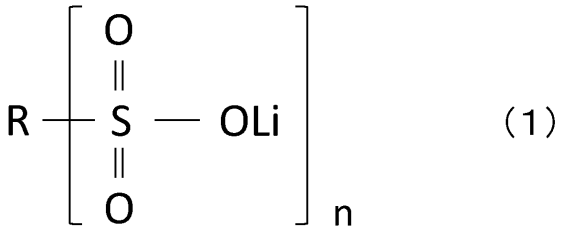
【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第１区分
【発行日】令和6年12月16日(2024.12.16)

【国際公開番号】WO2023/190241
【出願番号】特願2024-512406(P2024-512406)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｍ　4/38(2006.01)
Ｈ０１Ｍ　4/36(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｍ　4/38　　Ｚ
Ｈ０１Ｍ　4/36　　Ｃ
Ｈ０１Ｍ　4/36　　Ａ

【手続補正書】
【提出日】令和6年7月19日(2024.7.19)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ケイ素含有粒子と、前記ケイ素含有粒子の表面の少なくとも一部を覆う被覆層と、を備え、
前記ケイ素含有粒子は、イオン伝導相と、前記イオン伝導相内に分散しているシリコン相と、を含み、
前記被覆層は、スルホン酸リチウム化合物と、炭素数が１０以上である直鎖飽和脂肪酸化合物と、を含む、二次電池用負極材料。
【請求項２】
前記イオン伝導相は、シリケート相、酸化シリコン相、および炭素相からなる群より選択される少なくとも１種を含む、請求項１に記載の二次電池用負極材料。
【請求項３】
前記スルホン酸リチウム化合物は、一般式（１）：
【化１】



（1）

で表される化合物を含み、一般式（１）中、Ｒは炭素数１～５のｎ価の脂肪族炭化水素基であり、ｎは１または２である、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料。
【請求項４】
前記スルホン酸リチウム化合物は、メタンスルホン酸リチウム、エタンスルホン酸リチウム、およびプロパンスルホン酸リチウムからなる群より選択される少なくとも１種を含む、請求項３に記載の二次電池用負極材料。
【請求項５】
前記ケイ素含有粒子の表面に付着している前記スルホン酸リチウム化合物の量は、前記

ケイ素含有粒子の１００質量部に対して、１質量部以上である、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料。
【請求項６】
前記直鎖飽和脂肪酸化合物の炭素数は、１０以上、３０以下である、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料。
【請求項７】
前記直鎖飽和脂肪酸化合物は、ステアリン酸化合物を含む、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料。
【請求項８】
前記ケイ素含有粒子の表面に付着している前記直鎖飽和脂肪酸化合物の量は、前記ケイ素含有粒子の１００質量部に対して、１質量部以上である、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料 。
【請求項９】
Ｘ線光電子分光法による表面分析を行うとき、前記被覆層の内層部において、前記スルホン酸リチウム化合物に由来するピークが観測される、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料。
【請求項１０】
前記ケイ素含有粒子と前記被覆層との間に、導電性炭素材料を含む導電層が介在している、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料。
【請求項１１】
正極と、負極と、非水電解質と、を備え、
前記負極は、請求項１または２に記載の二次電池用負極材料を含む、二次電池。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５５】
シリケート相内に分散している微細なシリコン相（初回充電前）の平均粒径は、５００ｎｍ以下であってもよく、２００ｎｍ以下であってもよく、５０ｎｍ以下であってもよい。シリコン相を、このように適度に微細化することにより、充放電時の体積変化が小さくなり、構造安定性が向上する。また、シリコン相の膨張収縮が均一化され粒子割れが抑制することでサイクル特性が向上する。シリコン相の平均粒径は、負極材料の断面をＳＥＭまたはＴＥＭを用いて観察することにより測定される。具体的には、任意の１００個のシリコン相の最大径を平均して求められる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７８】
複合粒子は、酸化シリコン相と、酸化シリコン相内に分散しているシリコン相とを含む複合粒子（酸化シリコン相含有複合粒子）であってもよい。酸化シリコン相含有複合粒子は、例えば、SiO_x（０．５≦Ｘ＜１．６）の式で表される。酸化シリコン相含有複合粒子は、例えば、一酸化ケイ素を熱処理し、不均化反応により酸化シリコン相と微細なシリコン相とに分離することにより得られる。