

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4467795号
(P4467795)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl.		F I
BO1J 19/10	(2006.01)	BO1J 19/10
CO2F 1/36	(2006.01)	CO2F 1/36

請求項の数 33 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-558032 (P2000-558032)	(73) 特許権者	500578858
(86) (22) 出願日	平成11年7月6日(1999.7.6)		パーシャル、ウーリック
(65) 公表番号	特表2002-519197 (P2002-519197A)		POSCHL, Ulrich
(43) 公表日	平成14年7月2日(2002.7.2)		ドイツ国90522・オペラスバッハ・ス
(86) 国際出願番号	PCT/EP1999/004739		テッティナーストラーセ 25
(87) 国際公開番号	W02000/001620	(74) 代理人	100089266
(87) 国際公開日	平成12年1月13日(2000.1.13)		弁理士 大島 陽一
審査請求日	平成18年6月9日(2006.6.9)	(72) 発明者	パーシャル、ウーリック
(31) 優先権主張番号	198 30 132.4		ドイツ国90522・オペラスバッハ・ス
(32) 優先日	平成10年7月6日(1998.7.6)		テッティナーストラーセ 25
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		
		審査官	増田 健司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波振動により液体を処理する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体の処理方法であって、

- a) 反応容器(10)に液体を導入する過程と、
- b) 前記反応容器(10)内の第1室(12)内にて前記液体を上昇させる過程と、
- c) 前記液体を、薄膜をなすように、前記第1室(12)の外周(40)に沿って下向きに、前記第1室(12)から前記第2室(14)へと導き、更に、前記第2室(14)に連通する連通路(24)を有する第3室(16)へと導く過程と、
- d) 前記第3室(16)内の前記液体の内部エネルギーを高めるように超音波エネルギーを供給する過程と、
- e) 処理された前記液体を前記反応容器(10)から排出する過程とを有することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記過程b)に引き続いて、

- b1) 前記液体中に流体を導入し、前記第1室(12)内の前記液体を少なくとも部分的に発泡した状態にして、前記流体と液体との間の反応界面を増大させる過程と、
- b2) 前記液体と、導入された前記流体との間に化学反応を起こさせる過程と、
- b3) 前記液体を消泡する過程と、
- b4) 消泡され、無泡状態となった前記流体を前記第2室(14)内で混合する過程とを有し、

b 5) 前記流体は、空気、純酸素、過酸化水素、オゾン、及び窒素を含むグループから選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記過程 c) と過程 d) との間に、

c 1) 前記第 2 室 (1 4) と第 3 室 (1 6) との間の前記連通路 (2 4) 内の前記液体に追加の流体を導入し、前記流体の混合、前記追加流体の導入及び両者間の反応界面の増大を達成する過程とを有することを特徴とする請求項 1 若しくは 2 に記載の方法。

【請求項 4】

液体の処理装置であって、

a) 反応容器 (1 0) 内に直列に配置された少なくとも 3 つの反応室 (1 2 、 1 4 、 1 6) と、 10

b) 前記反応室中の第 1 室 (1 2) を密閉する内壁 (1 8) と、

c) 前記第 1 室 (1 2) の一端側に接続された、処理されるべき液体のための第 1 入口装置 (2 0) と、

d) 前記内壁 (1 8) と共に前記第 2 室 (1 4) を画定し、隣接する前記第 3 室 (1 6) に対する接続部を有する外壁 (2 2) と、

e) 前記第 3 室 (1 6) から前記液体を排出するための出口装置 (2 8) と、

f) 前記液体の内部エネルギーを高めるように前記第 3 室 (1 6) に接続されたエネルギー供給装置 (3 0) と、

g) 前記反応容器 (1 0) 内に減圧状態を形成するために、前記第 1 室 (1 2) の、前記第 1 入口装置 (2 0) とは反対の他端側に接続された減圧装置 (3 3) とを有することを特徴とする装置。 20

【請求項 5】

浸漬パイプ (3 2) が、前記第 1 室 (1 2) 内を、前記入口装置 (2 0) の出口の近傍に至るまで延在していることを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記浸漬パイプ (3 2) の第 1 の出口 (3 4) と前記入口装置 (2 0) 出口との間に板部材 (3 6) が配置され、該板部材が、前記入口装置 (2 0) 出口から流出する液体を環状に分配することを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】 30

前記浸漬パイプ (3 2) が、前記第 3 室 (1 6) に接続された第 2 の出口 (3 8) を有することを特徴とする請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記反応容器 (1 0) から物質を排出するための出口として、前記第 1 室 (1 2) の上端より下方の位置に配置された装置 (4 2) を有することを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記内壁 (1 8) が、流れの方向に従って漸減する断面を有し、前記反応容器 (1 0) の対向端に対して間隔を保って終息していることを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載の装置。 40

