

【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 6 部門第 1 区分
 【発行日】平成 18 年 6 月 29 日 (2006.6.29)

【公表番号】特表 2005-513500 (P2005-513500A)
 【公表日】平成 17 年 5 月 12 日 (2005.5.12)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-018
 【出願番号】特願 2003-556793 (P2003-556793)
 【国際特許分類】

G 0 1 N 27/327 (2006.01)

G 0 1 N 27/416 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 27/30 3 5 3 Z

G 0 1 N 27/30 3 5 3 R

G 0 1 N 27/46 G

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 4 月 26 日 (2006.4.26)

【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】

単独でか又はそれが配置される基板と合わせてのいずれかで、レセプタクルの形状である電気化学セルであって、該セルは、対極及び作用電極を含み、少なくとも一つの電極が、50 μm 未満の少なくとも一つの寸法を有するマイクロ電極であり、作用電極が、レセプタクルの壁にあり、かつレセプタクルが、電気活性物質を含む電気化学セル。

【請求項 2】

レセプタクルの形状である、請求項 1 記載の電気化学セル。

【請求項 3】

作用電極が、連続した帯の形状である、請求項 1 又は 2 記載の電気化学セル。

【請求項 4】

更に参照電極を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 5】

作用電極の表面積に対する対極の表面積の比率が、1 : 1 である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 6】

作用電極の表面積に対する対極の表面積の比率が、少なくとも 1 : 1 である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 7】

作用電極の表面積に対する対極の表面積の比率が、少なくとも 2.5 : 1 である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 8】

作用電極が、25 μm 未満の少なくとも一つの寸法を有するマイクロ電極である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 9】

作用電極が、0.1 ~ 20 μm の範囲における少なくとも一つの寸法を有するマイクロ電極である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 10】

レセプタクルが、0.1～5 mmの幅又は、円筒形のレセプタクルの場合、直径を有する、請求項 1～9のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 11】

レセプタクルが、少なくとも 1 mmの幅又は、円筒形のレセプタクルの場合、直径を有する、請求項 1～10のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 12】

対極と作用電極との間の最小距離が、10～1000 μm である、請求項 1～11のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 13】

レセプタクルの基部及び/又は壁が、一つ以上の排気口チャネルを含む、請求項 1～12のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 14】

電気活性物質を乾燥させた、請求項 1～13のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 15】

電気活性物質が、酵素を含む、請求項 1～14のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 16】

レセプタクルの基部が、電気活性物質を含む、請求項 1～15のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 17】

レセプタクルの基部が、膜を含み、該膜が電気活性物質を含む、請求項 1～16のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 18】

レセプタクルの開放端が、浸透性膜により少なくとも部分的に被覆されている、請求項 1～17のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 19】

浸透性膜が、電気活性物質を含む、請求項 18記載の電気化学セル。

【請求項 20】

レセプタクルが、それを通して試料を導入することができる一つ以上の毛細管流動チャネルを含む、請求項 1～19のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 21】

対極が、レセプタクル基部の少なくとも一部を形成する、請求項 1～20のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 22】

レセプタクルが、対極を含む層により被覆されている、請求項 20記載の電気化学セル。

【請求項 23】

対極が、レセプタクルの壁にある、請求項 1～20のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 24】

液体試料を選別するのに適した、請求項 1～23のいずれか 1 項記載の電気化学セル。

【請求項 25】

請求項 1～24のいずれか 1 項記載の複数の電気化学セルを含むマルチ検体装置。

【請求項 26】

(a) 場合により対極層で被覆される絶縁材料を含む第一部分を形成する工程；
(b) 絶縁材料の二層間に作用電極層のラミネートを含む第二部分を形成する工程；
(c) 第二部分に穴を作製する工程；及び
(d) 該第一部分を該第二部分に接合し、レセプタクルを形成する工程、
を含む方法であって、請求項 1～15に記載の電気活性物質をレセプタクルに配置し、場合により電気活性物質を乾燥させる工程を更に含む、請求項 1～25のいずれか 1 項記載

の電気化学セルを製造する方法。

【請求項 27】

第二部分が、絶縁材料の二層間に対極層のラミネートを含む、請求項 26 記載の方法。

【請求項 28】

第一部分が、電気活性物質を含む、請求項 26 記載の方法。

【請求項 29】

レセプタクルの開放端の少なくとも一部にわたって膜を配置することを更に含む、請求項 26 ~ 28 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 30】

工程 (c) が、マルチ検体装置を形成するために、該第二部分に二つ以上の穴を形成することを含む、請求項 26 ~ 29 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 31】

