極合剤層は、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリマーと、脂肪族アルコール誘導体と水酸化リチウムとの反応生成物とを含有する。リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である。正極合剤層は、脂肪族アルコール誘導体を含んでもよい。

[0048] 正極は、正極スラリー（S）を用いて形成でき、例えば、製造方法（M）で形成できる。正極スラリー（S）および製造方法（M）について説明した事項は、二次電池（B）の正極に適用できるため、重複する説明を省略する場合がある。例えば、正極合剤層の成分については上述したため重複する説

明を省略する。ただし、正極は、上述した液媒体を実質的に含まない。

[0049] 二次電池（B）の正極合剤層は、脂肪族アルコール誘導体と水酸化リチウムとの反応生成物とを含有する。上述したように、この反応生成物は、正極活物質の表面に保護膜を形成し、その結果、電池の熱安定性が向上すると考えられる。

[0050] 正極以外の構成要素は特に限定されず、公知の非水電解質二次電池に用いられている構成要素を適用してもよい。二次電池（B）の構成要素の例について、以下に説明する。

[0051] （正極）

正極には、上述した正極が用いられる。

[0052] （負極）

負極は、典型的には、負極活物質を含有する負極合剤層を含む。負極は、負極集電体と負極集電体上に配置された負極合剤層とを含んでもよい。ただし、リチウム金属二次電池の場合、負極には、リチウム金属またはリチウム合金が析出可能な負極集電体を用いられる。

[0053] 負極合剤層は、負極活物質を必須成分として含む。負極合剤層は、任意成分として、バインダ、増粘剤、導電材などを含んでもよい。それらの任意成分には、正極の成分として例示した成分を用いてもよい。

[0054] 負極合剤層は、負極合剤層の構成成分を液媒体（分散媒）に分散させた負極スラリーを、負極集電体の表面に塗布して、乾燥させることによって形成してもよい。乾燥後の塗膜を、必要により圧延してもよい。液媒体には、正極スラリーの液媒体として例示した液媒体を用いてもよい。

[0055] （負極活物質）

負極活物質は、二次電池（B）の種類に応じて選択される。負極活物質の一例は、リチウムイオンを吸蔵および放出可能な物質である。そのような物質の例には、炭素質材料、Si含有材料などが含まれる。負極活物質は、Si含有材料を含んでもよいし、Si含有材料であってもよい。負極活物質として、金属リチウム、リチウム合金などを用いてもよい。負極は、負極活

質を1種含んでいてもよく、2種以上組み合わせて含んでもよい。

[0056] 炭素質材料の例には、黒鉛、易黒鉛化炭素（ソフトカーボン）、難黒鉛化炭素（ハードカーボン）などが含まれる。炭素質材料は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせて用いてもよい。黒鉛は、充放電の安定性に優れ、且つ、不可逆容量が少ない点で好ましい。黒鉛の例には、天然黒鉛、人造黒鉛、黒鉛化メソフェーズカーボン粒子などが含まれる。

[0057] Si含有材料の例には、Si単体、ケイ素合金、ケイ素化合物（ケイ素酸化物など）、リチウムイオン伝導相（マトリックス）内にシリコン相が分散している複合材料などが含まれる。ケイ素酸化物の例には、 SiO_x 粒子が含まれる。 x は、例えば $0.5 \leq x < 2$ であり、 $0.8 \leq x \leq 1.6$ であってもよい。リチウムイオン伝導相としては、 SiO_2 相、シリケート相、および炭素相からなる群より選択される少なくとも1種を用いてもよい。

[0058] 負極集電体には、金属箔を用いてもよい。負極集電体は、多孔質であってもよい。負極集電体の材質の例には、ステンレス鋼、ニッケル、ニッケル合金、銅、および銅合金などが含まれる。

[0059] （非水電解質）

非水電解質（非水電解液）は、溶媒（非水溶媒）と、溶媒に溶解した溶質とを含む。溶質の例には、リチウム塩が含まれる。非水電解質には、様々な添加剤が添加されてもよい。

[0060] 溶媒としては、公知の材料を利用できる。溶媒として、例えば、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、鎖状カルボン酸エステルなどが用いられる。環状炭酸エステルの例には、プロピレンカーボネート（PC）、エチレンカーボネート（EC）、フルオロエチレンカーボネート（FEC）、ビニレンカーボネート（VC）などが挙げられる。鎖状炭酸エステルとしては、ジエチルカーボネート（DEC）、エチルメチルカーボネート（EMC）、ジメチルカーボネート（DMC）などが含まれる。環状カルボン酸エステルの例には、 γ -ブチロラクトン（GBL）、 γ -バレロラクトン（GVL）などが含まれる。鎖状カルボン酸エステルの例には、

