

【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29年11月30日(2017.11.30)

【公表番号】特表2016-535392(P2016-535392A)

【公表日】平成28年11月10日(2016.11.10)

【年通号数】公開・登録公報2016-063

【出願番号】特願2016-522792(P2016-522792)

【国際特許分類】

H 01M 10/39 (2006.01)

H 01M 4/38 (2006.01)

【F I】

H 01M 10/39 D

H 01M 4/38 Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年10月16日(2017.10.16)

【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】

エネルギーを外部デバイスと交換するように構成される電気化学電池システムであって、前記電気化学電池システムは、

第1の金属または合金を備える正電極と、

第2の金属または合金を備える負電極と、

前記第2の金属または合金の塩を備える電解質であって、前記電解質は、個別の電極/電解質界面において、前記負電極および前記正電極に接触する、電解質と
を備え、

前記正電極、前記負電極、および前記電解質は、動作の少なくとも1つの部分の間、前記電気化学電池システムのある動作温度において、液相として存在し、前記動作温度は、約300～約800であり、

前記正電極は、前記電池システムの前記動作温度において、ある充電状態では、全体的に液相として存在し、放電状態では、50体積%のまたは50体積%を上回る固相を含み、

前記正電極の固相は、前記第1の金属または合金および前記第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、電気化学電池システム。

【請求項2】

前記第1の金属または合金は、ビスマスを備える、請求項1に記載の電気化学電池システム。

【請求項3】

前記第2の金属または合金は、リチウムを備える、請求項1に記載の電気化学電池システム。

【請求項4】

前記第1の金属または合金は、ビスマスを備え、前記第2の金属または合金は、リチウムを備え、前記固体金属間化合物は、Li₃Biである、請求項1に記載の電気化学電池システム。

【請求項5】

前記正電極は、ビスマス中最大75%モルのリチウムを備える合金を含む、請求項4に記載の電気化学電池システム。

【請求項6】

開回路電圧は、少なくとも約0.5Vである、請求項1に記載の電気化学電池システム。

【請求項7】

前記第2の金属または合金は、アルカリ金属を備える、請求項1に記載の電気化学電池システム。

【請求項8】

前記負電極は、ある充電状態では、全体的に、前記液相として存在し、別の充電状態では、固相を含み、前記負電極の固相は、前記第1の金属または合金および前記第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、請求項1に記載の電気化学電池システム。

【請求項9】

外部回路からの電気エネルギーを貯蔵する方法であって、前記方法は、電気化学電池システムを提供することであって、前記電気化学電池システムは、
第1の金属または合金を備える正電極と、
第2の金属または合金を備える負電極と、
前記第2の金属または合金の塩を備える電解質であって、前記電解質は、個別の電極/電解質界面において、前記負電極および前記正電極に接触する、電解質とを備え、

前記正電極、前記負電極、および前記電解質は、動作の少なくとも1つの部分の間、前記電気化学電池システムのある動作温度において、液相として存在し、前記動作温度は、約300～約800であり、

前記正電極は、前記電池システムの前記動作温度において、ある充電状態では、全体的に液相として存在し、放電状態では、50体積%のまたは50体積%を上回る固相を含み、

前記正電極の固相は、前記第1の金属または合金および前記第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、ことと、

前記電気化学電池システムを前記外部回路に電子的に接続することと、
前記正電極から前記負電極への前記第2の金属または合金の移送を駆動するように、前記外部回路を動作させることと

を含む、方法。

【請求項10】

前記第1の金属または合金は、ビスマスを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記第2の金属または合金は、リチウムを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記第1の金属または合金は、ビスマスを備え、前記第2の金属または合金は、リチウムを備え、前記固体金属間化合物は、Li₃B₁である、請求項9に記載の方法。

【請求項13】

前記正電極は、ビスマス中最大75%モルのリチウムを備える、合金を含む、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

開回路電圧は、少なくとも約0.5Vである、請求項9に記載の方法。

【請求項15】

前記第2の金属または合金は、アルカリ金属を備える、請求項9に記載の方法。

【請求項16】

前記負電極は、ある充電状態では、全体的に、液相として存在し、別の充電状態では、固相を含み、前記負電極の固相は、前記第1の金属または合金および前記第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、請求項1に記載の方法。

は合金によって形成される固体金属間化合物を備える、請求項9に記載の方法。

【請求項 17】

前記動作温度は、約 350 ~ 約 600 である、請求項 1 の記載の電気化学電池システム。

【請求項 18】

前記固相は、前記放電状態では、75 体積 % であるかまたは 75 体積 % を上回る、請求項 1 の記載の電気化学電池システム。

【請求項 19】

前記動作温度は、約 350 ~ 約 600 である、請求項 9 の記載の方法。

【請求項 20】

前記固相は、前記放電状態では、75 体積 % であるかまたは 75 体積 % を上回る、請求項 9 の記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

