

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4719444号
(P4719444)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl.	F 1		
C 12 M 1/02	(2006.01)	C 12 M 1/02	A
C 12 M 1/04	(2006.01)	C 12 M 1/04	
C 12 N 1/20	(2006.01)	C 12 N 1/20	A

請求項の数 23 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-257022 (P2004-257022)
(22) 出願日	平成16年9月3日 (2004.9.3)
(65) 公開番号	特開2005-80662 (P2005-80662A)
(43) 公開日	平成17年3月31日 (2005.3.31)
審査請求日	平成19年7月23日 (2007.7.23)
(31) 優先権主張番号	2439645
(32) 優先日	平成15年9月4日 (2003.9.4)
(33) 優先権主張国	カナダ(CA)

(73) 特許権者	504245664 ゴーチ・コム・インク カナダ国 オンタリオ州 エル・オ・アール 1ビーアー、ビームズビル、クリスティ ドライブ 4743
(74) 代理人	110000914 特許業務法人 安富国際特許事務所
(74) 代理人	100086586 弁理士 安富 康男
(72) 発明者	オファルト ハイナー カナダ国 オンタリオ州 エル・オ・アール 2シーオ ヴァインランド ヴァインヤード クレセント 3931
審査官	佐々木 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動生物増殖拡出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- 上部、底部、タンクの中への水を入れるための給水口、タンクの中へ空気を入れるための給気口、タンクの中への栄養素を入れるための栄養素供給口、及び、タンクから液体を流すためのタンク出口を有するモジュール型バイオジェネレーションタンク、
- タンク中の液体を攪拌するための攪拌メカニズム、
- 給気口を介してタンク中に給気し、タンク中の液体と接触させるための給気システム、
- 給水口を介して水をタンク中に供給するための給水システム、
- 栄養素供給口を介してタンク中に栄養素を供給するための栄養素供給システム、および
- 迅速に接続や分離ができる配置を介してタンクに取り外し可能な状態で連結させる、タンクに水、空気及び栄養素を供給するための供給用マニホールド

からなる**バクテリア増殖用の自動化バッチ処理装置**であって、

前記タンクが取り外し可能であり、

前記マニホールドは、水を受け止め、マニホールドとタンクが連結された時にタンクの水入口へ水を供給する給水システムに接続され、

前記マニホールドは、空気を受け止め、マニホールドとタンクが連結された時にタンクの空気入口へ空気を供給する給気システムに接続され、

前記マニホールドは、栄養素を受け止め、マニホールドとタンクが連結された時にタンクの栄養素入口へ栄養素を供給する栄養素供給システムに接続され、

前記タンクにマニホールドを連結させることにより、動作可能な状態で給水システム、給気

システム及び栄養素供給システムにタンクが連結され、
前記給水口、給気口、栄養素供給口がタンクの上面に設けられ、
前記タンクの上面は上側が開放されており、給水口、給気口及び栄養素供給口からなるタンク入口が設けられ、
前記マニホールドは前記入口を覆うタンク用の取り外し可能な上部蓋を有し、
前記タンク出口がタンク内の液体がオーバーフロー出口の高さよりも高くなつた時に重力の下でタンクから液体を流すためのオーバーフロー出口を含み、
前記タンクが底部から上方に伸びる側壁を有し、
前記タンク出口は底部よりも上の高さにあり、
前記攪拌メカニズムがタンク内の液体を攪拌するために回転する回転翼をタンク内に有し、
前記回転翼は、タンク内の液を回転翼の回転速度を増すことにより増加する高さまで上昇させる液体の流れをタンク内に生じさせるために、軸を中心に回転して回転翼に衝突した液体を放出することができ、
前記側壁が横断面が概円状であり、且つ回転翼がそれを中心にして回転できる概鉛直に配置された軸に対し、その軸を中心とした概同軸方向に前記側壁が配置され、
前記回転翼は回転時に側壁に向かって放射状に外側へと向かい、且つ側壁の上方へと向かう定常状態の渦を作り出すものである
ことを特徴とする自動化バッチ処理装置。

10

【請求項 2】

前記攪拌メカニズムが、タンクの外側にあって回転翼と連結されている、回転翼を回転させるためのモーターをさらに含有していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

20

【請求項 3】

モーターとタンクは取り外し可能な状態でタンクに連結されており、前記タンクと取り替え可能であり、モーターへの電力供給設備が迅速に接続・切断できる配置によって取り外し可能な状態でモーターと連結されている請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

前記モーターはタンクの外側のタンクの底の部分に据え付けられた電気モーターからなり、前記モーターは、液が密封されたままタンクの底を貫通してタンク内部にある回転翼まで伸びている軸によって回転翼と連結されていることを特徴とする請求項2又は3に記載の装置。

30

【請求項 5】

前記モーター及び回転翼を含んでいる前記タンクはモジュール型使い捨てユニットであることを特徴とする請求項2～4のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

複数の前記モジュール型バイオジェネレーションタンクは各バッチ処理で使用される別々のタンクを備えており、

各タンクは、バッチ処理での使用前の発送・保存のためにタンクの内部にバッチ処理用スター・バクテリア群、栄養素及び水の1つ又はそれ以上から選択される出発原料と共に入れられており、

バッチ処理で使用する前に出発原料を保持するために密閉手段が取り外し可能な状態でタンクと連結されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の装置。

40

【請求項 7】

1以上の出発原料が、出発原料を閉じ込めて他の出発原料から分離させるための別容器に入ったままタンク中に入れられることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 8】

前記装置が中でバクテリアの増殖を同時に行なうために平行な状態で共に連結させた複数のモジュール型バイオジェネレーションタンクを含んでおり、各タンクは同一であって、バッチ処理後に同様のモジュール型タンクに取り替えできることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

50

前記給気システムは、給気口を通じてタンク内に空気を吹き込んで空気をタンク内の液体と接触させるための送風機を有していることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載の装置。

【請求項10】

前記給気システムが蓋の空気口を通し、タンク入口を通してタンクへ空気を吹き込んでタンク内の液体と接触させるための、上部蓋に据え付けられた電力駆動送風機を有していることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項11】

水源とタンクへの水流を制御するために開放位置と閉鎖位置の間で移動可能な水制御バルブを前記給水システムが有していることを特徴とする請求項1～10のいずれか一項に記載の装置。

10

【請求項12】

前記栄養素が液体で、前記栄養素供給システムは栄養素貯蔵器及び制御された量の栄養素をタンクに投入できるよう制御可能な栄養素供給用ポンプを有していることを特徴とする請求項1～11のいずれか一項に記載の装置。

【請求項13】

前記タンクが、タンクに供給された過剰の空気をタンクから排出するための空気口を含んでいることを特徴とする請求項1～12のいずれか一項に記載の装置。

【請求項14】

前記タンクはオーバーフロー出口から流れる液体を集め、且つ所望の実用目的を実行するためにその集めた液体を送るためのコレクターを含んでいることを特徴とする請求項1～13のいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項15】

側壁は軸と垂直に切断したときの断面が概円形であり、かつ側壁の軸方向が、前記軸と同じ方向に配置されている請求項1～14のいずれか一項に記載の装置。

【請求項16】

前記軸は、概鉛直方向に伸びている請求項1～15に記載の装置。

【請求項17】

前記側壁は前記軸中心にある半径をもって配置されており、前記半径は側壁が上方に向かうにつれて大きくなる請求項1～16に記載の装置。

30

【請求項18】

前記側壁は、上方に向かうに連れて直径が大きくなる壁によって取り巻かれた円錐台状(frusto-conical)である請求項1～16に記載の装置。

【請求項19】

(i) バクテリアのバッチスター個体群、水及び栄養素を導入し、所定の時間内でバッチスター個体群から実用性のある個体群にまでバッチスター個体群由来の液体中のバクテリアを増殖させ、その後、

(ii) 以下のサブサイクルを繰り返し、

(a) バクテリアの残りの部分を維持しながら所望の実用目的を実現するために拡出部分のバクテリアを払い出し、そして、

40

(b) 追加の水及び/又は栄養素をタンクへ追加すると共に残りの部分中のバクテリアを実用性のある個体群に増殖させる：

(iii) その後、数回の前記サブサイクルの後に、バッチからすべてのバクテリアを放出し、また(i)～(ii)のバッチサイクルを繰り返す

というステップを含むバッチサイクルを繰り返すことからなる、バクテリアを増殖させるのに有用な自動化バッチ処理方法であって、

前記方法は請求項1～18のいずれか一項に記載の装置で行なわれ、

各サイクル用のバッチ処理用スターターバクテリア個体群にはタンク中に前のバッチ処理サイクルに由来するバクテリアがないよう、各バッチサイクルの後で、且つ、次のバッチ処理サイクル中の1ステップとして、前のバッチ処理サイクルで使用されたタンクを取り

50

外して、次のサイクル用のタンクがその場所に連結されることを特徴とする処理方法。

【請求項 20】

バクテリアを増殖させる前記サブサイクル(b)の間、タンク中の液の高さがタンク出口の高さの下になるよう維持する速度範囲で回転翼を回転させ、

前記サブサイクル(a)においては、タンク中の液の高さをタンク出口の高さよりも上昇させる速度範囲で回転翼を回転させることによってタンクから液体を払い出すことを特徴とする請求項 19 記載の処理方法。

【請求項 21】

回転翼を回転させてサブサイクル(b)の間、タンク中の定常波を維持するよう回転翼を回転させ、タンクの上面からタンク中へと空気を下方に吹き込んで定常状態の渦中の液体と接触させ液体に空気からの酸素を液体へ供給することを含む請求項 19 記載の処理方法。

10

【請求項 22】

バクテリアを増殖させるサブサイクル(b)の間、渦中の液体をタンク出口の高さの下の位置に維持するような速度範囲で回転翼を回転させることによって液体を攪拌し、開口部を通して空気をタンクの下方へ吹き込んで定常状態の渦中の液体と接触させ空気からの酸素を液体に供給する

ことを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の方法。

【請求項 23】

サブサイクル(b)の間タンクの定常状態を維持するよう回転翼を回転させ、タンクの上面から空気をタンクの下方へ吹き込んで定常状態の渦中の液体と接触させ空気からの酸素を液体に供給することを含む請求項 19 ~ 21 のいずれか一項に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動生物増殖拠出システムに関し、より具体的にはスター(出発)個体群からバクテリアをインキュベートするのに適しており、且つバクテリアを払い出して、グリース・トラップから油脂を除去する等の所望の実用目的を実行するのに適している自動バクテリア培養拠出システムに関する。

