

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4405980号  
(P4405980)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl. F 1  
**C 1 2 M 1/00 (2006.01)** C 1 2 M 1/00 E

請求項の数 5 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-139290 (P2006-139290)</p> <p>(22) 出願日 平成18年5月18日 (2006.5.18)                  基礎とした実用新案登録                  実用新案登録第3111873号                  原出願日 平成17年4月13日 (2005.4.13)</p> <p>(65) 公開番号 特開2007-61086 (P2007-61086A)</p> <p>(43) 公開日 平成19年3月15日 (2007.3.15)                  審査請求日 平成18年5月18日 (2006.5.18)</p> <p>(31) 優先権主張番号 93215067</p> <p>(32) 優先日 平成16年9月21日 (2004.9.21)</p> <p>(33) 優先権主張国 台湾 (TW)</p>	<p>(73) 特許権者 505137269                  盧朝▲輝▼                  台湾 新竹市大學路1029號7樓</p> <p>(74) 代理人 100087767                  弁理士 西川 惠清</p> <p>(74) 代理人 100085604                  弁理士 森 厚夫</p> <p>(72) 発明者 盧朝▲輝▼                  台湾新竹市大學路1029號7樓</p> <p>審査官 福澤 洋光</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 植物性藻類・微生物光合成反応器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透光管路である光合成反応管路と、  
 入り口端が当該透光管路の出口端に連通される加圧輸液モジュールと、  
 中空の噴射酸素排出装置及び中空の液面調節装置を含む酸素排出・調節モジュールとを  
 備え、

当該噴射酸素排出装置には、互いに組み合わされた酸素排出筒と集液筒とがあり、  
 当該酸素排出筒には、液入り口と上排気口と中空の管壁とがあり、  
 当該液入り口は、当該加圧輸液モジュールの出口端に連通され、  
 当該上排気口は、当該酸素排出筒の上部に位置し、  
 当該中空の管壁は、当該上排気口から下へ延びて当該液入り口の内側に位置し、  
 当該液面調節装置には、調節筒が含まれ、  
 当該調節筒は、当該集液筒に連通され、  
 当該透光管路の入り口端は、当該調節筒に連通され、  
 当該噴射酸素排出装置には、排気管があり、  
 当該排気管は、当該酸素排出筒の中に組み立てられ、  
 当該酸素排出筒の中段には、口絞り部と横排気口とが設けられ、  
 当該横排気口は、当該口絞り部の下方に位置し、  
 当該排気管の上端は、当該中空の管壁の中に貫設され、  
 当該排気管の下端には、当該横排気口の内側に位置する拡充部が形成される

10

20

ことを特徴とする植物性藻類・微生物光合成反応器。

【請求項 2】

複数の直管と複数の湾曲管とにより、等間隔である両列の傾斜する立体螺旋式透光管路を形成することを特徴とする請求項 1 記載の植物性藻類・微生物光合成反応器。

【請求項 3】

当該透光管路の最も上方の位置に、補助開口が設けられることを特徴とする請求項 1 記載の植物性藻類・微生物光合成反応器。

【請求項 4】

当該液面調節装置には、組み合わせられる延伸筒と当該調節筒とが含まれ、

当該延伸筒には、圧力調整開口が設けられる

ことを特徴とする請求項 1 記載の植物性藻類・微生物光合成反応器。

10

【請求項 5】

当該酸素排出・調節モジュールには、連通装置が含まれ、

当該連通装置は、当該集液筒の底部と当該調節筒の底部に接続され、

また、当該連通装置には、清浄バルブ部品がある

ことを特徴とする請求項 1 記載の植物性藻類・微生物光合成反応器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光合成反応器に関し、特に、植物性藻類・微生物光合成反応器に関する。

20

【背景技術】

【0002】

藍藻（スピルリナ、Spirulina）には、豊富なタンパク質やミネラル及び酵素など、人体に有益である複数種類の栄養成分が含まれ、最近になって、食用に広く推薦される。藍藻の培養液は、十分な光合成により、必要とする養分を藻細胞に補給し、そして、培養液の中で生成した酸素を排出することによって、藍藻は、大量的に生長繁殖ができる。

【0003】

従来、藍藻の光合成反応方式は、藍藻の培養液を露天の大きな培養池の中に収納して、光合成を行わせる。しかし、大きな培養池は、大きな面積を占有すること、エネルギーの消費が膨大であること、使用上に天候の制限があること、そして、容易に汚染されることのため、藍藻の品質に悪影響を与え、生産業者にとって、解決すべき課題である。

