

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3640668号
(P3640668)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月28日(2005.1.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C O 2 F 3/30

C O 2 F 3/30

Z A B A

C O 2 F 3/12

C O 2 F 3/12

A

請求項の数 3 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平6-517498
 (86) (22) 出願日 平成6年2月7日(1994.2.7)
 (65) 公表番号 特表平8-506268
 (43) 公表日 平成8年7月9日(1996.7.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/CZ1994/000006
 (87) 国際公開番号 W01994/018131
 (87) 国際公開日 平成6年8月18日(1994.8.18)
 審査請求日 平成13年2月5日(2001.2.5)
 (31) 優先権主張番号 PV0201-93
 (32) 優先日 平成5年2月15日(1993.2.15)
 (33) 優先権主張国 チェコ (CZ)
 (31) 優先権主張番号 PV1507-93
 (32) 優先日 平成5年7月26日(1993.7.26)
 (33) 優先権主張国 チェコ (CZ)

(73) 特許権者
 マックル, スヴァトブルク
 チェッコ ブルノ 602 00, パヴリ
 コワ 5
 (73) 特許権者
 マックル, グラジミル
 スロヴァキア トマショフ 900 44
 マジェ 12, 1.
 (74) 代理人
 弁理士 原 謙三
 (72) 発明者
 マックル, スヴァトブルク
 チェッコ ブルノ 602 00, パヴリ
 コワ 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生物学的下水汚物浄化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タンク内で、未処理の下水汚物の入口(7)と、活性化室(4)と、流動層ろ過のための上方へ広がった分離室(2)とを有し、上記分離室(2)に、浄化された水のための流れ回収装置(18)が設けられている、懸濁活性汚泥処理による生物学的下水汚物浄化装置において、

活性化室(4)は、少なくとも一つの仕切り(5、5a)によって第1(酸化)区域(4a)と第2(非酸化)区域(4b)とに分割され、上記第1(酸化)区域(4a)には、空気にさらすための素子(16)が設けられ、上記第2(非酸化)区域(4b)には、活性汚泥を確実に懸濁させる手段(16、37)が設けられ、

分離室(2)は、分離室(2)の隔壁(3)を通る少なくとも一つの移送経路(10、13、32)を通じて上記第1(酸化)区域(4a)と接続され、上記少なくとも一つの移送経路は分離室(2)の底へ開口し、上記第1(酸化)区域(4a)は上記第2(非酸化)区域(4b)と接続され、

再循環系(8)の吸入口(9)がその底において分離室(2)に設けられ、

再循環系(8)の出口が未処理の下水汚物の入口(7)とともに上記第2(非酸化)区域(4b)と接続され、

これを用いることにより、上記第1(酸化)区域(4a)から、少なくとも一つの上記経路(10、13、32)を通過して分離室(2)へ入り、上記再循環系(8)を通過して上記第2(非酸化)区域(4b)へ入り、上記第1(酸化)区域(4a)へ戻る、循環回路内の強制的な流

れがあることを特徴とする生物学的下水汚物浄化装置。

【請求項 2】

上記活性汚泥を確実に懸濁させる手段は、少なくとも機械的な振動装置（37）であることを特徴とする請求項 1 に記載の生物学的下水汚物浄化装置。

【請求項 3】

上記機械的な振動装置は、かい車輪振動装置（37）であることを特徴とする請求項 2 記載の生物学的下水汚物浄化装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は、活性汚泥を用いた生物学的下水汚物浄化装置に関するものであり、活性化室と、流動層を通過するための、上方を向いた漏斗形状をした分離室とを有し、特に、例えば、各住宅や、住宅街や、ホテル、モーテル、より小さな不動産等のように、より小さいまたはもっとも小さい個々の下水汚物源の浄化に適した、生物学的下水汚物浄化装置に関するものである。