【請求項 10】

前記液体中に流体を導入し、液体を少なくとも部分的に発泡させるために、前記第 1 室 (1 2) の上流側に接続された散布装置 (4 6) を有することを特徴とする請求項 4 乃至 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 11】

前記散布装置 (4 6) が環状をなす多孔質の石からなることを特徴とする請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記多孔質の石が窒化珪素からなることを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】 50

前記液体中に追加の流体を導入するために、前記第3室(16)に接続された第2の入口装置(48)を有することを特徴とする請求項4乃至14のいずれかに記載の装置。

【請求項14】

前記第2室(14)が、追加の隔壁(50)により、内側環状室(14a)と外側環状室(14b)とに区画され、前記内側環状室(14a)が、前記外側環状室(14b)への接続部を有することを特徴とする請求項4乃至13のいずれかに記載の装置。

【請求項15】

前記エネルギー供給装置(30)が、超音波トランスデューサを含むことを特徴とする請求項4乃至14のいずれかに記載の装置。

【請求項16】

前記第3室(16)が前記入口装置(20)を外囲することを特徴とする請求項4乃至15のいずれかに記載の装置。

【請求項17】

前記第3室(16)が、半透過性の隔壁(74)によって、第1及び第2の区画室(16a、16b)に細分されていることを特徴とする請求項4乃至16のいずれかに記載の装置。

【請求項18】

前記半透過性隔壁(74)が、固体分を前記第1区画室(16a)内に残し、液体を前記第2区画室(16b)に移動させ得るようなプラスチックフィルムからなり、前記区画室(16a)が固体分を排出するための出口(76)を有し、前記第2区画室(16b)が前記第3室(16)液体を排出するための装置(28)を有することを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記エネルギー供給装置(30)が、前記第1区画室(16a)に接続され、前記第2室(14)から前記第3室(16)への接続部(24)が、前記第1区画室(16a)に向けて開かれていることを特徴とする請求項17若しくは18に記載の装置。

【請求項20】

前記反応容器(10)がステンレス鋼からなることを特徴とする請求項4乃至19のいずれかに記載の装置。

【請求項21】

前記第1入口装置(20)が、前記3つの反応室(12、14、16)に共通の中心軸線に沿って配置され、前記散布装置を経て前記第1室(12)内に突入するパイプからなることを特徴とする請求項10乃至20のいずれかに記載の装置。

【請求項22】

前記内壁(18)が、前記第2室(14)に連通する少なくとも1つの孔(52)を有することを特徴とする請求項4乃至21のいずれかに記載の装置。

【請求項23】

前記内壁(18)と前記外壁(22)との間にカラー(26)が設けられ、該カラーが、前記第2室(14)から前記第3室(16)間に位置し、液体を流通させるためのスロット(24)を有することを特徴とする請求項4乃至22のいずれかに記載の装置。

【請求項24】

前記入口装置(48)が、前記第3室(16)にて終息するパイプ(54)と、ポンプ(56)とを有することを特徴とする請求項4乃至23のいずれかに記載の装置。

【請求項25】

前記出口装置(28)が、前記第1入口装置(20)に対して少なくとも部分的に同軸をなし、ポンプ(68)を有することを特徴とする請求項4乃至24のいずれかに記載の装置。

【請求項26】

前記減圧装置(33)がパイプ(54)及びポンプ(56)を有し、前記パイプがセパレータ若しくはサイフォン及び排出要素を有することを特徴とする請求項4乃至25の

10

20

30

40

50

いずれかに記載の装置。

【請求項 27】

前記外壁(22)が、互いに結合された複数の円筒形要素からなることを特徴とする請求項4乃至26のいずれかに記載の装置。

【請求項 28】

超音波エネルギーのためのオフセット反射装置(70)が、前記第3室(16)内に設けられていることを特徴とする請求項4乃至27のいずれかに記載の装置。

【請求項 29】

前記第1室(12)内に導入される流体が、空気、純酸素、またはオゾンからなることを特徴とする請求項4乃至15のいずれかに記載の装置。

10

【請求項 30】

前記第2入口装置(48)を介して前記第3室(16)に導入される追加の流体が、好ましくはオゾン或いは過酸化水素からなる酸化及び/又は還元媒体からなることを特徴とする請求項13乃至29のいずれかに記載の装置。

【請求項 31】

再利用可能な流体を受け入れて利用するために、ポンプ(56)の後段に接続された装置(88)を有することを特徴とする請求項26に記載の装置。

【請求項 32】

特に請求項4に記載された装置のためのエネルギー供給装置であって、ポット型のハウジング部材(78)とスリーブ(80)とを有する超音波トランスデューサからなり、 piezoceramic ディスク(82)が、これら两部分間に、弾性シール(84)を介して支持されていることを特徴とするエネルギー供給装置。

