

【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24年7月26日(2012.7.26)

【公表番号】特表2011-528407(P2011-528407A)
 【公表日】平成23年11月17日(2011.11.17)
 【年通号数】公開・登録公報2011-046
 【出願番号】特願2011-518896(P2011-518896)
 【国際特許分類】

C 2 5 B 9/00 (2006.01)

B 0 1 D 53/62 (2006.01)

【F I】

C 2 5 B 9/00 Z

B 0 1 D 53/34 1 3 5 Z

【手続補正書】

【提出日】平成24年6月8日(2012.6.8)

【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】

電気化学システムであって、
 前記電気化学システムは、
 カソードと接触しているカソード電解質を含むカソード室と、
 アノードと接触しているアノード室中のアノード電解質と、
 前記カソードから前記アノードへ水素ガスを誘導するように構成されている水素ガス送出システムと、

前記アノードおよび前記カソードの間に0.8V未満のネルンストセル電圧と
 を含み、

前記カソードは水素ガスを生成し、前記カソード室はシステムに操作可能に接続され、
 前記システムは、化石燃料またはセメントプラントを燃焼することから導出される二酸化炭素を前記カソード室に送出する工業排ガスシステム、前記工業排ガスシステムに操作可能に接続されたガス/液体接触器であって、前記ガス/液体接触器は、前記カソード室を前記工業排ガスシステムからの二酸化炭素と接触させる、ガス/液体接触器、または、これらの組み合わせから選択され、

前記カソード電解質は重炭酸イオンを含み、前記アノード電解質および前記カソード電解質は、6~12のpHの差を有する、電気化学システム。

【請求項2】

前記システムは、前記アノードにおいてガスを生成しない、請求項1に記載のシステム

【請求項3】

前記カソード室が、水酸化物、カーボネートおよび/またはバイカーボネート沈殿システムに操作可能に接続される、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

前記沈殿システムが、前記カソード電解質を使用して水酸化物、カーボネート、および/または二価陽イオン重炭酸塩を生成するように構成されている、請求項3に記載のシステム。

【請求項 5】

前記アノードおよびカソードがオフピーク電力供給システムに操作可能に接続される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記アノード室と前記カソード室との間にイオン交換膜をさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記イオン交換膜が、前記カソード電解質を第 3 の電解質から分離する陽イオン交換膜を含む、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記イオン交換膜が、前記アノード電解質を第 3 の電解質から分離する陰イオン交換膜を含む、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記第 3 の電解質がナトリウムイオンおよび塩化物イオンを含む、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記システムは、ナトリウムイオンを前記第 3 の電解質からカソード電解質まで陽イオン交換膜を介して移動させることと、塩化物イオンを前記第 3 の電解質から前記アノード電解質まで前記陰イオン交換膜を介して移動させることとを行うように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記システムは、水酸化ナトリウムを前記カソード電解質中に生成するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記システムは、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウムおよび/または重炭酸ナトリウムを前記カソード電解質中に生成するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記システムは、部分的に脱塩された水を前記第 3 の電解質中に生成するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記部分的に脱塩された水が、水処理システムに操作可能に接続される、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記システムは、塩酸を前記アノード電解質中に生成するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 16】

電気化学的方法であって、

前記電気化学的方法は、

アノード室においてアノード電解質をアノードに接触させることであって、前記アノードは、水素ガスを酸化して水素イオンを生成する、ことと、

カソード室においてカソード電解質をカソードに接触させることであって、前記カソードは、水酸化物イオンおよび水素ガスを生成する、ことと、

前記カソードにおいて生成された水素ガスを前記アノードに誘導することと、

二酸化炭素を含む工業排ガスを前記カソード室中の前記カソード電解質内に誘導することと、または、二酸化炭素を工業排ガスに接触しているガス/液体接触器から前記カソード電解質内に誘導することと、

前記カソード電解質中で、重炭酸イオンを炭酸イオンに変換すること、および、前記アノード電解質と前記カソード電解質との間で 6 ~ 12 の pH の差を生成することと、

前記カソードおよび前記アノードの間に 0.8 V 未満のネルンストセル電圧を印加することと

を含む、方法。

【請求項 17】

ガスが、前記アノードにおいて生成されない、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

陽イオン交換膜によって前記カソード電解質を第 3 の電解質から分離することをさらに含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

陰イオン交換膜によって前記アノード電解質を前記第 3 の電解質から分離することをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記第 3 の電解質がナトリウムイオンおよび塩化物イオンを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

ナトリウムイオンを、前記第 3 の電解質から前記カソード電解質に前記陽イオン交換膜を通過して移動させることと、塩化物イオンを、前記第 3 の電解質から前記アノード電解質に前記陰イオン交換膜を通過して移動させることとをさらに含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記カソード電解質が炭酸ナトリウム、重炭酸ナトリウム、または水酸化ナトリウムを含み、前記アノード電解質が塩酸を含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記アノード電解質中に酸を生成することを含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

苦鉄質鉱物またはセルロース材料を溶解するために前記酸を使用することを含む、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

