

【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3部門第1区分

【発行日】令和5年11月16日(2023.11.16)

【国際公開番号】WO2022/181447

【出願番号】特願2023-502336(P2023-502336)

【国際特許分類】

C 0 1 B 32/05(2017.01)

H 0 1 M 4/36(2006.01)

H 0 1 M 4/587(2010.01)

H 0 1 M 4/38(2006.01)

H 0 1 M 4/86(2006.01)

H 0 1 M 4/88(2006.01)

H 0 1 G 11/86(2013.01)

H 0 1 G 11/24(2013.01)

10

【F I】

C 0 1 B 32/05

H 0 1 M 4/36 A

H 0 1 M 4/587

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/86 B

H 0 1 M 4/86 M

H 0 1 M 4/88 C

H 0 1 G 11/86

H 0 1 G 11/24

20

【手続補正書】

【提出日】令和5年7月6日(2023.7.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

30

【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】

円形度が0.83より大きく、比表面積が400m²/g以上である炭素材料と、前記炭素材料に付着する硫黄元素と、を含むリチウム硫黄電池用正極活物質。

【請求項2】

前記炭素材料は、体積平均粒径が、1μm以上30μm以下である請求項1に記載のリチウム硫黄電池用正極活物質。

40

【請求項3】

前記炭素材料は、細孔径が0.2μm以下の細孔容積が、1.5cm³/g以上3cm³/g以下である請求項1または2に記載のリチウム硫黄電池用正極活物質。

【請求項4】

前記炭素材料は、炭素を含む一次粒子が複数集合してなる二次粒子を含む請求項1から3のいずれか1項に記載のリチウム硫黄電池用正極活物質。

【請求項5】

前記炭素材料は、前記一次粒子の平均粒径が1nm以上200nm以下である請求項4に記載のリチウム硫黄電池用正極活物質。

【請求項6】

50

前記一次粒子は、中空粒子である請求項 4 または 5 に記載の炭素材料を含むリチウム硫黄電池用正極活物質。

【請求項 7】

炭素元素と硫黄元素の総質量に対する硫黄元素の含有率が 67 質量%以上 80 質量%以下である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のリチウム硫黄電池用正極活物質。

【請求項 8】

硫黄元素と炭素元素の検出量比率の変動係数が 0.64 未満である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載リチウム硫黄電池用正極活物質。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

10

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

リチウム硫黄電池用正極活物質

リチウム硫黄電池用正極活物質は、上述の炭素材料と、炭素材料に付着する硫黄元素を含む材料とを含む。硫黄元素を含む材料は炭素材料が有する空隙を画定する表面に付着していてもよい。炭素材料は比表面積が大きいことで、電池容量を大きくすることができる。また所定の円形度を有していることで、硫黄元素を含む材料がより均一に付着し、粒子間における付着ムラが抑制され、電池におけるサイクル特性が向上する。さらに電極を形成する際の充填性に優れる。

20

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

硫黄 - 炭素複合物における炭素材料の空隙に配置される硫黄元素を含む材料の含有率は、炭素材料と硫黄元素を含む材料の総質量に対する硫黄元素を含む材料の質量の比率として、例えば 25 質量%以上 95 質量%以下であってよく、好ましくは 50 質量%以上 90 質量%以下、より好ましくは 67 質量%以上 80 質量%以下である。なお、「67 質量%」とは、硫黄と炭素の混合比を 2 対 1 にしたときの含有率である。また、硫黄元素を含む材料の含有率は、例えば 25 質量%以上、好ましくは 50 質量%以上、または 67 質量%以上であってよく、また例えば 95 質量%以下、好ましくは 90 質量%以下、または 80 質量%以下であってよい。硫黄元素を含む材料の含有率がこれらの範囲内であると、硫黄 - 炭素複合物としての容量低下が低減される。

30

40

50