

(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  
2021年7月1日(01.07.2021)



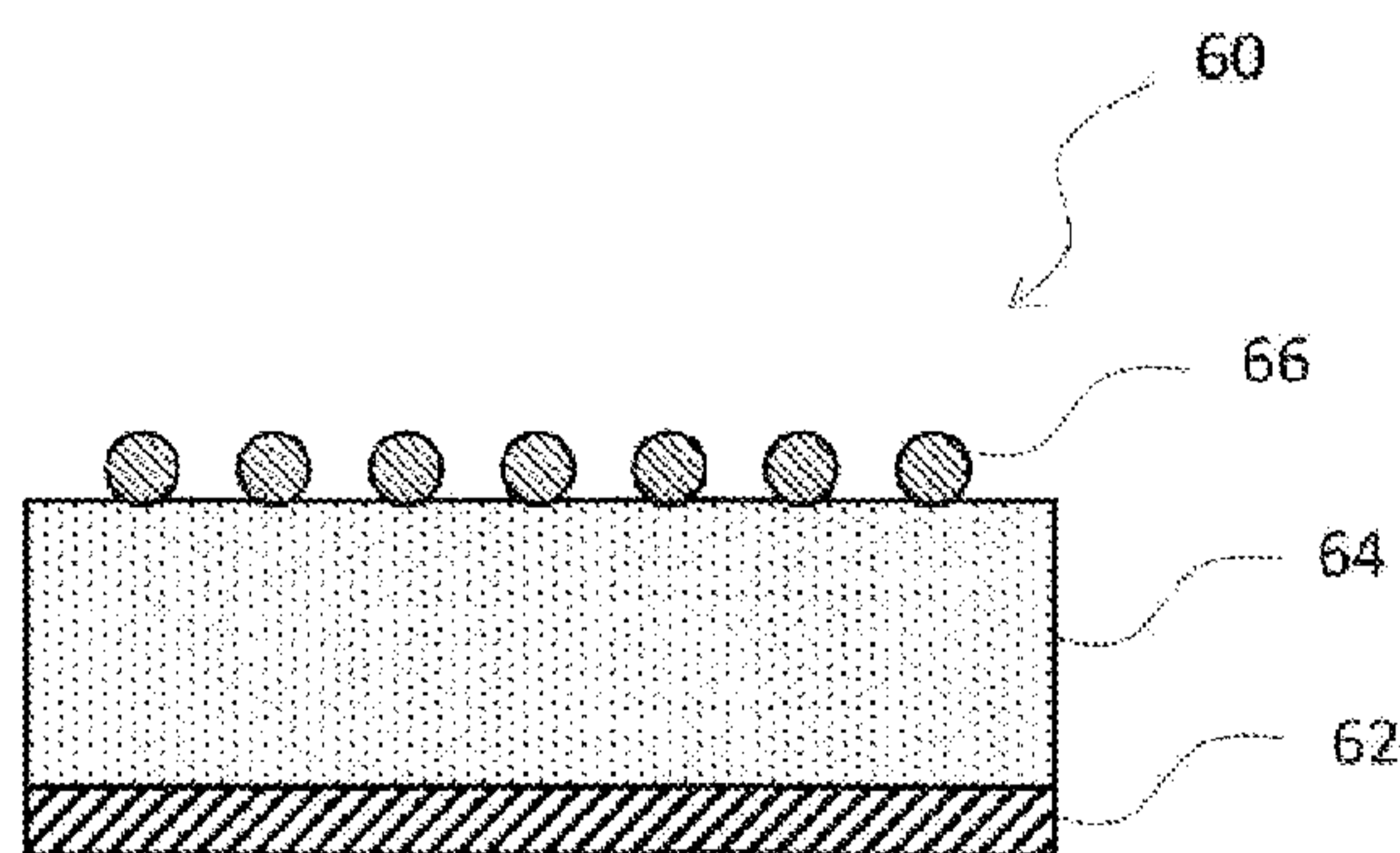
(10) 国際公開番号  
**WO 2021/131313 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01M 4/13* (2010.01) *H01M 4/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/040605
- (22) 国際出願日: 2020年10月29日(29.10.2020)
- (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 2019-236845 2019年12月26日(26.12.2019) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中山 貴仁(NAKAYAMA Takahito).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: 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電極及び非水電解質二次電池

[図1]



(57) Abstract: This electrode for a nonaqueous electrolyte secondary battery comprises a current collector, an active material layer formed on the current collector, and a filler particle aggregate present in an island shape on a surface of the active material layer, wherein said filler particles are compound particles containing at least one element selected from phosphorus, silicon, boron, nitrogen, potassium, sodium, and bromine, and the transformation point at which the same transforms from a solid phase to a liquid phase or undergoes thermal decomposition is in the range of 180-1000°C.

(57) 要約: 非水電解質二次電池用の電極は、集電体と、集電体上に形成された活物質層と、活物質層の表面上にアイランド状に存在するフィラー粒子の集合体と、を備え、前記フィラー粒子は、リン、ケイ素、ホウ素、窒素、カリウム、ナトリウム、臭素のうちの少なくともいずれか1つを含む化合物粒子であって、固相から液相へ変態するあるいは熱分解する変態点が180°C~1000°Cの範囲である。

(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))

## 明 細 書

**発明の名称**：非水電解質二次電池用電極及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電極及び非水電解質二次電池に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、高出力、高エネルギー密度の二次電池として、正極と負極との間でリチウムイオンを移動させて充放電を行う非水電解質二次電池が広く利用されている。

[0003] ところで、電池の内部短絡に対する耐性を確認する安全性評価試験として、釘刺し試験がある。釘刺し試験とは、たとえば、電池に釘を突き刺して内部短絡を模擬的に発生させ、発熱の度合を調べて電池の安全性を確認する試験である。このような釘刺し時における電池の発熱を抑制することは、電池の安全性を確保する点で重要である。

[0004] 例えば、特許文献1には、正極や負極の極板表面に、リン含有化合物、窒素含有化合物及び無機ケイ素類化合物から選択される機能性物質を含むコーティング層を配置することにより、釘刺し試験における電池の発熱を抑制する技術が開示されている。

[0005] 例えば、特許文献2には、正極と負極との間にポリリン酸塩を含む中間層を配置することにより、電池の異常発熱時の温度上昇を抑制する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2017-534138号公報

