

【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】平成22年4月8日 (2010.4.8)

【公開番号】特開2009-21085(P2009-21085A)

【公開日】平成21年1月29日 (2009.1.29)

【年通号数】公開・登録公報2009-004

【出願番号】特願2007-182495(P2007-182495)

【国際特許分類】

H 0 1 M 10/0568 (2010.01)

H 0 1 M 10/0569 (2010.01)

H 0 1 M 10/054 (2010.01)

H 0 1 M 4/46 (2006.01)

H 0 1 M 4/58 (2010.01)

H 0 1 M 4/48 (2010.01)

H 0 1 M 6/16 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 10/00 1 1 3

H 0 1 M 10/00 1 1 4

H 0 1 M 10/00 1 0 4

H 0 1 M 4/46

H 0 1 M 4/58 1 0 1

H 0 1 M 4/48 1 0 1

H 0 1 M 6/16 A

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月22日 (2010.2.22)

【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】

マグネシウムイオン及び別種金属イオンが有機溶媒に溶解している電解液であって、
 複数個のマグネシウムイオンを核とする複核錯体イオンが含まれ、
 前記別種金属イオンは少なくとも 2 種類の金属錯体を形成しており、
 前記複核錯体イオンと、前記の少なくとも 2 種類の金属錯体のうちの少なくとも一つ
 とが、同種の配位子陰イオンを有する、
 マグネシウムイオン含有非水電解液。

【請求項 2】

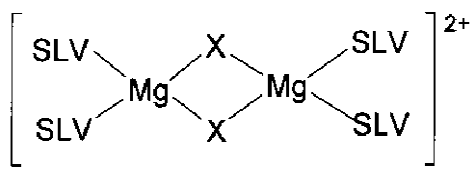
マグネシウムイオンが関わる電極反応に際し、マグネシウムイオン及び前記複核錯体イオンと、前記の少なくとも 2 種類の金属錯体との間で、前記同種の配位子陰イオンの授受が行われる、請求項 1 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

【請求項 3】

前記複核錯体イオンが、2 個のマグネシウムイオンを核とする二核錯体イオンであり、
前記二核錯体イオンが下記の一般式 (1) ~ (3) で表される錯イオンである、請求項 1
 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

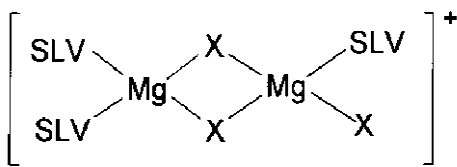
一般式 (1) :

【化 1】



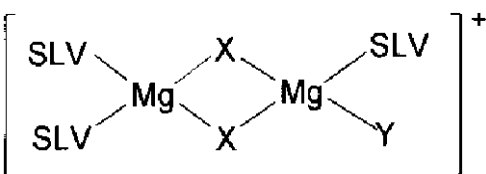
一般式 (2) :

【化 2】



一般式 (3) :

【化 3】



(式中、X は塩素、臭素、及びヨウ素のいずれかであり、SLV は前記有機溶媒の溶媒分子であり、Y⁻ はハロゲン化物イオン以外の共存陰イオンである。)

【請求項 4】

前記別種金属イオンが、ベリリウム(Be)、ホウ素(B)、アルミニウム(Al)、ガリウム(Ga)、インジウム(In)、ケイ素(Si)、スズ(Sn)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、及びランタン(La)からなる群から選ばれた原子の陽イオンであり；
 水素、アルキル基、アルケニル基、アリール基、ベンジル基、アミド基、フッ化物イオン(F⁻)、塩化物イオン(Cl⁻)、臭化物イオン(Br⁻)、ヨウ化物イオン(I⁻)、過塩素酸イオン(ClO₄⁻)、テトラフルオロホウ酸イオン(BF₄⁻)、ヘキサフルオロリン酸イオン(PF₆⁻)、ヘキサフルオロヒ酸イオン(AsF₆⁻)、パーフルオロアルキルスルホン酸イオン(Rf1SO₃⁻；Rf1はパーフルオロアルキル基)、及びパーフルオロアルキルスルホニルイミドイオン((Rf2SO₂)₂N⁻；Rf2はパーフルオロアルキル基)からなる群から選ばれた原子、有機基、又は陰イオンとの有機金属化合物又は塩として導入されている、請求項 1 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

【請求項 5】

前記マグネシウムイオンがグリニヤール試薬RMgX (Rはアルキル基又はアリール基であり、Xは塩素、臭素、又はヨウ素である。)として導入されている、請求項 1 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

【請求項 6】

前記マグネシウムイオンが、金属マグネシウムとハロゲン化アルキルRX (Rはアルキル基又はアリール基であり、Xは塩素、臭素、又はヨウ素である。)との反応によって導入されている、請求項 1 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

【請求項 7】

第四級アンモニウム塩R¹R²R³R⁴N⁺Z⁻を含有する、請求項 1 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

(式中、R¹、R²、R³、及びR⁴はアルキル基又はアリール基であり、Z⁻は塩化物イオン(Cl⁻)、臭化物イオン(Br⁻)、ヨウ化物イオン(I⁻)、酢酸イオン(CH₃COO⁻)、過塩素酸イオン(ClO₄⁻)、テトラフルオロホウ酸イオン(BF₄⁻)、ヘキサフルオロリン酸イオン(PF₆⁻)、ヘキサフルオロヒ酸イオン(AsF₆⁻)、パーフルオロアルキルスルホン酸イオン(Rf1SO₃⁻；Rf1はパーフルオロアルキル基)、又はパーフルオロアルキルスル