10

発明の背景

生物学的ろ過器や生物学的円盤タイプの様々な生物学的浄化システムが、より小さいまたはもっとも小さな個々の下水汚物源を浄化するために用いられている。このような下水汚物浄化装置における浄化効果は、活性汚泥を用いた生物学的浄化システムの効率に達していない。しかしながら、より小さいまたはもっとも小さな個々の下水汚物浄化装置に対して活性汚泥を用いて浄化すると、多くの技術上の問題が生じる。例えば、下水汚物浄化装置の容量の低下とともに、水力学的な負荷が大きくなることが知られている。最も大きな水力学的な過負荷は、家庭用の小さな家庭内汚物浄化装置で起こる。例えば、風呂の排水によって短時間の水力学的な過負荷が起こるが、その強度は、一日の平均負荷よりも桁違いに大きい。

20

水力学的な過負荷が不規則なため、活性汚泥を用いた個々の浄化装置を大きくすることが必要になる。そのため、コストも増大する。その結果、従来のタイプでは、活性汚泥を用いた小さな下水汚物浄化装置のコストは、容量の増大につれて指数的に増大する。

活性汚泥を用いた従来のタイプの別の欠点は、使用時のコストが浄化装置の大きさに依存するということである。小さな下水汚物浄化装置の使用時のコストが比較的高いのは、特定の電力消費が高いことや、特に過剰な生物学的汚泥の移送といったサービスへの要望が高いためである。

30

もっと大きな浄化装置のほうが使用時のコストが低いので、小さな下水汚物浄化装置のこれらの欠点を解消するため、小さな下水汚物源をもっと大きな浄化装置でつなぐという努力がなされている。

実に多くの場合に、個々の小さな下水汚物浄化装置の使用が確保されている。これは、共通の下水設備が、経済的な理由からあまり造られていないためである。

小さなあるいはもっとも小さな個々の下水汚物源の浄化には、いわゆる Brown - Water コンセプトが経済的である。そこでは、台所や浴室等の建物から、あるいは家庭用洗濯機から浄化された水が、衛生上の目的のために繰り返し使用される。Brown - Water コンセプトの効率的な使用のための条件としては、下水汚物を効率的に浄化することとともに、配置コストを最も低く維持するために、発生源のところで直接浄化することが挙げられる。このため、浄化水の品質への高い要求を持った小さなあるいはもっとも小さな家庭の下水汚物浄化装置や、サイズが小さく、容易に移動でき、簡素な構造で、値段の関係から受け入れられる下水汚物浄化装置が必要になってくる。このような条件を完全に満たすような装置はまだ市場には出ていない。

40

本発明の目的は、家庭の下水汚物、すなわち少ないあるいは非常に少ない量の下水汚物に対して、浄化水の品質が高く、簡素で、許容できる値段で効率的に浄化する装置を提供することにある。

発明の要約

既知の解決法の欠点は、本発明に係る下水汚物浄化装置によって取り除かれる。この本発明の主な点として、活性化室と分離室との間の循環回路が下水汚物浄化装置に設けられて

50

いる。そこでは、活性化室は、分離室の隔壁と装置タンクのケースとの間の仕切りによって仕切られている。そして、分離室は、その底であって仕切りの前において分離室の隔壁に設けられた経路を通して活性化室と接続されている。また、再循環系の吸入口がその底において分離室に設けられている。また、再循環系の出口が仕切りの後ろにおいて活性化室で口を開けている。

上記装置内に循環回路を作製するうえでは、分離室の高さの少なくとも4分の1の高さにある入口開口部を有する移送経路によっても分離室が活性化室に接続され、上記移送経路が、仕切りの前に位置し、再循環系の出口が活性化室で仕切りの後ろで口を開けていることも重要である。

装置の個々の部分の配置に関しては、活性化室の仕切りが、粗い不純物の捕捉穴の一部であり、そこに再循環系が位置していることも、発明の特徴への寄与のひとつである。

生物学的な処理の効率的な過程について、活性化室が、分離室の隔壁と装置タンクのケースとの間で、活性化室の酸化区域と非酸化区域とを互いに分割する別の仕切りによって、少なくとも部分的に仕切られていることが重要である。このとき、上記経路は、活性化室の酸化区域の端に位置する隔壁に少なくともひとつの開いた部分によって形成する。