30

【0004】

従来、他の藍藻の光合成反応方式は、藍藻の培養液を光合成反応器の中に収納して、光合成を行わせる。例えば、中国特許CN95219504.6号に記載されるスピルリナ光合成反応器は、反応塔と直立型両列平螺旋式導管とから構成される。これら反応塔と導管は、透光材質で作製され、その中の培養液を流して光合成を行わせるためのものである。反応塔の中には、泡立て板と温度交換器等の装置が設けられ、培養液の中に生成した酸素を排出することと培養液の温度を制御することに供する。スピルリナ光合成反応器は、主として、閉鎖式の循環系を提供することにより、従来、大きな培養池の様々な問題点を解決する。しかし、スピルリナ光合成反応器は、製造が複雑であること、コストが高いこと、容易に破損すること、酸素を排出し難いこと、培養液の温度を必要とする標準に制御し難いこと、反応塔の清浄や維持が簡単ではないことにより、光合成の効果の低減や藍藻の品質の不安定等の問題点があり、工業化の大量生産に向いていない。

40

【0005】

以上の説明のように、上記従来、藍藻の光合成反応方式は、実際の製造や使用上では明らかに困難であり、欠点が存在するため、改善しなければならない。

【0006】

本発明者は、改善しなければならない上記の欠点があるため、慎重に研究を繰り返し、そして、知識的な運用に合わせて、設計が合理的で、有効的に上記の欠点を改善する本発明を提案する。

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明の主な目的は、占有する面積が小さくなり、エネルギーの消費が低減され、稼働が天候の影響を受けず、そして、汚染されることのないように、藻類の優れた品質を維持できる植物性藻類・微生物光合成反応器を提供する。

## 【0008】

本発明の目的は、培養液の中で生成した酸素を容易に且つ素早く排出することで、生産効率を向上することにより、工業化の大量生産に有利である植物性藻類・微生物光合成反応器を提供する。

10

## 【0009】

本発明の更に他の目的は、製造と組み立てが簡単で、容易に破損せず、コストが低減される植物性藻類・微生物光合成反応器を提供する。

## 【0010】

本発明の更に他の目的は、清浄や維持が簡単であることにより、光合成の効果や藻類の品質を確保できる植物性藻類・微生物光合成反応器を提供する。

## 【0011】

本発明の更に他の目的は、有効的に培養液の温度を制御する植物性藻類・微生物光合成反応器を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

20

## 【0012】

上記の目的を達成するための本発明は、光合成反応管路と、加圧輸液モジュールと、酸素排出・調節モジュールとが含まれる植物性藻類・微生物光合成反応器を提供する。当該光合成反応管路は、透光管路である。当該加圧輸液モジュールの入り口端は、当該透光管路の出口端に連通される。当該酸素排出・調節モジュールには、中空の噴射酸素排出装置と中空の液面調節装置とが含まれる。当該噴射酸素排出装置には、互い組み合わせられた酸素排出筒と集液筒とがある。当該酸素排出筒には、液入り口と上排気口と中空の管壁とがある。当該液入り口は、当該加圧輸液モジュールの出口端に連通される。当該上排気口は、当該酸素排出筒の上部に位置する。当該中空の管壁は、当該上排気口から下へ延びて当該液入り口の内側に位置する。当該液面調節装置には、調節筒が含まれる。当該調節筒は、当該集液筒に連通される。当該透光管路の入り口端は、当該調節筒に連通される。

30

## 【0013】

当該光合成反応管路と当該加圧輸液モジュールと当該酸素排出・調節モジュールとを組み立てることにより、その中に注入された植物性藻類及び微生物の培養液及び藻種は、垂直的且つ立体的な多数の導管に閉鎖され、循環的に光合成と酸素排出とを行う。そのため、占有する面積が小さくなり、エネルギーの消費が低減され、稼働が天候の影響を受けず、そして、汚染されることのないように、藻類の品質を維持できる。また、当該液入り口と当該上排気口と当該中空の管壁との配置により、培養液の中で生成した酸素は、容易に且つ素早く排出され、生産効率が向上される。また、当該酸素排出筒と当該集液筒とからなる当該噴射酸素排出装置により、製造や組み立てが簡単で、容易に破損せず、コストの低減を実現する。当該酸素排出筒と当該集液筒との組み立てと、当該透光管路の設計とにより、清浄と維持とが容易にでき、光合成の効果や藻類の品質を確保する。

