

【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16年9月2日(2004.9.2)

【公表番号】特表2000-513233(P2000-513233A)

【公表日】平成12年10月10日(2000.10.10)

【出願番号】特願平10-504064

【国際特許分類第7版】

C 1 2 P 7/54

C 1 2 N 1/00

C 1 2 N 1/20

C 1 2 P 7/08

C 1 2 P 7/52

C 1 2 P 21/00

【F I】

C 1 2 P 7/54

C 1 2 N 1/00 Q

C 1 2 N 1/20 F

C 1 2 N 1/20 D

C 1 2 P 7/08

C 1 2 P 7/52

C 1 2 P 21/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成15年10月1日(2003.10.1)

【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】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

手続補正書

平成15年10月01日

特許庁長官 今井 康夫 殿

1. 事件の表示

平成10年特許願第504064号

2. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 バイオエンジニアリング・リソースズ・インコーポレーテツ
ド

3. 代理人

〒107-0052

住所 東京都港区赤坂1丁目9番15号

日本自転車会館

氏名 (6078) 弁理士 小田島 平吉



電話 3585-2256

4. 補正命令の日付 なし

5. 補正の対象

「請求の範囲」

6. 補正の内容

別紙のとおり

万 式
審 査

別紙

〔請求の範囲〕

1. (a) 水性栄養培地および嫌気性の酢酸発生性クロストリジウム ル
ジュングダーリイ (*Clostridium ljungdahlii*) 菌を含有するバイオリア
クターに

(i) 一酸化炭素を含むガス、

(ii) 一酸化炭素および水素を含むガス、または

(iii) 水素および二酸化炭素を含むガス

を含んで成るガスの連続流を供給する工程；

(b) 該バイオリアクターに該水性栄養培地の連続流を注ぐ工程；

(c) 該ガスおよび該栄養培地を、該バイオリアクター中で約 5.1 より低
い pH において該嫌気性の酢酸発生性クロストリジウム ルジュングダ
ーリイ (*Clostridium ljungdahlii*) 菌を用いて発酵する工程であって、か
つ、該バイオリアクターにおいて液体ブロス 1 L 当たり少なくとも 2 g の
酢酸が遊離の酸形態で生産される工程；

(d) 該バイオリアクターから該酢酸含有液体ブロスの一部を連続的に取
り出す工程；および

(e) 抽出チャンバーにおいて前記の取り出された酢酸含有ブロスを酢酸に
親和性を有する水不混和性溶媒と接触させることにより該ブロスから酢
酸を回収し、そして場合により、酢酸を該水不混和性溶媒から蒸留する
工程、

を含むことを特徴とする酢酸またはその塩の製造方法。

2. (a) 水性栄養培地および嫌気性のクロストリジウム ルジュングダ
ーリイ (*Clostridium ljungdahlii*) ERI-2 菌株を含有するバイオリアクタ
ーに

- (i) 一酸化炭素を含むガス、
- (ii) 一酸化炭素および水素を含むガス、または
- (iii) 水素および二酸化炭素を含むガス

を含んで成るガスの連続流を供給する工程；

(b) 該バイオリアクターに該水性栄養培地の流を注ぐ工程；および

(c) 該ガスおよび該栄養培地を、5.5より低いpHにおいて、ブロス中で該ガスを酢酸に変換することの出来る条件下で、該菌株を用いて発酵する工程、

を含むことを特徴とする酢酸またはその塩の製造方法。

3. (a) バイオリアクターに

- (i) 一酸化炭素を含むガス、
- (ii) 一酸化炭素および水素を含むガス、または
- (iii) 水素および二酸化炭素を含むガス

を含んで成るガスの連続流を供給する工程であって、かつ、該ガスが15%より少ない一酸化炭素または15%より少ない水素を含み、そして該バイオリアクターが水性栄養培地と、該ガスから一酸化炭素および水素を同時に消費して、(i)酢酸もしくはアセテート、(ii)栄養培地および(iii)バクテリウムを含有する液体流出物を、形成する嫌気性の酢酸発生性バクテリウムとを、含むものである、工程；