20

【請求項 33】

前記弾性シール(84)をクランプするためのクランプ装置(86)を有することを特徴とする請求項32に記載のエネルギー供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は液体を処理するための方法及び装置、並びにそれに用いるのに適するエネルギー供給システムに関する。

【0002】

実用的な用途のために、液体、特に溶解した物質或いは溶解しない固体物質を含む液体や、液体中に分散した流体を処理し、従来形式の産業機器に供給して、製造プロセスに利用したり、生物学的な下水処理施設に送るための方法が従来から知られている。

30

【0003】

また、汚水から無機物を除去したり、消泡するための汚水処理方法も知られている。このようにして処理された汚水は、産業用のプロセス水として或いは水耕農場の灌漑水として利用される。

【0004】

このような方法は、装置やその制御に高い技術が必要であって、そのために多大な投資コストが必要となる。

40

【0005】

このような公知方法の一つとしては、汚水のスラッジ或いは糞便を脱水、乾燥した後に焼却するものである。そのような場合に、例えば、液状の豚の糞便のような糞便物質は、比較的大型の貯蔵設備に収集され、その内部に於いて糞便が生物学的媒体により処理され、濃縮され、かつ生物学的プロセスにより分解される。

【0006】

大農場から大量に発生するような糞便のもう一つの利用方法としては、穀物畑のような畑に肥料として糞便を散布することがある。

【0007】

このような利用法の欠点としては、糞便を畑に散布することにより、その近隣に悪臭を発

50

生させたり、糞便に含まれる細菌やバクテリアが土の中及び地下水に入り込むということがある。従来から知られている糞便を散布したり、処理するための方法に於いては、散布或いは処理のための施設に多大なスペースが必要となり、その処理に多大な時間やコストが必要となる問題がある。

【0008】

このような点に鑑み、本発明の主な目的は、低コストでかつ広いスペースを必要とすることなく、液体を処理するための方法及び装置を提供することにある。更に、このような目的を達するのに適するエネルギー供給システムについても以下に記述する。

【0009】

本発明によれば、このような目的は、請求項1, 4 或いは31に記載された過程及び特徴により達成される。

10

【0010】

本発明に基づく方法によれば、処理されるべき液体が第1室に導入され、前記第1室の外面上に沿って下向きに薄膜をなして流下し、第2室に至る。このようにして、液体からのガスの除去が薄膜に於いて行われる。そのため高い効率が達成されるばかりでなく、脱ガスのために物理的な攪拌を伴うような従来技術とは異なり、処理されるべき液体に何ら物理エネルギーを供給する必要がないため、薄膜中に於けるガスの除去は低コストで行うことができるという利点が得られる。

【0011】

本発明の或る実施例の装置のように、反応容器内に少なくとも3つの処理室を直列に設けることにより、わずかなスペースで高いスループットを達成することができる。そのため、目的や必要なスループットによっては、反応容器をトレーラ等に搭載して、反応容器を移動可能とし、一つの場所から他の場所に移動して、その利用を図ることが可能となる。

20

【0012】

また、液体の密度の差に基づき不混和性の液体を分離するために、この装置を利用し得るといふ利点が得られる。同様に本発明に基づく装置は、溶解していない固体物質を分離するのにも適している。

【0013】

処理されるべき液体は、入力装置によって反応容器内に導入され、第1室内にて上昇し、第2室を介して第3室に至る。分離されるべき液体或いは処理されるべき液体に含まれる固体物質は、密度差により上昇する間に互いに分離し、更に第1室に隣接する第2室内に於いて、依然として分離されていない液体成分には、更なる分離過程が施されるといふ利点が得られる。本発明に基づく装置の効率を一層改善するために、液体の内部エネルギーを上昇させるためのエネルギー供給装置が第3室に接続されている。処理されるべき液体にエネルギーを供給することにより、例えば、処理されるべき液体の温度が上昇したり、処理されるべき液体が、混合或いは脱ガス作用を有する運動誘起性のエネルギーの供給を受けることなどにより、処理プロセスが好適に加速される。

30

【0014】

処理されるべき液体は、反応容器内を減圧するために前記第1室に接続された装置により反応容器内に導入される。これは、減圧されることにより処理温度が周囲温度より低下するために処理プロセスが強化されるという利点が得られる。