【背景技術】

30

【0002】

バクテリアを増殖させるための自動化システム及び方法は公知である。粉末のスター(出発)バクテリアと栄養素を利用するシステムもある。スター(出発)バクテリアと栄養素の貯蔵及び/又は投入に関しては問題点がある。例えば、スター(出発)バクテリア及び/又は栄養素が粉末である場合、湿気によって粉体が凝固し、取り扱い及び投入が難しくなる。装置を含んでいる筐体内のスター(出発)バクテリア及び栄養素のメンテナンスによって必ず大気中の湿気により上記筐体内の湿度が増加し、スター(出発)バクテリア及び栄養素の取り扱い及び投入がより困難になる。ある条件下の周囲温度より高い又は低い温度でスター(出発)バクテリア及び栄養素を貯蔵する必要が生じ得る、という温度に関する懸念事項が生じる。

【0003】

40

バクテリアを増殖させるための公知の自動化システムは、典型的にはバクテリア及び栄養素をバッチ処理方式で播種し増殖させるバイオジェネレーターを利用する。典型的には、供給装置は追加の栄養素、水及び空気を供給する。典型的には、ポンプは拠出及び供給のために使用される。ある期間バクテリアを増殖させ、バクテリアを払い出す等してバイオジェネレーターを使用した後に、バイオジェネレーターにはバイオジェネレーター由来の全ての内容物を空にすること、及び、新バッチ用のバイオマスが加えられ培養される前にバイオジェネレーターを洗浄することが求められる。単に水でシステムを洗い出すことにより洗浄するだけでは不完全で、適切な洗浄ではない。洗浄は新しいバッチのバクテリアが前に増殖させたバクテリアによって確実に汚染されないようにするために重要である。洗浄には多くの労働力を要し(労働集約的: labour-intensive)、過去

50

に公知のバイオジェネレーター、並びに、それに連結されている栄養素、水及び空気の供給装置及びポンプは比較的複雑な特質を有しているから洗浄は困難である。従ってバイオジェネレーターの定期的な洗浄は高価であり、例えば単にグリース・トラップを定期的にポンプで押し出すこと等の別のバイオジェネレーターへのメカニズムと比較した場合、バイオジェネレーターの使用的の結果として生じる全体的なコスト削減をそれ単独にかかる労働コストのみで相殺してしまう可能性がある。

【0004】

公知のバイオジェネレーターは機械的配置が比較的複雑であり、従って、一般に、一つのバイオジェネレーターに多くの異なるバクテリア培養物を投入するために導入されているスターターバクテリアを備えている。栄養素の性質、温度特性及び栄養素の濃度等に注意しても、あるバクテリア株に固有の、他のバクテリアと比較して増殖しやすいという傾向により、時間が経てばバイオジェネレーター内で別のバクテリア株が支配的になるという不都合があることが認識されている。従って、バイオジェネレーターが操作されているある期間に渡って、及び、バイオジェネレーターが洗浄され新しいバッチ処理を開始する前に、混合物中のバクテリアの相対的比率は好ましいと思われる比率に反して変化する可能性があり、温度等の条件を制御するための試みを比較的精密に行なったとしてもこれは起これり得る。

10

【0005】

過去に公知のバイオジェネレーターは、典型的には水、バクテリア及び栄養素を含んでいる液体を循環させるための払出し及び／又は再循環ポンプを有している。上記再循環ポンプは、液体が通過できる配管及び導管を含んでいる。このような配管及び導管は洗浄が非常に困難か、或いは洗浄に時間を要するものである。また時間が経てば機械的な欠陥が発生し得るつなぎ目とジョイントを本質的に含むものである。

20

【0006】

公知の自動生物増殖払出システムは、典型的には例えば動力源や加圧水の水源が無い場所等における遠隔操作に適していない。公知の自動生物増殖払出システムは典型的には電力消費量が比較的高く、バッテリー駆動による14～30日のような長い期間での操作には適さない。

【0007】

公知の自動生物増殖払出システムは、例えばバッチ処理を始めるために、又は、バクテリアと栄養素を投入するホッパーや容器を再充填するために典型的にはスターターバクテリア及び栄養素を定期的に取り扱うことが求められる。そのように取り扱うことは、スターターバクテリア及び栄養素の汚染の可能性、及び／又は、払出システム周辺の環境の汚染の可能性がある点で不利である。

30

【0008】

過去に公知の自動生物増殖払出システムは、乾燥粉末状のスターターバクテリア及び栄養素を組み合わせて利用する。これは、そのような乾燥粉末が取り扱いにくく、新しいバッチにそれぞれ投入するのが困難であるという不利を有している。さらに、栄養素に対するバクテリアの相対的比率は粉末中であらかじめ決められており調節することができない。

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

- 発明の要約 -

過去に公知の装置のこのような不利を少なくとも部分的に克服するために、本発明は、別の増殖用タンクによって取替えられるよう、取り外しが可能なモジュール型増殖用タンクを利用する自動生物増殖払出システムを提供する。空気、水及び／又は栄養素を供給するメカニズムは、容易且つ安価な取替えのために増殖タンクの連結・分離が容易にできるようになっている。攪拌用メカニズムは増殖用タンクと一体化していてもよく、取り外し可能なものでもよく、また、増殖用タンクと迅速に接続・分離できるようになっているものでもよい。増殖用タンクは使い捨て可能なものでもよく、また、新しい増殖用タンクはそ

50

れぞれ、出発量のバイオマス及び／又は栄養素を含んだ密封容器として提供されるものでもよい。

【0010】

個々の増殖拡出システムは、累積的に所望のシステム容量を得るために、且つ／又は、各タンク内で別々のバイオマス及び／又はバクテリアの増殖ができるように、複数の増殖用タンクをそれぞれ備えていてもよい。増殖用タンクに加えられる栄養素には、バクテリアと分けて保存するのが容易なため、及び、投入が容易なため、液体状の栄養素が含まれているのが好ましい。

【課題を解決するための手段】

【0011】

ある態様において、本発明は自動生物増殖拡出システムのための単純化された構造を提供する。

10

【0012】

別の態様においては、本発明は自動生物増殖拡出システムへの接続・分離を容易にするための使い捨て可能な1個構成増殖用タンクを提供する。

【0013】

別の態様においては、本発明は出発量のバイオマス及び／又は栄養素が入った取替え可能な1個構成増殖用タンクを提供する。

【0014】

別の態様においては、本発明は取替え可能で且つ／又は使い捨て可能な増殖用タンクを複数有する自動生物増殖拡出システムを提供する。

20

【0015】

別の態様においては、本発明はシステムに連結されており、且つ取替え可能な、安価で使い捨て可能なモーターが組み込まれている自動生物増殖拡出システム用の増殖用タンクを提供する。

【0016】

別の態様においては、本発明は簡易な送風機によって空気が送られる自動生物増殖拡出システム用の増殖用タンクを提供する。

【0017】

従って、ある態様においては、本発明は、

30

(i) バッチ処理用スターターバクテリア個体群、水及び栄養素を導入し、所定の時間内でバッチスターター個体群由来の液体中のバクテリアを実用可能な個体群にまで増殖させ、その後、

(i i) 以下のサブサイクル：

(a) バクテリアの残りの部分を維持しながらバクテリアの払い出される部分は所望の実用目的を実行させるために払い出し、

(b) 追加の水及び／又は栄養素をタンクへ追加して残りの部分中のバクテリアを実用性可能な個体群にまで増殖させる：

を繰り返し、

(i i i) その後、上記サブサイクルを数回行なった後に、バッチから全てのバクテリアを排出し、また(i)～(i i i)のバッチ処理サイクルを繰り返す、

40

というステップを含むバッチ処理サイクルを繰り返すことからなる、バクテリアを増殖させるのに有用な自動化バッチ処理方法を提供する。

【0018】

上記方法は以下のよう構成からなる装置の中で行なわれる。

【0019】

上部、底部、タンクの中への水を入れるための給水口、タンクの中へ空気を入れるための給気口、タンクの中への栄養素を入れるための栄養素供給口、及び、タンクから液体を流すためのタンク出口を有するモジュール型バイオジェネレーションタンク、

【0020】

50

タンク内の液体を攪拌するための攪拌メカニズム、

【0021】

給気口を介してタンク内に給気し、タンク内の液体と接触させるための給気システム、

【0022】

給水口を介してタンク内に供水するための給水システム、

【0023】

栄養素供給口を介してタンク内に栄養素を供給するための栄養素供給システム。

【0024】

ここで上記タンクは取り外し可能なものである。

【0025】

この装置においては、各サイクル用のバッチ処理スターターバクテリア個体群にはタンク内に前のバッチ処理サイクルに由来するバクテリアがないよう、各バッチサイクルの後で、且つ、次のバッチ処理サイクル中の1ステップとして、前のバッチ処理サイクルに使用されるタンクを取り外して、次のサイクル用のタンクがその場所に連結されるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

図面の簡単な説明

本発明の更に別の態様及び利点は、添付の図面と共に考慮される以下の記載から明白になるであろう。

【0027】

図1は本発明の自動生物増殖拡出システムの第1の実施形態の正面図である。

【0028】

図2は図1のシステムを正面から見た遠近図である。

【0029】

図3は図1の中で示されている、増殖用タンク及び蓋を組み立てたものの遠近図である。

【0030】

図4は、図3の中で示されている増殖用タンクを組み立てたものの横断面の側面図である。

【0031】

図5は図3の増殖用タンクのみの遠近図である。

【0032】

図6は図1の中で示されるタンク用の蓋の遠近図である。

【0033】

図7は図1の中で示されている原料投入ユニットを正面から見た遠近図である。

【0034】

図8は図1の中で示されている給水口バルブの遠近図である。

【0035】

図9は図1の中で示されている排出パンを上から見た遠近図である。

【0036】

図10は密閉キャップを底の方から見た遠近図である。

【0037】

図11は、図10の密閉キャップをつけた図5のタンクの、図4に類似の図である。

【0038】

図12は図5で示したタンクの横断面の側面図であるが、改良されたスナップ式の取り外し可能なモーター（リムーバブルモーター）を備えている。

【0039】

図13は、図5で示したタンクの横断面の側面図であるが、磁力で連結される回転翼とモーターを備えている。

【0040】

10

20

30

40

50

図14はジンバルを備えているタンクの図4に類似の断面図である。

【0041】

図15は図14中の切断線15-15'に沿った断面図である。

【0042】

図16は、図5の中で示される蓋を3つのタンクを取り付けられるように改良したタンク蓋を上から見た遠近図である。

【0043】

図面の詳細な説明

本発明に従い、自動生物増殖取出システム10の好ましい実施形態を例示する図1~4について説明する。上記システムはバイオジェネレーター12、原料供給システム14、給水システム16、コントローラー18及び排出システム20からなる。

10

【0044】

バイオジェネレーター12は、増殖用タンク24及び蓋26から形成された容器22を含んでいる。攪拌モーター28は、タンクの底の部分で増殖用タンク24と連結されており、増殖用タンク24内の液体を混合する役目がある。図6で分かるように、回転翼36を有し、増殖用タンク24の中をジャーナル軸受としそのタンクの底壁34を貫通して伸びる軸32と共に、増殖用タンク24の底に装備された安価な直流(DC)モーター28を備えている。軸32と底壁34の間はガスケット等によって密封される。

