

【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22年5月6日(2010.5.6)

【公表番号】特表2009-532700(P2009-532700A)
 【公表日】平成21年9月10日(2009.9.10)
 【年通号数】公開・登録公報2009-036
 【出願番号】特願2009-504298(P2009-504298)
 【国際特許分類】

G 0 1 N 27/30 (2006.01)

G 0 1 N 27/327 (2006.01)

G 0 1 N 27/416 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 27/30 F

G 0 1 N 27/30 3 5 3 B

G 0 1 N 27/30 3 5 3 A

G 0 1 N 27/30 B

G 0 1 N 27/46 3 3 8

G 0 1 N 27/46 3 3 6 G

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月18日(2010.3.18)

【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】

検体センサ内で電気化学反応を実行する方法であって、

検体に曝されたときに電気化学反応を実行するように構成されている検体センサであって、ベース基材上に配置された少なくとも1つの電極を備え、前記ベース基材には、上に配置された前記電極の電気化学反応表面の表面積を増大するように選択された幾何学的特徴が含まれ、前記幾何学的特徴上に配置された前記電極の前記電気化学反応表面領域の表面積対体積比が、平坦な表面上に配置されたときの前記電極の前記反応表面の表面積対体積比よりも大きい、検体センサを使用することと、

前記検体センサ内で電気化学反応が実行されるように前記検体センサを検体に曝すことと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1に記載の方法であって、前記幾何学的特徴は、リップ、段部、リッジ、刻み目、陥凹部、または溝であることを特徴とする方法。

【請求項3】

請求項1に記載の方法であって、前記検体センサは、複数の電気化学反応電極表面を有する複数の離散幾何学的特徴を備えることを特徴とする方法。

【請求項4】

請求項3に記載の方法であって、前記検体センサは、複数の電気化学反応電極表面を有する少なくとも2、3、4、5、6、7、8、9、または10個の離散幾何学的特徴を備えることを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項 1 に記載の方法であって、前記幾何学的特徴上に配置されている前記電極の前記電気化学反応表面領域で生成される前記検体への暴露に応答する電子信号は、前記電極が平坦な表面に配置されているときの前記電極の電気化学反応表面領域で生じる電子信号よりも大きいことを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法であって、前記検体センサは、哺乳類体内に植え込み可能なように設計されることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法であって、前記幾何学的特徴上に配置されている前記電極の前記電気化学反応表面領域を有する前記検体センサのインピボ寿命は、前記電極が平坦な表面に配置されているときの前記電極の電気化学反応表面領域上で電子信号が発生する検体センサのインピボ寿命よりも長いことを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法であって、前記幾何学的特徴により、前記電極の前記電気化学反応表面領域が瘤を形成することを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の方法であって、植え込み型の前記検体センサは、
検体感知層が検体の存在下で前記電極のところで前記電流を検出可能なように変化させる、前記電極上に配置された検体感知層と、
前記検体感知層上に配置されたオプシオンのタンパク質層と、
前記検体感知層と前記検体感知層上に配置された検体調節層との間の接着を促進する、前記検体感知層または前記オプシオンのタンパク質層上に配置された接着促進層と、
中を通る前記検体の拡散を調節する、前記検体感知層上に配置された検体調節層と、
さらに前記検体調節層の少なくとも一部の上にある開口を含む、前記検体調節層の少なくとも一部の上に配置されたオプシオンのカバー層と、
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法であって、前記検体感知層は、哺乳類の血液中に存在する検体と反応するタンパク質を含むことを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、前記タンパク質は、グルコースオキシダーゼ、グルコースデヒドロゲナーゼ、乳酸オキシダーゼ、ヘキソキナーゼ、または乳酸デヒドロゲナーゼであることを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の方法であって、前記電気化学反応において、過酸化水素は、前記幾何学的特徴上に配置された前記電極の前記電気化学反応表面領域のところで酸化されることを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の方法であって、前記幾何学的特徴上に配置された前記電極の前記電気化学反応表面領域の前記表面積対体積比は、平坦な表面上に配置されたときの前記電極の前記反応表面の表面積対体積比に比べて少なくとも 10%、25%、50%、75%、または 100% 大きいことを特徴とする方法。

