

【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】平成28年12月22日 (2016.12.22)

【公表番号】特表2016-504257(P2016-504257A)

【公表日】平成28年2月12日 (2016.2.12)

【年通号数】公開・登録公報2016-010

【出願番号】特願2015-544527(P2015-544527)

【国際特許分類】

C 0 1 B 25/45 (2006.01)

H 0 1 M 4/58 (2010.01)

【F I】

C 0 1 B 25/45 Z

C 0 1 B 25/45 M

H 0 1 M 4/58

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月1日 (2016.11.1)

【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】

以下のステップ：

a) i) 元素リン、および i i) 任意に 1 種または 2 種以上のアルカリ金属含有前駆体化合物と共に 1 種または 2 種以上の金属含有前駆体化合物、を含む混合物を形成すること、
ならびに

b) 任意に酸素分圧を含む雰囲気下で少なくとも 150 の温度まで前記混合物を加熱すること、

を含む、金属含有化合物の調製のためのプロセスであって、

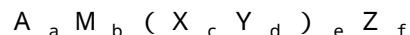
ここで、前記 1 種または 2 種以上の金属含有前駆体化合物が、遷移金属、非遷移金属および半金属から選択された、1 種または 2 種以上の金属を含み、前記 1 種または 2 種以上の金属含有前駆体化合物中の前記 1 種または 2 種以上の遷移金属、非遷移金属および半金属の平均酸化状態が、前記反応プロセスの間に減少し、さらに、前記加熱ステップ b) を、任意に水を除く、実質的に溶媒の非存在下で行う、プロセス。

【請求項 2】

前記金属含有前駆体化合物の 1 種または 2 種以上が、遷移金属、非遷移金属および半金属から選択された前記 1 種または 2 種以上の金属に加えて、1 種または 2 種以上のアルカリ金属を含む、請求項 1 に記載の金属含有化合物の調製のためのプロセス。

【請求項 3】

式：



を含む化合物を調製するための、請求項 1 または 2 に記載のプロセスであって、

式中：

A は、リチウム、ナトリウムおよびカリウムの 1 種または 2 種以上から選択されたアルカリ金属であり；

M は、遷移金属および / または非遷移金属および / または半金属から選択された 1 種また

は 2 種以上の金属を含み；

$(X_c Y_d)_e$ は、少なくとも 1 種の第 1 アニオンであり；および

Z は、少なくとも 1 種の第 2 アニオンであり、

式中、 $a = 0$ ； $b > 0$ ； $c > 0$ ； $d = 0$ ； $e > 0$ および $f = 0$ 、であり；

式中、 a 、 b 、 c 、 d 、 e および f は、電気的中性を維持するために選択される、プロセス。

【請求項 4】

M が、チタン、バナジウム、ニオブ、タンタル、ハフニウム、クロム、モリブデン、タングステン、マンガン、鉄、オスミウム、コバルト、ニッケル、パラジウム、白金、銅、銀、金、亜鉛、カドミウム、アルミニウム、スカンジウム、イットリウム、ジルコニウム、テクネチウム、レニウム、ルテニウム、ロジウム、イリジウム、水銀、ガリウム、インジウム、スズ、鉛、ビスマス、マグネシウム、カルシウム、ベリリウム、ストロンチウムおよびバリウム、ホウ素、ケイ素、ゲルマニウム、ヒ素、アンチモンおよびテルルの 1 種または 2 種以上から選択された金属である、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 5】

X が、チタン、バナジウム、クロム、ヒ素、モリブデン、タングステン、ニオブ、マンガン、アルミニウム、セレン、ホウ素、酸素、炭素、ケイ素、リン、窒素、硫黄、フッ素、塩素、臭素およびヨウ素から選択された、1 種または 2 種以上の元素を含む、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 6】

Y が、1 種または 2 種以上のハロゲン化物、硫黄含有基、酸素含有基およびこれらの混合物から選択される、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 7】

Z が、1 種または 2 種以上のハロゲン化物、水酸化物含有基およびこれらの混合物から選択される、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 8】