【0045】

増殖用タンク24は、モーター28を収容するために、中央に穴が開いた下方へ伸びている円形のボス(突起)40を含んでいる。差し込み式締め具39によってモーター28に接して板をはめ込んで、穴の中にモーター28が取り外しが可能な状態で固定されるようとする。モーター28を動かす際には、図4の中で概略的に示したように軸32と回転翼36が回転してタンク24内の液体を一方向に回転させて比較的深い渦を生じさせ、液体上部の空気中の酸素が液体によって吸収される機会を増やす。モーター28は、タンク24内の軸と同一軸方向に取り付けるのが好ましいと思われるが、必須ではない。好ましい実施形態においては、モーター28が2本の接続ピン30を有しており、例えばコントローラー18にモーター28をつなぐ電気配線41を備えた取り外し可能な配線プラグにより迅速に接続・分離ができるようになっている。

20

【0046】

増殖用タンク24は、通常底壁34から上方へ、且つ外側へ伸びる円錐の一部分のような側壁46を備えた円錐台型の構成を有しているものとして示されている。側壁46は、断面が円形の内部表面を示しており、底壁34からタンク24の上側の開口端48へ向かって直径が大きくなる。タンク24は他の形状でも良い。

30

【0047】

図1で見られるように、システム10はハウジングの後部パネル52からなるものでもよい取付板に取り付けられるのが好ましい。図には表されていないが、上記ハウジングは風雨等への曝露から保護するための上面、底面、2つの側面及び正面からなる取り外し可能なシステム10を含むためのハウジングカバーからなるものであろう。温度及び湿度を制御するためのメカニズムをハウジング中に備えていてもよく、備えていなくても良い。図5で最もよくわかるように、取り付け用フランジ50は、タンク24を取り外し可能な状態で取り付けるために補助タンクサポートブラケットにかみ合うようになっている。

40

【0048】

図には表されていないが、タンク24が容易に且つ取り外し可能な状態で取り付けられ、また例えば同様の構造の別のタンク24等に取替えるために取り外しできるよう、タンク取り付け用フランジ50を補完するものとしてハウジングの後部パネル52は取り付け用ブラケットを有している。

【0049】

タンク24の側壁46はある面にオーバーフロー放出口54を有する。上記放出口54は側壁における開口部53から、水平方向に伸びており上方が開放されている流路55を経

50

由して出口 5 8 において開放されている下方へ伸びる管 5 6 に至る。排出ホース 6 0 は、出口 5 8 の辺りで管 5 6 に接続され、出口 6 2 まで下方へ伸びている。

【 0 0 5 0 】

スナップ方式でタンク 2 4 が取り外し可能な状態で固定できるようになっているタンク蓋 2 6 を示した図 6 について説明する。蓋 2 6 は上面 6 4 とその蓋から下側に伸びている付随フランジ 6 6 を有しており、図 5 にて分かるようにタンク 2 4 の上側の開口端 4 8 周辺の上方に突き出た環状のリム 6 8 上へ、スナップ方式でフランジ 6 6 を取り外し可能な状態ではめ込むことができるようになっている。上面 6 4 は、その上面から伸びているアーム 6 9 を有する円形部分を含んでおり、アーム 6 9 は放出口 5 4 上に覆いかぶさる形となる。アーム 6 9 の終端においてフランジ 6 6 は放出口 5 4 上の空隙口 7 2 の上にある開口部 7 0 として切り取られている。開口部 7 0 と空隙口 7 2 が一緒になって、例えば管 5 6 が詰まるような故障状態においてタンク 2 4 からの液体が空隙口 7 2 を通って外側に流れるようにし、重力の下で排出システム 2 0 へ落ちるようになっているセーフティーオーバーフロー出口を提供する。空隙口 7 2 は、タンク 2 4 中の原料又はそこから溢れ出たものが、蓋 2 6 の給水システムの設置面よりも上昇しないようにし、給水システムを汚染しないようにする観点から設けられている。

【 0 0 5 1 】

図 6 から最もよくわかる通り、蓋 2 6 のアーム 6 9 には排水入口 7 4 が設けられている。排水入口は、図 2 及び図 8 中で示されている通り給水システム 1 6 の排水入口バルブ 7 9 に排水管 7 6 を介して連結される。

10

20

【 0 0 5 2 】

蓋 2 6 の上面 6 4 は、図 2 及び図 8 中で示されている通り、給水システム 1 6 の入口バルブ 8 2 に繋がれた、タンク水配管 8 0 を介して連結されているタンク水入口 7 8 を含んでいる。

【 0 0 5 3 】

蓋 2 6 の上面 6 4 は、原料供給システム 1 4 の原料投入ユニット 8 8 に原料供給管 8 6 によって連結された原料供給口 8 4 を含んでいる。

【 0 0 5 4 】

蓋 2 6 は、図 3 で最もよく分かる通り、送風機 9 2 が備え付けられる、上方に突き出た送風機取り付け用フランジ 9 0 を備えている。送風機 9 2 は、ハウジング、ハウジング中に据え付けた電動モーター、電動モーターに連結された軸及び軸上にある回転翼を有している公知の送風機であり、モーターを作動させると回転翼が回転し、ハウジングを通って空気が引き込まれてモーターを通過しタンク 2 4 中に空気が吹き下ろされるようになっている。余分な空気は空隙口 7 2 を介して外に出してもよい。図 4 中で概略的に示されているように、矢印 9 3 によって表わされる空気は送風機 9 2 から下方へ向かっており、液体中のガスの交換、特に酸素の交換が増えるように、タンク内の液体 9 1 と接触させる。

30

【 0 0 5 5 】

蓋 2 6 中の原料供給口 8 4 を通して増殖用タンク 2 4 へ原料を供給するための、図 2 に示されている原料供給管 8 6 にその管への出口 9 8 が連結される払出ポンプ 9 6 に繋がれた出口 9 5 を備えた供給原料貯蔵器 9 4 を含む原料供給システム 1 4 を示す図 7 について説明する。払出ポンプ 9 6 は米国特許第 5 8 3 6 4 8 2 号明細書及び第 6 3 4 3 7 2 4 号明細書（それらの開示は参照によって本明細書に組み込まれる）に記載されているようなギアポンプであるのが好ましい。上記ギアポンプでは、ギアポンプは電動モーターによって駆動する。ギアポンプは、バッテリー等によって駆動できるようにエネルギー消費を最小限する構造であるのが好ましい。原料投入ユニット 8 8 及びそのポンプ 9 6 は配線 8 9 によって、図 1 で示されているようにコントローラー 1 8 に接続されている。

40

【 0 0 5 6 】

貯蔵器 9 4 、ギアポンプ 9 6 及びギアポンプに連結されたモーターを含む原料供給システム 1 4 は一体化されたユニットとして市販されている。好ましい原料供給システム 1 4 としては、ハンドソープを分配するのに有用なもの等の、市販の自動液体ディスペンサーか

50

ら選択されるものでもよい。供給原料は、原料投入ユニット 88 によって容易に投入することができるような液体として提供されるのが好ましい。好ましい液体の一つとしては濃縮糖原料がある。濃縮糖溶液は、例えば溶液やコロイド状懸濁液等の糖以外の他の栄養素を有していてもよい。上記液体原料はバクテリア又は他の活性バイオマスを含んでおらず、従って比較的安定なものが好ましい。

【0057】

原料供給システム 14 はコントローラー 18 によって制御できるようになっており、所望の時、所望の通りに増殖用タンク 24 へ制御された量だけ供給される。

【0058】

原料投入ユニット 88 は、従来の方法で、且つ、必要な時に取り外しできるような状態で後部パネル 52 に固定されるようになっている。供給用原料貯蔵器 94 は、図 2 に示すように上部が開口部を有しており、供給用原料を原料貯蔵器 94 に定期的に充填しやすいようになっている。別のものとしては、再使用のために再充填されるものよりも、定期的に取替えることができる、折り畳み可能な貯蔵器か又はリジッドな貯蔵器等の取り外し可能なものでもよい。

10

【0059】

給水システム 16 は、加圧水の水源からの水を供給できるように連結されている導管（図では示されていない）に入口用カプリング 100 を含んでいるものとして図 8 の中に示されている。

【0060】

入口用カプリング 100 は、水マニホールド 106 によって 2 つの別のバルブ、即ち、ソレノイド制御タンク水入口バルブ 82 及びソレノイド制御排水入口バルブ 79 に水を割り振る。これらの各バルブは、タンク水入口 78 を介してタンク 24 にタンク水を供給するか、或いは排水を排水入口 74 に供給するためのタンク水配管 80 又は排水管 76 に繋げる出口をそれぞれ有する。バルブ 79 及び 82 は、開放位置と閉鎖位置間で動かすことが可能で、且つ、開放位置と閉鎖位置間で望み通りに動かせるよう制御するためにコントローラー 18 に配線 107 を介して電気的に接続することができる、よく知られた電気制御バルブである。

20

【0061】

排出システム 20 は、図 9 で最もよく分かるような排出パン 120 を含んでいる。示されているような排出パンは、バイオジェネレーター 12、原料供給システム 14 及び給水システム 16 全体の下部に設けられており、重力の下で下方へ滴るかも知れないかなる液体又は他の原料をも受け止められるようその下部の横断面領域を覆っている。これについて、排出パンは、滴下物を受け止めるべき部品の下側の適当な横方向断面領域をカバーしている。排出パン 120 は、上部に突き出た外縁フランジ 122 を有しており、どんな滴下物又は払い出された液をも受け止めるよう、またその滴下物又は払い出液をホッパー又は漏斗のような方式で、排出パン出口 124（図 2 に示された排水ホース 126 に繋がっている）に向けて流すようになっている。上記滴下物又は払い出された液はバイオマスがシステム 10 から供給されることが望まれる場所、例えばバイオマスがグリース・トラップ中の油脂を消化できるようなレストランの排水管等へ向けられる。システム 10 の通常の操作では、タンク 24 中で増殖するバイオマスが増殖用タンクからタンク排水ホース 126 を介して定期的に払い出される。上記液体は排出パン 120 の上に配置されたタンク出口ホース 60 の出口 62 から払い出されて排水ホース出口 62 の間の空隙を通って排出パン 120 の上に落ち、こうしてレストランの排水管等に使用するために送出される。排水管ホース出口 62 は、空隙を設け、排出パン 120 からの原料でタンク排水ホース 60 が汚染されるのを防ぐために、排出パン 120 の上に間隔をおいて配置されている。

