【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20年3月6日(2008.3.6)

【公表番号】特表2007-529865(P2007-529865A)
【公表日】平成19年10月25日(2007.10.25)
【年通号数】公開・登録公報2007-041
【出願番号】特願2007-503899(P2007-503899)
【国際特許分類】
*Ｈ０１Ｍ　8/16　(2006.01)*
*Ｈ０１Ｍ　4/90　(2006.01)*
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｍ　8/16
Ｈ０１Ｍ　4/90　Ｙ

【手続補正書】
【提出日】平成20年1月17日(2008.1.17)
【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】
燃料流体を使用する電気発生用のバイオ燃料電池であって、
基材と、
該基材で支持され、電子の存在下に酸化剤を還元して水を生成する反応ができるカソードと、
該基材で支持され、該燃料流体を酸化する反応ができるアノードと、
を含み、
前記アノードとカソードのうちの少なくとも1つは、そのそれぞれの反応を行うために使用される酵素を含み、
（ｉ）前記アノードとカソードのうちの少なくとも1つは、電流発生に用いるための燃料流体がその内部を流れるように形成されている；
（ii）カソードは、ミセル構造または逆ミセル構造を含む酵素固定化物質を含む；
または
（iii）アノードおよびカソードの少なくとも1つは約200μm未満の幅を有し、少なくとも1つの表面は、前記表面上に燃料流体および／または酸化剤の対流を誘発することができる不規則な三次元形状を有する
のいずれかであるバイオ燃料電池。
【請求項２】
アノードが、
（a）電子導体と、
（b）還元形態が前記電子導体に電子を放出することができる電子メディエータと、
（c）該電子メディエータの酸化形態および燃料流体と反応して、該燃料流体の酸化形態および前記電子メディエータの還元形態を形成することができる少なくとも1つの酵素と、
（d）該酵素を固定化し安定化することができ、前記燃料流体および電子メディエータに対して透過性であり、所望により電子メディエータを含む酵素固定化物質と、
を含む請求項1に記載のバイオ燃料電池。

【請求項３】
アノードが、
（ａ）電子導体と、
（ｂ）電子メディエータ
（ｃ）該電子メディエータの酸化形態および燃料流体と反応し、該燃料流体の酸化形態および前記電子メディエータの還元形態を形成することができる少なくとも1つの酵素と、
（ｃ）所望により電子メディエータおよび／または電気触媒を含む酵素固定化物質であって、酵素を固定化し安定化することができ、燃料流体に対して透過性である酵素固定化物質と、
（ｄ）電子導体に近接する電気触媒であって、電気触媒の酸化形態が、電子メディエータの還元形態と反応して、電子メディエータの酸化形態および電気触媒の還元形態を形成することができ、電気触媒の還元形態が電子導体に電子を放出することができる電気触媒と、
を含む請求項1に記載のバイオ燃料電池。
【請求項４】
アノードの電子メディエータが、ピロロキノリンキノン（PQQ）、フェナジンメトスルフェート、ジクロロフェノール、インドフェノール、短鎖ユビキノンまたはフェリシアン化カリウムを含む請求項2に記載のバイオ燃料電池。
【請求項５】
酵素が、CH-OH基またはCH-NH基に作用するオキシドレダクターゼ、デヒドロゲナーゼ、アルコールデヒドロゲナーゼ、アルデヒドデヒドロゲナーゼ、ギ酸デヒドロゲナーゼ、ホルムアルデヒドデヒドロゲナーゼ、グルコースデヒドロゲナーゼ、グルコースオキシダーゼ、乳酸デヒドロゲナーゼ、ラクトースデヒドロゲナーゼ、ピルビン酸デヒドロゲナーゼまたはPQQ－依存性デヒドロゲナーゼを含む請求項1～4のいずれかに記載のバイオ燃料電池。
【請求項６】
カソードが、
（ａ）電子導体と、
（ｂ）電子メディエータの還元形態および酸化剤と反応し、該電子メディエータの酸化形態および水を生成することができる少なくとも1つの酵素と、
（ｃ）所望により電子メディエータを含む酵素固定化物質であって、酵素を固定化し安定化することができ、酸化剤透過性であり、電子メディエータの酸化形態は、電子導体から電子を得て電子メディエータの還元形態を形成することができる酵素固定化物質と、
を含む請求項1～5のいずれかに記載のバイオ燃料電池。
【請求項７】
カソードが、
（ａ）電子導体と、
（ｂ）電子メディエータの還元形態および酸化剤と反応し、該電子メディエータの酸化形態および水を生成することができる少なくとも1つの酵素と、
（ｃ）電子メディエータ、電気触媒、又は電子メディエータおよび電気触媒のいずれかを含む酵素固定化物質であって、酵素を固定化し安定化することができ、酸化剤透過性であり、電気触媒の酸化形態は、電子導体から電子を得て電気触媒を還元形態とすることができ、該電気触媒の還元形態は電子メディエータの酸化形態と反応し、電子メディエータの還元形態および電気触媒の酸化形態を形成することのできる酵素固定化物質と、
を含む請求項1～5のいずれかに記載のバイオ燃料電池。
【請求項８】
酵素が、ラッカーゼ、オキシダーゼ、グルコースオキシダーゼ、アルコール系オキシダーゼ、コレステロール系オキシダーゼ、酸素オキシドレダクターゼまたはビリルビンオキシダーゼを含む請求項6または7に記載のバイオ燃料電池。
【請求項９】

燃料流体および／または酸化剤が、バイオ燃料電池中を、約0.01μL/分と約10μL/分との間の流速で移動される請求項1～8のいずれかに記載のバイオ燃料電池。
【請求項１０】
酵素固定化物質が、ミセルまたは逆ミセル構造を含む請求項2～9のいずれかに記載のバイオ燃料電池。
【請求項１１】
（ａ）約200μm未満の幅を有する電子導体を含み、少なくとも1つの表面は、該表面上に燃料流体の対流を誘発することができる不規則な三次元形状を有するか、または
（ｂ）幾何学的表面積より少なくとも1.5倍の有効表面積を有する電子導体を含む電極であって、電極の一寸法が100μm未満である
電極。
【請求項１２】
電極の幅が約10μmと50μmとの間である請求項11に記載の電極。
【請求項１３】
電極が炭素系インクを含む請求項11または12に記載の電極。
【請求項１４】
バイオ燃料電池に用いられる電極を形成する方法であって、
基材上で少なくとも1つの電気コネクタを形成すること、
電極を不動態化せず、基材に可逆的に封止されうる物質で構成される非導電性キャスティング金型中に少なくとも1つのマイクロ管路を形成すること、
キャスティング金型を基材に付着することと、
マイクロ管路を介して電子導体溶液を流し込むこと、
電子導体溶液を硬化させ、電極を形成すること、
を含む方法。
【請求項１５】
（ａ）キャスティング金型中のマイクロ管路がソフトリソグラフィーを使用して形成されるか、
（ｂ）基材が平坦であるか、または
（ｃ）電子導体溶液が炭素系インクを含む、
請求項14に記載の方法。
【請求項１６】
さらに、キャスティング金型を取り除き、それを、大きなマイクロ管路を持つガス透過性型と交換することを含む請求項14または15に記載の方法。
【請求項１７】
ガス透過性型中のマイクロ管路がソフトリソグラフィーを使用して形成される請求項16に記載の方法。