特許文献2：特許第6249399号公報

### 発明の概要

[0007] 特許文献1及び2のように、極板表面に機能性物質のコーティング層を配置したりポリリン酸塩の中間層を配置したりすると、これらの層が抵抗とな

って、電池抵抗が上昇するという問題がある。

[0008] 本開示の一態様に係る非水電解質二次電池用電極は、集電体と、前記集電体上に形成された活物質層と、前記活物質層の表面上にアイランド状に存在するフィラー粒子の集合体と、を備え、前記フィラー粒子は、リン、ケイ素、ホウ素、窒素、カリウム、ナトリウム、臭素のうち少なくともいずれか1つを含む化合物粒子であって、固相から液相へ変態する或いは熱分解する変態点が180℃～1000℃の範囲である。

[0009] 本開示の一態様に係る非水電解質二次電池は、正極と負極とを有し、前記正極及び前記負極のうち少なくともいずれか一方は、前記非水電解質二次電池用電極である。

[0010] 本開示によれば、電池抵抗の上昇を抑えながら、釘刺し試験における電池の発熱を抑制することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本実施形態に係る電極の構成の一例を示す模式断面図である。  
[図2]図2は、実施形態の一例である非水電解質二次電池の模式断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面に基づき本開示における実施形態について説明する。

[0013] 図1は、本実施形態に係る電極の構成の一例を示す模式断面図である。図1に示す電極60は、非水電解質二次電池用電極であり、非水電解質二次電池の正極及び負極のうち少なくともいずれか一方に適用される。

[0014] 図1に示す電極60は、集電体62と、集電体62上に形成された活物質層64と、活物質層64の表面上にアイランド状に存在するフィラー粒子の集合体66と、を備える。すなわち、電極60の表面構造は、活物質層表面の海領域と、フィラー粒子の集合体66の島領域とを有する海島構造となっている。集合体66は、単体もしくは複数のフィラー粒子が寄せ集まったものである。

[0015] 集合体66を構成するフィラー粒子は、リン、ケイ素、ホウ素、窒素、カ

リウム、ナトリウム、臭素のうちの少なくともいずれか1つを含む化合物粒子であり、固相から液相へ変態する或いは熱分解する変態点が180℃～1000℃の範囲である。

[0016] 本実施形態に係る非水電解質二次電池用電極を使用することにより、釘刺し試験における電池温度の上昇が抑制される。このメカニズムは、十分に明らかでないが、以下のことが推察される。釘刺し試験時の電池の発熱、すなわち、電池に釘を突き刺して内部短絡を模擬的に発生させた時の電池の発熱により、集合体66を構成するフィラー粒子は固相から液相に変態して活物質層64の表面上を流動し、あるいは熱分解により活物質層64の表面上を伸展し、活物質層64の表面を覆う被膜となる。当該被膜は抵抗成分として機能するため、釘を介した正負極間に流れる短絡電流の電流量が抑えられ、その結果、釘刺し試験における電池温度の上昇も抑えられる。なお、フィラー粒子の液相への変態後の被膜形成は、フィラー粒子の種類にもよるが、例えば、フィラー材料の融点以上への温度上昇、熱融着反応、脱水縮合反応、熱重合反応等によるものである。

[0017] また、本実施形態に係る非水電解質二次電池用電極によれば、電池抵抗の上昇が抑制される。電池の異常発熱が生じていない通常使用時では、フィラー粒子の集合体66は、リチウムイオン電導性が低い材料であるため層状に存在していた場合、リチウムイオンの移動を阻害し、電池抵抗の上昇を引き起こす。しかし、本実施形態ではアイランド状であるため、集合体66間には隙間が存在し、その隙間はリチウムイオン等のイオンが容易に通り抜けることが可能となる。したがって、電池の充放電の際には、活物質層64の表面全体をフィラー粒子の被覆層で隙間なく覆う場合に比べて、正負極間をリチウムイオンがスムーズに移動するため、電池抵抗の上昇が抑えられると考えられる。

[0018] 以下、電極60の構成材料について、さらに詳述する。

[0019] フィラー粒子は、リン、ケイ素、ホウ素、窒素、カリウム、ナトリウム、臭素のうちの少なくともいずれか1つを含む化合物粒子であって、固相から

液相へ変態する或いは熱分解する変態点が180℃～1000℃の範囲であれば、特に限定されない。フィラー粒子は、例えば、リン酸化合物、ケイ酸化合物、ホウ酸化合物、メラミン化合物、カリウム塩化合物、ナトリウム塩化合物等が挙げられる。リン酸化合物は、例えば、リン酸リチウム塩、リン酸ナトリウム塩、リン酸カリウム塩、リン酸カルシウム塩、リン酸マグネシウム塩、リン酸アルミニウム等のリン酸金属塩、ポリリン酸アンモニウム、トリポリリン酸ナトリウム、ポリリン酸メラミン等の縮合リン酸塩、トリメチルホスフェート、トリフェニルホスフェート等のリン酸エステル等が挙げられる。ホウ酸化合物は、例えば、ホウ酸ナトリウム塩、ホウ酸カリウム塩、ホウ酸カルシウム塩、ホウ酸マグネシウム塩、ホウ酸アルミニウム、ホウ酸メラミン等のホウ酸金属塩、ホウ酸トリメチル等のホウ酸エステル、ホウ素酸化物、縮合ホウ酸塩等が挙げられる。ケイ酸化合物は、例えば、ケイ酸ナトリウム塩、ケイ酸カリウム塩、ケイ酸カルシウム塩、ケイ酸マグネシウム塩、ケイ酸バリウム塩、ケイ酸マンガン塩等のケイ酸金属塩等が挙げられる。メラミン化合物は、例えば、メラミンシアヌレート、ピロリン酸メラミン、エチレンジメラミン、トリメチレンジメラミン、テトラメチレンジメラミン、ヘキサメチレンジメラミン、1,3-ヘキシレンジメラミン等が挙げられる。カリウム塩化合物は、例えば、ピロ硫酸カリウム ( $K_2S_2O_7$ )、クエン酸カリウム一水和物 ( $C_6H_5K_3O_7 \cdot H_2O$ )、炭酸カリウム等が挙げられる。ナトリウム塩化合物は、例えば、炭酸ナトリウム等が挙げられる。これらの中では、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸アンモニウム、トリポリリン酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、ホウ酸ナトリウム、クエン酸カリウム一水和物、メタリン酸リチウム、リン酸二水素カリウム、メラミンシアヌレート、ピロ硫酸カリウム、酸化ホウ素、エチレン-1,2-ビス(ペンタブロモフェニル)、エチレンビステトラブロモフタルイミド、炭酸カリウム、炭酸ナトリウムが好ましい。

[0020] フィラー粒子の変態点は、釘刺し試験による電池の発熱により、適切に固相から液相に変態する或いは熱分解するように、180℃～1000℃の範

囲であればよいが、好ましくは $250^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ の範囲である。