30

【0062】

図 11 は、増殖用タンク 24 に取り付けられたモーター 28 及びその回転翼 36 からなり、内部にパッケージ 138 と原料 140 を含む、密閉キャップ 132 によって密閉された増殖用タンク 24 からなるモジュール型取替え用バイオジェネレーター 136 を例示して

40

50

いる。

【0063】

図12においては、タンク24は上記で説明したものと同じで、それに攪拌用モーター28を据え付けたものである。図10の中で示されている密閉キャップ132は、増殖用タンクの上側の開口端を、液体を通さないように密閉できるようになっている。キャップ132は実質的に蓋26のものと実質的に同じ上面131及びフランジ133を有しているが、蓋26では蓋を貫通している開口部は、密閉キャップ132においては貫通はしていない。密閉キャップ132は、放出口54に適合するようそのフランジ133中に溝134を有している。別の内部フランジ135は、出口開口部53周辺のタンク内側表面と組み合わせてタンク24の出口開口部53を密閉するために溝134から内側で上面131から下方へと伸びている。このように密閉キャップ132を用いると、タンク24は密閉される。

10

【0064】

密閉されたパッケージ138は、140と表示されているサラサラの粉末状原料と同様にタンク24内に備えられている。取替え用バイオジェネレーター136は任意のタンク24の初期立ち上げのためにタンク24の内部に入れておくことが望ましいバイオマス、栄養素及び原料を収容している。パッケージ138は、水と接触した場合に、フィルムが溶解して、パッケージの中身が開放されるような水溶性フィルムから形成されていてもよい。そのパッケージは、タンク24中のサラサラの原料140から分離しておくのが望ましい部品を一式含んでいてもよい。この点に関し、パッケージ138は、増殖に向いている粉末状若しくは他の形態のバクテリア等のバイオマス、別種のバクテリア等の異なるバイオマス源の混合物、又は、粉末状、顆粒状、ペースト状若しくは液体状でもよく、バイオマスを含んでいても含んでいなくてもよい初期原料若しくは他の栄養素等から選択される原料を含んでいてもよい。

20

【0065】

取替え用バイオジェネレーター136が密閉され、部品を分離しておく必要がない限りにおいては、分離した密封パッケージ138中に別の部品を入れておく必要はなく、例えば粉末のバイオマス自体は栄養素と共に又は栄養素を伴わずに原料140として密封したバイオジェネレーター内に単に入れられるだけである。別 の方法としては、2つ以上の部品が取替え用バイオジェネレーター136中で分離しておくことが望ましいと思われる場合、或いは取替え用バイオジェネレーターが密閉されていない場合、取替え用バイオジェネレーターは1つ又は2つの上記パッケージ138を有していてもよい。上記パッケージは、使用前に手で開けられてもよく、また恐らくは水溶性フィルムから作られていてもよいであろう。

30

【0066】

システム10の好ましい使用方法を図1で示されるようなシステムから始めて今から述べる。しかしこの態様においては、図5で示される増殖用タンク24は付けられていない。図11の中で示されているように取替え用バイオジェネレーター136は、パッケージ138中のスターターバクテリア及び原料140としてのスターター量の栄養素を備えている。密閉キャップ132は取り外される。タンク24はその後、タンク24の上に蓋26を組み合わせ、タンク排水管チューブ60を出口58へ繋ぎ、取り付け用ブラケット50を介してタンク24を後部パネル58にはめ込み、そして電気配線41をその配線に設けられているプラグを介して繋ぐことによりシステム10の他の部分に連結される。その後、コントローラー18を作動させ、上記コントローラーは、攪拌モーター28の操作、送風機92の操作、原料投入ユニット88の操作及び排水入口バルブ79及びタンク水入口バルブ82の操作を適切に制御することによりバイオジェネレーターの操作を制御する。上記コントローラーは、これらの種々の装置の操作の方法、タイミング及び持続時間を制御することができる。バイオジェネレーターを最初に組み立てた後の典型的な操作としては、タンク水入口78を介してタンクへ所望の体積の水を加え、モーター28を作動させる前にパッケージ138の水溶性フィルムが溶けて、栄養素140及びパッケージからの

40

50

原料を溶解又は湿潤化させるための期間待機すること等が含まれる。

【0067】

所望の期間の間、送風機92を操作しながら、且つ攪拌モーター28を操作しながらタンク24内でバクテリアを増殖させ再生させる。望ましい場合には適当な量の供給原料及び／又は水を加えるが、タンク内の原料の体積がタンク24の容量を超えないのが好ましい。バイオマスを十分に増殖させた後、タンク24の液量を十分に増やすことによってある量のバイオマスをタンクから払い出してもよい。この場合、タンク24中の上記液体はタンク24から放出口54へと溢れ出て、それによってタンク排水管60を下って排出パン120中に入り、それにより排水ホース126を介して、例えばグリース・トラップに入る。排出されたバクテリアをグリース・トラップへより確実に到達させるために、コントローラーによって制御される通りに水入口74からの水により吐出管56から吐出物を流し出す。グリース・トラップの位置の知識を用いて、放出されたバクテリアをグリース・トラップへ流し出すために好ましい体積の水を使用してもよい。

【0068】

オーバーフローするために、水入口78を介して追加の水を加えることにより、且つ／又は、タンク内の渦の高さが増すよう回転翼36の回転速度を上げることによりタンク24中の液面を増加させてもよい。タンク内の液体をタンクからオーバーフローさせ、それによってグリース・タンクに払い出される範囲の制御がし易くなるように、タンク水入口78を介して供給される水の体積を制御することもできる。

【0069】

タンク24からのバクテリア含有液体の一部を払い出した後に、タンク24に残っているバクテリア含有液体中のバクテリアは原料及び／又は水を必要に従って、場合によっては更に幾分オーバーフローさせながら加えることによって増殖させる。

【0070】

バイオジェネレーター12は、バイオマスを増殖させ、次にそのようなバイオマスの一部を払い出すために各バッチ処理中で循環的に使用されてもよい。例えばこの方法を用いて、ある量のバイオマスが、例えば24時間又はそれ以下毎に1度又は7日前後毎に1度のように定期的に払い出されてもよい。しかしながら、ある期間の後に、バイオジェネレーター中のバイオマス全体を取り除き、清潔なタンク及び新しい出発原料のバイオマス及び栄養素を用いて新しいバッチ処理を始める等によりバッチ処理を終了させるのが好ましい。

【0071】

このようにして、且つ好ましい操作方法に従って、ある期間の後、例えば1週毎、2週毎、4週毎又は6週毎にオペレーション・システムは止められ、また現存の増殖用タンク24は取り外される。新しい取替え用バイオジェネレーターが備え付けられる。しかしながら現存の増殖用タンク24を徹底的に洗浄して取り付けてもよい。使用済タンク24中のバイオマス含有液体は排出パン120に落とす等して廃棄するのが好ましく、人力で廃棄してもよい。新しいバイオマス、例えば新しい出発量のバクテリア及び／又は栄養素等が供給される。

【0072】

タンク排水管60は再使用してもよいし、取替え用バイオジェネレーターの一部として取り替えてよい。独自のモーターを有している好ましい使い捨ての取替え用バイオジェネレーターをそれぞれ用いれば、前のモーターは必要なく、もし望まれれば元々用いられていたタンク24と共に廃棄することができる。別の方針としては、使用済タンク24を廃棄したり処分したりするよりも、例えば好ましくは新しい取替え用バイオジェネレーターの密閉キャップ132を使用済タンク24上において、使用済タンク及びそのモーターを、時間及び労働効率が良く且つ安全な方法で再使用又は再利用するための洗浄を行なうのに都合が良い場所へ移動させることにより、使用済タンク及び／又はそのモーターを徹底的に洗浄して再使用することもできる。

【0073】

10

20

30

40

50

取替え用バイオジェネレーター 130 に適切な投入量のスターター・バクテリア及び / 又は栄養素を供給する際、スターター・バクテリア及び / 又は栄養素の性質、方法及び量を任意の特定の派出システム及び / 若しくは位置に合うようカスタマイズすること、並びに / 又は、周囲の時刻及び温度のような要因又はあらかじめ設定することができ、また 1 年の内の時期条件及び / 又はレストラン、プラント若しくは他の設備の営業・操業及びメンテナンス等のような運用上のスケジュールの条件でもあり得る制御時間や温度等の要因に注意してカスタマイズすることも可能である。

【 0074 】

コントローラー 18 は市販品としてよく知られているもの等の電子コントロールシステムであるのが好ましく、種々のシステムを適切に操作するためにコントローラーが管理し、且つコントローラーが制御されるようコントローラーへ制御又は入力を与える種々の処理ユニット及び装置を有していてもよい。

10

【 0075 】

例えば漏れを示している等のオーバーライド状況下で、もし排出パン 120 中の液量がある水準を超えた場合に水入口バルブ 79 及び 82 を閉じることができるように、排出パン 120 中の液面を検出するもの等種々の検出メカニズムを備えているのが好ましい。同様に、タンク 24 中の液量を検出するため、且つ / 又は、タンク 24 中の液中バイオマス濃度を検出するためにレベルセンサーを備えていてもよい。そのようなセンサーはいずれもタンク蓋 26 上に、タンク蓋からタンク 24 へと下方に伸びるように取り付けられ、且つタンク 24 及び蓋 26 を連結・分離する容易さを妨げないものが好ましい。

20

【 0076 】

コントローラーは、例えばオン / オフ操作を制御するため、且つ / 又は、操作の速度を制御する等して攪拌モーター 28 の操作を制御できるようになっている。コントローラーは、例えばオン / オフ操作の制御及び / 又は操作速度の制御等によって送風機 92 の操作を制御してもよい。コントローラーは、入口バルブ 79 及び 82 を開閉するためにソレノイドを制御しても良く、部分的に又は完全にこれらのバルブを開くためのメカニズムを含んでいてもよい。コントローラーは、例えば投入すべき液量等に注意して投入ポンプの操作持続時間を制御するために、及び、貯蔵器 94 中に残っている原料の量等を検出し、感知する等のために原料投入ユニット 88 の操作を制御してもよく、また種々の複雑な制御配列を有していてもよい。

30

【 0077 】

センサーは各タンク内のバイオマスの量を検出するために使用されてもよいが、一方コントローラーが増殖、水の追加、及び、派出のための最適条件を適切に計算できるよう、時間、温度及び加える水に注意して種々のバイオマス成分の増殖特性をあらかじめ見積もったものをメモリ中にコントローラーが有していれば好ましい。