【請求項 14】

流体中の検体を検出するための検体センサであって、
ベース基材上に配置された少なくとも 1 つの電極であって、前記ベース基材は、上に配置された前記電極の電気化学反応表面の表面積を増大するように選択された幾何学的特徴を備え、前記幾何学的特徴上に配置された前記電極の前記電気化学反応表面領域の表面積対体積比は、平坦な表面上に配置されたときの前記電極の前記反応表面の表面積対体積比よりも大きい、少なくとも 1 つの電極を備えることを特徴とする検体センサ。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の装置であって、前記幾何学的特徴は、リップ、段部、リッジ、刻み目、陥凹部、または溝であることを特徴とする方法。

【請求項 16】

請求項 14 に記載の装置であって、前記検体センサは、複数の電気化学反応電極表面を有する複数の離散幾何学的特徴を備えることを特徴とする装置。

【請求項 17】

請求項 14 に記載の装置であって、前記幾何学的特徴上に配置されている前記電極の前記電気化学反応表面領域で生成される前記検体への暴露に応答する電子信号は、前記電極が平坦な表面に配置されているときの前記電極の電気化学反応表面領域で生じる電子信号よりも大きいことを特徴とする装置。

【請求項 18】

請求項 14 に記載の装置であって、前記検体センサは、哺乳類体内に植え込み可能なように設計されることを特徴とする装置。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の装置であって、前記幾何学的特徴上に配置されている前記電極の前記電気化学反応表面領域を有する前記検体センサのインピボ寿命は、前記電極が平坦な表面に配置されているときの前記電極の電気化学反応表面領域上で発生する電子信号を有する検体センサのインピボ寿命よりも長いことを特徴とする装置。

【請求項 20】

請求項 14 に記載の装置であって、植え込み型の前記検体センサは、
検体感知層が検体の存在下で前記電極のところで前記電流を検出可能なように変化させる、前記電極上に配置された検体感知層と、
前記検体感知層上に配置されたオプシオンのタンパク質層と、
前記検体感知層と前記検体感知層上に配置された検体調節層との間の接着を促進する、
前記検体感知層または前記オプシオンのタンパク質層上に配置された接着促進層と、
中を通る前記検体の拡散を調節する、前記検体感知層上に配置された検体調節層と、
さらに前記検体調節層の少なくとも一部の上にある開口を含む、前記検体調節層の少なくとも一部の上に配置されたオプシオンのカバー層と、
を備えることを特徴とする装置。

【請求項 21】

植え込み型検体センサ内で電気化学反応を実行することを含む、植え込み型検体センサ内の電気化学反応を調節する方法であって、前記センサは、
検体感知時に、酸素 (O_2) を含む前記電気化学反応内の複数の組成物種を還元する電子を発生する、反応表面領域を有する作用電極と、
反応表面領域を有する対向電極であって、前記対向電極の前記反応表面領域のサイズが、前記電気化学反応における前記複数の組成物種の前記還元を制御して酸素 (O_2) が前記作用電極のところで発生する前記電子により還元される支配的な前記組成物種となるように選択される、対向電極と、
を備え、
これにより、前記植え込み型検体センサ内の電気化学反応が調節されることを特徴とする方法。

【請求項 22】

請求項 21 に記載の方法であって、前記対向電極の表面積は、前記作用電極のサイズの 1.5、2、2.5、または 3 倍であることを特徴とする方法。

【請求項 23】

請求項 21 に記載の方法であって、前記植え込み型検体センサは、
検体感知層が検体の存在下で前記作用電極のところで電流を検出可能なように変化させる、前記作用電極上に配置された検体感知層と、
前記検体感知層上に配置されたオプシオンのタンパク質層と、
前記検体感知層と前記検体感知層上に配置された検体調節層との間の接着を促進する、

前記検体感知層または前記オプションのタンパク質層上に配置された接着促進層と、
中を通る前記検体の拡散を調節する、前記検体感知層上に配置された検体調節層と、
さらに前記検体調節層の少なくとも一部の上にある開口を含む、前記検体調節層の少なくとも一部の上に配置されたオプションのカバー層と、
を備えることを特徴とする方法。