(b) 該バイオリアクターから未反応の廃ガスをガス抜きする工程；

(c) 該液体流出物から該バクテリウムを取り出し、かつ、酢酸及び栄養培地を含有する浸透物を作成する工程；

(d) 該バイオリアクターに該バクテリウムを戻す工程；

(e) 抽出チャンバーにおいて該浸透物を溶媒と接触させて酢酸を含有する溶媒相と酢酸が枯渇した水相を形成する工程；および

(f) 該溶媒相から栄養培地を含有する水相、酢酸および水を抽出し、そして栄養培地、アセテートおよび若干の酢酸を含有する該水相を該バイオリアクターに戻す工程、

を含むことを特徴とする酢酸またはその塩の製造方法。

4. ガスが、(a) 一酸化炭素を含むガス；(b) 二酸化炭素および水素を含むガス；(c)(a)または(b)を含有しさらに窒素またはメタンを含有するガス；(d)一酸化炭素および二酸化炭素を含有するガス；(e) 一酸化炭素、水素および二酸化炭素を含有するガス；および(f) カーボンブラック、アンモニア、メタノールもしくはコークスの製造および石油精製からなる群より選ばれた工業的過程により生産されるガスからなる群より選ばれる、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

5. 酢酸の塩が酢酸マグネシウムカルシウムもしくは酢酸カリウムである、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

6. バイオリアクターが、連続攪拌タンク反応器、固定化微生物細胞バイオリアクター、細流床バイオリアクター、バブルカラムバイオリアクターもしくはガスリフトバイオリアクターである、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

7. バイオリアクターが(a) 1大気圧より高い圧から(b)15気圧までの圧からなる群より選ばれる圧に維持される、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

8. 回収工程が、取り出された酢酸含有ブロスを経細胞分離ユニットに通過させ、該バクテリアをバイオリアクターに戻して高細菌濃度を維持し、そしてバクテリア不含の酢酸を含有する流を生じさせることにより酢酸とバクテリアを分離することを包含する、請求項1に記載の方法。

9. 分離が、遠心分離、中空ファイバー膜濾過、沈降もしくは限外濾過により成し遂げられる、請求項3または8に記載の方法。

10. 方法が酢酸含有ブロスからのいかなるバクテリウム分離も存在させることなく実施される、請求項1に記載の方法。

11. アセトバクテリウム キブイ (*Acetobacterium kivui*)、アセトバクテリウム ウーディイ (*A. woodii*)、ブチリバクテリウム メチロトロフィックム (*Btyribacterium methylophilum*)、クロストリジウム アセチクム (*Clostridium aceticum*)、クロストリジウム アセトブチリクム (*C. acetobutylicum*)、クロストリジウム フォルミカセチクム (*C. formicaceticum*)、クロストリジウム クルイベリ (*C. kluyveri*)、クロストリジウム テルモアセチクム (*C. thermoaceticum*)、クロストリジウム テルモセルム (*C. thermocellum*)、クロストリジウム テルモヒドロスルフリクム (*C. thermohydrosulfuricum*)、クロストリジウム テルモサッカロリチクム (*C. thermosaccharolyticum*)、ユーバクテリウム リモサム (*Eubacterium limosum*)、ペプトストレプトコッカス プロダクツス (*Peptostreptococcus productus*)、ロドスピオリルム ルブルム (*Rhodospiorillum rubrum*) およびロドシュードモナス ゲラチノサ (*Rhodopseudomonas gelatinosa*) から成る群より選ばれる第二の嫌気性バクテリウムがさらに含まれる請求項1～3のいずれかに記載の方法。

12. 嫌気性の酢酸発生性バクテリウムがクロストリジウム ルジュングダーリイ (*C. ljungdahlii*) ERI-2 もしくはクロストリジウム ルジュングダーリイ (*C. ljungdahlii*) PETC である、請求項1または3に記載の方法。

