【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２部門第１区分
【発行日】平成25年8月15日(2013.8.15)

【公開番号】特開2011-31238(P2011-31238A)
【公開日】平成23年2月17日(2011.2.17)
【年通号数】公開・登録公報2011-007
【出願番号】特願2010-147280(P2010-147280)
【国際特許分類】
Ｂ０１Ｊ　23/46　(2006.01)
Ｃ２５Ｂ　11/10　(2006.01)
Ｃ２５Ｂ　11/08　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｂ０１Ｊ　23/46　３０１Ｍ
Ｃ２５Ｂ　11/10　Ｃ
Ｃ２５Ｂ　11/08　Ａ

【手続補正書】
【提出日】平成25年6月27日(2013.6.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７４】
［実施例５（本発明の方法（ダイヤモンド含有コーティング、アノード液における低い塩濃度））］
実施例３に記載のコーティングを使用した。操作条件は、アノード液のＮａＣｌ濃度を除いて実施例１と同じであった。ＮａＣｌ濃度は僅か１００ｇ／ｌであり、セルポテンシャルは３．０６Ｖであり、電流収率は９４．５％であった。低いＮａＣｌ濃度にもかかわらず、セルを操作することができた。セルポテンシャルは、同程度のＮａＣｌ濃度において市販の電極を用いる場合、より高くなる。
本願発明は以下の態様を含む。
（態様１）
塩素イオン含有電解液の電気分解によって塩素を製造するための触媒であって、前記触媒は、元素周期表の遷移族ＶＩＩＩａ（Ｆｅ、Ｒｕ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｏｓ、Ｉｒ、Ｐｔ）の少なくとも１種類の貴金属および／またはこれらの貴金属の酸化物を含有し、前記触媒は、ダイヤモンド、ドープダイヤモンド、フラーレン、カーボンナノチューブ、ガラス状炭素およびグラファイトからなる群から選択される少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体を更に含有し、前記触媒は、場合により少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物を含有する、触媒。
（態様２）
前記触媒が、１０～９０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体、並びに０．０５～４０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物を含有する、態様１に記載の触媒。
（態様３）
前記触媒が、２０～８０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体、並びに１～２０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物を含有する、態様２に記載の触媒。
（態様４）

前記触媒が、０．０５～４０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物、９．９５～６０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物、並びに２０～９０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体を含有する、態様１に記載の触媒。

（態様５）

前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体が、ダイヤモンドおよび／またはホウ素ドープダイヤモンドである、態様１に記載の触媒。

（態様６）

前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物が、イリジウム、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、白金およびそれらの酸化物からなる群から選択される、態様１に記載の触媒。

（態様７）

前記少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物が、チタン、ジルコニウム、タングステン、タンタル、ニオブおよびそれらの酸化物からなる群から選択される、態様１に記載の触媒。

（態様８）

前記少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物が、タンタルおよび／または酸化タンタルである、態様７に記載の触媒。

（態様９）

塩素イオン含有電解液の電気分解によって塩素を製造するための電極であって、前記電極が、少なくとも１種類の導電性支持体と、触媒活性コーティングとを含有し、前記触媒活性コーティングが、態様１に記載の触媒を含有する、電極。

（態様１０）

前記少なくとも１種類の導電性支持体が、チタン、ジルコニウム、タングステン、タンタルおよびニオブからなる群から選択されるバルブ金属を含有する、態様９に記載の電極。

（態様１１）

前記少なくとも１種類の導電性支持体がチタンを含有する、態様９に記載の電極。

（態様１２）

電極表面の貴金属充填量が０．１～２０ｇ（貴金属）／m^2であり、かつ／または微粉化された炭素による電極表面の充填量が０．１～５０ｇ（炭素）／m^2である、態様９に記載の電極。

（態様１３）

塩素製造のための電極の製造方法であって、前記方法が、（１）ダイヤモンド、ドープダイヤモンド、フラーレンおよびカーボンナノチューブからなる群から選択される少なくとも１種類の炭素含有化合物、（２）場合により、少なくとも１種類のバルブ金属、バルブ金属酸化物またはそれらの混合物、並びに（３）元素周期表の貴金属および／またはこれらの貴金属の酸化物の層を、チタン、ジルコニウム、タングステン、タンタルおよびニオブからなる群から選択されるバルブ金属を含有するベース材料に適用することを含み、前記適用が、（１）炭素変形体の粉体、溶媒、可溶性貴金属化合物、および場合により前記溶媒に可溶であるバルブ金属化合物の混合物を、前記ベース材料に適用し、前記混合物を乾燥および／または焼結して前記溶媒を除去することによって達成される、方法。