ホニルイミドイオン($(Rf2SO_2)_2N^-$; $Rf2$ はパーフルオロアルキル基)である。)

【請求項 8】

前記有機溶媒が、エーテル結合を有する有機化合物を少なくとも 1 種類含むか、又は、スルフィド結合或いはアミド結合を有する有機化合物を少なくとも 1 種類含む、請求項 1 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液。

【請求項 9】

マグネシウムイオン及び別種金属イオンが有機溶媒に溶解しており、
 複数個のマグネシウムイオンを核とする複核錯体イオンが含まれ、
 前記別種金属イオンは少なくとも 2 種類の金属錯体を形成しており、
 前記複核錯体イオンと、前記の少なくとも 2 種類の金属錯体のうちの少なくとも一つとが、同種の配位子陰イオンを有する、
 マグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法であって、
 マグネシウムの単体又は化合物と、前記別種金属イオンを含む有機金属化合物又は塩と、前記有機溶媒とを混合し、
 混合後の反応によって、前記複核錯体イオンおよび前記の少なくとも 2 種類の金属錯体を生成させる、
 マグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

【請求項 10】

前記複核錯体イオンが、2 個のマグネシウムイオンを核とする二核錯体イオンである、請求項 9 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

【請求項 11】

前記別種金属イオンとして、ベリリウム(Be)、ホウ素(B)、アルミニウム(Al)、ガリウム(Ga)、インジウム(In)、ケイ素(Si)、スズ(Sn)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、及びランタン(La)からなる群から選ばれた原子の陽イオンを用い、前記別種金属イオンを含む有機金属化合物又は塩として、水素、アルキル基、アルケニル基、アリール基、ベンジル基、アミド基、フッ化物イオン(F^-)、塩化物イオン(Cl^-)、臭化物イオン(Br^-)、ヨウ化物イオン(I^-)、過塩素酸イオン(ClO_4^-)、テトラフルオロホウ酸イオン(BF_4^-)、ヘキサフルオロリン酸イオン(PF_6^-)、ヘキサフルオロヒ酸イオン(AsF_6^-)、パーフルオロアルキルスルホン酸イオン($Rf1SO_3^-$; $Rf1$ はパーフルオロアルキル基)、及びパーフルオロアルキルスルホニルイミドイオン($(Rf2SO_2)_2N^-$; $Rf2$ はパーフルオロアルキル基)からなる群から選ばれた原子、有機基、又は陰イオンとの有機金属化合物又は塩を用いる、請求項 9 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

【請求項 12】

前記マグネシウムイオンをグリニヤール試薬 $RMgX$ (R はアルキル基又はアリール基であり、 X は塩素、臭素、又はヨウ素である。)として導入する、請求項 9 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

【請求項 13】

前記マグネシウムイオンを、金属マグネシウムとハロゲン化アルキル RX (R はアルキル基又はアリール基であり、 X は塩素、臭素、又はヨウ素である。)との反応によって生成させる、請求項 9 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

【請求項 14】

第四級アンモニウム塩 $R^1R^2R^3R^4N^+Z^-$ を添加する、請求項 9 に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

(式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 、及び R^4 はアルキル基又はアリール基であり、 Z^- は塩化物イオン(Cl^-)、臭化物イオン(Br^-)、ヨウ化物イオン(I^-)、酢酸イオン(CH_3COO^-)、過塩素酸イオン(ClO_4^-)、テトラフルオロホウ酸イオン(BF_4^-)、ヘキサフルオロリン酸イオン(PF_6^-)、ヘキサフルオロヒ酸イオン(AsF_6^-)、パーフルオロアルキルスルホン酸イオン($Rf1SO_3^-$; $Rf1$ はパーフルオロアルキル基)、又はパーフルオロアルキルスルホニルイミドイオン($(Rf2SO_2)_2N^-$; $Rf2$ はパーフルオロアルキル基)である。)

【請求項 15】

前記有機溶媒として、エーテル結合を有する有機化合物を少なくとも1種類含むか、又は、スルフィド結合或いはアミド結合を有する有機化合物を少なくとも1種類含む有機溶媒を用いる、請求項9に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液の製造方法。

【請求項 16】

第1極と、第2極と、請求項1～8のいずれか1項に記載したマグネシウムイオン含有非水電解液とを有し、前記第2極の活物質は、酸化されてマグネシウムイオンを生成するように構成されている、電気化学デバイス。

【請求項 17】

前記第2極の前記活物質が、マグネシウムの金属単体、或いはマグネシウムを含有する合金である、請求項16に記載した電気化学デバイス。

【請求項 18】

前記第1極の活物質が、前記マグネシウムイオンと反応する化合物、又は前記マグネシウムイオンを吸蔵する化合物からなる、請求項16に記載した電気化学デバイス。

【請求項 19】

電池として構成されている、請求項16に記載した電気化学デバイス。

【請求項 20】

逆反応によって充電可能な二次電池として構成されている、請求項19に記載した電気化学デバイス。