$LiFePO_4$ 、 $LiMnPO_4$ 、 $LiCoPO_4$ 、 $LiNiPO_4$ 、 $NaFePO_4$ 、 $NaMnPO_4$ 、 $NaCoPO_4$ 、 $NaNiPO_4$ 、 $LiMn_{0.5}Fe_{0.5}Mg_{0.3}PO_4$ 、 $Li_3V_2(PO_4)_3$ 、 $Na_4Fe_3(PO_4)_2P_2O_7$ 、 $Na_3V_2(PO_4)_3$ 、 $LiMn_{0.5}Fe_{0.5}PO_4$ 、 $Na_7V_4(P_2O_7)_4PO_4$ 、 $Na_7V_3(P_2O_7)_4$ 、 $Na_2Fe(SO_4)_2$ 、 $NaVPO_4F$ 、 $LiVPO_4F$ 、 $Na_3V(PO_4)_2$ 、 $Li_3V(PO_4)_2$ 、 $NaVOPO_4$ 、 $LiVOPO_4$ 、 LiV_2O_5 、 NaV_2O_5 、 $NaVO_2$ 、 VPO_4 、 MoP_2O_7 、 $MoOPO_4$ 、 $Fe_3(PO_4)_2$ 、 $Na_{8-2x}Fe_{4+x}(P_2O_7)_4$ 、 $Na_{8-2x}Mn_{4+x}(P_2O_7)_4$ 、 $Na_2MnP_2O_7$ 、 $Na_2FeP_2O_7$ 、 $Na_2CoP_2O_7$ 、 $Na_4Mn_3(PO_4)_2P_2O_7$ 、 $Na_4Co_3(PO_4)_2P_2O_7$ 、 $Na_4Ni_3(PO_4)_2P_2O_7$ 、 $NaFeSO_4F$ 、 $LiFeSO_4F$ 、 $NaMnSO_4F$ 、 $LiMnSO_4F$ 、 $Na_2Fe_2(SO_4)_3$ 、 $Li_2Fe_2(SO_4)_3$ 、 $Li_2Fe(SO_4)_2$ 、 Na_2FePO_4F 、 Na_2MnPO_4F 、 Na_2CoPO_4F および Na_2NiPO_4F から選択される化合物を調製するための、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 9】

還元剤および / またはリンのソースとしての元素リンを使用することを含む、ホスフェート含有材料の調製のための、請求項 1 に記載のプロセス。

【請求項 10】

一般式： $LiMPO_4$ のリチウム金属ホスフェートを含む化合物を作製するための、請求項 3 に記載のプロセスであって、

式中、M は、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、マグネシウムおよびカルシウムの 1 種または 2 種以上から選択された金属であり、

前記プロセスが、還元剤および / またはリンのソースとして、元素リンを使用することを含む、

プロセス。

【請求項 1 1】

元素リンを、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 $\text{FePO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、 FePO_4 、 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ 、 $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$ 、 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot x\text{Fe}^{3+} \cdot y\text{NH}_3$ （クエン酸鉄（III）アンモニウム）、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{FeO}_7$ （クエン酸鉄（III））および $\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_3$ （2, 4 - ペンタンジオネート鉄（III））から選択された 1 種または 2 種以上を含む、1 種または 2 種以上の金属含有前駆体化合物と反応させることを含む、

LiFePO_4 含有化合物の調製のための、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 1 2】

LiH_2PO_4 、 Li_2CO_3 、 Li_2HPO_4 、 LiOH 、 $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_3PO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ および $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ から選択された、1 種または 2 種以上の化合物に加え、元素リンおよび前記 1 種または 2 種以上の金属含有前駆体化合物を反応させることをさらに含む、請求項 1 1 に記載のプロセス。

【請求項 1 3】

前記元素リンが、赤リンを含む、請求項 1 に記載のプロセス。

【請求項 1 4】

前記元素リンが、酸化され、その元素状態より高い酸化状態で前記金属含有化合物中に組み込まれる、請求項 1 に記載のプロセス。

【請求項 1 5】

1 種または 2 種以上の導電性材料の添加をさらに含む、請求項 1 に記載のプロセス。

【請求項 1 6】

少なくとも 1 種の導電性材料が、前記反応プロセスの間に *in situ* で生成される、請求項 3 に記載のプロセス。

【請求項 1 7】

in situ で生成する前記少なくとも 1 種の導電性材料が、遷移金属ホスフィド、非遷移金属ホスフィドおよび半金属ホスフィドの 1 種または 2 種以上を含む、請求項 1 6 に記載のプロセス。

【請求項 1 8】

LiFePO_4 、および 1 種または 2 種以上のホスフィド含有化合物を含む少なくとも 1 種の導電性材料を含む、請求項 1 7 に記載のプロセス。