

【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 1 年 6 月 20 日 (2019.6.20)

【公表番号】特表 2018-525779 (P2018-525779A)

【公表日】平成 30 年 9 月 6 日 (2018.9.6)

【年通号数】公開・登録公報 2018-034

【出願番号】特願 2018-502238 (P2018-502238)

【国際特許分類】

H 0 1 M 12/08 (2006.01)

H 0 1 M 4/96 (2006.01)

H 0 1 M 10/44 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 12/08 K

H 0 1 M 12/08 Z

H 0 1 M 4/96 M

H 0 1 M 10/44 P

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 5 月 17 日 (2019.5.17)

【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】

リチウム - 酸素電池を放電及び / 又は充電する方法であって、

(i) 放電ステップ中に、リチウム - 酸素電池の作用電極上又は作用電極内に放電生成物を生成するステップであって、前記放電生成物中の LiOH 量は Li_2O_2 量よりも多い、ステップ ; 及び / 又は

(i i) 充電ステップ中に、リチウム - 酸素電池の作用電極上又は作用電極内で LiOH を消費し、それにより、場合により水とともに酸素を生成するステップであって、充電ステップ中に消費される LiOH 量は消費される Li_2O_2 量よりも多い、ステップを含み、

前記リチウム - 酸素電池は、有機溶媒を含む電解質を有し、充電ステップ後の前記電解質の含水量は 0.01 重量%以上最大 25 重量%、例えば最大 20 重量%、例えば最大 15 重量%、例えば最大 10 重量%、例えば最大 5 重量%である、方法。

【請求項 2】

放電及び充電サイクルにおいてステップ (i) 及びステップ (i i) を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

2 サイクル以上、5 サイクル以上、10 サイクル以上、50 サイクル以上、100 サイクル以上、500 サイクル以上、1,000 サイクル以上、又は 2,000 サイクル以上を含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

LiOH は、放電ステップにおける主な放電生成物である、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記放電生成物は Li_2O_2 を実質的に含まない、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載

の方法。

【請求項 6】

LiOH は、充電ステップにおける主な酸素源である、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

LiOH は充電ステップにおいてリチウム - 酸素電池で消費され、それにより水とともに酸素を生成する、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

(i) 前記放電及び / 又は充電ステップにおけるサイクルレートは、 0.5 から 10 A/g 、例えば 1 から 5 A/g 、例えば 1 から 2 A/g の範囲であり、及び / 又は

(ii) 前記リチウム - 酸素電池の作用電極の最大容量は、 $1,000$ から $25,000 \text{ mAh/g}$ 、例えば $1,000$ から $10,000 \text{ mAh/g}$ の範囲であり、及び / 又は

(iii) ステップ (i) における充電電圧は、最大 3.5 V 、例えば最大 3.0 V 、例えば 100 mAh/g の電極容量で測定された充電電圧であり、及び / 又は

(iv) 充電電圧と放電電圧との差は、 0.4 V 以下、例えば 0.2 V 以下、例えば 100 mAh/g の電極容量で測定された充電電圧及び放電電圧である、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記リチウム - 酸素電池は電解質を有し、

(i) 充電ステップ後の前記電解質の含水量は 0.01 重量% 以上であり、例えば、充電ステップ後の前記電解質の含水量は 0.5 重量% 以上、例えば 1.0 重量% 以上であり、及び / 又は

(ii) 前記電解質はレドックスメディエーターを含み、例えば、前記メディエーターはヨウ化物系メディエーター、例えば $\text{I}^- / \text{I}_3^-$ 対を有するヨウ化物系メディエーターである、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記電解質は、

(i) ポリアルキレングリコールジアルキルエーテル溶媒を含み、例えば、前記電解質は、モノグリム (DME)、ジグリム、トリグリム又はテトラグリム (TEGDME) 溶媒、例えば DME を含み、及び / 又は

(ii) LiTFSI の形態のリチウムイオンを含む、請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記リチウム - 酸素電池は、多孔質作用電極、例えば多孔質炭素作用電極を有する、請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記多孔質作用電極は、

(i) マクロポーラス作用電極、例えばマクロポーラス炭素作用電極、例えば N_2 吸着等温分析によって決定された空隙率及び細孔容積など、例えば少なくとも $50 \text{ m}^2/\text{g}$ の空隙率及び / 又は少なくとも $0.1 \text{ cm}^3/\text{g}$ の細孔容積を有する電極であるか、又は

(ii) rGO (還元グラフェン酸化物)、 TiC (チタンカーバイド) 及び SP (Super P カーボンブラック) 作用電極から選択され、例えば rGO 電極である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

リチウム放電生成物を含む作用電極を有する放電されたりチウム - 酸素電池であって、前記リチウム放電生成物中の LiOH 量は Li_2O_2 量よりも多く、好ましくは、前記リチウム放電生成物は Li_2O_2 を実質的に含まず、

前記リチウム - 酸素電池は、有機溶媒を含む電解質を有し、前記電解質の含水量は 0.01 重量% 以上最大 25 重量%、例えば最大 20 重量%、例えば最大 15 重量%、例えば最大 10 重量%、例えば最大 5 重量% である、放電されたりチウム - 酸素電池。

【請求項 14】

有機溶媒を含む電解質を有する充電されたりチウム - 酸素電池であって、前記電解質の含水量は 0.01 重量%以上最大 25 重量%、例えば最大 20 重量%、例えば最大 15 重量%、例えば最大 10 重量%、例えば最大 5 重量%である、充電されたりチウム - 酸素電池。

【請求項 15】

前記電解質は、

(i) メディエーターを含み、例えば、前記メディエーターはヨウ化物系メディエーター、例えば I^- / I_3^- 対を有するヨウ化物系メディエーターであり、及び / 又は

(ii) ポリアルキレングリコールジアルキルエーテル溶媒を含み、例えば、前記電解質は、モノグリム (DME)、ジグリム、トリグリム又はテトラグリム (TEGDME) 溶媒、例えば DME を含む、請求項 14 に記載の充電されたりチウム - 酸素電池

。