【 0078 】

図 1 において示されている自動生物増殖派出システム 10 は、単一の増殖用タンク 24 を備えている。ある好ましい実施形態によれば、増殖用タンク 24 は、取り扱いが比較的容易であるように、且つタンク 24 の底に単に設けられただけの攪拌モーター 28 によって適切な攪拌が行なわれるよう、0.5 から約 5 リットルまでの範囲の体積を有していてもよく、約 1 リットルの体積を持っているのがより好ましい。同様に約 1 リットル辺りの体積を有することにより、攪拌モーター 28 が比較的安価なモーターからなるものであってもよいという長所を有する。好ましい安価な電動モーターは 1.0 ~ 0.2 ワットの範囲の電力定格を持っているものである。例えば、好ましいモーターの一つとして、電荷をかけた時に直流 (DC) 3 ボルトで約 0.1 アンペア又は直流 6 ボルトで約 0.05 アンペアを引き出す、商標 M A B U C H I として市販されているモデル番号 R E - 260 R A - 18130 がある。そのような小さなモーターを使用することは、モーターのコストを削減し、モーター 28 を、例えば使用済タンク 24 と共に使い捨てても問題がないようにし、また電力消費を最小限にするのに有利である。もちろん、交流 (AC) モーターやより強いモーター等の他のモーターを、タンクの性質やタンク内に入れられる原料の量に

40

50

注意して設置してもよい。

【0079】

図4で示されているタンクを改良したタンク24の下側部分の概略的な断面図を示す図12について説明する。図12により、タンク24の下端にスナップ方式で固定されるようになっているハウジング180中に備え付けられている取り外し可能で、再使用可能な攪拌モーター28が示される。回転翼36は、密封された配置でタンク24の底壁34を貫通して伸びている被動軸142に連結されてタンク24の内側に備え付けられている。被動軸142にはキー溝が付してある。回転翼及びその軸全体は材質が再利用可能なプラスチック原料であるのが好ましく、各タンク24に備え付けられている使い捨ての部品を形成してもよい。

10

【0080】

攪拌モーター28は、軸方向にスライドさせることによりキー溝が付された被動軸142上にはめ込むことができるようになっているキー溝が付されたソケット134を備えた駆動軸32を有している。このように、タンク24の着脱のために、モーター28はそのハウジング180を介してタンク24の底と取り外し可能なように連結・分離させる。

【0081】

磁力によって連結されており、磁力によって連結された取り外し可能な駆動メカニズムによって回転する回転翼36を有するタンク24の中に取り外し可能な回転翼36が取り付けられている配置を示す図13について説明する。これについて、タンク24の下端は、円筒状被動磁石154を含んでいる回転翼36をその中に収容し且つジャーナルとなる円筒状の凹み部152を備えている。攪拌モーター28は、電動モーターの軸で回転する環状の駆動磁石156がそのモーター28により回転するように、タンク24の底部周辺にそのハウジング180を介して取り外し可能なように連結されている。公知の方法においては、モーター28による駆動磁石156の回転によって被動磁石154は回転し、そして回転翼36が回転する。そのような市販の接合されたモーターは市販品として入手可能である。取り外し可能なモーターは、新しいタンク24を適用する場合に、他の原料をタンクに入れる前に回転翼36をタンクに入れ、その後バイオマス及び他の原料をタンクに入れる、というように再使用してもよい。任意のタンクの1つを使用した後に、新しいタンクで使用するために回転翼を回収・洗浄してもよい。別 の方法としては、回転翼が比較的安価であるので、磁力で連結されている回転翼は各増殖用タンクに備えられていてもよく、また増殖用タンクの底に取り外し可能なように固定されて各増殖用タンクに備えられていてもよい。

20

【0082】

本発明のシステムは、従来の動力源を用いずに遠隔の位置で使用できるようにしてもよい。水源として、従来の加圧水供給設備から水を供給するよりもむしろ、重力の下で投入されるか、或いは比較的低いパワーの送水ポンプ、例えば原料投入ユニットの中で使用することができるようなポンプによって投入される水の入った水貯蔵器をタンク24より上方の高い位置に備えていてもよい。水の体積を制御して重力の下で投入するために、あらかじめ体積が決まっている第1主貯蔵器及び第2主貯蔵器を備えていてもよい。第2貯蔵器は重力の下で充填してもよく、第2貯蔵器の制御された体積全体が同時にタンク24中へと投入される。ソレノイドは貯蔵器の中へ向かうフロー及びその貯蔵器から出ていくフローを制御することができる。種々の構成部品のための動力は、例えば太陽電池パネルの使用等によって遠隔地で充電することのできるバッテリー等から供給してもよい。そのような遠隔地には、操作、非操作等に関する信号を中継するための無線電話、衛星電話又は携帯電話等の遠隔コミュニケーションシステムが設けられていてもよい。

30

【0083】

本発明によれば、使い捨て可能で且つ取り替え可能なバイオジェネレーターの好ましい使用法には、特定ユニットのいずれかを定期的に作動させ再スタートさせるのに必要な労働時間を最小限にするという目的がある。

【0084】

40

50

標準の交流 (A C) 電源を用いた使用においては、電力定格は 120 ボルト又は 220 ボルトのいずれであってもよく、直流 (D C) 12 ボルトまで段階的に落とされるのが好ましい。従来通りの設置では、水源は標準の公益設備から供給されるもの等の加圧された水である。

【 0 0 8 5 】

いすれかのバッチ処理中のユニットの制御については、ユニットが初期立ち上げ (スター) 量のバクテリア、栄養素及び水で充填された後、最初のサイクルは、コントローラーが送風機を作動させ、コントローラーによって設定された初期時間の間回転翼で攪拌させることからなるであろう。タンク内の回転翼の回転によって生じた渦と送風機からの新鮮な空気の導入により、バクテリアの増殖は促進される。初期時間の経過後、コントローラーは繰り返し行なわれる以下のような数々の払出サブサイクルを始めるだろう。

1. 送風機及び攪拌モーター 28 の電源が切られる。
2. 水入口バルブ 82 のソレノイドに電圧が加えられ、コントローラーによって設定された通りにタンク 24 にある量の水が加えられる (初期値 250 ml)。
3. 送風機 92 及び攪拌モーター 28 を再スタートさせる。回転翼 36 の回転によってタンク内で形成された渦の効果により、タンク 24 中の液体の一部がオーバーフロー出口 56 を通ってオーバーフローしタンクを下ってタンク排水ホース 60 を流れ落ちる。
4. ある時間 (初期値は 5 分) の経過後、送風機 92 及びモーター 28 を止める。
5. 排水バルブ 79 のソレノイドに電圧を加え、バイオマスを所望の場所に運ぶために決められた量の水 (初期値は 3 リットル) を投入して排水ホース 60 から排水管を通してあらゆるバクテリアを即座に流し出す。
6. 原料投入ユニット 88 にコントローラーがエネルギーを与えて、あらかじめ決められた通りに増殖用タンク 24 内へある量の原料を (初期値は 25 ml) 投入する。
7. 送風機 92 及び攪拌モーター 28 を増殖期間の間作動させ、その期間の後ステップ 1 ~ 7 を繰り返す。

【 0 0 8 6 】

回転翼の回転によってタンク内で渦が形成される範囲、及び、渦の効果による物質のオーバーフローによってタンクからの払い出しがし易くなる範囲は、回転翼が回転する速度を設定することにより少なくとも部分的には制御することができる。単なる攪拌のための低目の速度とは対照的に、払い出すために速度を増して回転翼を回転させるためにコントローラーを備えてもよい。

【 0 0 8 7 】

タンク上のエアギャップロ 72 は、例えば入口バルブに接続する水源で減圧が生じる場合等にタンクからのバクテリア媒体が移動式 (ポータブル) 水源中に引き込まれるのを防止するの役立つ。

【 0 0 8 8 】

排水入口 74 とは別のタンク水入口 78 をタンク 24 に設けることによって、払い出される場合に排水管を下ってバクテリアを流し出すのに役立ち、流し出す操作と独立にタンクの充填を行なうことができる。

【 0 0 8 9 】

本発明のシステムは液体を投入する原料投入ユニット 88 を示しているが、発明はそのように制限されてはおらず、液体でない原料は各タンクへ制御された量投入することができる。

【 0 0 9 0 】

図 1 の好ましい実施形態では、増殖用タンク 24 が、システムの残りの部分へ容易に取り外し・再接続される。蓋 26 は、蓋 26 に新しいタンク 24 を繋ぐのに、切断する必要のない複数の接続を有している。このように、好ましい配置においては単にタンク 24 とタンク蓋 26 のみを連結し、そしてタンクの底へモーターの配線を電気的又は物理的に接続することでタンク 24 は使える状態になる。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

上記発明では互いの軸方向へ移動させることによってタンク 24 と蓋 26 とを共に連結できる配置を示しているが、一方蓋に対してタンクを放射状にスライドさせる、即ち、例えば図 1 で示された水平方向にスライドさせる等のような他の動きによっても連結できることは理解されるはずである。またタンク上のモーターを電気的接続に同時に連結・分離するため、又は、タンクへモーターを同時に連結・分離するためのメカニズムを供給できるということも理解されるはずである。

【 0 0 9 2 】

好ましい実施形態では、送風機 92 は蓋 26 に据え付けられているものとして示されている。これは、比較的安価な送風機の使用により空気を送ることができるようになると思われる事から好ましい構成である。例えば送風機は蓋から離れたパネル 52 上に据え付けることができ、送風機から蓋 26 の開口部まで伸ばすためにフレキシブルゴムチューブ等の導管を設けることができる。この方法では、複数のタンクに空気を供給することができる送風機が一つあるのが好ましい。

10

【 0 0 9 3 】

タンクからオーバーフローさせることによりタンク 24 からバイオマスを払い出すことは、ポンプを使用してタンクから払い出すのと比較して好ましい配置であると考えられる。タンクの液面を上げるためにタンクに水を加えてオーバーフローさせれば、それ自体が増殖したバイオマスの一部を分配するのに適した方法にもなり得る。同様に水を加えながら、又は、水を加えずに、渦を増してそれによりタンク内の液面を増すことは、ポンプを使用しないで液を払い出すための別の手段である。

20

【 0 0 9 4 】

タンク 24 からの液を制御しながら払い出すためにタンク 24 の開口部を開閉できるようバルブ調整用配置を設けることもできる。別個の取り外し可能な要素としてタンクを据え付け続けることができるよう、そのようなバルブはいずれもタンクの一部を構成するものでないのが好ましいであろう。管状排水バルブと容易に取り外し可能な状態での連結・取り外しができるタンクからの出口には、ソレノイドを作動させたい時に作動させて管状排水管に重力の下でタンク内の原料を流すことができるソレノイドバルブを有する排水管を設ける事ができる。

【 0 0 9 5 】

好ましい実施形態では、蓋 26 が実質的にタンクを密閉している。これは必須ではない。例えば、蓋とタンクがかみ合うように蓋はタンク上の近接した位置にあってもよいし、蓋とタンクの間に空隙があってもよい。しぶきやこぼれ等を最小限にするために蓋 26 を備えたタンク 24 の上面は密封するのが好ましい。蓋 26 を実際にはタンク 24 にかみ合わないよう配置することによって、タンク及びタンク 24 に繋げられているか、或いはタンクと取り外し可能な状態ではめ込まれている任意のモーター 28 の取り外し又は取り付けをし易くすることができる。

