(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
2022年3月31日(31.03.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/064744 A1

(51) 国際特許分類:
C01B 19/00 (2006.01) *H01B 1/06* (2006.01)
H01M 10/052 (2010.01) *H01B 1/10* (2006.01)
H01M 10/0562 (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/015220

(22) 国際出願日： 2021年4月12日(12.04.2021)

(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 2020-160154 2020年9月24日(24.09.2020) JP

(71) 出願人: ＪＸ金属株式会社 (**JX NIPPON MINING & METALS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1058417 東京都港区虎ノ門二丁目１０番４号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 木村 誠(**KIMURA,Makoto**); 〒3191535 茨城県北茨城市華川町臼場１８７番地４ＪＸ金属株式会社磯原工場内 Ibaraki (JP).

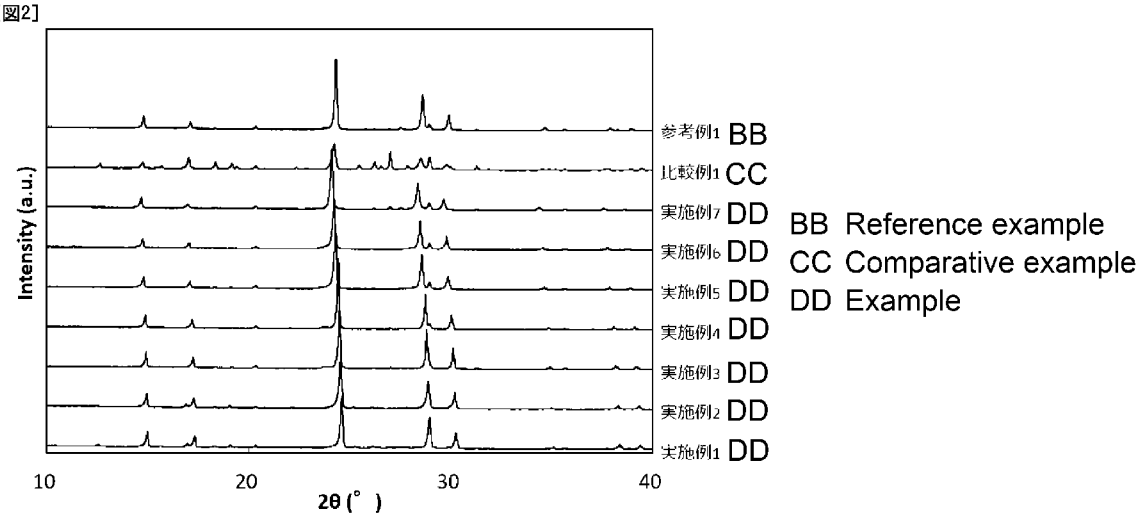
(74) 代理人: アクシス国際特許業務法人 (**AXIS PATENT INTERNATIONAL**); 〒1050004 東京都港区新橋二丁目６番２号 新橋アイマークビル Tokyo (JP).

(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, IT, JO, 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,

(54) **Title:** SULFIDE-BASED SOLID ELECTROLYTE AND ALL-SOLID-STATE LITHIUM ION BATTERY

(54) 発明の名称： 硫化物系固体電解質及び全固体リチウムイオン電池

[図2]



(57) **Abstract:** The present invention provides: a sulfide-based solid electrolyte which has good ionic conductivity; and an all-solid-state lithium ion battery which uses this sulfide-based solid electrolyte. A sulfide-based solid electrolyte which has an argyrodite structure, and which has a composition represented by formula $Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$ (wherein $-0.5 \leq x < 0$ or $0 < x \leq 0.375$).

(57) 要約：イオン伝導度が良好な硫化物系固体電解質、及び、それを用いた全固体リチウムイオン電池を提供する。アルジロダイト型構造を有する硫化物系固体電解質であって、組成が、式：$Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$（式中、－０．５≦ｘ＜０、０＜ｘ≦０．３７５である。）で表される硫化物系固体電解質。

［続葉有］

WO 2022/064744 A1

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.