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（MP）、プロピオン酸エチル（EP）などの非水溶媒が含まれる。非水溶媒は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0061] リチウム塩の例には、塩素含有酸のリチウム塩（ LiClO_4 、 LiAlCl_4 、 $\text{LiB}_{10}\text{Cl}_{10}$ など）、フッ素含有酸のリチウム塩（ LiPF_6 、 LiPF_2O_2 、 LiBF_4 、 LiSbF_6 、 LiAsF_6 、 LiCF_3SO_3 、 LiCF_3CO_2 など）、フッ素含有酸イミドのリチウム塩（ $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)(\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_2)$ 、 $\text{LiN}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ など）、リチウムハライド（ LiCl 、 LiBr 、 LiI など）などが含まれる。リチウム塩は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0062] 非水電解質におけるリチウム塩の濃度は、 1 mol/L 以上で 2 mol/L 以下であってもよく、 1 mol/L 以上で 1.5 mol/L 以下であってもよい。リチウム塩の濃度を上記範囲とすることによって、イオン伝導性に優れ、適度の粘性を有する電解液を得ることができる。

[0063] 非水電解質は、公知の添加剤を含有していてもよい。添加剤の例には、1,3-プロパンサルトン、メチルベンゼンスルホネート、シクロヘキシルベンゼン、ビフェニル、ジフェニルエーテル、フルオロベンゼンなどが含まれる。

[0064] （セパレータ）

セパレータは、正極と負極との間に配置される。セパレータは、イオン透過度が高く、且つ、適度な機械的強度および絶縁性を有することが好ましい。セパレータとしては、微多孔薄膜、織布、不織布などを用いることができる。セパレータの材質の例には、ポリオレフィン（ポリプロピレン、ポリエチレンなど）およびその他の樹脂が含まれる。

[0065] （外装体）

外装体（電池ケース）には、電極群および非水電解質が収容される。外装体は特に限定されず、公知の外装体を用いてもよい。電極群は、正極と負極

とセパレータとによって構成される。電極群の構成は特に限定されず、巻回型であってもよいし、積層型であってもよい。巻回型の電極群は、正極および負極がセパレータを介して巻回されることによって形成される。積層型の電極群は、正極と負極とがセパレータを介して積層されることによって形成される。非水電解質二次電池の形態は特に限定されず、円筒形、角形、コイン形、ボタン形、ラミネート形などであってもよい。

[0066] 図1は、本開示の一実施形態に係る二次電池10の一部を切り欠いた概略斜視図である。図1には、一例として角形の非水電解質電池を示す。図1に示す二次電池10は、有底角筒状の電池ケース4と、電池ケース4内に収容された電極群1および非水電解質（図示せず）とを含む。

[0067] 電極群1は、長尺帯状の負極と、長尺帯状の正極と、これらの間に配置されたセパレータとを含む。正極は、上述した正極である。負極の負極集電体は、負極リード3を介して、封口板5に設けられた負極端子6に電氣的に接続されている。負極端子6は、樹脂製ガスケット7によって、封口板5から絶縁されている。正極の正極集電体は、正極リード2を介して、封口板5の裏面に電氣的に接続されている。すなわち、正極は、正極端子を兼ねる電池ケース4に電氣的に接続されている。封口板5の周縁は、電池ケース4の開口端部に嵌合しており、その嵌合部はレーザ溶接されている。封口板5には非水電解質の注入孔がある。注入孔は、非水電解質を注入した後に封栓8によって塞がれる。

[0068] （付記）

上記の記載によって以下の技術が開示される。

（技術1）

非水電解質二次電池用の正極を製造するための正極スラリーであって、
正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、
バインダであるフッ素含有ポリマーと、
脂肪族アルコール誘導体と、
液媒体とを含み、

前記リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上であり、

前記正極活物質の質量 M_p に対する前記脂肪族アルコール誘導体の質量 M_a の比 M_a/M_p は、0.00001～0.001の範囲にある、正極スラリー。

(技術2)

前記脂肪族アルコール誘導体は、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールである、技術1に記載の正極スラリー。

(技術3)

前記正極活物質の前記質量 M_p に対する前記正極活物質中に存在する水酸化リチウムの質量 M_h の比 M_h/M_p は、0.001以上である、技術1または2に記載の正極スラリー。