[0021] 活物質層64の表面に対する集合体66の被覆率は、電池抵抗の上昇を抑える点で、90%以下が好ましく、65%以下がより好ましい。また、活物質層64の表面に対する集合体66の被覆率は、釘刺し試験における電池温度の上昇を抑える点で、5%以上が好ましい。被覆率が増加すればするほど、電池発熱時における活物質層64の表面を覆う被覆層の形成時間が短くなるが、電池抵抗の上昇を伴うため、目的に応じて最適な構成が必要となる。集合体66の被覆率は、以下のようにして算出される。

[0022] 被覆率は、SEM-EDX (Energy Dispersive X-ray spectrometry) 等により、電極表面の元素マッピングを行うことで求められる。例えば、元素マッピングにより、集合体66の島領域と、活物質層表面の海領域とに区別して、島領域と海領域の合計の面積に対する島領域の面積の比率を算出することにより求められる。元素マッピングの精度としては、 $2\mu\text{m}$ 角程度の非被覆領域が存在すれば、海領域と島領域とを判別することができる。

[0023]  $1000\mu\text{m}^2$ 以下の面積を有する集合体66の数は、集合体66の全数に対して80%以上であることが好ましく、90%以上であることが好ましい。 $1000\mu\text{m}^2$ 以下の面積を有する集合体66の数が多くなればなるほど、リチウムイオン等のイオンが通り易い経路となる集合体66間の隙間が広範囲に多数、より均一な形で増加するため、電池抵抗の上昇を抑えることが出来る。

[0024] 集合体66は、 $1\text{mm}^2$ あたりに100個以上存在することが好ましく、200個以上存在することがより好ましい。集合体66を構成するフィラー粒子が多くなればなるほど、釘刺し試験時の電池の発熱により、フィラー粒子が固相から液相へ変態すること或いは熱分解することによる活物質層64表面への被覆が速やかに行われるため、釘刺し試験における電池温度の上昇を効果的に抑えられる。

[0025] 集合体66を構成するフィラー粒子の平均粒径は、 $0.1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$

であることが好ましく、 $0.5\ \mu\text{m}\sim 3\ \mu\text{m}$ の範囲であることがより好ましい。フィラー粒子の平均粒径は以下のようにして求められる。まず、電極表面のSEM画像から、ランダムに20個のフィラー粒子を選択する。次に、選択した20個のフィラー粒子の粒界を観察し、フィラー粒子の外形を特定した上で、20個のフィラー粒子それぞれの面積を求め、それらの平均値からフィラー粒子の平均粒径を計算する。

[0026] 集合体66は、前述のフィラー粒子の他に、結着材を含んでいてもよい。結着材を含むことにより、フィラー粒子同士の結着性やフィラー粒子と集電体62との結着性を向上させることができる。結着材は、特に限定されないが、例えば、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、エチレンジメタクリレート、メタクリル酸アリル、t-ドデシルメルカブタン、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー、メタアクリル酸等が挙げられる。なお、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、エチレンジメタクリレート、メタクリル酸アリル、t-ドデシルメルカブタン、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー、メタアクリル酸は、集合体66に圧力および/または熱が加えられることで、電極60をセパレータ13に接着させ得る。また、集合体66は、前述のフィラー粒子以外の化合物粒子を含んでいてもよい。前述のフィラー粒子以外の化合物粒子は、例えば、アルミナ、ベーマイト、チタニア等の無機粒子が挙げられる。

[0027] 電極60を正極として用いる場合、正極集電体となる集電体62は、例えば、アルミニウムなどの正極の電位範囲で安定な金属の箔、当該金属を表層に配置したフィルム等を用いることができる。また、正極活物質層となる活物質層64は、正極活物質を含み、また、導電材や結着材を含むことが好適である。

[0028] 正極活物質としては、リチウム遷移金属複合酸化物等が挙げられ、具体的にはコバルト酸リチウム、マンガン酸リチウム、ニッケル酸リチウム、リチウムニッケルマンガン複合酸化物、リチウムニッケルコバルト複合酸化物等を用いることができ、これらのリチウム遷移金属複合酸化物にAl、Ti、Zr、Nb、B、W、Mg、Mo等を添加してもよい。

- [0029] 導電材としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、黒鉛等の炭素粉末を単独で、あるいは2種以上組み合わせて用いてもよい。
- [0030] 結着材としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリフッ化ビニリデン（PVdF）等のフッ素系樹脂、ポリアクリロニトリル（PAN）、ポリアイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂などが挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。
- [0031] 正極の作製方法の一例を説明する。まず、正極活物質、結着材、導電材、溶媒等を含む正極合材スラリーを正極集電体上に塗布し、塗膜を乾燥させた後、圧延して、正極集電体上に正極活物質層を形成する。次に、フィラー粒子、結着材、溶媒等を含むフィラー用スラリーを調製する。そして、調製したフィラー用スラリーを正極活物質層に、噴霧、滴下、転写又は塗布した後、乾燥して、正極活物質層の表面上にアイランド状に存在するフィラー粒子の集合体を形成する。スラリーに含まれる溶媒は、例えば、水、N-メチル-2-ピロリドン（NMP）、エタノール等が挙げられる。
- [0032] アイランド状の集合体は、例えばフィラー用スラリーに含まれるフィラー粒子と溶媒量の調整とフィラー用スラリーの噴霧量、滴下量又は塗布量を制御することによって、アイランド状の集合体を得られる。また、例えば、所定のサイズの貫通穴が複数設けられたマスキングシート等を正極活物質層上に配置して、配置したマスキングシートの上からフィラー用スラリーを噴霧、滴下又は塗布等を行うことによって、アイランド状の集合体を得られる。
- [0033] 電極60を負極として用いる場合、負極集電体となる集電体62は、例えば、銅などの負極の電位範囲で安定な金属の箔、当該金属を表層に配置したフィルム等を用いることができる。また、負極活物質層となる活物質層64は、負極活物質を含み、また、結着材等を含むことが好適である。
- [0034] 負極活物質としては、リチウムイオンの吸蔵・放出が可能な炭素材料を用

いることができ、黒鉛の他に、難黒鉛性炭素、易黒鉛性炭素、繊維状炭素、コークス及びカーボンブラック等を用いることができる。さらに、非炭素系材料として、シリコン、スズ及びこれらを主とする合金や酸化物を用いることができる。

[0035] 結着材としては、例えば、フッ素系樹脂、PAN、ポリイミド系樹脂、アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、スチレンーブタジエンゴム（SBR）、ニトリルーブタジエンゴム（NBR）、カルボキシメチルセルロース（CMC）又はその塩、ポリアクリル酸（PAA）又はその塩（PAA-Na、PAA-K等、また部分中和型の塩であってもよい）、ポリビニルアルコール（PVA）等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種類以上を組み合わせて用いてもよい。