(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 ： 硫化物系固体電解質及び全固体リチウムイオン電池

技術分野

[0001] 本発明は、硫化物系固体電解質及び全固体リチウムイオン電池に関する。

背景技術

[0002] 近年におけるパソコン、ビデオカメラ、及び携帯電話等の情報関連機器や通信機器等の急速な普及に伴い、その電源として利用される電池の開発が重要視されている。該電池の中でも、エネルギー密度が高いという観点から、リチウムイオン電池が注目を浴びている。また、車載用等の動力源やロードレベリング用といった大型用途におけるリチウム二次電池についても、高エネルギー密度、電池特性向上が求められている。

[0003] ただ、リチウムイオン電池の場合は、電解液は有機化合物が大半であり、たとえ難燃性の化合物を用いたとしても火災に至る危険性が全くなくなるとは言いきれない。こうした液系リチウムイオン電池の代替候補として、電解質を固体とした全固体リチウムイオン電池が近年注目を集めている。その中でも、固体電解質として$Li_2S-P_2S_5$などの硫化物やそれにハロゲン化リチウムを添加した全固体リチウムイオン電池が主流となりつつある。

[0004] また、全固体リチウムイオン電池の特性改善のため、イオン伝導度の高い固体電解質が求められている。一般的に、電荷担体であるリチウムイオンを増やすことで、リチウムイオン伝導性の向上が期待される。このような技術として、例えば、非特許文献１には、アルジロダイト型Li_7PS_6中の五価のＰを、四価のＧｅで置換する技術が開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：Ｊ．Ｍａｔｅｒ．Ｃｈｅｍ．Ａ，７（２０１９）２７１７．

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 硫化物系固体電解質中の五価のＰを、四価の元素で置換する量が増えると、それに従いイオン伝導度が向上する。この点について、上述の非特許文献１に記載された技術では、アルジロダイト型Li_7PS_6中の五価のＰを、四価のＧｅで置換しているが、Ｐを３５％置換しているに過ぎず、完全に置換することができていない。このため、硫化物系固体電解質のイオン伝導度については未だ改善の余地がある。本発明の実施形態では、イオン伝導度が良好な硫化物系固体電解質、及び、それを用いた全固体リチウムイオン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] 本発明者は、種々の検討を行った結果、アルジロダイト型構造を有するリチウムイオン伝導体において、テルル（Ｔｅ）を含む構造とすることで、リン（Ｐ）を１００％ゲルマニウム（Ｇｅ）に置換可能となり、これによってイオン伝導度を向上させることができることを見出した。そして、アルジロダイト型構造を有し、所定の組成で構成された硫化物系固体電解質によれば、上述の課題が解決されることを見出した。

[0008] 上記知見を基礎にして完成した本発明は実施形態において、アルジロダイト型構造を有する硫化物系固体電解質であって、組成が、

式：$Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$

（式中、－０．５≦ｘ＜０、０＜ｘ≦０．３７５である。）

で表される硫化物系固体電解質である。

[0009] 本発明の硫化物系固体電解質は別の実施形態において、前記式中、－０．３７５≦ｘ＜０である。

[0010] 本発明は更に別の実施形態において、本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質で構成された固体電解質層と、正極層と、負極層とを含む全固体リチウムイオン電池である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、イオン伝導度が良好な硫化物系固体電解質、及び、それを用いた全固体リチウムイオン電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係る全固体リチウムイオン電池の模式図である。

[図2]実施例１～７、比較例１及び参考例１に係るＸ線回折（ＸＲＤ）グラフである。

発明を実施するための形態

[0013] （硫化物系固体電解質）

本実施形態の硫化物系固体電解質は、アルジロダイト（Ａｒｇｙｒｏｄｉｔｅ）型構造を有する硫化物系固体電解質である。硫化物系固体電解質が、アルジロダイト型構造を有していることは、例えば、ＣｕＫα線を用いたＸ線回折測定により確認できる。アルジロダイト型構造は、２θ＝２４．３±１．０°及び２８．７±１．０°に強い回折ピークを有する。なお、アルジロダイト型構造の回折ピークは、例えば、２θ＝１４．８±１．０°、１７．２±１．０°、３０．０±１．０°、４２．９±１．０°又は４５．６±１．０°にも現れることがある。本実施形態の硫化物系固体電解質は、これらのピークを有していてもよい。

[0014] 本実施形態の硫化物系固体電解質は、アルジロダイト型構造のＸ線回折パターンを有していれば、その一部に非晶質成分が含まれていてもよく、アルジロダイト型構造以外の構造や原料を含んでいてもよい。