(技術4)

前記リチウム含有複合酸化物は、組成式が $Li_yNi_xM_{(1-x)}O_{2-\delta}$ （式中、 $0.8 \leq x \leq 1$ 、 $0 < y \leq 1.2$ 、 $0 \leq \delta \leq 0.05$ 、MはCo、Mn、Al、Fe、Ti、Sr、Ca、Zr、W、およびBからなる群より選択される少なくとも1種の元素を含む。）で表される酸化物である、技術1～3のいずれか1つに記載の正極スラリー。

(技術5)

非水電解質二次電池用の正極の製造方法であって、
技術1または2に記載の正極スラリーを調製する工程(i)と、
前記正極スラリーを用いて正極集電体上に正極合剤層を形成する工程(ii)とを含む、非水電解質二次電池用の正極の製造方法。

(技術6)

正極合剤層を含む正極と、負極と、非水電解質とを含む非水電解質二次電池であって、

前記正極合剤層は、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリマーと、脂肪族アルコール誘導体と水酸化リチウム

との反応生成物とを含有し、

前記リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である、非水電解質二次電池。

(技術7)

前記脂肪族アルコール誘導体は、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールである、技術6に記載の非水電解質二次電池。

実施例

[0069] 以下、本開示を実施例に基づいて具体的に説明するが、本開示は以下の実施例によって限定されない。

[0070] (正極スラリーSA1の調製)

まず、正極活物質、ポリフッ化ビニリデン(PVDF、バインダ)、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノール(AMP、脂肪族アルコール誘導体)、アセチレンブラック(導電材)、およびN-メチル-2-ピロリドン(NMP、液媒体)を、所定の質量比で混合することによって、正極スラリーSA1を調製した。正極活物質には、組成式 $\text{LiNi}_{0.91}\text{Co}_{0.04}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ で表されるリチウム含有複合酸化物の粒子を用いた。正極活物質、PVDF、AMP、導電材は、正極活物質：PVDF：AMP：導電材＝100：0.6：0.005：0.75の質量比で混合した。

[0071] 用いた正極活物質について、比 M_h/M_p を以下の方法で求めた。まず、正極活物質のサンプルの質量 M_p を測定した。次に、質量 M_p が測定されたサンプル中に存在する水酸化リチウムの質量 M_h を以下の方法で定量した。まず、サンプルの正極活物質にイオン交換水を加えて振盪させることによって正極活物質を溶解して溶液を得た。次に、当該溶液を濾過することによって濾液を得た。次に、当該濾液を、 N_2 雰囲気下において塩酸(濃度：1mol/L)で滴定することによって、質量 M_h を求めた。このようにして得られた質量 M_p および M_h から、比 M_h/M_p を求めた。

[0072] (正極スラリーSA2～SA3、SC1～SC2の調製)

正極活物質の組成および成分の比率を表1に記載のように変更することを

除いて、正極スラリー S A 1 の調製と同様の方法および条件で、正極スラリー S A 2 ～ S A 3、S C 1 ～ S C 2 を調製した。正極スラリーの調製に用いた正極活物質の比 M_h / M_h について、上述した方法で求めた。

[0073] 調製された正極スラリー S A 2 ～ S A 3、S C 1 ～ S C 2 について、調製された日における粘度 μ_0 と、調製から 7 日間経過後の粘度 μ_1 とを測定した。そして、以下の式から粘度の上昇率を求めた。

$$\text{粘度上昇率 (\%)} = 100 \times \mu_1 / \mu_0$$

[0074] (電池 A 1 の作製)

以下の方法で、電池 A 1 を作製した。

(1) 負極の作製

負極活物質と、カルボキシメチルセルロースナトリウム (CMC-Na) と、スチレンーブタジエンゴム (SBR) と、水とを所定の質量比で混合し、負極スラリーを調製した。負極活物質には、黒鉛を用いた。次に、銅箔 (負極集電体) の表面に負極スラリーを塗布し、銅箔と銅箔上に形成された塗膜とを含む積層体を形成した。次に、塗膜を乾燥させた後、積層体を圧延した。このようにして、銅箔と、銅箔の両面に形成された負極合剤層とを含む負極を形成した。

[0075] (2) 正極の作製

アルミニウム箔 (正極集電体) の表面に、上述した正極スラリー S A 1 を塗布することによって塗膜を形成し、アルミニウム箔と塗膜との積層体を得た。次に、塗膜を乾燥させた後、積層体を圧延した。このようにして、アルミニウム箔とアルミニウム箔の両面に形成された正極合剤層とを含む正極を作製した。