40

## 【0014】

また、当該噴射酸素排出装置には、当該酸素排出筒の中に組み立てられる排気管がある。当該酸素排出筒の中段には、口絞り部と横排気口とが設けられる。当該横排気口は、当該口絞り部の下方に位置する。当該排気管の上端は、当該中空の管壁の中へ貫設される。当該排気管の下端には、当該横排気口の内側に位置する拡充部が形成される。これにより、培養液の中で生成した酸素が素早く排出される。

## 【0015】

また、本発明に係わる植物性藻類・微生物光合成反応器には、更に、当該透光管路の出

50

口端と当該加圧輸液モジュールの入り口端との間に接続される加熱モジュールが設けられる。

【0016】

また、本発明に係わる植物性藻類・微生物光合成反応器には、更に、当該光合成反応管路の上方に位置する散水モジュールが設けられる。

【0017】

当該加熱モジュールと当該散水モジュールとの配置により、有効的に培養液の温度が制御される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下の図面を用いた詳細な説明により、本発明に係わる目的や技術手段、効果及び特徴が良く分かるようになるが、図面はただ参考及び説明のためにあり、本発明はそれによって制限されるものではない。

【0019】

図1と図2は、本発明に係わる植物性藻類・微生物光合成反応器であり、これには、植物性藻類、微生物の培養液及び藻種が注入され、例えば、藍藻の培養液で循環的に光合成と酸素排出を行わせ、様々な栄養成分が含まれる藍藻を大量に生長繁殖できる。植物性藻類・微生物光合成反応器は、光合成反応管路10と、加圧輸液モジュール20と、酸素排出・調節モジュール30とが含まれる。

【0020】

光合成反応管路10は、藍藻の培養液をその中に流すための、ガラスやアクリル等の透光材質で作製される透光管路である。本実施例において、光合成反応管路10には、複数の直管12と複数の湾曲管14とがあり、直管12と湾曲管14とにより、等間隔である両列の傾斜する立体螺旋式透光管路が形成され、その中を流れる培養液は、順に下へ周航するように流れ、そして、十分に光線を吸収して光合成を行う。透光管路において、最も上方の位置には、培養液及び藻種を注入し、透光管路の中の圧力を調節し、そして、透光管路を清浄するための補助開口16が設けられる。

【0021】

加圧輸液モジュール20は、入り口端が透光管路の出口端に連通される加圧輸液ポンプである。

【0022】

酸素排出・調節モジュール30は、中空の噴射酸素排出装置40と、中空の液面調節装置50と、連通装置60とが含まれる。噴射酸素排出装置40には、組み合わせられる酸素排出筒42と集液筒44とが含まれ、酸素排出筒42は、ステンレス材質で作製され、集液筒44は、ガラスやアクリル等の透光材質で作製されてよいが、それは、容易な製造と組み立てのためであり、その材質はそれによって制限されない。酸素排出筒42の上段には、液入り口421と、上排気口422と、中空の管壁423とが設けられ、液入り口421は、輸送管22で、加圧輸液モジュール20の出口端と連通され、上排気口422は、酸素排出筒42の上部に位置し、中空の管壁423は、上排気口422から下へ延びて液入り口421の内側に位置する。酸素排出筒42の中段には、口絞り部424と横排気口425とが設けられ、横排気口425は、口絞り部424の下方に位置する。噴射酸素排出装置40には、更に排気管46があり、この排気管46は、酸素排出筒42の中に組み立てられ、排気管46の上端は、中空の管壁423の中に貫設され、排気管46の下端には、横排気口425の内側に位置する拡充部461が形成される。液面調節装置50には、組み合わせられる延伸筒52と調節筒54とが含まれ、延伸筒52は、ステンレス材質で作製され、延伸筒52と調節筒54の内壁を容易に清浄するために、延伸筒上段522と延伸筒下段523との2段に分けてもいいし、また、調節筒54は、ガラスやアクリル等の透光材質で作製されてもよいが、それは、容易に製造と組み立てのためであり、その材質はそれによって制限されない。延伸筒52の上部には、圧力調整開口521が設けられる。連通装置60は、集液筒44の底部と調節筒54の底部に接続され、これにより

10

20

30

40

50

、調節筒 5 4 は集液筒 4 4 に連通される。連通装置 6 0 には、更に清浄バルブ部品 6 2 がある。透光管路の入り口端は、下へ湾曲して調節筒 5 4 に連通される。