30

【 0 0 9 6 】

図 14 及び 15 は、タンク内の液面が、液体がジンバル軸 222 を中心として非対称のタンク 200 の上側部分 204 を満たす点まで増加した場合、ジャーナルになっている軸 222 を中心にして傾けるためにジンバルを備えたタンク 200 が配置されている概略的な配置を示す。これについて、概略的に示しているように、タンク 200 はアーチ形の上端部を有しており、同様にカーブした蓋 26 は、タンクの上方に少し空間を開けた位置にある。タンクの各サイドに広がっている短い突起状の心棒 206 によって、タンクは水平方向のジンバル軸 222 を中心に回転する。タンクが旋回する場合、蓋 26 は固定位置に残る。タンク 200 は下側部分 208 が円錐台型であるが、上側部分 204 は示されている通りタンクの右側が左側よりも広がっており非対称である。液が 210 として示されている水準とほぼ同じ高さかそれ以下の場合、タンクは実線で示されるような垂直方向に向いていることを想定している。タンクが 212 として示されている水準まで液体で満たされた場合、上側部分の液体によって、オーバーフロー部分 56 から十分な量の原料がオーバーフローするまでタンクは軸 222 を中心に時計回りに回転する。例えば装置の残り部

40

50

分にタンクを接続するモーター用の配線を有するだけで、タンク 200 をストッパーによって止めることのできるオーバーフロー・ポジションまで比較的自由に回転させることができ、その後液体の一部を派出して、オーバーフローのない比較的安定した配置にまで逆回転して戻るであろう。ジンバルを備えたタンクは、オーバーフロー・ポジションまで傾くタンクにおいて十分な量の物質が払い出され、例えばタンク内の液面が実質的に 210 より下のレベルにまで下がるような構造にすることができる。これによって、追加の水及び原料を加えることができるようになるであろう。

【 0097 】

出口管へと液体を押し出す方向を集中させる等により容器を傾けずにジンバルを備えたタンク 200 の排水管を下って物質を流し出すことができる。同様に、ソレノイドで作動する位置決め止め具又はピンのような機械的な止め具を設けて、止め具又はピンが作動し取り外される場合以外は傾かずに直立した垂直位にタンクを保持するようにしてもよい。

10

【 0098 】

図 1 ~ 6 の蓋 26 は、マニホールドのような蓋 26 をタンク 24 へ単に接続・切断することによって水、空気及び栄養素を供給するシステムをタンク 24 に接続・分離することができる、迅速に接続や分離ができる配置を介してタンク 24 に取り外し可能な状態で連結させる供給用マニホールドとして特徴付けることができる。

【 0099 】

好ましい実施形態では、モーター 28 は電動モーターとして提供される。モーターは電気以外の動力を用いるものでもよい。例えば加圧した空気を供給する設備が利用可能であれば、モーターは風力駆動モーターでもよい。

20

【 0100 】

好ましい実施形態では、空気は送風機 92 によってタンクへと送られる。上記送風機 92 は他の何らかの圧縮空気供給源、例えば管によりタンク蓋 26 を通して下方へ向けることのできるエアコンプレッサーからの加圧空気等で置き替えることができる。別 の方法としては、タンク内の液体に空気を直接送るためにタンクの側壁に配置された空気注入部分をタンクに設けてもよい。空気注入部分がタンクの側壁にあってもよいという限りにおいて、蓋の穴と連結するための、タンクの上面で開放されている空気の通路が壁の構造の一部として組み込まれて、蓋 24 の取り外し及び装着によってタンク内で蓋と通路の間が接続できるようになっているのが好ましい。

30

【 0101 】

タンク内の液体の攪拌を助けるため及びタンク内で液体の渦を作るために、タンクの側壁を通じて注入することができる空気は側壁に対して実質的に接線方向に比較的高速で注入することができる。実質的に空気がこのような方法で注入できる限りにおいて、タンクへの空気の注入により、タンク内の回転翼の必要性を避けることができる攪拌メカニズムを構成するものでもよい。別の例として、空気は、タンクの底にある一方向バルブを通じてタンクの内部に単に空気を流してタンクの上方へと向かわせてタンク内の液体を攪拌し、またタンク内の液体に酸素を供給させてもよい。圧縮空気の供給源が容易に利用できるものである限り、圧縮空気モーターを作動させて回転翼を駆動させるため、及び、タンクに空気を注入するために圧縮空気を使用する事ができる。

40

【 0102 】

いずれかの特定のアプリケーションのために望まれるかもしれない追加量のバイオマスを供給するために、いずれのシステム 10 においても複数の上記タンク 24 を備えているのが好ましい。即ち、複数のそのようなタンク、即ち、1 個、2 個、3 個、4 個及びそれ以上の個数のタンクを同一システム内に有することによって、ある期間において生成させることができるバイオマスの能力を増加させることができる。これについては、例えばバイオジェネレーター 12、原料供給システム 14 及び給水システム 16 からなる多くの個々のシステムを作動させる単一のコントローラー 18 を有すること等により適応できる。一つの排水管システムで複数のタンク 24 からのオーバーフローが送られるようにしてよい。

50

【0103】

モジュール型のタンク24又は200は各々同じサイズ及び構成であるのが好ましいであろうが、これは別に必須ではなく、またある目的のために、例えば標準化された蓋と連結できるようにタンクの上部は同じ輪郭にして、一方で長さは変えて違う容量になるようにしてもよい。

【0104】

別個の給水システム及び/又は別個の原料供給システムを各タンクが備えているのではなく、2以上のタンクが組み込まれているシステムにおいて、各タンクに対し同量の水及び/又は供給原料を用いることが望まれる限りにおいて、共有の一つの原料供給システム及び一つの給水システムから繋がっている配管を単に有することで各タンク24へと送れるようにもよい。より好ましくは、単一の原料供給システムが利用される場合、コントローラーが各タンクに供給される供給原料の量を正確に制御できるよう、ソレノイド制御バルブが開閉のために各タンクに通じる配管内に設けられていてもよい。同様に、各タンク水入口78及び排水入口74に別々に水を供給するために、追加のソレノイド制御水用バルブを備えていてもよい。

10

【0105】

別のタンクにおいて増殖するバイオマスが異種のバクテリア等の異種生物種を含んでいてもよい限りにおいては、複数のタンクの内、別のタンクには別の種又は種の混合物が入っているのが本発明では有利である。例えば、一つのタンク24に2つの異なるタイプのバクテリアを有するよりも、それぞれ異なる種が独自の別個のタンク内にあって、従って少なくとも2つの増殖用タンクを備えているのが好ましいであろう。この配置により、長期に渡って各バッチ処理中のあるバクテリア種が他のバクテリアに優先して増殖させないようにすることがより確実に行なわれ、バッチ処理用のバイオマスの増殖期間の終点においてバイオマスの2つのタイプのバクテリアの割合が最初とは異ならないようになる。さらに、システムの好ましい操作によると、コントローラーは、温度等の入力に注意しながら、長期に渡っていずれかの特定のタンクへの供給原料及び/又は水の追加を制御することによって、いずれかのタンク内での増殖が調節され改良されるようにしてよい。2つの異なるタンクが2つの異なるバイオマス組成を有することができる限りにおいて、コントローラーはさらに供給原料、水の適用のタイミング及び量、並びに、各タンクから払出された相対的な体積をコントロールすることによって、別々のタンクから上記量のバイオマスを投入して、あらかじめ決められた互いの関係が保持されるようにしてよい。

20

【0106】

異なる初期バイオマス及び/又は栄養素を含んだ状態で多くのタンク24が使用され、130等の取替え用バイオジェネレーターが設けられている場合において、適正な蓋26又はその蓋の一部分に適正なタンク24が確実に連結されるようにシステムが設けられている場合には有利である。取替え用バイオジェネレーター130上に、及び、蓋の適当な部分上に対応する目印を付したもの等の、肉眼で見える目印のラベルは、確実に且つ正確に一致させる助けとなり得る。同様に、対応する色による表示を使用することができる。別の有利な方法は、取替え用バイオジェネレーター130に肉眼で見える目印だけでなく、タンク24だけでなくそのタンクを受け入れる蓋26に適用する機械的なキーメカニズムを備えることで所望の蓋以外の蓋26が任意のタンク24とスナップ方式で組み合わせられるのを防ぐことができる方法である。例えば、この点について、タンク24のそれぞれに上端部に一連の放射状に広がったリブを設けてもよい。タンク24のこのリブはキャップのフランジ66中に形成された溝で受け止められ、対応するスロットを有する蓋26の上にのみそのタンクをスナップ式で組み合わせることができるようになる。例えば、10本等の数の上記リブはいずれのタンク24上にも設けることができ、任意の蓋26上に砕けやすい溝を備えることができる。タンク24上のその砕けやすいリブを選択的に取り除き、且つ蓋26中の溝を覆う砕けやすいタブをいずれも選択的に除去することによって、間違ったタンク24が間違った蓋26に適用されるのを物理的に防ぐことができるコーディングアレンジメントを設けることができる。具体的には、正確なバイオマスが正確なタ

30

40

50

ンクに確実に入るように工場で設定された投入量の特定のバイオマスがタンクに入っている場合等に適用できる。

【0107】

図16は、取り外し可能な状態で3つのモジュール型増殖用タンク24を収容できるようになっている改良された蓋240を示すものであり、そのタンクは図1~12のタンク24に似ているが、各タンクは単にオーバーフロー出口53だけを有しており、オーバーフロー放出口54は設けられていない。図10の中で示される蓋240は共通の3方向オーバーフロー放出口54を備えており、各タンク及び共通の排水入口部分74に接続される。しかしながら、蓋240は別個のタンク水入口78、原料供給口84を有し、別個の送風機取り付け用基材が各タンク24に対して設けられている。各タンク24は独自の攪拌モーターを備えている。図16が3つのモジュール型タンク24に組み合わされるように改良された蓋240を備えた配置を示している一方、1個、2個、3個、4個又はそれ以上の個数の上記と同様のモジュール型タンクと組み合わせることができるキャップを有する同様の配置も認められるべきである。