部分的に脱塩された水を前記第 3 の電解質中に生成することを含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 26】

前記カソード電解質を二価陽イオン溶液と接触させて、二価陽イオンの水酸化物、炭酸塩、および/または重炭酸塩化合物を生成することをさらに含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 27】

前記二価の炭酸塩および/または重炭酸塩化合物がカルシウムおよびマグネシウムを含む、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記カソードとアノードとの間にオフピーク電力供給を適用して、前記アノードとカソードとの間に電圧を提供することを含む、請求項 16 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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

以下の図面は、例として示すものであり、本発明のシステムおよび方法の実施形態を限定するものではない。

例えば、本発明は以下の項目を提供する。

(項目 1)

電気化学システムであって：

隔壁によって第 1 のカソード電解質室と第 2 のカソード電解質室とに分割されたカソード室を含み、

上記第 2 のカソード電解質室中のカソード電解質はカソードに接触し；

アノード室中のアノード電解質はアノードに接触する、電気化学システム。

(項目 2)

上記第 1 のカソード電解質室中のカソード電解質が上記第 2 のカソード電解質室中のカソード電解質に接触する、項目 1 に記載のシステム。

(項目 3)

上記第 1 のカソード電解質室中のカソード電解質がガスを含む、項目 2 に記載のシステム。

(項目 4)

上記ガスが二酸化炭素を含む、項目 3 に記載のシステム。

(項目 5)

上記ガスが上記カソード電解質中に吸収される、項目 4 に記載のシステム。

(項目 6)

上記二酸化炭素ガスが上記第 2 のカソード電解質室中のカソード電解質から隔離される、項目 4 に記載のシステム。

(項目 7)

上記第 1 のカソード電解質室中の上記カソード電解質が、水酸化物イオン、炭酸、炭酸イオン、および / または重炭酸イオンを含む、項目 5 に記載のシステム。

(項目 8)

上記第 2 のカソード電解質室中のカソード電解質が溶解した二酸化炭素を含む、項目 1 に記載のシステム。

(項目 9)

上記第 2 のカソードエレクトロライト室中のカソード電解質が、水酸化物イオン、炭酸、炭酸イオンおよび / または重炭酸イオンを含む、項目 7 に記載のシステム。

(項目 10)

上記アノードとカソードとの間に 2 V 未満を印加して、水酸化物イオンが上記第 2 のカソード電解質室中に生成されるように構成される、項目 4 に記載のシステム。

(項目 11)

水素ガスが上記カソードにおいて生成されるように構成された、項目 10 に記載のシステム。

(項目 12)

上記アノードにおいてガスが生成されない、項目 11 に記載のシステム。

(項目 13)

水酸化物イオンが上記第 2 のカソード電解質室から上記第 1 のカソード電解質室まで移動するように構成された項目 12 に記載のシステム。

(項目 14)

上記カソードにおいて生成した水素ガスを上記アノードに誘導するように構成された水素ガス送出システムをさらに含む、項目 12 に記載のシステム。

(項目 15)

上記第 1 のカソード電解質室が工業排ガスシステムに操作可能に接続される、項目 1 に記載のシステム。

(項目 16)

上記工業排ガスシステムが二酸化炭素を含む、項目 15 に記載のシステム。

(項目 17)

上記二酸化炭素が化石燃料の燃焼によって得られる、項目 16 に記載のシステム。

(項目 18)

上記カソード室が排ガス処理システムに操作可能に接続される、項目 13 に記載のシステム。

(項目 19)

上記排ガスシステムが二酸化炭素を含む、項目 18 に記載のシステム。

(項目 20)

上記カソード室が、水酸化物、カーボネートおよび/またはバイカーボネート沈殿システムに操作可能に接続される、項目 1 に記載のシステム。

(項目 21)

上記沈殿システムが、上記カソード電解質を使用して水酸化物、カーボネート、および/または二価陽イオン重炭酸塩を生成するように構成された、項目 20 に記載のシステム。

(項目 22)

上記アノードおよびカソードがオフピーク電力供給システムに操作可能に接続される、項目 4 に記載のシステム。

(項目 23)

上記アノード室と上記カソード室との間にイオン交換膜をさらに含む、項目 4 に記載のシステム。

(項目 24)

上記イオン交換膜が、上記第 2 のカソード電解質室中の上記カソード電解質を第 3 の電解質から分離する陽イオン交換膜を含む、項目 23 に記載のシステム。

(項目 25)

上記イオン交換膜が、上記アノード電解質を第 3 の電解質から分離する陰イオン交換膜を含む、項目 23 に記載のシステム。

(項目 26)

上記第 3 の電解質がナトリウムイオンおよび塩化物イオンを含む、項目 25 に記載のシステム。

(項目 27)

ナトリウムイオンが上記第 3 の電解質からカソード電解質まで陽イオン交換膜を介して移動し、塩化物イオンが上記第 3 の電解質から上記アノード電解質まで上記陰イオン交換膜を介して移動するように構成された、項目 26 に記載のシステム。

