

【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 4 区分

【発行日】平成27年7月2日 (2015.7.2)

【公表番号】特表2015-509133(P2015-509133A)

【公表日】平成27年3月26日 (2015.3.26)

【年通号数】公開・登録公報2015-020

【出願番号】特願2014-520733(P2014-520733)

【国際特許分類】

C 2 3 C 14/24 (2006.01)

C 2 3 C 14/58 (2006.01)

H 0 1 M 4/58 (2010.01)

H 0 1 M 4/1397 (2010.01)

【F I】

C 2 3 C 14/24 S

C 2 3 C 14/58 A

H 0 1 M 4/58

H 0 1 M 4/1397

【手続補正書】

【提出日】平成27年5月15日 (2015.5.15)

【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】

化合物の調製のための蒸着方法であって、化合物の各成分元素を蒸気として供給すること、及び前記成分元素の蒸気を共通の基板上に共堆積させることを含み、
少なくとも 1 つの成分元素の蒸気が、クラッキング源を用いて供給され；
少なくとも 1 つの他の成分元素の蒸気が、プラズマ源を用いて供給され；
少なくとも 1 つのさらなる成分元素の蒸気が供給され；
前記成分元素が、前記基板上で反応して化合物を生成する、
方法。

【請求項 2】

クラッキング源を用いて供給される蒸気が、クラッキングされたリン、クラッキングされた硫黄、クラッキングされたヒ素、クラッキングされたセレン、クラッキングされたアンチモン、及びクラッキングされたテルルから選択される、請求項 1 に記載の蒸着方法。

【請求項 3】

クラッキング源を用いて供給される蒸気が、クラッキングされたリン、又はクラッキングされた硫黄である、請求項 2 に記載の蒸着方法。

【請求項 4】

クラッキング源を用いて供給される蒸気が、クラッキングされたリンである、請求項 2 に記載の蒸着方法。

【請求項 5】

プラズマ源を用いて供給される少なくとも 1 つの他の成分元素が、酸素、窒素及び水素から選択される、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 6】

プラズマ源を用いて供給される少なくとも 1 つの他の成分元素が、酸素である、請求項

5 に記載の蒸着方法。

【請求項 7】

少なくとも 1 つのさらなる成分元素の蒸気が、噴散セル源を用い、又は電子ビーム蒸発器源を用い、供給される、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 8】

少なくとも 1 つのさらなる成分元素が、金属であるか、又は、ケイ素、ホウ素及び炭素から選択される、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 9】

少なくとも 1 つのさらなる成分元素が、金属である、請求項 8 に記載の蒸着方法。

【請求項 10】

金属が、リチウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、72 以下の原子番号を有する遷移金属、アルミニウム、ガリウム、インジウム、ゲルマニウム、スズ、及び鉛から選択される、請求項 9 に記載の蒸着方法。

【請求項 11】

金属が、リチウム、鉄、アルミニウム、チタン、ゲルマニウム、カルシウム、スズ及びコバルトから選択される、請求項 10 に記載の蒸着方法。

【請求項 12】

金属が、リチウム及び鉄から選択される、請求項 10 に記載の蒸着方法。

【請求項 13】

金属が、リチウムである、請求項 10 に記載の蒸着方法。

【請求項 14】

化合物の成分元素が、リン、酸素、及び 1 種又は複数の金属であり、化合物がリン酸金属塩又はリン酸混合金属塩である、請求項 1 から 13 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 15】

化合物の成分元素が、窒素をさらに含み、化合物が、窒素ドーピングされた金属又は混合金属のリン酸塩である、請求項 14 に記載の蒸着方法。

【請求項 16】

化合物の化学量論的組成が、基板上への、各成分元素の堆積速度を制御することによって、制御される、請求項 1 から 15 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 17】

成分元素の 1 種又は複数が、基板の少なくとも一部に渡って変化する濃度で、基板上に堆積される、請求項 1 から 16 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 18】

異なる化学量論的組成を有する一連の化合物が、基板の前記少なくとも一部上に調製される、請求項 17 に記載の蒸着方法。

【請求項 19】

加熱された基板が用いられる、請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 20】

アニーリングが堆積の後で実施される、請求項 1 から 19 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 21】

請求項 1 から 20 までのいずれか 1 項に記載の蒸着方法を含む、バッテリーの製造方法。

【請求項 22】

バッテリーがリチウムイオンバッテリーである、請求項 21 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