40

【0015】

請求項32に基づく本発明のエネルギー供給装置は、互いに入れ子をなす2つのポット型のハウジング部材を有する超音波トランスデューサを備えており、両ハウジング部材間には、弾性シールを介してピエゾセラミックディスクが保持されている。このエネルギー供給装置によれば、処理されるべき液体にエネルギー或いは内部エネルギーを簡単に加えることが出来、それにより混合過程が好適に改善される。

【0016】

本発明の好適実施例が従属請求項に記載されている。

【0017】

50

本発明の或る実施例によれば、第1室内に於いて、第1の入口装置の出口の近傍に至るまで延在するように液中に浸漬されたパイプが設けられている。これにより、処理されるべき液体の一部を、第2室に至る前に第1室からドレインすることができる。

【0018】

特に、浸漬パイプの第1出口と、第1入口装置の出口との間に、第1入口装置から送り出される液体を環状をなすように前記第1室内にて分配し得るような板部材を設けると良い。これは、第1入口装置により前記第1室に導入された処理されるべき液体が、前記第1室における処理プロセスを受けることなく前記浸漬パイプを経て、前記第1室から直ちにドレインされるのを防止する。第1入口装置から前記第1室に導入される液体は、前記浸漬パイプの前記第1出口を通過する際に、前記板部材によりガイドされて、まず第2室の方向に流れる。処理されるべき液体の一部を浸漬パイプにより抜き出すことにより、第1室内に循環流が形成され、これによって処理されるべき水の第1室内における滞留時間が増大する。

10

【0019】

本発明の別の実施例に於いては、浸漬パイプは前記第3室に接続された第2の出口を有する。この場合、浸漬パイプは、第2室のための一種のバイパスを構成し、これによって、処理されるべき液体は第1室から第3室に導入されることができる。しかも、第2室を通過するようにガイドされた処理されるべき液体の一部は、更なる処理プロセスのために別の装置に供給することができる。

【0020】

20

本発明の更に別の実施例に於いては、前記第1室の上端の下側に、比較的軽い物質を反応容器から除去するための装置が設けられている。このようにして、第1室の段階に於いて比較的軽い物質を反応容器から簡単に除去することができる。

【0021】

本発明の特に好適な実施例に於いては、内壁が、流れの方向に従って漸減する断面を有し、前記反応容器の対向端に対して間隔を保って終息しているものであって良い。このようにして、内壁の断面が狭くなることにより、処理されるべき液体の上昇を好適に改善することができる。液体中に流体を導入するために、前記第1室の上流側に接続された散布装置が、反応容器に備えられていれば、液体が少なくとも部分的に発泡することにより、処理されるべき液体と供給された流体との反応界面を劇的に拡大することができ、それによって所望の処理プロセスを、より短時間に行うことができるようになる。

30

【0022】

液体は、好ましくは減圧装置を利用して反応容器内に導入されるが、この減圧装置は、前記第1入口とは反対の側から前記第1室に接続されていることにより、前記したような発泡プロセス及び前記反応容器内に於ける処理されるべき液体の或いはその発泡部分の上昇を促進することができる。

【0023】

処理されるべき液体の発泡部分が、反応時間の経過に伴い、消泡され、液体の非消泡部分と共に、第2室に到達する。また、液体の非発泡部分及び消泡部分は、前記第3室に到達する前に混合されるような環状空間を介して、前記第3室に向けて移動する。このようにして、反応界面の増大により、処理されるべき液体が第1室から送り出された後に、濃縮及び均質化される間に、処理プロセスが加速されるという利点が得られる。

40

【0024】

本発明の好適実施例によれば、第3室に於いて、追加の流体を、処理されるべき液体中に導入することができる。こうすることにより、処理されるべき液体と追加された流体との間の反応界面が好適に増大し、追加の処理プロセスが促進される。この目的のために、処理されるべき液体内に追加の流体を導入するための第2の入口装置が、第3室に接続されている。特に、オゾン或いは過酸化水素などのような酸化或いは還元媒体を導入するのが好適であることが見出された。

【0025】

50

追加の隔壁を設けることにより、第2室を内側及び外側環状室に区画すると、非発泡液体及び消泡液体の濃縮均質化或いは混合が行われるような沈静化領域が好適に形成される。

【0026】

本発明の或る実施例に於いては、内部エネルギーを増大させるためのエネルギー供給装置は、超音波トランスデューサを用いて、第2の供給装置を介して処理されるべき液体中に供給される流体に核を形成し、反応界面を大幅に増大させることができる。