【0108】

本発明の、2以上のタンク24を使用する配置は、多くの方法で操作することができるオプションを有している。第1に、図16で見られるように、3つのタンクはバクテリアの増殖が同時に行なえる平行な状態で共に連結させるのが効率的である。各タンクを同時に取替えることができ、且つ、作動時に新しいバクテリアを始める事ができるようにユニットの作動が同時に行なわれるのが好ましい。さらにバクテリアを各タンク内で同時に増殖させることも好ましい。例えば水及び/又は栄養素の追加のタイミング等によって変わること、増殖の実際のタイミングは同時でもよいし、ずれていてもよい。同様にタンクからのバクテリア含有液体の払い出しは同時によいし、ずれていてもよい。時間をずらした払い出しは、例えば各タンクが所望の払出量のバクテリア含有液体を3日毎に生産できるが、一方毎日上記払出量を払い出す必要がある場合に有利であろう。このように、別のタンクからの払い出しと各タンクにおける払い出しとをずらして別の日に払い出すことができる。バクテリアの性質に応じて、1日間で各タンク内でバクテリアを増殖させ且つ各タンクから毎日払い出すのと比べて、各タンクにおいて払い出し前の3日間増殖させることはバクテリアの生産の最適化にとっては有利であることがある。

【0109】

タンクが連続して連結されている、即ち、1以上のタンクからのバクテリア含有液体が、バクテリアが貯蔵され、或いは排出システムへと払い出される前に更に増殖される他の1以上のタンクへと向けられる、2以上のタンクがあるシステムを含むこともまた可能である。そのような配置では、同じ高さでタンクを配列するよりもむしろ、他のタンクの高さとは別の高さにタンクを1つ以上有しているのが好ましい。

【0110】

本発明の好ましいタンク24は、プラスチック原料から射出成型されるものであって、従って、比較的安価なものであるのが好ましい。上記プラスチック原料は再利用可能であるように選択することができる。

【産業上の利用可能性】

【0111】

本発明のシステムは自動化された生物増殖、より好ましくは、バクテリアの自動化された生物増殖に関する。しかしながら、増殖されるバイオマスの種類はバクテリアに制限されておらず、バクテリアに加えて種々の他のバイオマス成分を増殖させることができる。

【0112】

増殖させるバイオマスは、グリース・トラップからの油脂の除去等の所望の使用に合わせて払い出すために使用するのが好ましい。油状流出物中の油の消化、食物、パルプ及び紙由来の廃棄物の消化、並びに、化学プラント、人間の下水汚物、化学元素等の処理等の種々の他の使用がある。

【0113】

10

20

30

40

50

上記発明は好ましい実施形態に関して記述しているが、発明はそれに限定されない。本発明の更に他の態様及び有利な点が今当業者に思い浮かぶだろう。発明の定義のために、請求項について言及する。

【図面の簡単な説明】

【0 1 1 4】

【図 1】本発明の自動生物増殖分配システムの第 1 の実施形態の正面図である。

【図 2】図 1 のシステムを正面から見た遠近図である。

【図 3】図 1 の中に示されている、増殖用タンク及び蓋を組み立てたものの遠近図である。

【図 4】図 3 の中に示されている増殖用タンクを組み立てたものの横断面の側面図である

10

【図 5】図 3 の増殖用タンクのみの遠近図である。

【図 6】図 1 の中に示されるタンク用の蓋の遠近図である。

【図 7】図 1 の中に示されている原料投入ユニットを正面から見た遠近図である。

【図 8】図 1 の中に示されている給水口バルブの遠近図である。

【図 9】図 1 の中に示されている排出パンを上から見た遠近図である。

【図 10】密閉キャップを底の方から見た遠近図である。

【図 11】図 10 の密閉キャップをつけた図 5 のタンクの図 4 に類似の図である。

【図 12】図 5 で示したタンクの横断面の側面図であるが、改良されたスナップ式の取り外し可能なモーター（リムーバブルモーター）を備えている。

20

【図 13】図 5 で示したタンクの横断面の側面図であるが、磁力で連結される回転翼とモーターを備えている。

【図 14】ジンバルを備えているタンクの図 4 に類似の断面図である。

【図 15】図 14 中の切断線 15 - 15' に沿った断面図である。

【図 16】図 5 の中に示される蓋を 3 つのタンクを取り付けられるように改良したタンク蓋を上から見た遠近図である。

【符号の説明】

【0 1 1 5】

1 0 自動生物増殖分配システム

30

1 2 バイオジェネレーター

1 4 原料供給システム

1 6 給水システム

1 8 コントローラー

2 0 排出システム

2 2 容器

2 4 増殖用タンク

2 6 蓋

2 8 搅拌モーター

3 0 接続ピン

3 2 軸

40

3 4 増殖用タンク 2 4 の底壁

3 6 回転翼

3 9 締め具

4 0 円形のボス

4 1 電気配線

4 6 増殖用タンク 2 4 の側壁

4 8 タンク 2 4 の上側の開口端

5 0 取り付け用フランジ（プラケット）

5 2 後部パネル

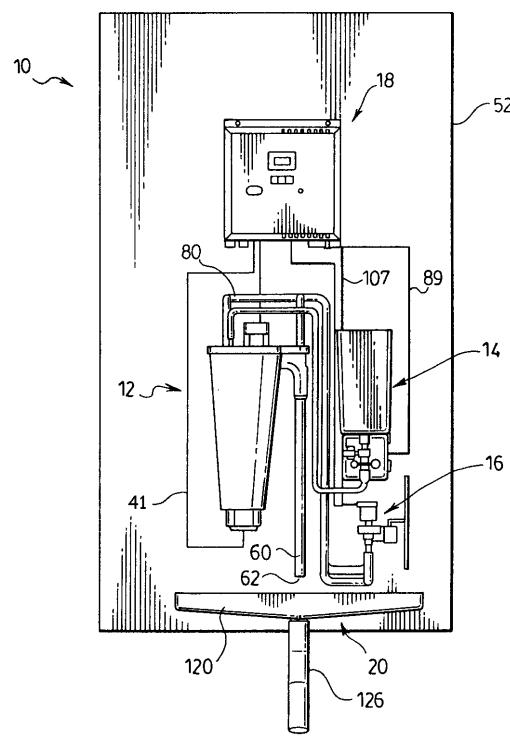
5 3 開口部

50

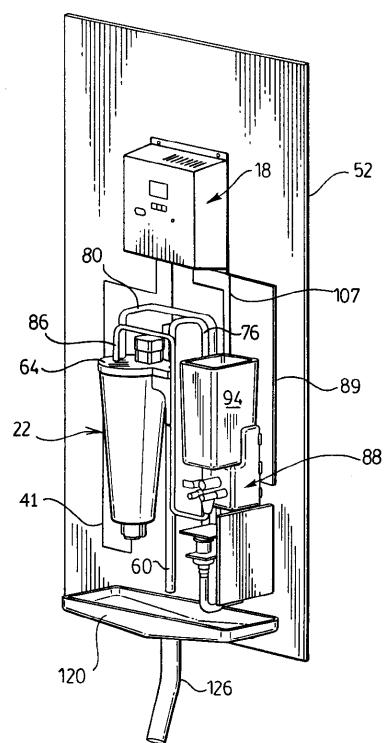
5 4	オーバーフロー放出口	
5 5	流路	
5 6	管	
5 8	管 5 6 の出口	
6 0	排水ホース	
6 2	排水ホースの出口	
6 4	蓋 2 6 の上面	
6 6	付随フランジ	
6 8	リム	10
6 9	アーム	
7 0	開口部	
7 2	空隙口	
7 4	排水入口	
7 6	排水管	
7 8	タンク水入口	
7 9	排水入口バルブ	
8 0	タンク水配管	
8 2	タンク水入口バルブ	
8 4	原料供給口	
8 6	原料供給管	20
8 8	原料投入ユニット	
8 9	配線	
9 0	送風機取り付け用フランジ	
9 1	液体	
9 2	送風機	
9 3	空気	
9 4	供給原料貯蔵器	
9 5	出口	
9 6	排出ポンプ	
9 8	原料供給管 8 6 への出口	30
1 0 0	入口用カプリング	
1 0 6	水マニホールド	
1 0 7	配線	
1 2 0	排出パン	
1 2 2	外縁フランジ	
1 2 4	排出パン出口	
1 2 6	排水ホース	
1 3 1	密閉キャップ 1 3 2 の上面	
1 3 2	密閉キャップ	
1 3 3	フランジ	40
1 3 4	ソケット	
1 3 5	内部フランジ	
1 3 6	取替え用バイオジェネレーター	
1 3 8	パッケージ	
1 4 0	原料	
1 4 2	被動軸	
1 5 2	円筒状の凹み部	
1 5 4	被動磁石	
1 5 6	駆動磁石	
1 8 0	ハウジング	50

- | | |
|-------|-----------------|
| 2 0 0 | タンク |
| 2 0 4 | タンク 2 0 0 の上側部分 |
| 2 0 6 | 心棒 |
| 2 0 8 | タンク 2 0 0 の下側部分 |
| 2 1 0 | 水平面 |
| 2 1 2 | 水準線 |
| 2 2 2 | ジンバル軸 |
| 2 4 0 | 蓋 |