13. 酢酸の回収が、(f) 酢酸含有ブロスを酢酸に高親和性の水不混和性溶媒と向流混合容器中で接触させ、次いで(g) 場合により、(f) の酢酸を蒸

留して水不混和性溶媒と酢酸を回収することにより成し遂げられる、請求項1に記載の方法。

14. バイオリアクターが、界面活性剤をさらに含む請求項1～3のいずれかに記載の方法。

15. 回収工程が、取り出されたブロスを該溶媒と蒸留することなく接触させることを含んでなり、かつ、当該方法が、(f) 取り出された溶媒を水中の苛石灰および酸化マグネシウム混合物と接触させ、こうして生成された酢酸カルシウムマグネシウムを乾燥させる工程または(f) 取り出された溶媒を水中の苛性カリ混合物と接触させ、こうして酢酸カルシウム溶液を生成させる工程をさらに含んでなる、請求項1に記載の方法。

16. バイオリアクターのpHが約4.0～約5.5である請求項1～3のいずれかに記載の方法。

17. 該ガスを酢酸に変換することの出来る条件が、遊離の酢酸を2 g/Lより多く生産する、請求項2または3に記載の方法。

18. (d)バイオリアクターから酢酸含有ブロスの一部を連続的に取り出す工程、

(e)取り出した酢酸含有ブロス、酢酸に親和性を有する水不混和性の溶媒と接触させる工程、および

(f)場合により、該溶媒から酢酸を蒸留する工程、

をさらに含む請求項2に記載の方法。

19. (g)該溶媒相を高めた温度下で蒸留して該溶媒から酢酸と水を分離する工程、

(h)該溶媒を抽出容器に戻す工程、および

(i) 第二の蒸留塔で該水から酢酸を分離し、水を抽出容器に再循環する工程をさらに含んで成り、こうして酢酸が該ガスの処理により生成する、

請求項3に記載の方法。

20. 酢酸の塩が工業的過程でガスから生産される酢酸カルシウムマグネシウムであり、かつ、

(g)該溶媒相に水中の苦石灰および酸化マグネシウム混合物を加えて水性の酢酸カルシウムマグネシウム溶液および溶媒相を生成する工程、

(h)沈降装置により該飽和酢酸カルシウムマグネシウム溶液から溶媒を取り出し、次いで該溶媒を抽出チャンバーに戻す工程、および

(i)該酢酸カルシウムマグネシウムを乾燥し、次いで場合によりそれをペレット化する工程をさらにふくんでなり、

こうして該ガスから酢酸カルシウムマグネシウムが形成される、請求項3に記載の方法。

21. 酢酸の塩が工業的過程にガスから生産される酢酸カリウムであり、かつ、

(g)該溶媒相に水中の酸化カリウム混合物を加えて酢酸カリウム溶液を生成する工程、および

(h)沈降装置により該酢酸カリウム溶液から溶媒相を取り出し、次いで該溶媒を抽出チャンバーに戻す工程をさらに含んで成り、

こうして該ガスの処理から酢酸カリウムが形成される、請求項3に記載の方法。

22. ATCC No.55380の同定特性の全てを有する微生物クロストリジウム ルジュングダーリイ (*Clostridium ljungdahlii*) E R I 2 株の生物学的に純粋な培養物。

23. ATCC No.55404の同定特性の全てを有する微生物バチルス スミトリイ (*Bacillus smithii*) E R I - H 2 株の生物学的に純粋な培養物。

24. クロストリジウム ルジュングダーリイ (*Clostridium ljungdahli*

i) ERI 2株(ATCC 55380)を含有する混合培養物。

25. バチルス スミトリイ (*Bacillus smithlii*) ERI-H 2株(ATCC 55404)を含有する混合培養物。

26. 一酸化炭素の嫌気性発酵により発酵産物を生産する嫌気性バチルス スミトリイ (*Bacillus smithlii*) バクテリアムおよび栄養培地を含有するバイオリアクターで一酸化炭素を含んで成るガスを発酵する工程、および発酵ブロスから発酵産物を回収する工程、を含むことを特徴とする発酵産物の生産方法。

27. 発酵産物が、水素である請求項26に記載の方法。

28. 嫌気性バクテリアムが、バチルス スミトリイ (*Bacillus smithlii*) ERI-H 2株(ATCC 55404)である請求項26に記載の方法。