

【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1部門第1区分

【発行日】平成26年7月3日(2014.7.3)

【公表番号】特表2013-531992(P2013-531992A)

【公表日】平成25年8月15日(2013.8.15)

【年通号数】公開・登録公報2013-043

【出願番号】特願2013-515530(P2013-515530)

【国際特許分類】

C 12 P 7/16 (2006.01)

C 12 P 7/10 (2006.01)

【F I】

C 12 P 7/16 Z N A

C 12 P 7/10

【手続補正書】

【提出日】平成26年5月15日(2014.5.15)

【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】

(a) 発酵性炭素源から生成物アルコールを生成する組み換え微生物を含む発酵プロセスを提供する工程であって、前記組み換え微生物が、ピルビン酸デカルボキシラーゼ活性の減少または消失を含む工程と；

(b) 前記発酵プロセスを発酵性炭素源と接触させ、それによって、前記組み換え微生物が前記発酵性炭素源を消費し、前記生成物アルコールを生成する工程と；

(c) 前記発酵プロセス中の工程においてバイオマスから誘導される脂肪酸と前記発酵プロセスを接触させる工程であって、前記脂肪酸の存在下での前記組み換え微生物の(i)増殖速度および(ii)発酵性炭素消費の少なくとも一方が、前記脂肪酸がない場合の前記組み換え微生物の前記増殖速度および/または前記発酵性炭素消費より高い工程とを含む方法。

【請求項2】

工程(b)および(c)がほぼ同時に行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記発酵性炭素源が前記バイオマスに由来する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

生成物アルコールを生成するための方法であって：

(a) 発酵性炭素源および油を含むバイオマスを提供する工程と；

(b) 前記油の少なくとも一部を脂肪酸へと転化して、前記脂肪酸を含むバイオマスを形成する工程と；

(c) 発酵性炭素源から生成物アルコールを生成することが可能な組み換え微生物を含む発酵プロセスと前記バイオマスを接触させる工程であって、前記組み換え微生物が、ピルビン酸デカルボキシラーゼ活性の減少または消失を含む工程と；

(d) 前記脂肪酸を前記発酵プロセスと接触させる工程であって、前記脂肪酸の存在下での前記組み換え微生物の(i)増殖速度および(ii)発酵性炭素消費の少なくとも一方が、前記脂肪酸がない場合の前記組み換え微生物の前記増殖速度および/または前記発酵性炭素消費より高く；場合により前記発酵性炭素源を発酵させて、生成物アルコールを生成

する工程をさらに含む工程と
を含む方法。

【請求項 5】

前記油の少なくとも一部を脂肪酸へと転化する前記工程(b)が、前記油の一部を脂肪酸へと加水分解することが可能な1種またはそれ以上の物質と前記油を接触させる工程を含み、好ましくは前記1種またはそれ以上の物質が1種またはそれ以上の酵素を含み、より好ましくは前記1種またはそれ以上の酵素がリバーゼ酵素を含み、場合により工程(c)の前に、前記油の少なくとも一部が加水分解された後、前記1種またはそれ以上の酵素を不活化させる工程をさらに含む、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

工程(b)、(c)、および(d)のうちの1つまたはそれ以上が前記発酵槽中で行われるか、または工程(b)、(c)、および(d)のうちの1つまたはそれ以上がほぼ同時に行われる、請求項4または5に記載の方法。

【請求項 7】

前記油の少なくとも一部を脂肪酸へと転化する前記工程(b)の前に、前記バイオマスから前記油を分離する工程をさらに含むか、または前記バイオマスを液化して、液化バイオマスを生成する工程であって、前記液化バイオマスがオリゴ糖を含む工程と；

オリゴ糖を発酵性糖へと転化することが可能な糖化酵素と前記液化バイオマスを接触させて、糖化されたバイオマスを形成する工程とをさらに含み、

工程(c)が、前記糖化されたバイオマスを、組み換え微生物を含む前記発酵プロセスと接触させる工程を含む、請求項4～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 8】

生成物アルコールを生成するための方法であって：

(a) 原料を提供する工程と；

(b) 前記原料を液化して、原料スラリーを生成する工程と；

(c) 前記原料スラリーを分離して、(i) 発酵性炭素源を含む水層、(ii) 油層、および(iii) 固体層を含む生成物を生成する工程と；

(d) 前記油層から油を得て、前記油の少なくとも一部を脂肪酸へと転化する工程と；

(e) (c)の前記水層を、発酵性炭素源から生成物アルコールを生成することが可能な組み換え微生物を含む発酵プロセスを含む発酵槽に供給する工程であって、前記組み換え微生物が、ピルビン酸デカルボキシラーゼ活性の減少または消失を含む工程と；

(f) 前記水層の前記発酵性炭素源を発酵させて、前記生成物アルコールを生成する工程と；

(g) 前記発酵プロセスを前記脂肪酸と接触させる工程であって、前記脂肪酸の存在下での前記組み換え微生物の(i)増殖速度および(ii)発酵性炭素消費の少なくとも一方が、前記脂肪酸がない場合の前記組み換え微生物の前記増殖速度および／または前記発酵性炭素消費より高い工程と

を含む方法。

【請求項 9】

前記油の少なくとも一部を脂肪酸へと転化する前記工程(d)が、前記油の一部を脂肪酸へと加水分解することが可能な1種またはそれ以上の物質と前記油を接触させる工程を含み、好ましくは前記1種またはそれ以上の物質が1種またはそれ以上の酵素を含み、より好ましくは前記1種またはそれ以上の酵素がリバーゼ酵素を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記脂肪酸が、オレイン酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、およびそれらの混合物から選択される、請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 11】

バイオマスが、トウモロコシの穀粒、トウモロコシの穂軸、トウモロコシの皮、トウモロコシの茎葉などの作物残渣、草、小麦、ライ麦、小麦のわら、大麦、大麦のわら、牧草

、稲わら、スイッチグラス、古紙、サトウキビの絞りかす、ソルガム、サトウキビ、大豆、穀類の粉碎から得られる成分、セルロース系材料、リグノセルロース系材料、樹木、枝、根、葉、木質チップ、おがくず、灌木および低木、野菜、果物、花、動物の糞尿、およびそれらの混合物に由来する、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記生成物アルコールがブタノールである、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記発酵プロセスが、エタノールをさらに含む、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記組み換え微生物が、1つまたはそれ以上のピルビン酸デカルボキシラーゼ (PDC) 遺伝子欠失を有する、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 5】

原料が、トウモロコシの穀粒、トウモロコシの穂軸、トウモロコシの皮、トウモロコシの茎葉などの作物残渣、草、小麦、ライ麦、小麦のわら、大麦、大麦のわら、牧草、稻わら、スイッチグラス、古紙、サトウキビの絞りかす、ソルガム、サトウキビ、大豆、穀類の粉碎から得られる成分、セルロース系材料、リグノセルロース系材料、樹木、枝、根、葉、木質チップ、おがくず、灌木および低木、野菜、果物、花、動物の糞尿、およびそれらの混合物に由来する1種またはそれ以上の発酵性糖を含む、請求項 8 または 9 に記載の方法。