【 0 0 2 3 】

本発明の植物性藻類・微生物光合成反応器には、更に、採集バルブ部品 7 0 が含まれる。採集バルブ部品 7 0 は、透光管路の出口端と加圧輸液モジュール 2 0 の入り口端との間に接続され、透光管路の中で流れる培養液を汲取る。

【 0 0 2 4 】

本発明の植物性藻類・微生物光合成反応器を使用する時、藍藻の培養液を透光管路の補助開口 1 6 から透光管路の中に注入する。培養液は、透光管路の中を流れ、光合成を行って酸素を生成し、加圧輸液モジュール 2 0 へ流れる。培養液は、延伸筒 5 2 の圧力調整開口 5 2 1 から調節筒 5 4 の中に注入してもいい。加圧輸液モジュール 2 0 を駆動して、培養液を強制的に透光管路から酸素排出・調節モジュール 3 0 へ流す。培養液が液入り口 4 2 1 を介して酸素排出筒 4 2 の中に噴射する時、その培養液は、まず、酸素排出・調節モジュール 3 0 の酸素排出筒 4 2 に衝突して空間を飛んで回転し、酸素が上排気口 4 2 2 から有効（ないし好適）に排出される。また、培養液は、落下して口絞り部 4 2 4 に収集された後、排気管 4 6 の拡充部 4 6 1 に衝突して空間を飛んで拡散し、酸素が横排気口 4 2 5 から有効に排出される。最後に、培養液は、落下して集液筒 4 4 の中に収集され、酸素が排気管 4 6 の上端から有効に排出される。これにより、殆どの酸素が排出されるため、培養液による光合成の能力が向上される。培養液は、酸素排出筒 4 2 を通過する時、酸素を一杯含有する液体になっているため、光合成を行い難いので、酸素排出筒 4 2 は、ステンレス等の不透光材質で作製されてもよい。一方、培養液は、集液筒 4 4 に収集された時、殆どの酸素が排出されているため、光合成を続行するので、集液筒 4 4 は、ガラス等の透光材質で作製される。これにより、酸素排出筒 4 2 と集液筒 4 4 とは、製造と組み立てがより簡単で、また、破損しにくい。培養液は、連通装置 6 0 を介して調節筒 5 4 まで流された時、一時的に清浄バルブ部品 6 2 を駆動して、比較的に重い沈降物を清浄してもいいし、培養液をサンプリングしてテストしてもいい。圧力調整開口 5 2 1 は、排気して液面調節装置 5 0 の中の圧力を維持することに供するが、液面調節装置 5 0 の中で生成した余計な泡を当該圧力調整開口 5 2 1 から吸い取ることもできるほか、圧力調整開口 5 2 1 に補給管を貫設すれば、例えば二酸化炭素など、培養液の生長繁殖に有利な養分を添加することもできる。加圧輸液モジュール 2 0 の圧力により、透光管路の中において負圧になるため、培養液は、調節筒 5 4 から透光管路の中に吸い取られ、再び光合成を行う。透光管路の中の圧力が増大するため、液面調節装置 5 0 の中の培養液の液面が上昇した場合、加圧輸液モジュール 2 0 の出力圧を調整して、培養液の液面を降下させる。これにより、培養液は、垂直的且つ立体的な多数の導管に閉鎖され、循環的に光合成と酸素排出とを行い、より多い栄養成分を成長することが実現される。培養液は、採集バルブ部品 7 0 からサンプリングされてテストされ、培養液は、必要とする養分濃度に達する時、採集バルブ部品 7 0 や清浄バルブ部品 6 2 から排出されて採集される。

【 0 0 2 5 】

本発明の植物性藻類・微生物光合成反応器には、更に、加熱モジュール 8 0 が設けられる。加熱モジュール 8 0 には、複数の加熱管 8 2 と、入り口スイッチング部 8 4 と、出口スイッチング部 8 6 とが設けられる。加熱管 8 2 は、夫々、入り口スイッチング部 8 4 と出口スイッチング部 8 6 とを介して、透光管路の出口端と加圧輸液モジュール 2 0 の入り口端との間に接続される。加熱モジュール 8 0 は、手動式や自動感応式で、加熱モジュール 8 0 の中に収納される水を加熱することにより、水の熱エネルギーが加熱管 8 2 に伝達されて、培養液の温度を制御する。加熱管 8 2 は、ステンレス材質で作製されることにより、加熱の効果や耐久性が向上される。