[0076] (3) 電解液 (非水電解質) の調製

非水溶媒に $LiPF_6$ (リチウム塩) を加えることによって電解液を調製した。電解液における $LiPF_6$ の濃度は 1.0 mol/L とした。非水溶媒には、エチレンカーボネート (EC) とエチルメチルカーボネート (EMC) とを、 $EC : EMC = 3 : 7$ の体積比で含む混合溶媒を用いた。

[0077] (4) 二次電池の作製

上記の正極および負極のそれぞれにリードを取り付けた。次に、正極と負極との間にセパレータが配置されるように、正極と負極とセパレータとを渦巻き状に巻回することによって、電極群を作製した。次に、この電極群と非水電解質とを円筒形の電池ケースに収容した。このようにして、円筒形の電池 A 1（非水電解質二次電池）を作製した。

[0078] (電池 A 2～A 3、C 1～C 2 の作製)

正極スラリー S A 1 の代わりに上述した正極スラリー S A 2～S A 3、S C 1～S C 2 を用いることを除いて、電池 A 1 の作製と同様の方法および条件で、電池 A 2～A 3、C 1～C 2 を作製した。

[0079] 電池 C 1 の放電容量を測定した。さらに、電池 C 1 を恒温槽内に配置し、恒温槽内を 135℃まで昇温した。そして、135℃の恒温槽内に5分間配置した電池 C 1 の側面の温度（加熱試験時の電池温度 T）を測定した。他の電池についても同様の測定を行った。

[0080] 正極スラリーおよび電池の製造条件および評価結果を表 1 に示す。表 1 において、「活物質：P V D F：AMP：導電材」は、正極スラリー中におけるそれらの質量比を示す。表 1 に示した粘度上昇率および放電容量は、正極スラリー S C 1 および電池 C 1 の評価結果を 100 としたときの値である。表 1 に示した加熱試験時の電池温度 T は、電池 C 1 の評価結果を 0 としたときの相対値である。粘度上昇率が低いほど、粘度上昇が小さく良好なスラリーであることを示す。放電容量が大きいほど、高容量の電池であることを示す。電池温度 T が低いほど、加熱時における温度上昇が低く安全性が高い電池であることを示す。

[0081]

[表1]

電池/ スラリー	正極活物質の組成	比Mh/Mp	活物質：PVDF： AMP：導電材 (質量比)	比Ma/Mp (AMP添加量)	粘度上昇率 (相対値)	放電容量 (相対値)	加熱試験 電池温度T (相対値)
C1/SC1	$\text{LiNi}_{0.91}\text{Co}_{0.04}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	0.0039	100:0.6:0:0.75	0	100	100	0
C2/SC2	$\text{LiNi}_{0.82}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.03}\text{O}_2$	0.0003	100:0.6:0:0.75	0	60.0	94.5	-22.7
A1/SA1	$\text{LiNi}_{0.91}\text{Co}_{0.04}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	0.0039	100:0.6:0.005:0.75	0.00005	93.3	99.8	-13.4
A2/SA2	$\text{LiNi}_{0.91}\text{Co}_{0.04}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	0.0039	100:0.6:0.03:0.75	0.0003	54.7	99.9	-9.2
A3/SA3	$\text{LiNi}_{0.91}\text{Co}_{0.04}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$	0.0039	100:0.6:0.05:0.75	0.0005	38.3	100.2	-7.7

[0082] 正極スラリーSA1～SA3は本開示に係る正極スラリー（S）であり、
正極スラリーSC1～SC2は比較例である。電池A1～A3は本開示に係

る二次電池（Ｂ）であり、電池Ｃ１～Ｃ２は比較例である。

[0083] 正極スラリーＳＣ１とＳＣ２との比較から明らかなように、ニッケルの含有率が高い正極活物質を用いることによって、電池の高容量化が可能である。一方、ニッケル含有率が高い正極活物質を用いると、正極スラリーの粘度上昇率が大きくなる。これは、正極活物質のニッケル含有率が高くなると、比 M_h/M_p の値（正極活物質表面における水酸化リチウムの量）が高くなるためであると考えられる。ＡＭＰを添加した正極スラリーＳＡ１～ＳＡ３の粘度上昇率は、ＡＭＰを添加しなかった正極スラリーＳＣ１の粘度上昇よりも大幅に低かった。