【0027】

液体から分離するのが困難であるような物質を、エネルギーの消費を最小化して分離し得るようになるために、半透過性の隔壁を用いて、第3室を第1及び第2の区画室に細分することができる。特に好適な実施例に於いては、エネルギー供給装置が第1区画室に接続され、第2及び第3室間の接続部が、第3室の第1区画室に向けて開かれている。この場合、エネルギー供給装置或いは処理されるべき液体内に該装置により導入されたエネルギーは、処理されるべき液体を、半透過性の隔壁を透過させる働きを発揮し、前記第1区画室から、半透過性隔壁を透過し得ない物質を分離し、液体を、前記第2区画室を介して反応容器外に抜き出すことができる。

10

【0028】

半透過性隔壁は、固体を第1区画室内に残し、液体を前記第2区画室に移動させ得るようなプラスチックフィルムからなるものであって良い。これにより、熱的分離プロセスの場合のように大きなエネルギーを必要とすることなく、液体を、それに含まれる固体から分離することができる。

20

【0029】

(発明の最良の実施の形態)

本発明の実施例の原理を、添付の図面について以下に説明する。

【0030】

図1は本発明に基づく装置のダイヤグラム図で、この装置は3つの直列に配置された反応室12、14、16を備えた反応容器10を有する。第1室は、内壁18により外囲されている。更に、第1室12には、反応容器10即ち第1室12内に処理されるべき液体を導入するための第1入口装置20が接続されている。

【0031】

第2室14は、内壁18と外壁22との間に配置され、第3室16に接続されている。第2室14は、スロット或いは孔24が設けられたカラー26により第3室16から区分されている。カラー26は内壁18と外壁22との間に位置している。

30

【0032】

第3室16は、液体を抜き出すための装置28を備えている。更に、第3室16は、処理されるべき液体の内部エネルギーを高めるためのエネルギー供給装置30に接続されている。

【0033】

第1入口装置20の反対側には、反応容器10内を減圧するための装置33が第1室12に接続されている。

【0034】

処理されるべき液体は、反応容器10内の圧力が減圧されることにより、第1入口装置20を介して第1室12に導入され、その内部で、第1入口装置20の反対側の内壁18の端部に到達するまで前記第1室内で上昇し、内壁18の外周40を介して第2室14に移送される。

40

【0035】

第1室12内には、第1入口装置20の出口の近傍に達するまで延在する浸漬パイプ32が設けられており、板部材36が浸漬パイプ32の第1開口34と第1入口装置20の出口との間に設けられ、第1入口装置20から現れる液体を第1室12内で環状に分配する。

【0036】

板部材36は、第1入口装置20の口から排出される液体が直接浸漬パイプ32内に流れ

50

込み、前記第1室12内に流れて行かない事態を防止するためのものである。液体は、第1入口装置20から、板部材36を通過して、内壁18に向けて流れ、更に浸漬パイプ32に沿って、第1入口装置20から離反する側の第1室12の端部に向けて流れる。

【0037】

浸漬パイプ32の第2開口38は、本実施例の場合、図示されないポンプに接続されており、これによって、第1室から液体が浸漬パイプ32を介して抜き出される。この動作は、第1室12内で循環流を形成し、この循環流は第1室12内の液体の滞留時間を増大させる。浸漬パイプ32の第2開口38は第3室16に接続されている。

【0038】

内壁18は、液体の流れの方向に従って漸減する断面を有し、反応容器10の対向端に対して間隔を保って終息している。

10

【0039】

液体は、第1室12から内壁18の外面に沿って薄膜をなして下向きにガイドされ、第2室14に至る。この際に、エアあるいはガスを吸蔵するペイント、ラッカー等は、この薄膜を介して容易に脱ガスされる。

【0040】

第1室12から第2室14に移行する領域には、反応容器10から軽い物質を除去するための第1排出装置42が設けられている。第2室14のフル状態のレベルを、少なくとも第1排出装置42の開口の高さに対応するように定めることにより、液状をなす豚の糞便から分離したセルロース粒子や、油水混合物から分離した油分等の比較的軽い浮遊物質を、反応容器10から簡単に分離することができる。処理されるべき液体から固体成分を除去するもう一つの方法は、第3室16に至る前であってしかもカラー26の前方に図示されないスクリーンを設けておき、第2排出装置44を用いることにより固体成分を反応容器10或いは第2室14から除去することからなる。

20

【0041】

第1入口装置20は、第3室16により同軸的に外囲されており、内壁18及び外壁22に接続されている。

【0042】

第1室12の上流側には、液体内に流体を導入し、少なくとも部分的な発泡を引き起こすための散布装置46が接続されている。

30

【0043】

ある用途或いは処理プロセスに於いては、空気、純酸素などの流体が散布装置46を介して液体内に導入される。それによって、第1室12の上部領域であって、第2室14への移行領域である部分が、発泡した液体により満たされることができる。この発泡過程により、液体と供給された流体との間の反応界面を大幅に増大させることができ、それによって処理プロセスの速度を大幅に加速することができる。反応時間の進行に従い、液体の発泡部分の表面張力が減少し、発泡した液体が再び消泡され、第2室14に移送される。第3室16には、液体内に追加の流体を導入するための第2入口装置48が接続されている。この第2入口装置48により、液状をなす豚の糞便の処理のための酸化或いは還元媒体が供給される。このような媒体としては、過酸化水素或いはオゾンがある。これら2種の流体は、有害な残渣を残すことなく、液状をなす豚の糞尿を処理し得るという利点を提供する。従って、処理後の液状をなす豚の糞便から、何ら有害な残渣を除去する必要が生じない。