【請求項 24】

請求項 21 に記載の方法であって、前記作用電極および前記対向電極は、マイクロ多孔質マトリックスを備えることを特徴とする方法。

【請求項 25】

請求項 24 に記載の方法であって、前記マイクロ多孔質マトリックスは、同じ寸法の非多孔質のマトリックスの表面積の少なくとも 2 倍、4 倍、6 倍、8 倍、10 倍、12 倍、14 倍、16 倍、または 18 倍である表面積を有することを特徴とする方法。

【請求項 26】

請求項 23 に記載の方法であって、前記検体感知層は、タンパク質であることを特徴とする方法。

【請求項 27】

請求項 26 に記載の方法であって、前記タンパク質は、グルコースオキシダーゼ、グルコースデヒドロゲナーゼ、乳酸オキシダーゼ、ヘキソキナーゼ、または乳酸デヒドロゲナーゼであることを特徴とする方法。

【請求項 28】

請求項 21 に記載の方法であって、過酸化水素は、前記作用電極のところで酸化されることを特徴とする方法。

【請求項 29】

請求項 23 に記載の方法であって、前記植え込み型検体センサは、さらに、前記作用電極の表面と前記検体感知層との間に配置された干渉除去層を備えることを特徴とする方法。

【請求項 30】

植え込み型電気化学検体センサであって、

検体感知時に、酸素 (O_2) を含む電気化学反応内の複数の組成物を還元する電子を発生する、反応表面領域を有する作用電極と、

反応表面領域を有する対向電極であって、前記対向電極の前記反応表面領域のサイズが、前記電気化学反応における前記複数の組成物の前記還元を制御して酸素 (O_2) が前記作用電極のところで発生する前記電子により還元される支配的な前記組成物となるように選択される、対向電極と、

検体感知層が検体の存在下で前記作用電極のところで電流を検出可能なように変化させる、前記作用電極上に配置された検体感知層と、

前記検体感知層と前記検体感知層上に配置された検体調節層との間の接着を促進する、前記検体感知層またはタンパク質層上に配置された接着促進層と、

中を通る前記検体の拡散を調節する、前記検体感知層上に配置された検体調節層と、
さらに前記検体調節層の少なくとも一部の上にある開口を含む、前記検体調節層の少なくとも一部の上に配置されたカバー層と、
を備えることを特徴とする植え込み型電気化学検体センサ。

【請求項 31】

異なる電気メッキ条件を複数のサイクルに分けて使用して金属電極を製造する方法であって、

(a) 第 1 の表面積および基材と第 1 の金属層との間の第 1 の接着強度を有する第 1 の金属層を形成するように選択された第 1 の条件群の下で前記基材上に金属組成物を電気メッキすることと、

(b) 第 2 の表面積および前記第 1 の金属層と第 2 の金属層との間の第 2 の接着強度を有する第 2 の金属層を形成するように選択された第 2 の条件群の下で前記第 1 の金属層上に

金属組成物を電気メッキすることを含み、

(i) 前記第 2 の条件群は、前記第 1 の条件群により形成された前記第 1 の金属層の前記第 1 の表面積よりも大きい第 2 の表面積を有する第 2 の金属層を形成し、

(i i) 前記第 2 の条件群は、前記第 1 の金属層と前記第 1 の条件群により形成された前記基材との間の接着よりも大きい前記第 1 の金属層との接着を有する第 2 の金属層を形成し、

これにより前記金属電極は異なる電気メッキ条件を複数のサイクルに分けて使用して製造されることを特徴とする方法。

【請求項 3 2】

請求項 3 1 に記載の方法であって、さらに、(c) 第 3 の表面積を有する第 3 の金属層を形成するように選択された第 3 の条件群の下で前記第 2 の層上に金属組成物を電気メッキすることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 3】

請求項 3 2 に記載の方法であって、前記第 3 の条件群は、前記第 2 の金属層の密度よりも高い密度を有する第 3 の金属層を形成することを特徴とする方法。

【請求項 3 4】

請求項 3 2 に記載の方法であって、前記第 3 の条件群は、前記第 2 の条件群により形成された前記第 2 の金属層の前記第 2 の表面積よりも小さい第 3 の表面積を有する第 3 の金属層を形成することを特徴とする方法。

【請求項 3 5】

請求項 3 1 に記載の方法であって、前記基材は、白金を含まないことを特徴とする方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 1 に記載の方法であって、前記基材は、金を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 7】