LiMnPO_4 材料の典型的なラマンスペクトルが、図12に示され、報告された文献データとよく一致している。約 950 cm^{-1} の LiMnPO_4 ラマンバンドの下の面積が、段階的組成を有する一連の $\text{Li}-\text{Mn}-\text{P}-\text{O}$ 材料について、図13に示されている。このパラメータは、 $\text{Li}-\text{Mn}-\text{P}(\text{O})_3$ 成分図の公称組成部分（すなわち、 $\text{Li}:\text{Mn}:\text{P}=1:1:1$ ）における、かんらん石結晶構造を有する LiMnPO_4 材料の優勢を示し、文献データとよく一致している。

本発明は、さらに、以下の態様であり得る。

〔1〕化合物の調製のための蒸着方法であって、化合物の各成分元素を蒸気として供給すること、及び前記成分元素の蒸気を共通の基板上に共堆積させることを含み、

少なくとも1つの成分元素の蒸気が、クラッキング源を用いて供給され；

少なくとも1つの他の成分元素の蒸気が、プラズマ源を用いて供給され；

少なくとも1つのさらなる成分元素の蒸気が供給され；

前記成分元素が、前記基板上で反応して化合物を生成する、方法。

〔2〕クラッキング源を用いて供給される蒸気が、クラッキングされたリン、クラッキングされた硫黄、クラッキングされたヒ素、クラッキングされたセレン、クラッキングされたアンチモン、及びクラッキングされたテルルから選択される、前記〔1〕に記載の蒸着方法。

〔3〕クラッキング源を用いて供給される蒸気が、クラッキングされたリン、又はクラッキングされた硫黄、好ましくは、クラッキングされたリンである、前記〔2〕に記載の蒸着方法。

〔4〕プラズマ源を用いて供給される少なくとも1つの他の成分元素が、酸素、窒素及び水素から選択される、前記〔1〕から〔3〕までのいずれか1項に記載の蒸着方法。

〔5〕プラズマ源を用いて供給される少なくとも1つの他の成分元素が、酸素である、前記〔4〕に記載の蒸着方法。

〔6〕少なくとも1つのさらなる成分元素の蒸気が、噴散セル源を用い、又は電子ビーム蒸発器源を用い、供給される、前記〔1〕から〔5〕までのいずれか1項に記載の蒸着方法。

〔7〕少なくとも1つのさらなる成分元素が、金属であるか、又は、ケイ素、ホウ素及び炭素から選択される、前記〔1〕から〔6〕までのいずれか1項に記載の蒸着方法。

〔8〕少なくとも1つのさらなる成分元素が、金属である、前記〔7〕に記載の蒸着方法。

〔9〕金属が、リチウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、72以下の原子番号を有する遷移金属、アルミニウム、ガリウム、インジウム、ゲルマニウム、スズ、及び鉛から選択される、前記〔8〕に記載の蒸着方法。

〔10〕金属が、リチウム、鉄、アルミニウム、チタン、ゲルマニウム、カルシウム、スズ及びコバルトから選択され、好ましくは、リチウム及び鉄から選択され、最も好ましくは、リチウムである、前記〔9〕に記載の蒸着方法。

〔11〕化合物の成分元素が、リン、酸素、及び1種又は複数の金属であり、化合物がリン酸金属塩又はリン酸混合金属塩である、前記〔1〕から〔10〕までのいずれか1項に記載の蒸着方法。

〔12〕化合物の成分元素が、窒素をさらに含み、化合物が、窒素ドーピングされた金属又は混合金属のリン酸塩である、前記〔11〕に記載の蒸着方法。

〔13〕化合物の化学量論的組成が、基板上への、各成分元素の堆積速度を制御することによって、制御される、前記〔1〕から〔12〕までのいずれか1項に記載の蒸着方法。

〔14〕成分元素の1種又は複数、基板の少なくとも一部に渡って変化する濃度で、基板上に堆積される、前記〔1〕から〔13〕までのいずれか1項に記載の蒸着方法。

〔 １ ５ 〕異なる化学量論的組成を有する一連の化合物が、基板の前記少なくとも一部上に調製される、前記〔 １ ４ 〕に記載の蒸着方法。

〔 １ ６ 〕加熱された基板が用いられる、前記〔 １ 〕から〔 １ ５ 〕までのいずれか１項に記載の蒸着方法。

〔 １ ７ 〕アニーリングが堆積の後で実施される、前記〔 １ 〕から〔 １ ６ 〕までのいずれか１項に記載の蒸着方法。

〔 １ ８ 〕前記〔 １ 〕から〔 １ ７ 〕までのいずれか１項に記載の蒸着方法を含む、バッテリーの製造方法。

〔 １ ９ 〕バッテリーがリチウムイオンバッテリーである、前記〔 １ ８ 〕に記載の方法。