(a) 絶縁材料の二層間に作用電極層のラミネートを含む第二部分を形成する工程；
(b) 第二部分に穴を作製する工程；及び場合により、
(c) 対極材料で被覆される層を該第二部分に接合する工程、
を含む方法であって、請求項 1 ~ 15 に記載の電気活性物質をレセプタクルに配置し、場合により電気活性物質を乾燥させる工程を更に含む、請求項 1 ~ 25 のいずれか 1 項記載の電気化学セルを製造する方法。

【請求項 32】

第二部分が、絶縁材料の二層間に対極層のラミネートを含む、請求項 31 記載の方法。

【請求項 33】

(a) 絶縁材料を含む第一部分を形成する工程；
(b) 絶縁材料の二層間に作用電極層のラミネートを含む第二部分を形成する工程；
(c) 第二部分に穴及び毛細管チャネルを作製し、試料を該穴に導入することを可能にする工程；
(d) 該第一部分を該第二部分に接合し、レセプタクルを形成する工程；
(e) 電気活性物質をレセプタクルに配置し、場合により電気活性物質を乾燥させる工程；及び
(f) 場合により対極材料で被覆される層を該レセプタクルの開放端に接合する工程、
を含む、請求項 26 又は 27 記載の方法。

【請求項 34】

工程 (c) が、二つ以上の穴及び二つ以上の毛細管チャネルを該第二部分に形成し、試料を二つ以上の該穴に導入することを可能にすることを含み、そして工程 (e) が、マルチ検体装置を形成するために、同一又は異なってもよい電気活性物質を工程 (d) で形成された一つ以上のレセプタクルに挿入することを含む、請求項 33 記載の方法。

【請求項 35】

一つ以上の電極が、スクリーン印刷又はインクジェット印刷により基板上に形成される、請求項 26 ~ 34 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 36】

第二部分に穴を作製する工程が、レーザードリル工程を含む、請求項 26 ~ 35 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 37】

(a) 請求項 1 ~ 24 のいずれか 1 項記載の電気化学セル又は請求項 25 記載のマルチ検体装置に試料を挿入する工程；
(b) マイクロ電極の作用電極と対極との間に電圧又は電流を印加する工程；及び
(c) マイクロ電極全体にわたって生じた電流、電圧又は電荷を測定する工程、
を含む、試料の一つ以上の化合物を電気化学的に試験する方法。

【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】

したがって、本発明は、単独でか又はそれが配置される基板と合わせてのいずれかで、レセプタクルの形状である電気化学セルであって、該セルは、対極及び作用電極を含み、少なくとも一つの電極が、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下の少なくとも一つの寸法を有するマイクロ電極であり、作用電極が、レセプタクルの壁にあり、かつレセプタクルが、電気活性物質を含む電気化学セルを提供する。特に、本発明は、レセプタクルの形状での電気化学セルであって、該セルが、対極及び作用電極を含み、少なくとも一つの電極が、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下の少なくとも一つの寸法を有するマイクロ電極であり、作用電極が、レセプタクルの壁にあり、かつレセプタクルが、電気活性物質を含む、電気化学セルを提供する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本発明は、
(a) 場合により対極層で被覆される絶縁材料を含む第一部分を形成する工程；
(b) 絶縁材料の二層間に作用電極層のラミネートを含む第二部分を形成する工程；
(c) 第二部分に穴を作製する工程；及び
(d) 該第一部分を該第二部分に接合し、レセプタクルを形成する工程、
を含む方法であって、電気活性物質をレセプタクルに配置し、場合により電気活性物質を乾燥させる工程を更に含む、先に記載したような電気化学セルを製造する方法を提供する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

典型的には、レセプタクルは、 $50\sim1000\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは $200\sim800\text{ }\mu\text{m}$ 、例えば $300\sim600\text{ }\mu\text{m}$ の深さ（すなわち、上部から基部まで）を有する。レセプタクルの長さ（すなわち、壁から壁まで）、又は円筒形のレセプタクルの場合、直径は、典型的には $0.1\sim5\text{ mm}$ 、例えば $0.5\sim1.5\text{ mm}$ 、例えば 1 mm である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

典型的には、対極6は、作用電極5と同じサイズの、又はより大きい、例えばかなり大きい表面積を有する。典型的には、作用電極の表面積に対する対極の表面積の比率は、少なくとも $1:1$ 、例えば $1:1$ 、少なくとも $5:1$ 、 $10:1$ 、好ましくは少なくとも $20:1$ 、より好ましくは少なくとも $25:1$ である。対極は、例えばマクロ電極であってもよい。好ましい対極は、 0.01 mm 以上、例えば 0.1 mm 以上の寸法を有する。これは、例えば 0.1 mm 以上の直径でもよい。対極の代表的な面積は、 $0.001\sim10\text{ mm}^2$ 、好ましくは約 5 mm^2 である。対極と作用電極との間の最小距離は、好ましくは $10\sim1000\text{ }\mu\text{m}$ 、例えば $10\sim300\text{ }\mu\text{m}$ である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