[0084] ＡＭＰの添加量を増やすことによって、スラリーの粘度上昇を低減できた。一方、ＡＭＰの添加量を増やすと、加熱試験時の電池温度Ｔが高くなった。これは、ＡＭＰの添加量が増えることによって極板の抵抗が高くなったためである可能性がある。また、ＡＭＰの添加量を増えることによって、放電容量が増加する傾向が見られた。

産業上の利用可能性

[0085] 本開示は、非水電解質二次電池用の正極スラリー、非水電解質二次電池用の正極の製造方法、および、非水電解質二次電池に利用できる。

本発明を現時点での好ましい実施態様に関して説明したが、そのような開示を限定的に解釈してはならない。種々の変形および改変は、上記開示を読むことによって本発明に属する技術分野における当業者には間違いなく明らかになるであろう。したがって、添付の請求の範囲は、本発明の真の精神および範囲から逸脱することなく、すべての変形および改変を包含する、と解釈されるべきものである。

符号の説明

[0086] １：電極群、２：正極リード、３：負極リード、４：電池ケース、５：封口板、６：負極端子、７：ガスケット、８：封栓、１０：二次電池（非水電解質二次電池）

請求の範囲

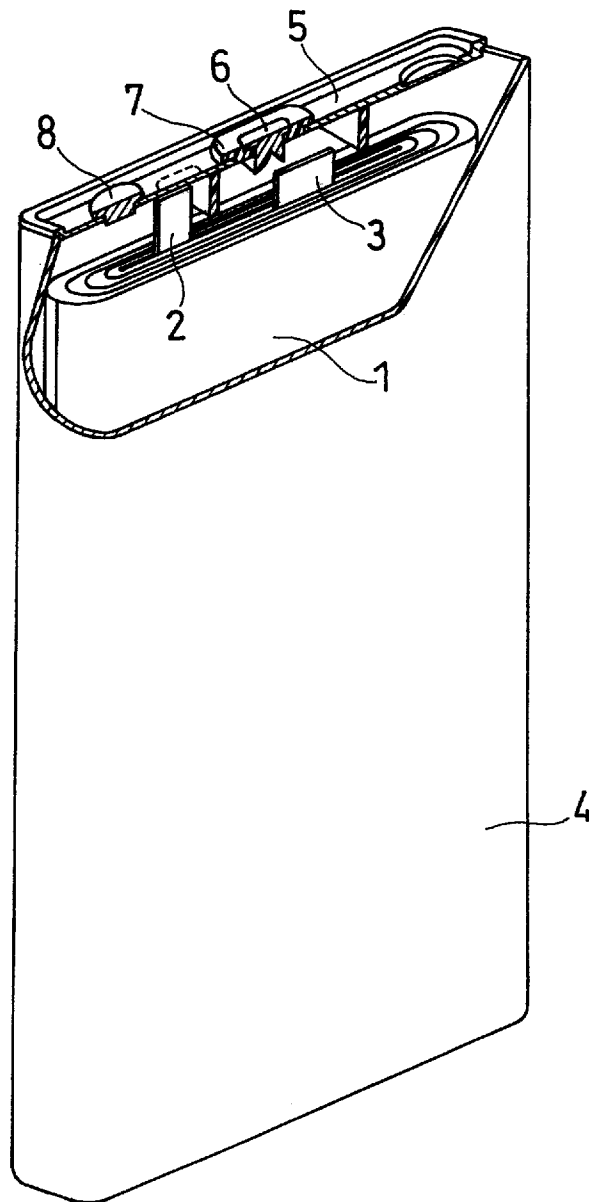
- [請求項1] 非水電解質二次電池用の正極を製造するための正極スラリーであって、
- 正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、
- バインダであるフッ素含有ポリマーと、
- 脂肪族アルコール誘導体と、
- 液媒体とを含み、
- 前記リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上であり、
- 前記正極活物質の質量 M_p に対する前記脂肪族アルコール誘導体の質量 M_a の比 M_a/M_p は、0.00001～0.001の範囲にある、正極スラリー。
- [請求項2] 前記脂肪族アルコール誘導体は、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールである、請求項1に記載の正極スラリー。
- [請求項3] 前記正極活物質の前記質量 M_p に対する前記正極活物質中に存在する水酸化リチウムの質量 M_h の比 M_h/M_p は、0.001以上である、請求項1または2に記載の正極スラリー。
- [請求項4] 前記リチウム含有複合酸化物は、組成式が $Li_yNi_xM_{(1-x)}O_{2-\delta}$ （式中、 $0.8 \leq x \leq 1$ 、 $0 < y \leq 1.2$ 、 $0 \leq \delta \leq 0.05$ 、 M はCo、Mn、Al、Fe、Ti、Sr、Ca、Zr、W、およびBからなる群より選択される少なくとも1種の元素を含む。）で表される酸化物である、請求項1または2に記載の正極スラリー。
- [請求項5] 非水電解質二次電池用の正極の製造方法であって、
- 請求項1または2に記載の正極スラリーを調製する工程（i）と、
- 前記正極スラリーを用いて正極集電体上に正極合剤層を形成する工程（ii）とを含む、非水電解質二次電池用の正極の製造方法。
- [請求項6] 正極合剤層を含む正極と、負極と、非水電解質とを含む非水電解質二次電池であって、

