

【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2年12月10日(2020.12.10)

【公表番号】特表2020-505753(P2020-505753A)
 【公表日】令和2年2月20日(2020.2.20)
 【年通号数】公開・登録公報2020-007
 【出願番号】特願2019-560459(P2019-560459)
 【国際特許分類】

H 0 1 M 4/38 (2006.01)

H 0 1 M 4/36 (2006.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

H 0 1 M 4/587 (2010.01)

【F I】

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/36 D

H 0 1 M 4/36 C

H 0 1 M 10/052

H 0 1 M 4/587

【誤訳訂正書】

【提出日】令和2年10月28日(2020.10.28)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0003

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0003】

短所は、シリコンへのリチウムの組込みおよびシリコンからリチウムの放出が、約30%に達し得る非常に大きな体積変化を伴うことである。このような体積変化は、微結晶に大きな機械的応力を受けさせ、したがって、微結晶は最終的に粉々になり得る。電気化学的製粉とも呼ばれるこの方法は、活物質および電極構造物中の電気接点損失、したがって、容量損失した電極の破壊をもたらす。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0006

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0006】

炭素マトリックス中にシリコン粒子を埋め込む一連のシリコン-炭素複合粒子は、リチウムイオン電池用アノード活物質として記載されている。この場合、小さな粒度、例えば、約200nmの平均粒度 d_{50} を有するシリコン粒子が、通常、使用されてきた。この理由は、より小さなシリコン粒子はより低いシリコン取込み容量を有し、このため、より大きなシリコン粒子より、リチウムの組込み時により低体積膨張し、結果として、シリコンに関連する上記問題がほんのより小さな程度にしか起こり得ないことである。例えば、独国特許出願公開第102016202459号は、50~800nmの範囲の平均粒度 d_{50} を有するSi粒子を含んでなる複合粒子を記載している。詳細には、180nmおよび200nmの平均粒度を有するSi粒子がこの目的のために記載されている。独国特許出願公開第102016202459号は、多孔質シリコン-炭素複合体の総括的概要も示している。全てのこれらのアプローチでは、リチウムに対するシリコンの容量は、フ

ル充電されたリチウムイオン電池において完全に使い切っており、この状態では電池のシリコンは完全にリチウム化されていた。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0009

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0009】

米国特許出願公開第2016/0172665号は、1つ以上の同じメソポーラス炭素シェルで被覆されたシリコン粒子をベースとするリチウムイオン電池用活物質を記載している。シリコン粒子の性質に関して、米国特許出願公開第2016/0172665号は、明細書全般に明確化されていないが、図5Aおよび5Bから分かるように、100nmの領域の一次粒径を有する凝集したシリコン粒子のみ明確に開示されている。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0040

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0040】

さらに、コアシェル複合粒子のコアは、元素Li、Fe、Al、Cu、Ca、K、Na、S、Cl、Zr、Ti、Pt、Ni、Cr、Sn、Mg、Ag、Co、Zn、B、P、Sb、Pb、Ge、Bi、希土類またはこれらの組合せをベースとした追加の活物質を含むことができる。好ましい追加の活物質は、LiおよびSnをベースとする。追加の活物質の含有率は、コアシェル複合粒子の総重量に対して、好ましくは1重量%、特に好ましくは100ppmである。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0041

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0041】

コアシェル複合粒子のコアは、必要に応じて、1つ以上の導電性添加剤、例えば、黒鉛、(導電性)カーボンブラック、カーボンナノチューブ(CNT)、フラーレンまたはグラフェンを含むことができる。好ましい導電性添加剤は、導電性カーボンブラックおよびカーボンナノチューブである。導電性添加剤の含有率は、コアシェル複合粒子の総重量に対して、好ましくは1重量%、特に好ましくは100ppmである。導電性添加剤が存在しないのが最も好ましい。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0073

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0073】

コアシェル複合粒子は、必要に応じて、追加の成分、例えば、金属(例えば、銅)、酸化物、炭化物、または窒化物などの不活物質をベースとする成分を含有することができる。それにより、電気化学的安定性に良い影響を及ぼす。不活物質の比率は、コアシェル複合粒子の総重量に対して、好ましくは10重量%、より好ましくは5重量%、特に好ましくは1重量%である。このような不活物質は存在しないことが最も好ましい。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0104

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0104】

リチウムイオン電池は、概して、アノードの材料（アノード材料）、特にコアシェル複合粒子がフル充電された電池において部分的にしかリチウム化されていないように作成または構成および/または概して動作する。フル充電されたという表現は、特定のコアシェル複合粒子において電池のアノード材料が可能な最大限までリチウム化される電池の状態を表す。アノード材料の部分的リチウム化は、アノード材料中の活物質粒子、特にコアシェル複合粒子の最大リチウム取込み容量を使い尽くしていないことを意味する。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

アノードがコアシェル複合粒子を含有するアノード材料をベースとするリチウムイオン電池であって、

前記コアシェル複合粒子のコアが、シリコン粒子を含有し、かつ50nm～22μm（決定方法：走査型電子顕微鏡）の平均径を有する細孔を含む多孔性炭素ベースマトリックスであり、

前記コア中の追加の活物質の含有率が、前記コアシェル複合粒子の総重量に対して、1重量%であり、

前記コア中の導電性添加剤の含有率が、前記コアシェル複合粒子の総重量に対して、1重量%であり、

前記コアシェル複合粒子のシェルが非多孔性であり、かつ1つ以上の炭素前駆体の炭化により得ることができ、および

フル充電されたリチウムイオン電池の前記アノード材料が部分的にのみリチウム化されていることを特徴とする、リチウムイオン電池。

【請求項2】

前記コアシェル複合粒子の前記シェルが、タール、ピッチ、ポリアクリロニトリルおよび1～20個の炭素原子を有する炭化水素からなる群から選択される1つ以上の炭素前駆体の炭化により得ることができることを特徴とする、請求項1に記載のリチウムイオン電池。

【請求項3】

前記コアシェル複合粒子の前記シェル中に存在するいずれかの細孔が<10nm（決定方法：DIN66134に従ったBJH法（ガス吸着）による細孔径分布）であることを特徴とする、請求項1または2に記載のリチウムイオン電池。

【請求項4】

前記コアシェル複合粒子の前記マトリックスが、65nm～19μm（決定方法：走査型電子顕微鏡）の平均径を有する細孔を含むことを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。

【請求項5】

前記コアシェル複合粒子の全細孔容積が、前記コアシェル複合粒子中に存在するシリコン粒子の体積の0.3倍～2.4倍に相当することを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。

【請求項6】

前記コアシェル複合粒子の前記マトリックスの1つ以上の細孔がシリコン粒子を含み、シリコン粒子を含む前記マトリックスの細孔の径と前記シリコン粒子の径との比が1.1

～ 3 (決定方法：走査型電子顕微鏡 (SEM)) であることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。

【請求項 7】

前記カソードのリチウム容量に対する前記アノードのリチウム容量の比が 1.15 であることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。

【請求項 8】

前記フル充電されたリチウムイオン電池における前記アノードが、前記アノードの質量に対して 800～1500 mAh/g で充電されることを特徴とする、請求項 1～7 のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。

【請求項 9】

前記リチウムイオン電池の前記フル充電状態において前記アノード材料中のシリコン原子に対するリチウム原子の比が、4.0 であることを特徴とする、請求項 1～8 のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。

【請求項 10】

前記リチウムイオン電池の前記アノード材料中のシリコン容量が、シリコンのグラム当たりの最大容量 4200 mAh に対して、80% の程度まで利用されることを特徴とする、請求項 1～9 のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池。