[0036] 負極の作製方法の一例を以下に説明する。まず、負極活物質、結着材、溶媒等を含む負極合材スラリーを負極集電体上に塗布し、塗膜を乾燥させた後、圧延して、負極集電体上に負極活物質層を形成する。次に、フィラー粒子、結着材、溶媒等を含むフィラー用スラリーを負極活物質層に、噴霧、滴下又は塗布した後、乾燥して、負極活物質層の表面上にアイランド状に存在するフィラー粒子の集合体を形成する。アイランド状の集合体を得る方法は前述の通りである。

[0037] 以下に、本実施形態に係る非水電解質二次電池の一例を説明する。

[0038] 図2は、実施形態の一例である非水電解質二次電池の模式断面図である。図2に示す非水電解質二次電池10は、正極11及び負極12がセパレータ13を介して巻回されてなる巻回型の電極体14と、非水電解質と、電極体14の上下にそれぞれ配置された絶縁板18、19と、上記部材を収容する電池ケース15と、を備える。電池ケース15は、有底円筒形状のケース本体16と、ケース本体16の開口部を塞ぐ封口体17とにより構成される。なお、巻回型の電極体14の代わりに、正極及び負極がセパレータを介して交互に積層されてなる積層型の電極体など、他の形態の電極体が適用されてもよい。また、電池ケース15としては、円筒形、角形、コイン形、ボタン

形等の金属製ケース、樹脂シートをラミネートして形成された樹脂製ケース（所謂ラミネート型）などが例示できる。

[0039] ケース本体 16 は、例えば有底円筒形状の金属製容器である。ケース本体 16 と封口体 17 との間にはガスケット 28 が設けられ、電池内部の密閉性が確保される。ケース本体 16 は、例えば側面部の一部が内側に張出した、封口体 17 を支持する張り出し部 22 を有する。張り出し部 22 は、ケース本体 16 の周方向に沿って環状に形成されることが好ましく、その上面で封口体 17 を支持する。

[0040] 封口体 17 は、電極体 14 側から順に、フィルタ 23、下弁体 24、絶縁部材 25、上弁体 26、及びキャップ 27 が積層された構造を有する。封口体 17 を構成する各部材は、例えば円板形状又はリング形状を有し、絶縁部材 25 を除く各部材は互いに電氣的に接続されている。下弁体 24 と上弁体 26 は各々の中央部で互いに接続され、各々の周縁部の間には絶縁部材 25 が介在している。内部短絡等による発熱で二次電池 10 の内圧が上昇すると、例えば下弁体 24 が上弁体 26 をキャップ 27 側に押し上げるように変形して破断し、下弁体 24 と上弁体 26 の間の電流経路が遮断される。さらに内圧が上昇すると、上弁体 26 が破断し、キャップ 27 の開口部からガスが排出される。

[0041] 図 2 に示す非水電解質二次電池 10 では、正極 11 に取り付けられた正極リード 20 が絶縁板 18 の貫通孔を通して封口体 17 側に延び、負極 12 に取り付けられた負極リード 21 が絶縁板 19 の外側を通してケース本体 16 の底部側に延びている。正極リード 20 は封口体 17 の底板であるフィルタ 23 の下面に溶接等で接続され、フィルタ 23 と電氣的に接続された封口体 17 の天板であるキャップ 27 が正極端子となる。負極リード 21 はケース本体 16 の底部内面に溶接等で接続され、ケース本体 16 が負極端子となる。

[0042] 正極 11 及び負極 12 のうち少なくともいずれか一方には、前述の電極 60 が適用される。セパレータ 13 には、イオン透過性及び絶縁性を有する多

孔性シート等が用いられる。多孔性シートの具体例としては、微多孔薄膜、織布、不織布等が挙げられる。セパレータ13の材質としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、セルロースなどが好適である。セパレータ13は、セルロース繊維層及びオレフィン系樹脂等の熱可塑性樹脂繊維層を有する積層体であってもよい。また、ポリエチレン層及びポリプロピレン層を含む多層セパレータであってもよく、セパレータ13の表面にアミド系樹脂、セラミック等の材料が塗布されたものを用いてもよい。

[0043] 非水電解質は、非水溶媒と、非水溶媒に溶解した電解質塩とを含む。非水溶媒には、例えばエステル類、エーテル類、ニトリル類、アミド類、及びこれらの2種以上の混合溶媒等が用いられる。非水溶媒は、これら溶媒の水素の少なくとも一部をフッ素等のハロゲン原子で置換したハロゲン置換体を含むとしてもよい。電解質塩には、例えばLiPF<sub>6</sub>等のリチウム塩が使用される。

[0044] 次に、実施例について説明する。

[0045] <実施例>

<実施例1>

[正極の作製]

LiNi<sub>0.82</sub>Co<sub>0.15</sub>Al<sub>0.03</sub>O<sub>2</sub>で表される正極活物質を100重量部と、アセチレンブラック(AB)を1重量部と、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)を1重量部とを混合し、さらにN-メチル-2-ピロリドン(NMP)を適量加えて、正極合材スラリーを調製した。次に、当該正極合材スラリーをアルミニウム箔からなる正極集電体の両面に塗布し、乾燥させた。これを所定の電極サイズに切り取り、ローラーを用いて圧延し、正極集電体の両面に正極活物質層を形成した。次に、ポリリン酸メラミン粒子5重量部と、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)を1重量部とを混合し、さらにN-メチル-2-ピロリドン(NMP)を100mL加えて、フィラー用スラリーを調製した。フィラー用スラリー100mLを正極活物質層上にWet膜厚で4µm相当を塗工し、乾燥させた。これを実施例1の正極とした。

[0046] 実施例1の正極表面をSEM-EDXにより観察したところ、ポリリン酸メラミン粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、ポリリン酸メラミン粒子の集合体の被覆率は5%であった。

[0047] [負極の作製]

黒鉛粉末100重量部と、カルボキシメチルセルロース(CMC)1重量部と、スチレンーブタジエンゴム(SBR)1重量部とを混合し、さらに水を適量加えて、負極合材スラリーを調製した。次に、当該負極合材スラリーを銅箔からなる負極集電体の両面に塗布し、乾燥させた。これを所定の電極サイズに切り取り、ローラーを用いて圧延し、負極集電体の両面に負極活物質層を形成した。

[0048] [非水電解質の調製]