[0015] 本実施形態の硫化物系固体電解質は、組成が、式：$Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$（式中、－０．５≦ｘ＜０、０＜ｘ≦０．３７５である。）で表される。本実施形態の硫化物系固体電解質は、固体電解質中の硫黄（Ｓ）を、イオン半径が大きいＴｅで置換することにより、結晶構造の安定性が高くなり、リン（Ｐ）が、ゲルマニウム（Ｇｅ）によって完全に（１００％）置換されている。このような構成によれば、ゲルマニウム（Ｇｅ）の置換量が増大するため、良好なイオン伝導度を有する硫化物系固体電解質が得られる。

[0016] 本実施形態の硫化物系固体電解質は、上記組成式において、ｘが－０．５未満であると、イオン伝導性の低いLi_4GeS_4相が生じるおそれがある。また、ｘが０．３７５超であると、結晶格子が大きくなるためＬｉサイト間距

離が長くなり、イオン伝導度が低下するおそれがある。本実施形態の硫化物系固体電解質は、上記組成式において、－０．３７５≦ｘ＜０であるのが好ましい。このような構成によれば、より良好なイオン伝導度を有する硫化物系固体電解質が得られる。このように硫化物系固体電解質のイオン伝導度が良好であると、放電時の電圧の低下（ＩＲドロップ）が小さくなるため、それを用いた全固体リチウムイオン電池の電池容量が高くなる。また、この効果は、全固体リチウムイオン電池が、特に高レートの際に顕著となる。なお、上記式中、「－０．５≦ｘ＜０、０＜ｘ≦０．３７５である」とは、－０．５≦ｘ＜０、または、０＜ｘ≦０．３７５であることを示す。

[0017] 本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質の平均粒径は特に限定されないが、０．０１～１００μｍであってもよく、０．１～１００μｍであってもよく、０．１～５０μｍであってもよい。

[0018] 本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質のイオン伝導度は、10^{-4}Ｓ／ｃｍ以上であることが好ましく、10^{-3}Ｓ／ｃｍ以上であることがより好ましい。硫化物系固体電解質のイオン伝導度は、例えば、当該硫化物系固体電解質の粉末０．２ｇを、５５０ＭＰａの圧力で押圧してプレート状に成形した後、当該プレートの両面に金電極を取り付けた直径１０ｍｍのペレットを作製し、２５℃において、１Ｈｚ～１０ＭＨｚまでの交流インピーダンス測定を行うことで求めることができる。

[0019] （硫化物系固体電解質の製造方法）

次に、本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質の製造方法について説明する。

まず、アルゴンガスまたは窒素ガスなどの不活性ガス雰囲気のグローブボックス内で所定の組成となるように原料を秤量する。ここで用いる各原料は、例えば、Ｌｉ、Li_2S、Li_2Te、$LiTe_3$、Ｇｅ、ＧｅＳ、GeS_2、ＧｅＴｅ、Ｓ、Ｔｅ等が挙げられる。

[0020] 次に、乳鉢などにより、５～３０分混合して混合粉を作製する。このとき、混合粉の平均粒径が５～４０μｍとなるような時間だけ混合することが好

ましい。

[0021] 次に、当該混合粉をペレットにして石英アンプル中に真空封管し、石英アンプルごと４００～８００℃で１～２０時間焼成することで、組成が、式：$Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$（式中、－０．５≦ｘ＜０、０＜ｘ≦０．３７５である。）で表される、本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質を作製することができる。

[0022] （全固体リチウムイオン電池）

本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質によって固体電解質層を形成し、当該固体電解質層と、正極層と、負極層とを含む全固体リチウムイオン電池を作製することができる。本発明の実施形態に係る全固体リチウムイオン電池を構成する正極層及び負極層は、特に限定されず、公知の材料で形成することができ、図１に示すような公知の構成とすることができる。

[0023] リチウムイオン電池の正極層は、公知のリチウムイオン電池用正極活物質と、本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質または別の硫化物系固体電解質とを混合してなる正極合材を層状に形成したものである。正極合材は、さらに導電助剤を含んでもよい。当該導電助剤としては、炭素材料、金属材料、または、これらの混合物を用いることができる。導電助剤は、例えば、炭素、ニッケル、銅、アルミニウム、インジウム、銀、コバルト、マグネシウム、リチウム、クロム、金、ルテニウム、白金、ベリリウム、イリジウム、モリブデン、ニオブ、オスニウム、ロジウム、タングステン及び亜鉛からなる群より選択される少なくとも１種の元素を含んでもよい。導電助剤は、好ましくは、導電性が高い炭素単体、炭素、ニッケル、銅、銀、コバルト、マグネシウム、リチウム、ルテニウム、金、白金、ニオブ、オスニウム又はロジウムを含む金属単体、混合物又は化合物である。炭素材料としては、例えば、ケッチェンブラック、アセチレンブラック、デンカブラック、サーマルブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック、黒鉛、炭素繊維、活性炭等を用いることができる。