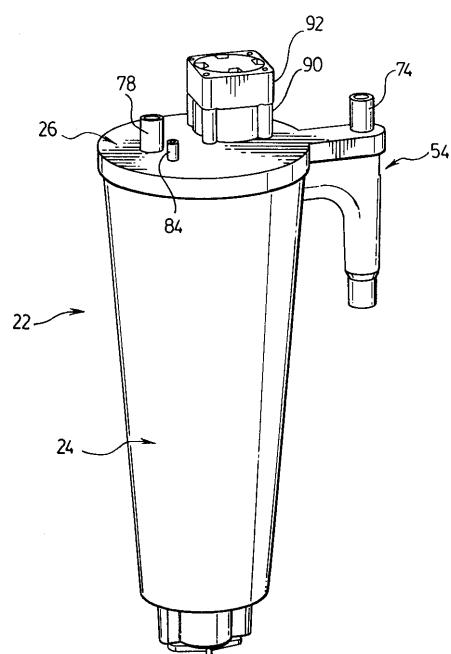
【図1】



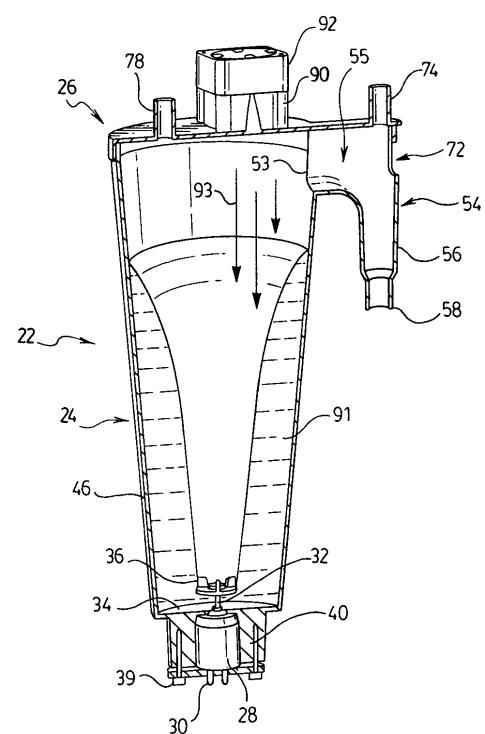
【図2】



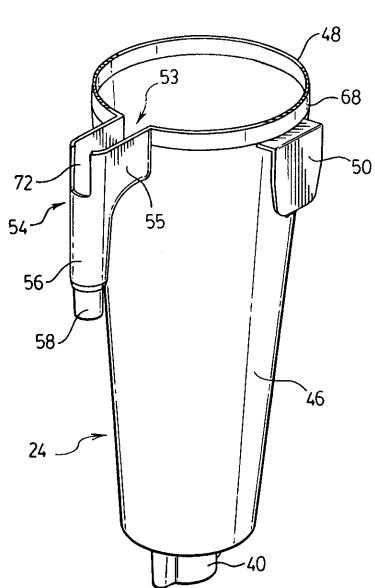
【図3】



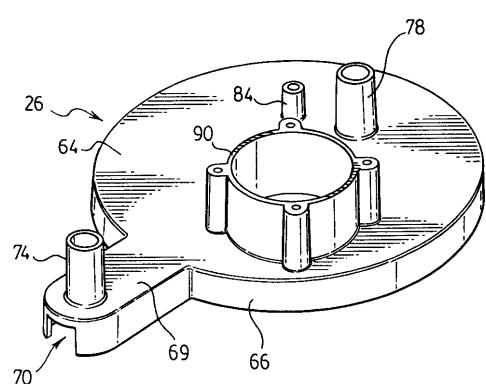
【図4】



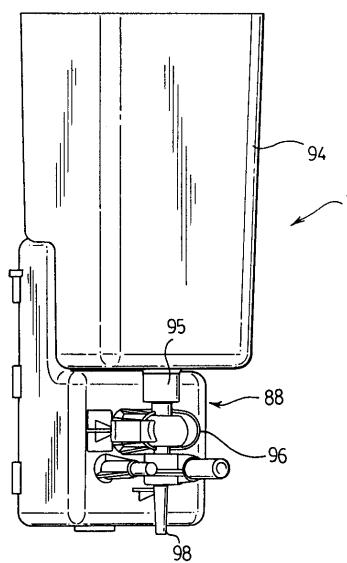
【図5】



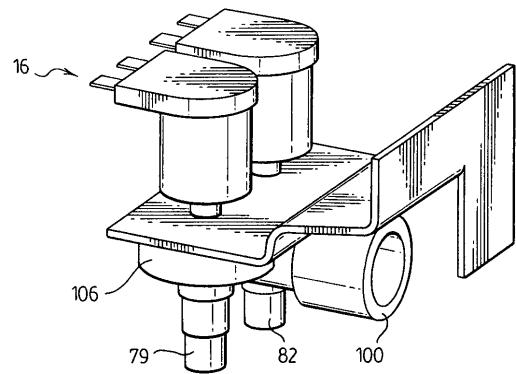
【図6】



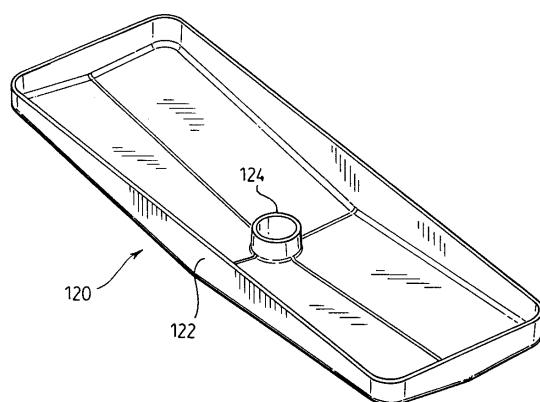
【図 7】



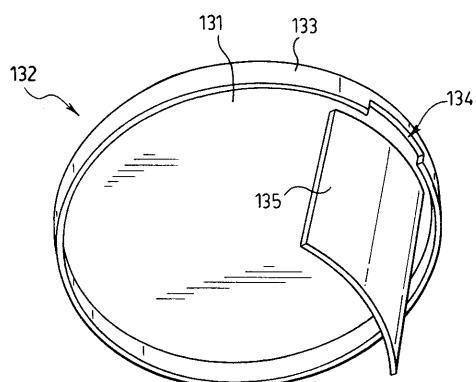
【図 8】



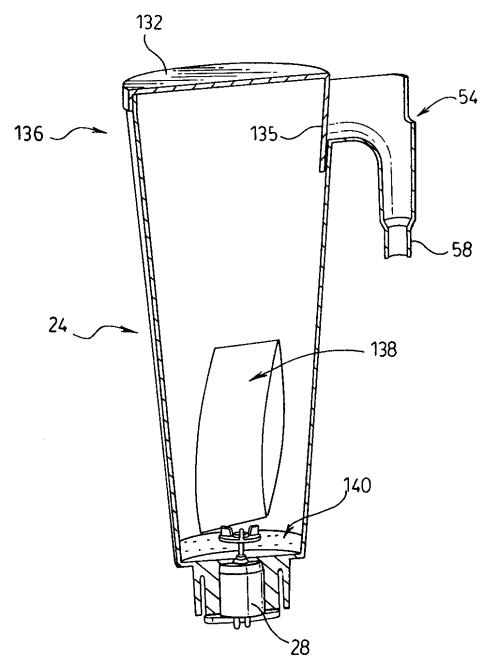
【図 9】



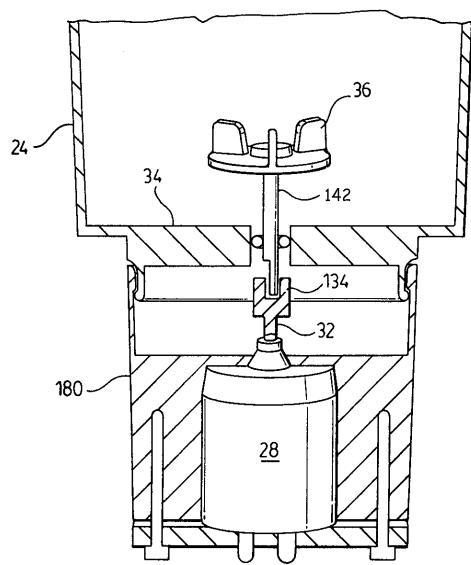
【図 10】



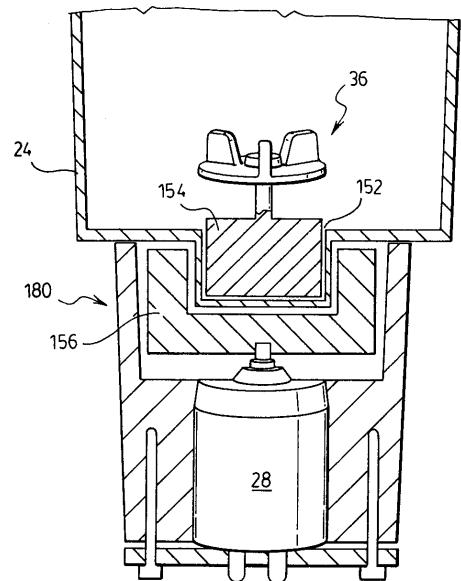
【図 11】



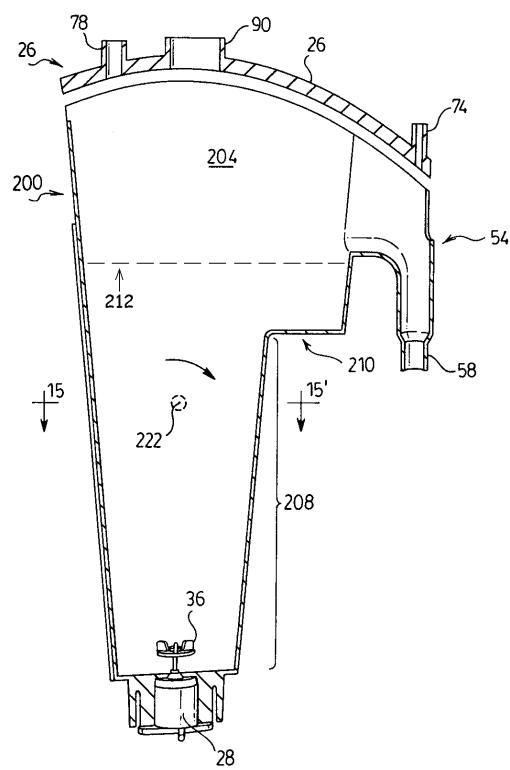
【図12】



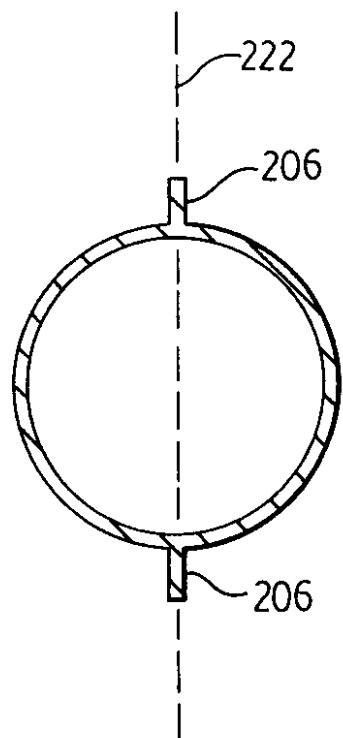
【図13】



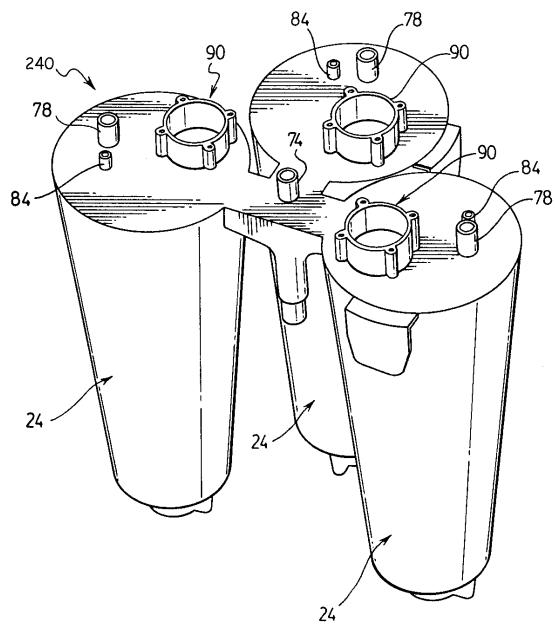
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2001/0051371(US, A1)

米国特許第05075234(US, A)

米国特許第05143543(US, A)

米国特許第03924007(US, A)

特開平05-192699(JP, A)

特開2002-239306(JP, A)

米国特許第05921913(US, A)

米国特許第05376114(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C12M 1/00 - 3/10

C12N 1/00 - 7/08