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、ジメチルカーボネート(DMC)とを、3:3:4の体積比で混合した混合溶媒に対して、六フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)を1モル/リットルの濃度になるように溶解することにより、非水電解質を調製した。

[0049] [非水電解質二次電池の作製]

(1) 正極集電体に正極リードを取り付け、負極集電体に負極リードを取り付けた後、正極と負極との間に、ポリエチレン製のセパレータを介して巻回し、巻回型の電極体を作製した。

(2) 電極体の上下に絶縁板をそれぞれ配置し、負極リードをケース本体に溶接し、正極リードを封口体に溶接して、電極体をケース本体内に収容した。

(3) ケース本体内に非水電解液を減圧方式により注入した後、ケース本体の開口端部を、ガスケットを介して封口体で封止した。これを非水電解質二次電池とした。

[0050] <実施例2>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子の添加量を30重量部としたこと、調製したフィラー用スラリー100mLを正極活物

質層上にW e t 膜厚で6 u m相当を塗工したこと以外は、実施例1と同様に非水電解質二次電池を作製した。実施例2の正極表面をS E M－E D Xにより観察したところ、ポリリン酸メラミン粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、ポリリン酸メラミン粒子の集合体の被覆率は65%であった。

[0051] <実施例3>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子の添加量を30重量部としたこと、調製したフィラー用スラリー100mLを正極活物質層上にW e t 膜厚で10u m相当を塗工したこと以外は、実施例1と同様に非水電解質二次電池を作製した。実施例3の正極表面をS E M－E D Xにより観察したところ、ポリリン酸メラミン粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、ポリリン酸メラミン粒子の集合体の被覆率は90%であった。

[0052] <実施例4～6>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子をポリリン酸アンモニウム粒子に代えたこと以外は、実施例4は実施例1と同様に、実施例5は実施例2と同様に、実施例6は実施例3と同様に非水電解質二次電池を作製した。実施例4～6の正極表面をS E M－E D Xにより観察したところ、ポリリン酸アンモニウム粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、ポリリン酸アンモニウム粒子の集合体の被覆率はそれぞれ5%、65%、90%であった。

[0053] <実施例7～9>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子をメタリン酸リチウム ( $(\text{LiPO}_3)_n$ ) 粒子に代えたこと以外は、実施例7は実施例1と同様に、実施例8は実施例2と同様に、実施例9は実施例3と同様に非水電解質二次電池を作製した。実施例7～9の正極表面をS E M－E D Xにより観察したところ、メタリン酸リチウム粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、メタリン酸リチウム粒子の集合体の被覆率はそれ

ぞれ5%、65%、90%であった。

[0054] <実施例10~12>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子をケイ酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) 粒子に代えたこと以外は、実施例10は実施例1と同様に、実施例11は実施例2と同様に、実施例12は実施例3と同様に非水電解質二次電池を作製した。実施例10~12の正極表面をSEM-EDXにより観察したところ、ケイ酸ナトリウム粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、ケイ酸ナトリウム粒子の集合体の被覆率はそれぞれ5%、65%、90%であった。

[0055] <実施例13~15>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子をホウ酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) 粒子に代えたこと以外は、実施例13は実施例1と同様に、実施例14は実施例2と同様に、実施例15は実施例3と同様に非水電解質二次電池を作製した。実施例13~15の正極表面をSEM-EDXにより観察したところ、ホウ酸ナトリウム粒子の集合体はアイランド状であることが確認され、また、ホウ酸ナトリウム粒子の集合体の被覆率はそれぞれ5%、65%、90%であった。

[0056] <比較例1>

フィラー用スラリーを用いなかったこと以外は、実施例1と同様に非水電解質二次電池を作製した。

[0057] <比較例2>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子の添加量を30重量部としたこと、調製したフィラー用スラリー100mLを正極活物質層上にWet膜厚で15 $\mu\text{m}$ 相当を塗工したこと以外は、実施例1と同様に非水電解質二次電池を作製した。

[0058] <比較例3~6>

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子を、比較例3ではポリリン酸アンモニウム粒子に代え、比較例4ではメタリン酸リチウ

ム粒子に代え、比較例5ではケイ酸ナトリウム粒子に代え、比較例6ではホウ酸ナトリウム粒子に代えたこと以外は、比較例2と同様に非水電解質二次電池を作製した。

[0059] 比較例2～6の正極表面をSEM-EDXにより観察したところ、アイランド状のフィラー粒子の集合体は確認されず、また、フィラー粒子の集合体の被覆率は100%であった。

[0060] [釘刺し試験]

実施例1～15及び比較例1～6の非水電解質二次電池について、下記手順で釘刺し試験を行った。

(1) 25℃の環境下で、600mAの定電流で電池電圧が4.2Vになるまで充電を行い、その後定電圧で電流値が90mAになるまで充電を引き続き行った。

(2) 25℃の環境下で、(1)で充電した電池の側面中央部に2.7mmφの太さの丸釘の先端を接触させ、1mm/秒の速度で電池における電極体の積層方向に丸釘を突き刺し、内部短絡による電池電圧降下を検出した直後、丸釘の突き刺しを停止した。

(3) 丸釘によって電池が短絡を開始して1分後の電池表面温度を測定した。この測定した温度を釘刺し試験後温度として表1にまとめた。

[0061] [電池抵抗]

実施例1～15及び比較例1～6の非水電解質二次電池の電池抵抗を以下のようにして測定した。25℃の温度環境下において、非水電解質二次電池を0.3Cの定電流で電池電圧が4.2Vとなるまで充電し、その後定電圧で電流値が0.05Cになるまで充電し、その後、0.3Cの定電流で放電してSOCを50%とした。次に、0A、0.1A、0.5A、1.0Aの放電電流を10秒間印加したときの電圧値を取得した。各放電電流値に対する10秒後の電圧値を最小二乗法で直線近似したときの傾きの絶対値からDC-IRを算出し、この値を電池抵抗として表1にまとめた。

[0062]

[表1]

	フィラー粒子	集合体の被覆率 (%)	電池抵抗 (mΩ)	釘刺し試験後温度 (℃)
実施例 1	ポリリン酸メラミン	5	79	55
実施例 2		65	83	60
実施例 3		90	90	40
実施例 4	ポリリン酸アンモニウム	5	78	50
実施例 5		65	82	45
実施例 6		90	85	30
実施例 7	メタリン酸リチウム (LiPO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	5	82	60
実施例 8		65	84	50
実施例 9		90	93	55
実施例 10	ケイ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	5	80	60
実施例 11		65	88	50
実施例 12		90	90	50
実施例 13	ホウ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	5	81	70
実施例 14		65	83	60
実施例 15		90	92	55
比較例 1	なし	0	80	100
比較例 2	ポリリン酸メラミン	100	120	45
比較例 3	ポリリン酸アンモニウム	100	110	30
比較例 4	メタリン酸リチウム (LiPO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	100	130	45
比較例 5	ケイ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	100	150	45
比較例 6	ホウ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	100	160	50