関連実施形態では、第 1 の金属は、ビスマスを含んでもよい。第 2 の金属は、リチウム等のアルカリ金属を含んでもよい。第 1 の金属が、ビスマスを含み、第 2 の金属が、リチウムを含むとき、固体金属間化合物は、 Li_3Bi であり得る。動作温度は、約 300 ~ 約 800 であってもよく、好ましくは、動作温度は、約 350 ~ 約 600 である。開回路電圧は、少なくとも約 0.5 V であってもよい。負電極は、ある充電状態では、全体的に、液相として存在してもよく、別の充電状態では、固相を含んでもよく、負電極の固相は、第 1 および第 2 の金属によって形成される固体金属間化合物を含む。固相は、約少なくとも 10 %、電池容量を増加させてもよい。

本発明は、例えば、以下の項目を提供する。

(項目 1)

エネルギーを外部デバイスと交換するように構成される、バッテリシステムであって、
第 1 の金属または合金を備える、正電極と、
第 2 の金属または合金を備える、負電極と、
前記第 2 の金属または合金の塩を備える、電解質であって、個別の電極 / 電解質界面において、前記負電極および前記正電極に接触する、電解質と、
を備え、

前記正電極、前記負電極、および前記電解質は、動作の少なくとも 1 つの部分の間、前記バッテリシステムのある動作温度において、液相として存在し、

前記正電極は、ある充電状態では、全体的に、液相として存在し、別の充電状態では、固相を含み、

前記正電極の固相は、前記第 1 および第 2 の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、

バッテリシステム。

(項目 2)

前記第 1 の金属または合金は、ビスマスを備える、項目 1 に記載のバッテリシステム。

(項目 3)

前記第 2 の金属または合金は、リチウムを備える、項目 1 に記載のバッテリシステム。

(項目 4)

前記第 1 の金属または合金は、ビスマスを備え、前記第 2 の金属または合金は、リチウムを備え、前記固体金属間化合物は、 Li_3Bi である、項目 1 に記載のバッテリシステム。

(項目5)

前記正電極は、ビスマス中最大75%モルのリチウムを備える、合金を含む、項目4に記載のバッテリシステム。

(項目6)

前記動作温度は、約300～約800である、項目1に記載のバッテリシステム。

(項目7)

開回路電圧は、少なくとも約0.5Vである、項目1に記載のバッテリシステム。

(項目8)

前記第2の金属または合金は、アルカリ金属を備える、項目1に記載のバッテリシステム。

(項目9)

前記正電極の固相は、約少なくとも10%、電池容量を増加させる、項目1に記載のバッテリシステム。

(項目10)

前記負電極は、ある充電状態では、全体的に、前記液相として存在し、別の充電状態では、固相を含み、前記負電極の固相は、前記第1および第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、項目1に記載のバッテリシステム。

(項目11)

外部回路からの電気エネルギーを貯蔵する方法であって、

バッテリシステムを提供するステップであって、前記バッテリシステムは、

第1の金属または合金を備える、正電極と、

第2の金属または合金を備える、負電極と、

前記第2の金属または合金の塩を備える、電解質であって、個別の電極／電解質界面において、前記負電極および前記正電極に接触する、電解質と、

を備え、

前記正電極、前記負電極、および前記電解質は、動作の少なくとも1つの部分の間、前記バッテリシステムのある動作温度において、液相として存在し、

前記正電極は、ある充電状態では、全体的に、液相として存在し、別の充電状態では、固相を含み、

前記正電極の固相は、前記第1および第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、ステップと、

前記バッテリシステムを前記外部回路に電子的に接続するステップと、

前記正電極から前記負電極への前記第2の金属または合金の移送を駆動するように、前記外部回路を動作させるステップと、

を含む、方法。

(項目12)

前記第1の金属または合金は、ビスマスを備える、項目11に記載の方法。

(項目13)

前記第2の金属または合金は、リチウムを備える、項目11に記載の方法。

(項目14)

前記第1の金属または合金は、ビスマスを備え、前記第2の金属または合金は、リチウムを備え、前記固体金属間化合物は、 Li_3Bi である、項目11に記載の方法。

(項目15)

前記正電極は、ビスマス中最大75%モルのリチウムを備える、合金を含む、項目14に記載の方法。

(項目16)

前記動作温度は、約300～約800である、項目11に記載の方法。

(項目17)

開回路電圧は、少なくとも約0.5Vである、項目11に記載の方法。

(項目18)

前記第2の金属または合金は、アルカリ金属を備える、項目11に記載の方法。
(項目19)

前記正電極の固相は、約少なくとも10%、電池容量を増加させる、項目11に記載の方法。

(項目20)

前記負電極は、ある充電状態では、全体的に、液相として存在し、別の充電状態では、固相を含み、前記負電極の固相は、前記第1および第2の金属または合金によって形成される固体金属間化合物を備える、項目11に記載の方法。