40

【0044】

図2は、図1の装置の変形実施例を示すダイアグラム図であって、反応容器10の第2室14が、2つの環状区画室14a、14bに区画されている。図1及び2に示されている装置の実施例は、互いに相違する点が僅かであることから、同一機能を有する部品に対しては同一の符号を付した。

【0045】

第1入口装置20から液体が第1室12に導入される。本実施例の場合、多孔質の石のり

50

ングからなる散布装置 4 6 を用いて、空気或いは純酸素が液体内に導入される。これは、第 1 室 1 2 内の液体を発泡させる。発泡した液体は、再び消泡され、内側環状室 1 4 a を介して外側環状室 1 4 b に流れる。内側環状室 1 4 a は、追加の壁 5 0 及び内壁 1 8 により画定されている。多孔質の石は発泡室化珪素からなる。

【 0 0 4 6 】

更に別の実施例に於いては、図示されてはいないが、追加の壁 5 0 に孔を設け、追加の壁 5 0 内の非発泡液体が、これらの孔を介して内側環状室 1 4 a 内に流れ込み得るようにしてある。

【 0 0 4 7 】

内側環状室 1 4 a と外側環状室 1 4 b とは、内壁 1 8 に設けられた貫通孔 5 2 により連通している。内側環状室 1 4 a は、一旦発泡し再び消泡された液体のための沈静化及び混合領域を提供する。更に、内側環状室 1 4 a 及び隣接する外側環状室 1 4 b 内にて、消泡部分と非発泡部分との間の濃縮均質化プロセスが進行する。

10

【 0 0 4 8 】

反応容器 1 0 内に減圧状態を引き起こすための装置 3 3 は、パイプ 5 4 及びポンプ 5 6 を有し、パイプ 5 4 はセパレータ即ちサイフォン及び、沈殿した固体成分のための、セパレータの近傍に配置された図示されない出口要素を備えている。

【 0 0 4 9 】

外壁 2 2 は、互いに入れ子になったいくつもの互いに結合された円筒形部分から成り、これらは図示されない横方向に配置されたクランプ手段により、反応容器 1 0 の蓋板 5 8 及び底板 6 0 により強固に結合されている。

20

【 0 0 5 0 】

図 2 に示された実施例に於いては、第 2 入口装置 4 8 は、パイプ 6 2 と、第 3 室 1 6 内に液体を導入するためのポンプ 6 4 とを備えている。更に、酸素発生装置を、第 2 入口装置 4 8 のパイプ 6 2 に接続することもできる。

【 0 0 5 1 】

処理されるべき液体を反応容器 1 0 から抜き出すための装置 2 8 は、第 1 入口装置 2 0 を部分的に外圍し、追加のポンプ 6 8 に接続されたパイプ 6 6 内に向けて開かれている。第 2 入口装置 4 8 のポンプ 6 4 及び反応容器 1 0 内に減圧状態を引き起こすための装置 3 3 のポンプ 5 6 により、図示されない制御装置を介して反応容器 1 0 の中心部に減圧状態を引き起こし、処理されるべき液体に対する吸引作用を引き起こす。

30

【 0 0 5 2 】

エネルギー供給装置 3 0 は、超音波トランスデューサを備えており、それによって第 2 入口装置 4 8 から液体内に供給される流体に核が形成される。第 3 室 1 6 内に送り込まれる超音波エネルギーの方向性を調整するために、ガラスから成るオフセット反射装置 7 0 が第 3 室 1 6 に設けられている。第 1 室 1 2 及び第 1 入口装置の出口の領域には、フルのレベルの維持するように、適当な制御信号を中央制御システムに送るためのセンサ 7 2 が配置されている。

【 0 0 5 3 】

パイプ 5 4 から排出される流体は、混合容器に供給され、再び第 1 入口装置 2 0 を介して反応容器 1 0 内に導入される。第 2 入口装置 4 8 を介して散布装置 4 6 により液体内に導入される流体の種類に応じて異なる処理プロセスが実行される。例えば、過酸化水素或いはオゾンを提供することにより、商業的農園における水耕栽培のための灌漑水に用いられる肥料溶液から細菌を、スペースをそれほど必要とすることなく、容易且つ低コストに除去することができる。