[0063] 表 1 に示すように、正極活物質層の表面上にアイランド状にフィラー粒子の集合体が存在する実施例 1～15 はいずれも、正極活物質層の表面上にフィラー粒子がない比較例 1 より、釘刺し試験後の電池温度が低かった。ここで、比較例 2～6 のように、フィラー粒子の集合体の被覆率を 100% とすると、電池抵抗は、比較例 1 より著しく増加した。しかし、実施例 1～15 では、比較例 2～6 より、電池抵抗の上昇が抑えられた。すなわち、実施例 1～15 は、電池抵抗の上昇を抑えながら、釘刺し試験における電池の発熱を抑制することができた。

[0064] <実施例 16～30>

フィラー用スラリーを正極活物質層上へ塗工することを負極活物質層上へ塗工することに代えたこと以外は、実施例 16～30 はそれぞれ、実施例 1

～15と同様に非水電解質二次電池を作製した。

[0065] <比較例7～10>

フィラー用スラリーを正極活物質層上へ塗工することを負極活物質層上へ塗工することに代えたこと以外は、比較例7～10はそれぞれ、比較例2～6と同様に非水電解質二次電池を作製した。

[0066] 実施例16～30及び比較例7～10におけるフィラー粒子の集合体の被覆率を表2にまとめた。また、実施例16～30及び比較例7～10の非水電解質二次電池において、前述の釘刺し試験及び電池抵抗測定を行い、その結果を表2にまとめた。

[0067] [表2]

	フィラー粒子	集合体の被覆率 (%)	電池抵抗 (mΩ)	釘刺し試験後温度 (℃)
実施例16	ポリリン酸メラミン	5	80	60
実施例17		65	82	55
実施例18		90	85	55
実施例19	ポリリン酸アンモニウム	5	82	45
実施例20		65	83	40
実施例21		90	88	40
実施例22	メタリン酸リチウム (LiPO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	5	78	50
実施例23		65	77	55
実施例24		90	87	45
実施例25	ケイ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	5	80	50
実施例26		65	84	50
実施例27		90	92	55
実施例28	ホウ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	5	82	40
実施例29		65	84	50
実施例30		90	95	60
比較例7	ポリリン酸メラミン	100	110	50
比較例8	ポリリン酸アンモニウム	100	105	45
比較例9	メタリン酸リチウム (LiPO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	100	120	50
比較例10	ケイ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	100	130	60
比較例11	ホウ酸ナトリウム Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	100	130	60

[0068] 表2から分かるように、負極側も、正極側と同様の結果であった。すなわち、実施例16～30は、電池抵抗の上昇を抑えながら、釘刺し試験における電池の発熱を抑制することができた。

## [0069] &lt;実施例 3 1 ~ 4 0 &gt;

フィラー用スラリーの調製において、ポリリン酸メラミン粒子を、実施例 3 1 ではトリポリリン酸ナトリウム粒子に代え、実施例 3 2 ではリン酸カリウム ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) 粒子に代え、実施例 3 3 ではメラミンシアヌレートに代え、実施例 3 4 ではピロ硫酸カリウム ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ) 粒子に代え、実施例 3 5 では酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ) 粒子に代え、実施例 3 6 ではエチレン-1, 2-ビス (ペンタブロモフェニル) 粒子に代え、実施例 3 7 ではエチレンビステトラブロモフタルイミド粒子に代え、実施例 3 8 ではクエン酸カリウム ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{K}_3\text{O}_7$ ) 粒子に代え、実施例 3 9 では炭酸カリウム ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) 粒子に代え、実施例 4 0 では炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 粒子に代えたこと以外は、実施例 1 と同様に非水電解質二次電池を作製した。

[0070] 実施例 3 1 ~ 4 0 におけるフィラー粒子の集合体の被覆率を表 3 にまとめた。また、実施例 3 1 ~ 4 0 の非水電解質二次電池において、前述の釘刺し試験及び電池抵抗測定を行い、その結果を表 3 にまとめた。

## [0071] [表3]

	フィラー粒子	集合体の被覆率 (%)	電池抵抗 (mΩ)	釘刺し試験後温度 (°C)
実施例 3 1	トリポリリン酸ナトリウム	5	8 2	5 0
実施例 3 2	リン酸カリウム $\text{KH}_2\text{PO}_4$	5	8 8	5 3
実施例 3 3	メラミンシアヌレート	5	8 5	5 2
実施例 3 4	ピロ硫酸カリウム $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$	5	8 1	5 8
実施例 3 5	酸化ホウ素 $\text{B}_2\text{O}_3$	5	7 8	6 5
実施例 3 6	エチレン-1, 2-ビス (ペンタブロモフェニル)	5	8 1	6 0
実施例 3 7	エチレンビステトラブロモフタルイミド	5	8 0	6 0
実施例 3 8	クエン酸カリウム $\text{C}_6\text{H}_5\text{K}_3\text{O}_7$	5	8 2	5 6
実施例 3 9	炭酸カリウム $\text{K}_2\text{CO}_3$	5	8 3	5 3
実施例 4 0	炭酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{CO}_3$	5	8 4	5 9

[0072] 実施例 3 1 ~ 4 0 はいずれも、正極活物質層の表面上にフィラー粒子がな

い比較例 1 より、釘刺し試験後の電池温度が低かった。また、電池抵抗は、比較例 1 より上昇するものの、実施例 1 と同程度であった。すなわち、実施例 3 1 ~ 4 0 も、電池抵抗の上昇を抑えながら、釘刺し試験における電池の発熱を抑制することができたと言える。

### 符号の説明

[0073]	1 0	非水電解質二次電池
	1 1	正極
	1 2	負極
	1 3	セパレータ
	1 4	電極体
	1 5	電池ケース
	1 6	ケース本体
	1 7	封口体
	1 8, 1 9	絶縁板
	2 0	正極リード
	2 1	負極リード
	2 2	張り出し部
	2 3	フィルタ
	2 4	下弁体
	2 5	絶縁部材
	2 6	上弁体
	2 7	キャップ
	2 8	ガスケット
	6 0	電極
	6 2	集電体
	6 4	活物質層
	6 6	集合体

