

【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 3 年 11 月 18 日 (2021.11.18)

【公開番号】特開 2021-158119 (P2021-158119A)

【公開日】令和 3 年 10 月 7 日 (2021.10.7)

【年通号数】公開・登録公報 2021-048

【出願番号】特願 2021-71662 (P2021-71662)

【国際特許分類】

H 0 1 M 4/133 (2010.01)

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 4/48 (2010.01)

H 0 1 M 4/62 (2006.01)

H 0 1 M 4/139 (2010.01)

H 0 1 M 10/058 (2010.01)

H 0 1 M 10/052 (2010.01)

【 F I 】

H 0 1 M 4/133

H 0 1 M 4/36 E

H 0 1 M 4/587

H 0 1 M 4/38 Z

H 0 1 M 4/48

H 0 1 M 4/62 Z

H 0 1 M 4/139

H 0 1 M 10/058

H 0 1 M 10/052

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 9 月 15 日 (2021.9.15)

【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】

(i) プレリチオ化された半固体負極と、(i i) 正極と、を含む、電気化学セルであって、

前記プレリチオ化された半固体負極は、

20 体積 % ~ 90 体積 % の活物質と、

0 体積 % ~ 25 体積 % の導電材料と、

10 体積 % ~ 70 体積 % の液体電解質と、

リチウムを含む固体電解質界面 (S E I) 層であって、前記活物質の少なくとも一部の上に形成される S E I 層と、

を含む、電気化学セル。

【請求項 2】

前記活物質は、黒鉛である、請求項 1 に記載の電気化学セル。

【請求項 3】

前記リチウムは、リチウム金属、リチウム含有材料、および／またはリチウム金属等価物のうちの少なくとも１つを含む、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項４】

前記ＳＥＩは、前記正極からのリチウムをほとんどまたはまったく含まない、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項５】

前記ＳＥＩ層は、前記電気化学セルの初回充電サイクルの前に活物質の表面上に形成される、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項６】

前記半固体負極は、液相と固相との混合物である、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項７】

前記半固体電極は、半固体負極である、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項８】

前記半固体負極は、１体積％～５０体積％の高容量材料を含み、

前記高容量材料は、錫、シリコン、アンチモン、アルミニウム、酸化チタン、および／または、錫、シリコン、アンチモンまたはアルミニウムの酸化物もしくは合金のうちの少なくとも１つを含む、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項９】

前記リチウムは前記高容量材料に挿入され、前記挿入は、電気化学セルの初回充電サイクルの前に前記半固体負極を膨張させるように構成される、請求項８に記載の電気化学セル。

【請求項１０】

前記正極は、半固体正極である、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項１１】

前記正極は、

４０体積％～６０体積％の活物質と、

０体積％～１０体積％の導電材料と、

４０体積％～６０体積％の電解質と、

を含む、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項１２】

複数のセルスタックをさらに含み、

各スタックは半固体正極と対になる半固体負極と、それらの間に配置されるスペーサと、を含む、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項１３】

前記電気化学セルは、約９０％超の初期のクーロン効率を有する、請求項１に記載の電気化学セル。

【請求項１４】

前記電気化学セルは、８回の充電サイクル後に、初期のクーロン効率の９０％超を保持する、請求項１３に記載の電気化学セル。

【請求項１５】

２０体積％～９０体積％の活物質と、

０体積％～２５体積％の導電材料と、

１０体積％～７０体積％の液体電解質と、

前記活物質を実質的にプレリチオ化するのに十分な量のリチウムとを含む半固体電極であって、

前記リチウムは、集電体上に堆積された、リチウム金属、リチウム含有材料、および／またはリチウム金属等価物のうちの少なくとも１つを含み、

前記半固体電極は、液相と固相との混合物である、半固体電極。

【請求項１６】

前記リチウムの量は、前記半固体電極を含む電気化学セルの初回充電サイクルの前に前

記活物質の表面上に固体電解質界面（ＳＥＩ）層を形成するのに十分である、請求項１５に記載の半固体電極。

【請求項１７】

前記リチウムは、集電体上に堆積された、リチウム金属粉末、リチウム塩、リチウム箔、およびリチウム金属のうちの少なくとも１つを含む、請求項１５に記載の半固体電極。

【請求項１８】

前記半固体電極は、半固体負極である、請求項１５に記載の半固体電極。

【請求項１９】

前記リチウムは、前記半固体電極の１体積％～１２体積％を構成する、請求項１５に記載の半固体電極。

【請求項２０】

前記活物質は、黒鉛である、請求項１５に記載の半固体電極。

【請求項２１】

前記半固体負極は、１体積％～５０体積％の高容量材料をさらに含み、

前記高容量材料は、錫、シリコン、アンチモン、アルミニウム、酸化チタン、および／または、錫、シリコン、アンチモンまたはアルミニウムの酸化物もしくは合金のうちの少なくとも１つを含む、請求項１８に記載の半固体電極。

【請求項２２】

前記リチウムは前記高容量材料に挿入され、前記挿入は、電気化学セルの初回充電サイクルの前に前記半固体負極を膨張させるように構成される、請求項１８に記載の半固体電極。

【請求項２３】

約２５０ミクロンより大きい厚さを有する、請求項１５に記載の半固体電極。

【請求項２４】

プレリチオ化された半固体負極を調製する方法であって、

活物質と、リチウム金属またはリチウム含有材料と、電解質を混合して、当該混合中に固体電解質界面（ＳＥＩ）層が少なくとも部分的に形成するように、プレリチオ化された半固体負極材料を形成する工程と、

前記プレリチオ化された半固体負極材料からプレリチオ化された半固体負極を形成する工程と、

を含む、方法。

【請求項２５】

導電材料を前記プレリチオ化された負極材料と化合させる工程をさらに含む、請求項２４に記載の方法。

【請求項２６】

高容量材料を前記プレリチオ化された負極材料と化合させる工程をさらに含む、請求項２４に記載の方法。