40

【 0 0 5 4 】

図 3 は、本発明に基づく装置の更に別の実施例の側面図及び平面図である。この装置のプロトタイプに於いては、図 3 に示されたような反応容器 1 0 が、3 m の高さを有し、1 . 6 m x 1 . 6 m の床面積を必要とするものからなり、そのスループットは 1 時間あたり 6 m³であった。オゾン、過酸化水素及び酸素が反応容器 1 0 内に導入される。この反応容

50

器 10 を備えた装置は、中程度の大きさの村の下水処理プラントに取って代わり得るものである。この装置の更に別の用途としては、比較的多量の糞便物質が発生する動物農園に於ける利用がある。又この装置は、工作機械に於ける冷却及び潤滑用材料の処理のためにも用いることができる。この場合、水 - 油分 - 固体成分が互いに分離される必要がある。

【 0 0 5 5 】

油水混合物は、例えば、焼き入れされるべきスチールワイヤを、先ず油浴において冷却し、次に水を通過させるような焼き入れのショップにおいて比較的多量に発生する。この冷却用の水は、油分により強く汚染されるため処理が困難であった。

【 0 0 5 6 】

本発明の更に別の用途としては、ミルクからクリームを分離し、更に乳漿を分離することにも用いることができる。この場合、散布装置 46 により窒素がミルク中に導入され、従って第 1 室 12 には、クリームの泡が発生し、これが第 2 室 14 及び第 3 室 16 を介して反応室 10 から排出される。導入された窒素は、減圧装置 33 により反応容器 10 から除去される。

【 0 0 5 7 】

図 4 は、半透過性の隔壁 74 により第 1 区画室 16 a と第 2 区画室 16 b とに区分された第 3 室 16 を示す。エネルギー供給装置 30 が、第 1 区画室 16 a に接続され、該区画室は、第 2 室 14 と第 3 室 16 との間の接続部 24 をなすスロット或いは孔により第 2 室 14 に接続されている。半透過性隔壁 74 は、プラスチックフィルムからなり、固体成分を第 1 区画室 16 a 内に留め、液体成分を第 2 区画室 16 b に向けて透過することができる。第 1 区画室 16 a は捕捉された固体成分のための出口を有しており、第 2 区画室 16 b は、第 3 室 16 から、更には反応容器 10 から液体を除去するための装置 28 を備えている。

【 0 0 5 8 】

図 5 は液体の内部エネルギーを高めるためのエネルギー供給装置 30 を示しており、この装置は本実施例の場合、それぞれポット型のハウジング部材 78 を備えた超音波トランスデューサを用いるものからなる。スリーブ 80 とポット型ハウジング部材 78 との間にはピエゾセラミックディスク 82 が配置されており、これらのディスクは、弾性シール 84 を介してポット型ハウジング部材 78 に衝当し、ハウジング部材 78 との間で、クランプ装置 86 によりクランプされている。

【 0 0 5 9 】

本実施例では、反応容器 10 がステンレス鋼からなる。しかしながら、本発明の概念を逸脱することなく、ガラス、プラスチック等、他の材料により反応容器 10 を形成することができる。

【 0 0 6 0 】

反応室 12, 14, 16 及びパイプ状をなす第 1 入口装置 20 は、互いに同軸をなすため、反応容器 10 の外形寸法を最小化することができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 に於いて、ポンプ 56 の後段に接続された装置 88 は、反応容器から排出される再利用可能な流体を受け入れて利用するためのものである。

本発明の最も好ましい実施例について説明してきたが、特許請求の範囲に記載の本発明の真の範囲を逸脱することなく、ここに開示した実施例の形態及び詳細に様々な変更、省略、及び付加をなし得ることは、当業者であれば理解されよう。