[0024] リチウムイオン電池の負極層は、公知のリチウムイオン電池用負極活物質

を層状に形成したものであってもよい。また、当該負極層は、公知のリチウムイオン電池用負極活物質と、本発明の実施形態に係る硫化物系固体電解質または別の硫化物系固体電解質とを混合してなる負極合材を層状に形成したものであってもよい。負極層は、正極層と同様に、導電助剤を含んでもよい。当該導電助剤は、正極層において説明した材料と同じ材料を用いることができる。負極活物質としては、例えば、炭素材料、具体的には、人造黒鉛、黒鉛炭素繊維、樹脂焼成炭素、熱分解気相成長炭素、コークス、メソカーボンマイクロビーズ（ＭＣＭＢ）、フルフリルアルコール樹脂焼成炭素、ポリアセン、ピッチ系炭素繊維、気相成長炭素繊維、天然黒鉛及び難黒鉛化性炭素等、または、その混合物を用いることができる。また、負極材としては、例えば、金属リチウム、金属インジウム、金属アルミ、金属ケイ素等の金属自体や他の元素、化合物と組み合わせた合金を用いることができる。

実施例

[0025] 以下、本発明及びその利点をより良く理解するための実施例を提供するが、本発明はこれらの実施例に限られるものではない。

[0026] （実施例１）

アルゴン雰囲気のグローブボックス内で所定の組成となるように原料を秤量し、乳鉢を用いて１５分間混合して混合粉を作製した。次に、当該混合粉を１ｇのペレットにして石英アンプル中に真空封管し、石英アンプルごと７００℃で８時間焼成することで、$Li_8GeS_{5.5}Te_{0.5}$の組成を有する硫化物系固体電解質を得た。

この硫化物系固体電解質の粉末０．２ｇを、５５０ＭＰａの圧力で押圧してプレート状に成形した後、当該プレートの両面に金電極を取り付けた直径１０ｍｍのペレットを作製し、２５℃において、１Ｈｚ～１０ＭＨｚまでの交流インピーダンス測定を行い、イオン伝導度を求めた。

また、サンプルの硫化物系固体電解質について、ＣｕＫα線を用いたＸ線回折測定により、Ｘ線回折（ＸＲＤ：Ｘ－Ｒａｙ　Ｄｉｆｆｒａｃｔｉｏｎ）グラフを得た。図２に、実施例１～７、比較例１及び参考例１に係るＸＲ

Ｄグラフを示す。ＸＲＤグラフにおいて、「Ｉｎｔｅｎｓｉｔｙ（ａ．ｕ．）」のＩｎｔｅｎｓｉｔｙはＸＲＤ測定で検出したＸ線の強度を表しており、ａ．ｕ．はａｒｂｉｔｒａｒｙ　ｕｎｉｔの略で任意単位であることを表す。ＸＲＤグラフにおいて、「２θ」は、入射Ｘ線方向と回折Ｘ線方向がなす角度（回折角）を示す。当該ＸＲＤグラフに基づき、アルジロダイト型構造の回折ピークの有無を確認することにより、サンプルの硫化物系固体電解質がアルジロダイト型構造を有するか否かを評価した。

[0027] （実施例２）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{5.375}Te_{0.625}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0028] （実施例３）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{5.25}Te_{0.75}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0029] （実施例４）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{5.125}Te_{0.875}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0030] （実施例５）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{4.875}Te_{1.125}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0031] （実施例６）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{4.75}Te_{1.25}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0032] （実施例７）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{4.625}Te_{1.375}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0033] （比較例１）

作製した硫化物系固体電解質の組成が$Li_8GeS_{5.625}Te_{0.375}$であること以外は実施例１と同様に実施した。

[0034] （参考例１）

作製した硫化物系固体電解質の組成がLi_8GeS_5Teであること以外は実施例１と同様に実施した。

上記結果を表１に示す。

[0035] [表1]