本発明のセルは、電気活性物質8を含む。電気活性物質8は、試料と接触するとき、電気化学反応を引き起こすことができるような物質でもよい。したがって、試料のセルへの挿入及び試料の電気活性物質との接触の際、電気化学反応が発生し、測定可能な電流、電圧又は電荷が、セルに発生することがある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

典型的には、電気活性物質8は、作用電極と接触していないような場所でレセプタクルに挿入される。このことは、作用電極の汚損が最小限に抑えられるか回避されるということを確認にする。電気活性物質は、所定の位置に残存するということを確認するため乾燥させてもよい。電気活性物質は、基板に窪みを形成し、その窪みに電気活性物質を配置することにより、レセプタクルの基部を形成する基板上に予め塗布されてもよい。その後、典型的には電気活性物質は、所定の場所で乾燥され、このように被覆された基板は、レセプタクルの壁に接合される。典型的には、その窪みは、最終的な電気化学セルの断面と同一である断面を有する。このように、窪みは、電気化学セルにより形成されたレセプタクルの底部を作製する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

電気活性物質はレセプタクルに存在するが、基板がレセプタクルの壁に接合される前又は後のいずれか、好ましくは前に、基板上に配置される膜に電気活性物質を染み込ませてもよい。セルを被覆する膜4に電気活性物質を同様に染み込ませてよい。これは、電気活性物質と作用電極との間の接触を回避し、汚損を最小限に抑える。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

この実施形態は、レセプタクルの上部が閉鎖され、したがって、対極が、レセプタクルの上部3、基部1、又は壁2のいずれに設置されてもよいという利点を有する。図4において、対極6は、レセプタクルの上部に示されている。これは、対極6をレセプタクルへ取り付けの前に、不透水性の材料12に接合することにより達成される。このようにして、レセプタクルの基部1に一般的に配置される電気活性物質8は、作用電極又は対極のいずれにも接触せず、したがって、電極の汚損は、著しく減少又は除去される。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

必要に応じて、セルの基部は、先に論じた膜4と同一のタイプでもよい浸透性の膜から形成してもよい。レセプタクルは、電気活性物質含むが、セルへの取り付けに先立ち、膜に電気活性物質を染み込ませてもよい。このことは、電気活性物質の挿入中、電気活性物質と作用電極との間の接触により引き起こされる電極汚損を回避する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

したがって、この実施形態は、対極及び作用電極を含む電気化学セルであって、少なくとも一つの電極が、 $50\mu\text{m}$ 未満の寸法を有するマイクロ電極であり、該セルが、基板上に配置されるとき、配置される基板とともにレセプタクルを形成し、作用電極がレセプタクルの壁にあるような形状を有し、かつレセプタクルが、電気活性物質を含む電気化学セルに関する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

この実施形態の電気化学セルは、その基部1にて少なくとも部分的に開放されている。この文脈において、用語「開放」は、基部の材料の全面的な欠損及び試料液体がそこを通過することを可能にする材料の存在を含む。典型的には、セルの基部1は、浸透性膜で少なくとも部分的に被覆されていないか、又は少なくとも部分的に被覆されているかのいずれかである。レセプタクルは、電気活性物質含むが、レセプタクルの壁へ取り付ける前に、浸透性膜を電気活性物質により含浸させてもよい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

電気化学セルを製造する方法

本発明の第一実施形態の電気化学セルを製造する方法が、図10に示される。セルは、(a)場合により対極層18bで被覆されている絶縁材料18aを含む第一部分18を形成する工程；

(b)絶縁材料の二層19b及びcの間の作用電極層19aのラミネートを含む第二部分19を形成する工程；

(c)第二部分に穴19dを作製する工程；及び

(d)該第一部分18を該第二部分19に接合させてレセプタクルを形成する工程、を含む方法であって、電気活性物質をレセプタクルに配置し、場合により電気活性物質を乾燥させる工程を更に含む方法により製造されてもよい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

上記実施形態6に記載された電気化学セルを形成するために、第一部分を第二部分に接合する工程が省略される、先に記載した方法のいずれかの改良版が、使用される。したがって、該方法は、

(a) 絶縁材料の二つの層19b及びcの間に作用電極層19aのラミネートを含む第二部分19を形成する工程；

(b) 第二部分に穴19dを作製する工程；及び場合により

(c) 対極材料で被覆される層を該第二部分に接合する工程、を含み、

電気活性物質をレセプタクルに配置し、場合により電気活性物質を乾燥させる工程を更に含む。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】削除

【補正の内容】