【 0 0 2 6 】

本発明の植物性藻類・微生物光合成反応器には、更に、散水モジュール 9 0 が設けられる。散水モジュール 9 0 は、光合成反応管路 1 0 の上方に位置し、また、ワーク環境の必要に従って、手動式や自動感応式で定期定温で散水し、透光管路の中にある培養液の温度

10

20

30

40

50

を降下させる。

【0027】

以上の説明は、ただ、本発明のより良い実施例であり、本発明の特許請求の範囲は、それにより制限されるものではないため、本発明の特許請求の範囲や明細書の内容に従って、簡単な等価変化や修正すべては、本発明の特許請求の範囲に含まれている。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係わる植物性藻類・微生物光合成反応器の一部の断面概念図である。

【図2】本発明に係わる植物性藻類・微生物光合成反応器の噴射酸素排出装置の立体概念図である。

10

【符号の説明】

【0029】

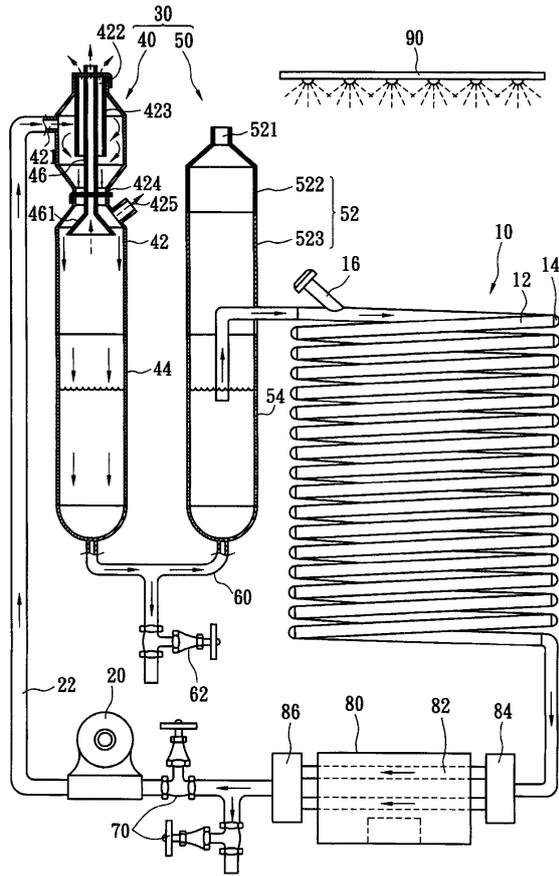
- 10 光合成反応管路
- 12 直管
- 14 湾曲管
- 16 補助開口
- 20 加圧輸液モジュール
- 22 輸送管
- 30 酸素排出・調節モジュール
- 40 噴射酸素排出装置
- 42 酸素排出筒
- 421 液入り口
- 422 上排気口
- 423 中空な管壁
- 424 口絞り部
- 425 横排気口
- 44 集液筒
- 46 排気管
- 461 拡充部
- 50 液面調節装置
- 52 延伸筒
- 521 圧力調整開口
- 522 延伸筒上段
- 523 延伸筒下段
- 54 調節筒
- 60 連通装置
- 62 清浄バルブ部品
- 70 採集バルブ部品
- 80 加熱モジュール
- 82 加熱管
- 84 入り口スイッチング部
- 86 出口スイッチング部
- 90 散水モジュール

20

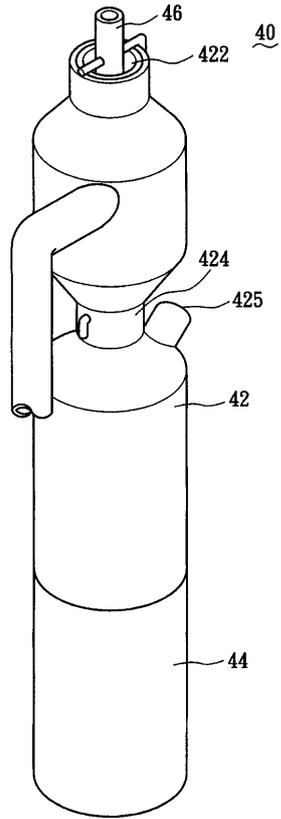
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 中国特許出願公開第1475558(CN,A)  
中国実用新案公告第2234443(CN,U)  
国際公開第96/023865(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C12M1/00 3/10

CA/MEDLINE/BIOSIS/WPIDS(STN)

JSTPlus(JDreamII)

PubMed