	固体電解質のイオン伝導度（Ｓ／ｃｍ）
実施例１	3.0×10^{-3}
実施例２	3.8×10^{-3}
実施例３	3.4×10^{-3}
実施例４	3.4×10^{-3}
実施例５	3.1×10^{-3}
実施例６	3.0×10^{-3}
実施例７	2.8×10^{-3}
比較例１	2.0×10^{-3}
参考例１	3.3×10^{-3}

[0036] （評価結果）

実施例１～７、参考例１の固体電解質については、いずれもＸＲＤグラフにおいて、$2\theta=24.3\pm1.0°$及び$28.7\pm1.0°$に強い回折ピークが確認され、アルジロダイト型構造を有していた。比較例１の固体電解質は、ＸＲＤグラフにおいて、$2\theta=24.3\pm1.0°$及び$28.7\pm1.0°$に実施例１～７、参考例１ほどの強い回折ピークが確認されなかった。

また、実施例１～７、参考例１の固体電解質は、式：$Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$（式中、$-0.5\leqq x<0$、$0<x\leqq0.375$である。）で示す組成を有していたが、比較例１は当該組成を有していなかった。

このため、実施例１～７、参考例１に係る固体電解質は、アルジロダイト型構造を有さず、また、上記組成を有さない比較例１よりも、イオン伝導度が良好であった。従って、実施例１～７、参考例１に係る固体電解質を用いた全固体リチウムイオン電池の電池容量の向上が期待できる。