符号の説明

10	反応容器
12	第 1 室
14	第 2 室
14 a	内側環状室
14 b	外側環状室
16	第 3 室

10

20

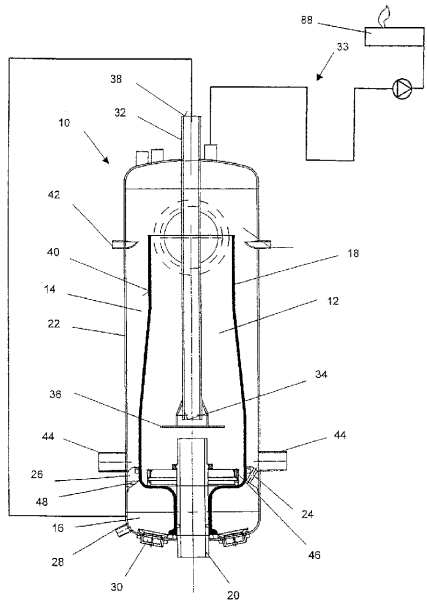
30

40

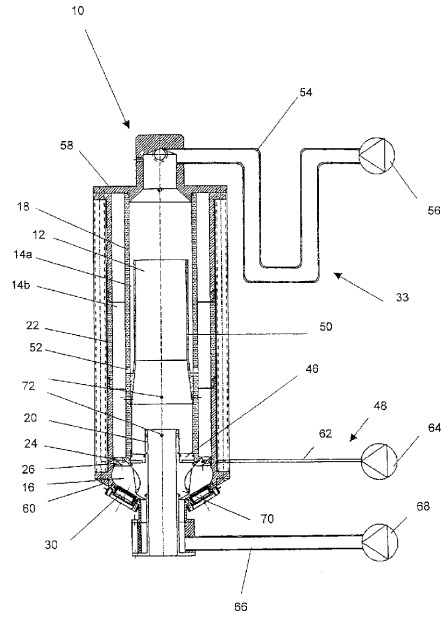
50

1 6 a	第 1 区画室	
1 6 b	第 2 区画室	
1 8	内壁	
2 0	第 1 入口装置	
2 2	外壁	
2 4	スロット又は孔	
2 6	カラー	
2 8	出口装置	
3 0	エネルギー供給装置	
3 2	浸漬パイプ	10
3 3	減圧装置	
3 4	浸漬パイプ第 1 出口	
3 6	板部材	
3 8	浸漬パイプ第 2 出口	
4 0	内壁の外表面	
4 2	第 1 排出装置	
4 4	第 2 排出装置	
4 6	散布装置	
4 8	第 2 入口装置	
5 0	追加壁	20
5 2	孔	
5 4	パイプ	
5 6	ポンプ	
5 8	蓋板	
6 0	底板	
6 2	パイプ	
6 4	ポンプ	
6 6	パイプ	
6 8	ポンプ	
7 0	オフセット反射装置	30
7 2	センサ	
7 4	半透過性隔壁	
7 6	第 1 区画室の出口	
7 8	ハウジング部材	
8 0	スリーブ	
8 2	piezoceramic ディスク	
8 4	弾性シール	
8 6	クランプ装置	
8 8	装置	
	【図面の簡単な説明】	40
	【図 1】 浸漬パイプが第 1 室に向けて開かれた様子を示す本発明に基づく装置のダイアグラム図。	
	【図 2】 反応容器の第 2 室が 2 つの環状区画室に区分されているような本発明の装置の別の実施例を示すダイアグラム図。	
	【図 3】 図 1 及び 2 に示された装置の更に別の実施例を示す図。	
	【図 4】 反透過性の隔壁により第 1 及び第 2 区画室に区分された反応室の第 3 室を示すダイアグラム図	
	【図 5】 エネルギー供給装置の断面図。	

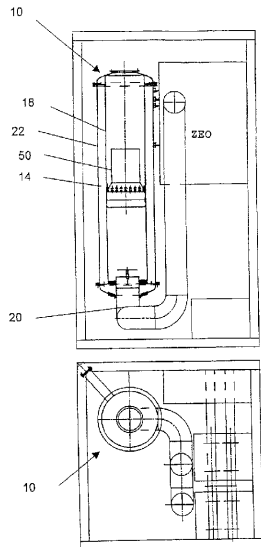
【図1】



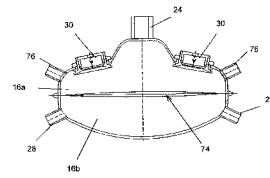
【図2】



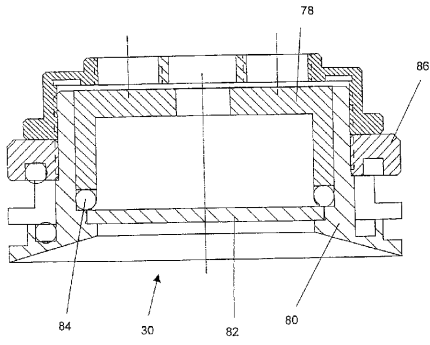
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭52-107166(JP,A)
特開昭63-077592(JP,A)
特開平09-206768(JP,A)
特開平09-075930(JP,A)
特開平06-055196(JP,A)
特開昭62-045398(JP,A)
特開昭60-238200(JP,A)
特開昭52-151255(JP,A)
国際公開第98/001394(WO,A1)
国際公開第97/043026(WO,A1)
仏国特許出願公開第02462837(FR,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J 19/10
C02F 1/36