## 請求の範囲

- [請求項1] 集電体と、前記集電体上に形成された活物質層と、前記活物質層の表面上にアイランド状に存在するフィラー粒子の集合体と、を備え、  
前記フィラー粒子は、リン、ケイ素、ホウ素、窒素、カリウム、ナトリウム、臭素のうちの少なくともいずれか1つを含む化合物粒子であって、固相から液相へ変態する或いは熱分解する変態点が180℃～1000℃の範囲である、非水電解質二次電池用電極。
- [請求項2] 前記活物質層表面に対する前記集合体の被覆率は90%以下である、請求項1に記載の非水電解質二次電池用電極。
- [請求項3] 前記活物質層表面に対する前記集合体の被覆率は5%以上である、請求項1又は2に記載の非水電解質二次電池用電極。
- [請求項4] 1000 $\mu\text{m}^2$ 以下の面積を有する前記集合体の数は、前記集合体全数に対して80%以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池用電極。
- [請求項5] 前記集合体は、1 $\text{mm}^2$ あたりに100個以上存在する、請求項1～4のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池用電極。
- [請求項6] 前記フィラー粒子の平均粒径は、0.1 $\mu\text{m}$ ～20 $\mu\text{m}$ である、請求項1～5のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池用電極。
- [請求項7] 前記フィラー粒子は、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸アンモニウム、メタリン酸リチウム、ケイ酸ナトリウム、ホウ酸ナトリウム、トリポリリン酸ナトリウム、リン酸カリウム、メラミンシアヌレート、ピロ硫酸カリウム、酸化ホウ素、エチレン-1,2-ビス(ペンタブロモフェニル)、エチレンビステトラブロモフタルイミド、クエン酸カリウム、炭酸カリウムおよび炭酸ナトリウムのうちの少なくともいずれか1つを含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池用電極。
- [請求項8] 前記集合体は、結着材を含み、前記結着材は、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、エチレンジメタクリレート、メタクリル酸アリル、

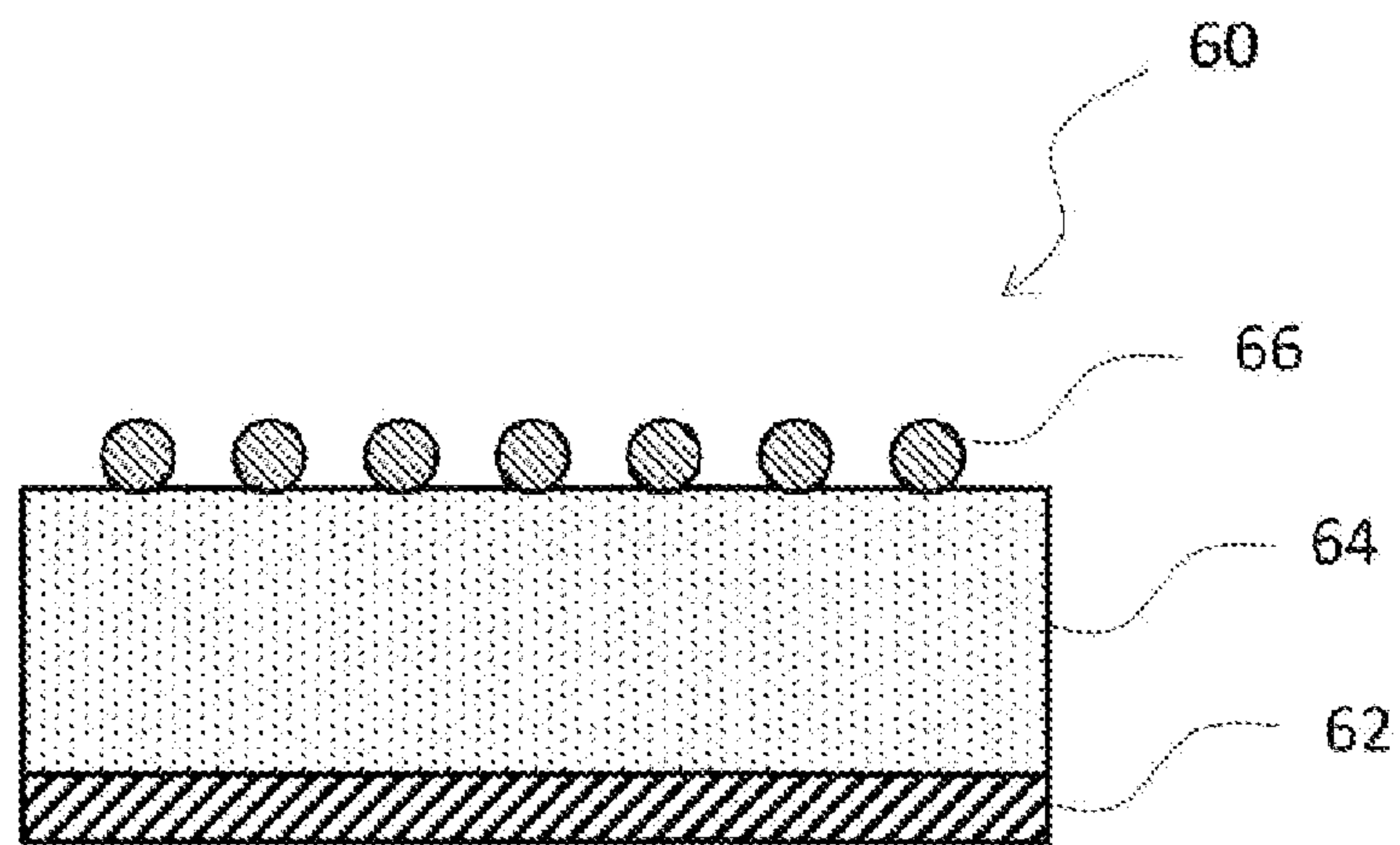
t-ブドデシルメルカブタン、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー、メタアクリル酸のうち少なくとも1つを含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池用電極。

[請求項9]