請求の範囲

[請求項1] アルジロダイト型構造を有する硫化物系固体電解質であって、組成が、

式：$Li_8GeS_{5-x}Te_{1+x}$

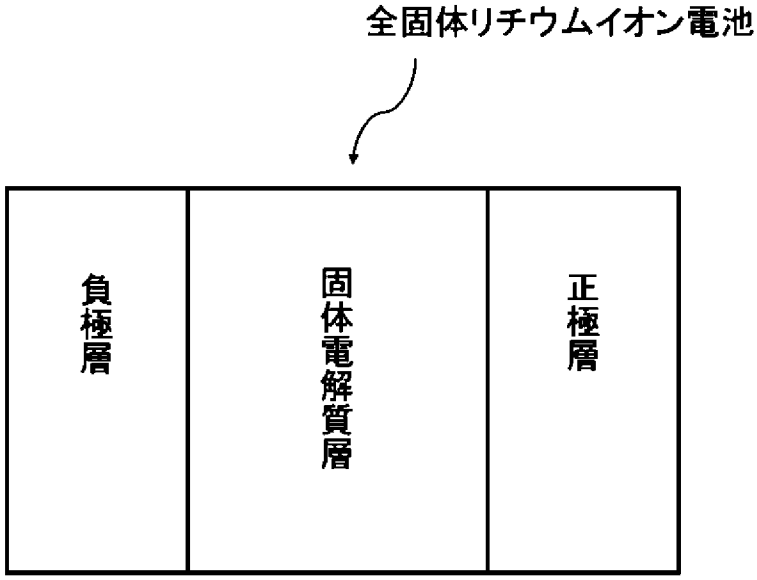
（式中、－０．５≦ｘ＜０、０＜ｘ≦０．３７５である。）

で表される硫化物系固体電解質。

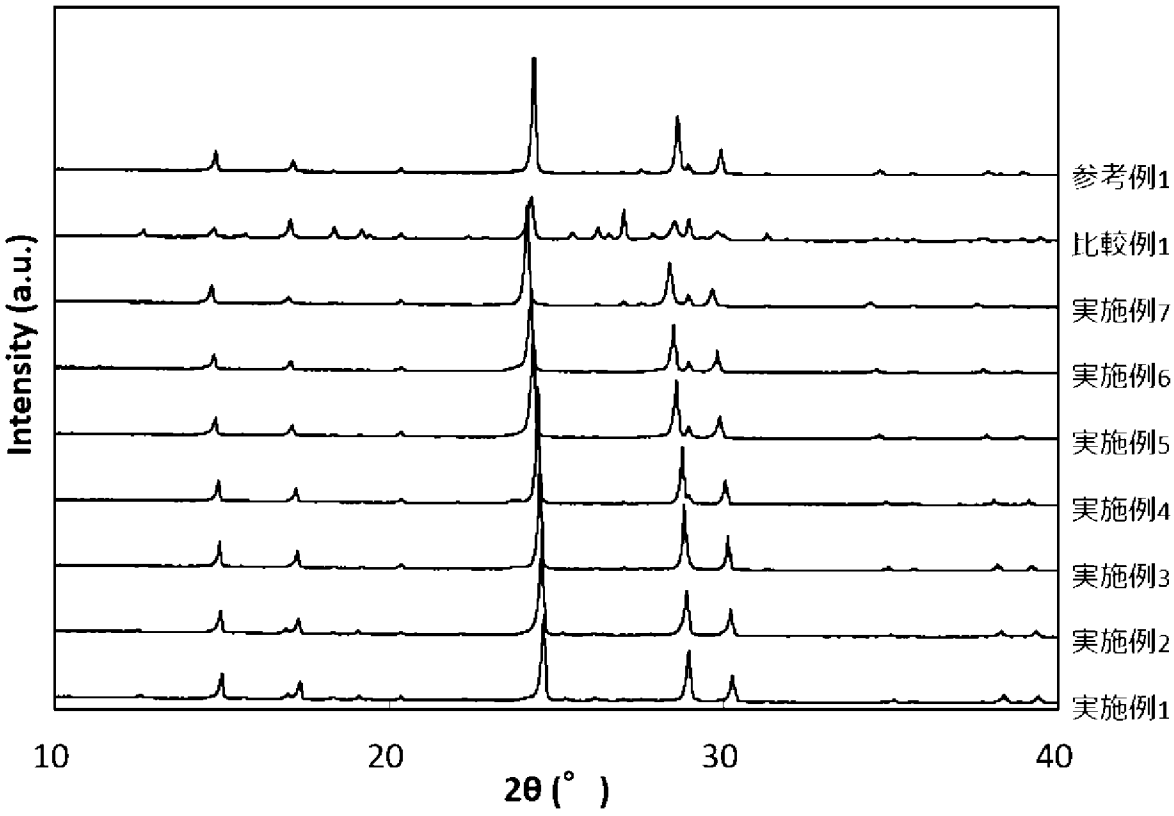
[請求項2] 前記式中、－０．３７５≦ｘ＜０である請求項１に記載の硫化物系固体電解質。

[請求項3] 請求項１または２に記載の硫化物系固体電解質で構成された固体電解質層と、正極層と、負極層とを含む全固体リチウムイオン電池。

[図1]


全固体リチウムイオン電池
負極層
固体電解質層
正極層

[図2]


Intensity (a.u.)
参考例1
比較例1
実施例7
実施例6
実施例5
実施例4
実施例3
実施例2
実施例1
10
20
30
40
2θ (°)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/015220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. C01B19/00(2006.01)i, H01M10/052(2010.01)i, H01M10/0562(2010.01)i, H01B1/06(2006.01)i, H01B1/10(2006.01)i
FI: H01M10/0562, H01M10/052, H01B1/06 A, H01B1/10, C01B19/00 K
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. C01B19/00, H01M10/052, H01M10/0562, H01B1/06, H01B1/10

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2018-29058 A (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 22 February 2018 (2018-02-22), paragraphs [0010]-[0036]	1-3
A	WO 2017/007030 A1 (TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 12 January 2017 (2017-01-12), paragraphs [0016]-[0034]	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21.06.2021	29.06.2021
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/015220

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-29058 A	22.02.2018	(Family: none)	
WO 2017/007030 A1	12.01.2017	US 2018/0205116 A1 paragraphs [0018]-[0045]	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/015220

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C01B 19/00(2006.01)i; H01M 10/052(2010.01)i; H01M 10/0562(2010.01)i; H01B 1/06(2006.01)i; H01B 1/10(2006.01)i
FI: H01M10/0562; H01M10/052; H01B1/06 A; H01B1/10; C01B19/00 K

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））

C01B19/00; H01M10/052; H01M10/0562; H01B1/06; H01B1/10

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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 2018-29058 A (出光興産株式会社) 22.02.2018 (2018-02-22) [0010]-[0036]	1-3
A	WO 2017/007030 A1 (国立大学法人東京工業大学) 12.01.2017 (2017-01-12) [0016]-[0034]	1-3

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
21.06.2021	29.06.2021

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）
中嶋　久雄 5G 1790
電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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/JP2021/015220

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-29058 A	22.02.2018	（ファミリーなし）	
WO 2017/007030 A1	12.01.2017	US 2018/0205116 A1 [0018]-[0045]	