分離室を、入口開口部を有する移送経路によっても活性化室の酸化区域に接続し、再循環系によって活性化室の非酸化区域に接続し、再循環系の吸入口を分離室の底に設け、出口は活性化室の非酸化区域に設けるような構造にすることによっても、効率が増大する。

構造の簡素化や、収納や、装置や装置の一部分の可搬性のためには、分離室が、ピラミッドの一部の形をすることや、タンクのケースの一部分に偏心的に設けた円錐の一部の形に形成するか、あるいは、ちょうどピラミッド形や円錐形をしていることが有利である。

装置における処理の便宜を図るために、分離室に、浄化された水の流れの回収装置が設けられ、また、分離室には浮揚する污泥捕捉部が設けられて、それには圧力空気供給器が設けられている。

脱硝化処理を向上させるうえで、再循環系からの出口が、活性化室の始まりに位置する粗い不純物の捕捉穴で開口しており、この捕捉穴からの出口が活性化室の非酸化区域で開口していることも、発明の特徴に寄与する。

装置の大きさを小さく維持することは、分離室に挿入された粗い不純物の捕捉穴にも由来する。他の処理から脱硝化処理を分離するためには、活性化室の非酸化区域が酸化区域に囲まれていることが重要であり、その酸化区域は、非酸化区域によって2つの部分に分けられる。同時に、分離室は、タンクに同心円状に形成されており、活性化室の非酸化区域を仕切る仕切りは平面で、垂直で、また分離室の中央を向いている。あるいは、分離室は、相互に平行で、上方に広がる弓形の2つの隔壁と、2つの平面とで境界付けられている。ここで、その平面のうち的一方はタンクのケースの一部であり、他方の面は、はじめの面に平行になっている。

混合液体の流れの向きを考慮すると、経路は、一定間隔で、隔壁内に形成するのが良い。活性化室から分離室への流れの乱れを防ぐために、少なくともひとつの流動調節装置が経路の領域に設けられており、活性化室側から、分離室の隔壁に接している。

活性化室内の活性汚泥を懸濁状態に維持するために、あるいは、装置の操作が中断された場合に活性汚泥を懸濁状態にするために、機械的な振動装置が活性化室に設けられている。この振動装置は、枢軸を付けた耐負荷性車輪と、耐負荷性車輪の周囲に位置するコップの系からなる。そして、このコップの首元の下に通じる空気供給装置が耐負荷性車輪の一方の側に設けられ、かい車輪振動装置が上記耐負荷性車輪と結合している。構造を簡略化するためには、耐負荷性車輪は軸に設け、その軸にかい車輪振動装置も設置するのが良い。また、かい車輪振動装置は、この軸に固定された支持体の系と、この支持体に設けられた、かいを振動させる系とによって形成されている。脱硝化処理の効率的な進行や、浄化処理を中断する可能性を考えると、耐負荷性車輪を活性化室の酸化区域に設けることが重要である。このとき、かい車輪振動装置は、活性化室の非酸化区域内に、酸化区域から仕切って配置する。

機械的な振動装置の効率を考えると、かい車輪振動装置の振動するかいを、ほぼ、耐負荷

10

20

30

40

50

性車輪の回転軸を通る平面内に配置するのが良い。そして、コップの首元は、振動するかに平行になっている。活性化室の非酸化区域はタンクの底へ下がるにつれて先細になっていることも有利な点である。

内部の循環回路を形成するうえでは、酸化区域の各部分が経路を通じて互いに接続され、少なくともひとつの、空気にさらすための素子が、常に、ひとつの経路の出口領域と、もうひとつの経路の反対の出口領域とに設けられていることが重要である。また、以下のような配置も有利である。すなわち、活性化室の非酸化区域を酸化区域に接続する接続出口と、活性化室の非酸化区域を粗い不純物の捕捉穴に接続する接続パイプの入口とを、活性化室の非酸化区域を仕切る仕切りの中に形成する。

装置内の活性汚泥の必要量を維持するために、過剰な活性汚泥の除去のための汚泥排出管が活性化室で口を開けている。また、その入口は、装置の底からの高さの3分の1から3分の2の高さに位置する。