(項目 28)

水酸化ナトリウムが上記カソード電解質中に生成されるように構成された、項目 26 に記載のシステム。

(項目 29)

水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウムおよび/または重炭酸ナトリウムが上記カソード電解質中に生成されるように構成された、項目 26 に記載のシステム。

(項目 30)

部分的に脱塩された水が上記第 3 の電解質中に生成されるように構成された、項目 26 に記載のシステム。

(項目 31)

上記部分的に脱塩された水が、水処理システムに操作可能に接続される、項目 29 に記載のシステム。

(項目 32)

塩酸が上記アノード電解質中に生成されるように構成された、項目 26 に記載のシステム。

(項目 33)

上記カソード電解質が、二酸化炭素を上記カソード電解質中に溶解させるように構成された第 1 の二酸化炭素ガス/液体接触器に操作可能に接続される、項目 26 に記載のシステム。

(項目 34)

0 ~ 14 の間またはそれを超える pH 単位の pH 差が上記アノード電解質とカソード電解質との間に発生するように構成された、項目 10 に記載のシステム。

(項目 3 5)

電気化学的方法であって：

第 1 のカソード電解質室中のカソード電解質中にガスを誘導するステップと；

上記第 1 のカソード電解質室から分割された第 2 のカソード電解質室中のカソード電解質に接触するカソードと、アノード電解質に接触するアノードとの間に電圧を印加するステップとを含む、方法。

(項目 3 6)

上記ガスが二酸化炭素を含む、項目 3 5 に記載の方法。

(項目 3 7)

水酸化物イオン、炭酸、炭酸イオン、および / または重炭酸イオンを上記第 1 のカソード電解質室中に生成するステップを含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

炭酸イオンおよび / または重炭酸イオンを上記第 2 のカソード電解質室中に生成するステップを含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 9)

水素ガスを上記カソードにおいて生成するステップを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 0)

水素イオンを上記アノードにおいて生成するステップを含む、項目 3 9 に記載の方法。

(項目 4 1)

上記アノードにおいてガスを生成しない、項目 4 0 に記載の方法。

(項目 4 2)

上記カソードにおいて生成した水素ガスを上記アノードに誘導するステップをさらに含む、項目 4 1 に記載の方法。

(項目 4 3)

上記電圧が 2 V 未満である、項目 3 5 に記載の方法。

(項目 4 4)

陽イオン交換膜によって上記カソード電解質を第 3 の電解質から分離するステップをさらに含む、項目 4 2 に記載の方法。

(項目 4 5)

陰イオン交換膜によって上記アノード電解質を第 3 の電解質から分離するステップをさらに含む、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 6)

上記第 3 の電解質がナトリウムイオンおよび塩化物イオンを含む、項目 4 5 に記載の方法。

(項目 4 7)

ナトリウムイオンを、上記第 3 の電解質から上記カソード電解質に陽イオン交換膜を通過して移動させ、塩化物イオンを、上記第 3 の電解質から上記アノード電解質に上記陰イオン交換膜を通過して移動させるステップをさらに含む、項目 4 5 に記載の方法。

(項目 4 8)

上記カソード電解質が炭酸ナトリウム、重炭酸ナトリウム、または水酸化ナトリウムを含み、上記アノード電解質が塩酸を含む、項目 4 7 に記載の方法。

(項目 4 9)

酸を上記アノード電解質中に生成するステップを含む、項目 4 8 に記載の方法。

(項目 5 0)

苦鉄質鉱物またはセルロース材料を溶解させるために上記酸を使用するステップを含む、項目 4 9 に記載の方法。

(項目 5 1)

部分的に脱塩された水を上記第 3 の電解質中に生成するステップを含む、項目 4 8 に記載の方法。

(項目 5 2)

上記カソード電解質を二価陽イオン溶液と接触させて、二価陽イオンの水酸化物、炭酸塩、および/または重炭酸塩化合物を生成するステップをさらに含む、項目48に記載の方法。

(項目53)

上記二価の炭酸塩および/または重炭酸塩化合物がカルシウムおよびマグネシウムを含む、項目52に記載の方法。

(項目54)

上記カソード電解質第1の部分を抜き取るステップと；

カソード電解質上記第1の部分中に二酸化炭素を溶解させて第1の濃縮炭酸含有カソード電解質を生成するステップと；

カソード電解質に上記第1の濃縮炭酸含有カソード電解質を補充するステップとをさらに含む、項目52に記載の方法。

(項目55)

上記カソード電解質の第2の部分を抜き取るステップと；

カソード電解質の上記第2の部分中に二酸化炭素を溶解させて第2の濃縮炭酸含有カソード電解質を生成するステップと；

上記第2の濃縮炭酸含有カソード電解質を二価陽イオン溶液と接触させて二価陽イオン炭酸塩を生成するステップとをさらに含む、項目54に記載の方法。

(項目56)

上記カソードとアノードとの間にオフピーク電源を使用して、上記アノードとカソードとの間に電圧を供給するステップをさらに含む、項目35に記載の方法。