前記正極合剤層は、正極活物質であるリチウム含有複合酸化物と、バインダであるフッ素含有ポリマーと、脂肪族アルコール誘導体と水酸化リチウムとの反応生成物とを含有し、

前記リチウム含有複合酸化物において、リチウムおよび酸素以外の元素Zに占めるニッケルの割合が80原子%以上である、非水電解質二次電池。

[請求項7] 前記脂肪族アルコール誘導体は、2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールである、請求項6に記載の非水電解質二次電池。

[図1]

10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/007152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 4/1391 (2010.01)i; H01M 4/62 (2006.01)i; H01M 4/131 (2010.01)i; H01M 4/505 (2010.01)i; H01M 4/525 (2010.01)i FI: H01M4/1391; H01M4/62 Z; H01M4/525; H01M4/505; H01M4/131 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) H01M4/1391; H01M4/62; H01M4/131; H01M4/505; H01M4/525 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
Y	JP 2022-63854 A (KAO CORPORATION) 22 April 2022 (2022-04-22) paragraphs [0005], [0006], [0012]-[0015], [0036]-[0042], [0065], [0076], [0081]-[0112], tables 2, 3, 5, 6	1-7
Y	WO 2023/282246 A1 (NISSAN CHEMICAL CORPORATION) 12 January 2023 (2023-01-12) paragraph [0074]	1-7
P, X	JP 2023-127301 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 13 September 2023 (2023-09-13) claim 1-4, 6, paragraphs [0022]-[0025], [0039], [0062]-[0085], table 1	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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 10 May 2024		Date of mailing of the international search report 28 May 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/007152

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-63854	A	22 April 2022	US 2023/0383135 A1 paragraphs [0013]-[0021], [0065]-[0074], [0110], [0111], [0126], [0133]-[0212], tables 2, 3, 5, 6	
				EP 4228035 A1	
				CN 116390976 A	
				KR 10-2023-0087513 A	
WO	2023/282246	A1	12 January 2023	CN 117480633 A	
JP	2023-127301	A	13 September 2023	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01M 4/1391(2010.01)i; H01M 4/62(2006.01)i; H01M 4/131(2010.01)i; H01M 4/505(2010.01)i;
H01M 4/525(2010.01)i
FI: H01M4/1391; H01M4/62 Z; H01M4/525; H01M4/505; H01M4/131

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））

H01M4/1391; H01M4/62; H01M4/131; H01M4/505; H01M4/525

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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
Y	JP 2022-63854 A（花王株式会社）22.04.2022（2022-04-22） [0005]-[0006], [0012]-[0015], [0036]-[0042], [0065], [0076], [0081]-[0112], [表2]-[表3], [表5]-[表6]	1-7
Y	WO 2023/282246 A1（日産化学株式会社）12.01.2023（2023-01-12） [0074]	1-7
P, X	JP 2023-127301 A（株式会社東芝）13.09.2023（2023-09-13） [請求項1]-[請求項4], [請求項6], [0022]-[0025], [0039], [0062]-[0085], [表1]	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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
10.05.2024

国際調査報告の発送日
28.05.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

井原 純 4M 9354

電話番号 03-3581-1101 内線 3877

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/007152

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-63854	A	22.04.2022	US 2023/0383135 A1 [0013]-[0021], [0065]- [0074], [0110]-[0111], [0126], [0133]-[0212], TABLES 2-3, 5-6 EP 4228035 A1 CN 116390976 A KR 10-2023-0087513 A	
WO	2023/282246	A1	12.01.2023	CN 117480633 A	
JP	2023-127301	A	13.09.2023	(ファミリーなし)	