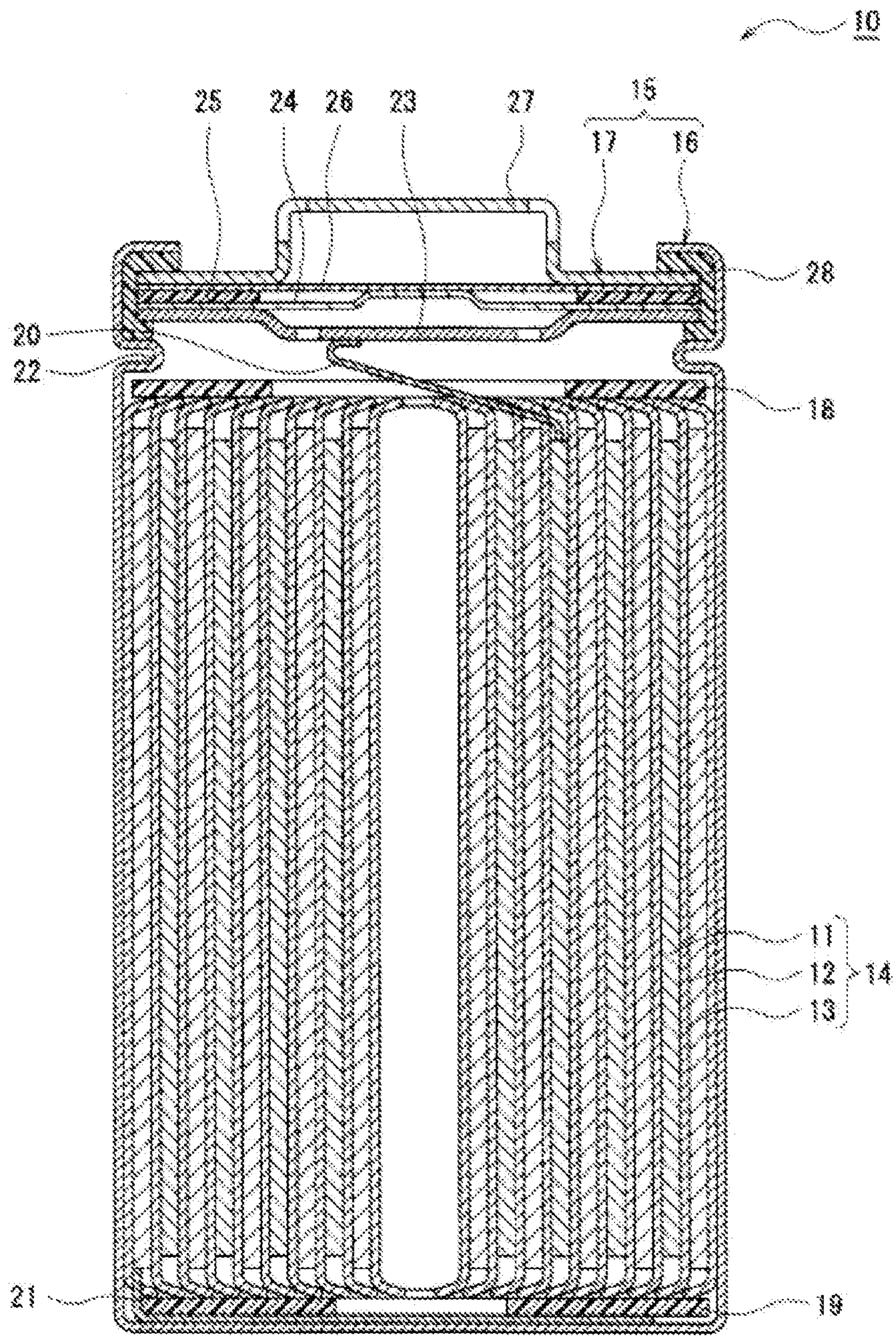
正極と負極とを有し、

前記正極及び前記負極のうち少なくともいずれか一方は、請求項1～8のいずれか1項に記載の非水電解質二次電池用電極である、非水電解質二次電池。

[図1]



[図2]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/040605

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. H01M4/13(2010.01) i, H01M4/36(2006.01) i  
 FI: H01M4/13, H01M4/36 C

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)

Int. Cl. H01M4/13, H01M4/36

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 1971-2020  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2005-276503 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 06 October 2005, paragraphs [0007], [0012], [0013], [0019], [0025], fig. 1, 2	1-9
X A	JP 2015-138598 A (SONY CORP.) 30 July 2015, paragraphs [0008], [0064], [0090]-[0103], [0111], [0138], examples 1-32, 1-56, fig. 3	1-7, 9 8
A	JP 2010-238464 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 21 October 2010	1-9
A	JP 2013-54909 A (HITACHI, LTD.) 21 March 2013	1-9
A	JP 2009-164014 A (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) 23 July 2009	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
 11.12.2020

Date of mailing of the international search report  
 22.12.2020

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/JP2020/040605

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 2010-192365 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 02 September 2010	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/040605

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-276503 A	06.10.2005	(Family: none)	
JP 2015-138598 A	30.07.2015	US 2016/0336614 A1 paragraphs [0023], [0103], [0129]- [0142], [0150], [0158], examples 1A- 32, 1A-56, fig. 3 WO 2015/107910 A1 CN 105917513 A KR 10-2016-0111378 A	
JP 2010-238464 A	21.10.2010	US 2010/0248035 A1	
JP 2013-54909 A	21.03.2013	(Family: none)	
JP 2009-164014 A	23.07.2009	(Family: none)	
JP 2010-192365 A	02.09.2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) H01M 4/13(2010.01)i; H01M 4/36(2006.01)i FI: H01M4/13; H01M4/36 C		
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)) H01M4/13; H01M4/36		
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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 2005-276503 A (三菱電機株式会社) 06.10.2005 (2005 - 10 - 06) [0007], [0012]-[0013], [0019], [0025], 図1-2	1-9
X	JP 2015-138598 A (ソニー株式会社) 30.07.2015 (2015 - 07 - 30) [0008], [0064], [0090]-[0103], [0111], [0138], 実施例1-32, 1-56, 図3	1-7, 9
A		8
A	JP 2010-238464 A (三洋電機株式会社) 21.10.2010 (2010 - 10 - 21)	1-9
A	JP 2013-54909 A (株式会社日立製作所) 21.03.2013 (2013 - 03 - 21)	1-9
A	JP 2009-164014 A (三井金属鉱業株式会社) 23.07.2009 (2009 - 07 - 23)	1-9
A	JP 2010-192365 A (トヨタ自動車株式会社) 02.09.2010 (2010 - 09 - 02)	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 11.12.2020	国際調査報告の発送日 22.12.2020	
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)  小森 重樹 4X 4145  電話番号 03-3581-1101 内線 3477	

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/JP2020/040605

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-276503	A	06.10.2005	(ファミリーなし)	
JP	2015-138598	A	30.07.2015	US 2016/0336614 A1 [0023], [0103], [0129]- [0142], [0150], [0158], Exa mple1A-32, 1A-56, FIG. 3 WO 2015/107910 A1 CN 105917513 A KR 10-2016-0111378 A	
JP	2010-238464	A	21.10.2010	US 2010/0248035 A1	
JP	2013-54909	A	21.03.2013	(ファミリーなし)	
JP	2009-164014	A	23.07.2009	(ファミリーなし)	
JP	2010-192365	A	02.09.2010	(ファミリーなし)	