（態様１４）

前記適用、乾燥および／または焼結を最大で２０回繰り返す、態様１３に記載の方法。

（態様１５）

前記適用、乾燥および／または焼結を最大で１０回繰り返す、態様１４に記載の方法。

（態様１６）

前記懸濁液が最大で２０重量％の固体含有量を有する、態様１３に記載の方法。

（態様１７）

前記懸濁液が最大で１０重量％の固体含有量を有する、態様１６に記載の方法。

（態様１８）
態様１３に記載の方法によって製造される電極。
【手続補正２】
【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】
塩素イオン含有電解液の電気分解によって塩素を製造するための触媒であって、前記触媒は、元素周期表の遷移族ＶＩＩＩａ（Ｆｅ、Ｒｕ、Ｒｈ、Ｐｄ、Ｏｓ、Ｉｒ、Ｐｔ）の少なくとも１種類の貴金属および／またはこれらの貴金属の酸化物を含有し、前記触媒は、ダイヤモンド、ドープダイヤモンド、フラーレン、カーボンナノチューブ、ガラス状炭素およびグラファイトからなる群から選択される少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体を更に含有し、前記触媒は、場合により少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物を含有する、触媒。
【請求項２】
前記触媒が、１０～９０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体、並びに０．０５～４０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物を含有する、請求項１に記載の触媒。
【請求項３】
前記触媒が、０．０５～４０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物、９．９５～６０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物、並びに２０～９０ｍｏｌ％の前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体を含有する、請求項１に記載の触媒。
【請求項４】
前記少なくとも１種類の微粉化された炭素変形体が、ダイヤモンドおよび／またはホウ素ドープダイヤモンドである、請求項１に記載の触媒。
【請求項５】
前記少なくとも１種類の貴金属および／または貴金属酸化物が、イリジウム、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、白金およびそれらの酸化物からなる群から選択される、請求項１に記載の触媒。
【請求項６】
前記少なくとも１種類のバルブ金属および／またはバルブ金属酸化物が、チタン、ジルコニウム、タングステン、タンタル、ニオブおよびそれらの酸化物からなる群から選択される、請求項１に記載の触媒。
【請求項７】
塩素イオン含有電解液の電気分解によって塩素を製造するための電極であって、前記電極が、少なくとも１種類の導電性支持体と、触媒活性コーティングとを含有し、前記触媒活性コーティングが、請求項１に記載の触媒を含有する、電極。
【請求項８】
前記少なくとも１種類の導電性支持体が、チタン、ジルコニウム、タングステン、タンタルおよびニオブからなる群から選択されるバルブ金属を含有する、請求項７に記載の電極。
【請求項９】
電極表面の貴金属充填量が０．１～２０ｇ（貴金属）／ｍ^{2}であり、かつ／または微粉化された炭素による電極表面の充填量が０．１～５０ｇ（炭素）／ｍ^{2}である、請求項７に記載の電極。
【請求項１０】
塩素製造のための電極の製造方法であって、前記方法が、（１）ダイヤモンド、ドープ

ダイヤモンド、フラーレンおよびカーボンナノチューブからなる群から選択される少なくとも１種類の炭素含有化合物、（２）場合により、少なくとも１種類のバルブ金属、バルブ金属酸化物またはそれらの混合物、並びに（３）元素周期表の貴金属および／またはこれらの貴金属の酸化物の層を、チタン、ジルコニウム、タングステン、タンタルおよびニオブからなる群から選択されるバルブ金属を含有するベース材料に適用することを含み、前記適用が、（１）炭素変形体の粉体、溶媒、可溶性貴金属化合物、および場合により前記溶媒に可溶であるバルブ金属化合物の混合物を、前記ベース材料に適用し、前記混合物を乾燥および／または焼結して前記溶媒を除去することによって達成される、方法。

【請求項１１】

前記適用、乾燥および／または焼結を最大で２０回繰り返す、請求項１０に記載の方法。

【請求項１２】

前記懸濁液が最大で２０重量％の固体含有量を有する、請求項１０に記載の方法。

【請求項１３】

請求項１０に記載の方法によって製造される電極。