請求項 3 1 に記載の方法であって、前記電気メッキされた金属組成物は、白金黒を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 8】

請求項 3 1 に記載の方法であって、前記基材は、前記電気メッキされた金属組成物の前記表面積を増加するように選択された幾何学的特徴を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 9】

請求項 3 1 に記載の方法であって、金属組成物は、多孔質基材上に電気メッキされることを特徴とする方法。

【請求項 4 0】

請求項 3 1 に記載の方法であって、前記基材は、平面を有し、また前記平面の境界のところにエッジまたはリップを備え、さらに、異なる電気メッキ条件を数サイクルに分けて適用することで、前記平面および前記平面の前記境界のところに前記エッジまたは前記リップ上に電着された金属層の蒸着が凸凹になるのを抑制することを特徴とする方法。

【請求項 4 1】

請求項 4 0 に記載の方法であって、抑制される金属層の前記凸凹の蒸着は、前記平面上の金属の前記蒸着に関して前記平面の前記境界のところに前記エッジまたはリップ上の金属のより大きな蒸着となることを特徴とする方法。

【請求項 4 2】

請求項 3 1 に記載の方法であって、第 1 の条件群の下で電気メッキされた前記第 1 の金属層は、前記第 2 の条件群の下で前記基材に電気メッキされた金属層により示される磨耗耐久性よりも大きな、前記基材からの磨耗耐久性を示すことを特徴とする方法。

【請求項 4 3】

請求項 3 2 に記載の方法であって、前記第 3 の層の表面積は、前記第 3 の層の幾何学的形状面積の少なくとも 1 6 0、1 7 0、または 1 8 0 倍であることを特徴とする方法。

【請求項 4 4】

請求項 3 2 に記載の方法であって、前記第 3 の層の表面積は、前記第 3 の層の幾何学的形状面積の 2 3 0 ~ 2 6 0 倍であることを特徴とする方法。

【請求項 4 5】

植え込み型バイオセンサであって、

(a) 電極であって、

(i) 第 1 の表面積および基材との第 1 の接着強度を有し、前記基材上に電着される第 1 の金属層と、

(i i) 前記第 1 の金属層上に蒸着され、第 2 の表面積および前記第 1 の層との第 2 の接着強度を有し、前記第 1 の層上に電着され、前記第 2 の表面積は前記第 1 の表面積よりも広く、前記第 2 の接着強度は前記第 1 の接着強度よりも強い、第 2 の金属層と、

を含む複数の電着された金属層を備える電極と、

(b) 前記電極上に配置され、前記電極のところの電流の変化を測定することにより濃度の変化が測定可能である分子と反応し、および / または生成することができる酵素を含む酵素層と、

を備えることを特徴とする植え込み型バイオセンサ。

【請求項 4 6】

請求項 4 5 に記載の植え込み型バイオセンサであって、前記電極は、前記第 2 の金属層上に蒸着された第 3 の金属層を備え、前記第 3 の金属層は、第 2 の金属層の密度よりも大きな密度を有することを特徴とする植え込み型バイオセンサ。

【請求項 4 7】

請求項 4 5 に記載の植え込み型バイオセンサであって、前記酵素層は、グルコースオキシダーゼまたは乳酸オキシダーゼを含むことを特徴とする植え込み型バイオセンサ。

【請求項 4 8】

請求項 4 5 に記載の植え込み型バイオセンサであって、前記バイオセンサは、グルコースバイオセンサであることを特徴とする植え込み型バイオセンサ。

【請求項 4 9】

複数の電着された金属層を備える電極であって、

(a) 第 1 の表面積を有する第 1 の金属層と、

(b) 前記第 1 の金属層上に蒸着され、前記第 1 の金属層の前記第 1 の表面積よりも広い第 2 の表面積を有する第 2 の金属層と、

(c) 前記第 2 の金属層上に蒸着され、前記第 2 の金属層の密度よりも大きい密度を有する第 3 の金属層と、

を含むことを特徴とする電極。

【請求項 5 0】

請求項 4 9 に記載の電極であって、前記基材は、前記電着された金属組成物の前記表面積を増加するように選択された幾何学的特徴を含むことを特徴とする電極。