本発明の装置の利点は、その小さなサイズと、容易に移動できる装置を大量生産できる簡素で閉じた構造である。居住住居の地階に容易に備えつけられることも利点である。

Brown - Waterコンセプトにおける飲料水を節約する下水汚物浄化への投資と使用のコストが、大規模な中央下水汚物浄化装置における下水汚物浄化のコストに近くなる。それゆえ、高価な下水汚物網の建設を必要とする、より小さな下水汚物浄化源を大きな単位に結合することを行う理由が解消される。

【図面の簡単な説明】

次に示す図を参照して本発明を詳細に記載する。

図1は装置の概略を示す垂直軸方向の断面図である。

図2は、実施例1に係る装置の概略を示す平面図である。

図3は、概略を示す平面図である。

図4は、図3に示す概略を示すA - A部分の断面図である。

図5は、実施例2に係る装置の概略を示す側面図である。

図6は、装置の概略を示す正面断面図である。

図7は、実施例3に係る装置の概略を示す平面図である。

図8は、概略を示す平面図である。

図9は、図8に示す概略を示すA - A部分の断面図である。

図10は、実施例4に係る装置の概略を示す側面図である。

図11は、装置の概略を示す正面図である。

図12は、実施例5に係る装置の概略を示す平面図である。

図13は、装置の概略を示す正面図である。

図14は、実施例6に係る装置の概略を示す平面図である。

同一の部材、あるいは同一の目的に用いられる類似の部材にはすべて同じ部材番号を付す。

発明の実施例

実施例1

ケース1を有するタンクの中に同心円状に分離室2が配置されており、これは、好ましくは円筒形状である。この分離室2は、壁3によって仕切られており、その上部分は好ましくは円錐形のケースである。また、低い部分は、円筒状のケースの形を有する。タンクのケース1は、例えば四角形等の多角形状でも良い。また、分離室2の上部分の断面は、四角形やその他の多角形状でも良いが、常に、漏斗形をしている。分離室2の上部分の形に関して、低い部分は、対応する、円柱状や多角形状を有する。

分離室は、流動層ろ過によって汚泥を分離するためのものである。周囲の活性化室4が、タンクのケース1と分離室2の壁3との間に形成されており、この活性化室4は、仕切り5によって仕切られたひとつの場所にある。そして、本実施例においては垂直になっている。仕切り5は、好ましくは、粗い不純物のための捕捉穴6の一部を形成しており、その中へ、未処理の下水汚物の入口7が口を開けている。捕捉穴6には、再循環系8が挿入されており、これは、例えば空気運搬ポンプによって形成されている。また、捕捉穴6の吸

入口 9 が、分離室の底に導かれている。活性化室 4 と分離室 2 の間の相互接続は、入口開口部 11 を有する移送経路 10 によって形成されている。移送経路 10 は仕切り 5 の近くに位置しており、仕切り 5 の前で、混合液体の流れの方向を向いている。粗い不純物のための捕捉穴 6 からの出口 12 は、活性化室 4 において、仕切り 5 の後ろで、混合液体の流れの方向を向いている。

分離室 2 の壁 3 においては、移送経路 10 の側で仕切り 5 の前の底に、経路 13 が設けられている。この経路 13 によって、分離室 2 は活性化室 4 と流通する。分離室の上部分は漏斗形（図 1 参照）をしており、低い円筒状の部分はそれと接続されている。それらの境界は、入口経路 24 によって形成されている。入口経路 24 の最適な大きさは、その水準において分離表面の少なくとも 10% である。分離室 2 の上側の広がった部分には、浮揚する污泥捕捉部 14 が設けられている。この污泥捕捉部 14 は、浮揚する污泥のための出口 15 を有し、これは活性化室 4 に口を開けている。浮揚する污泥捕捉部 14 には、圧力空気供給器（図示せず）からの空気の入口が口を開けており、これによって空気にさらされる。その圧力空気供給器はまた、まず第 1 に、分配本管 17 を通じて圧力空気供給器と接続された空気にさらすための素子 16 から成り立つ、本装置における空気にさらすための系としても動作する。分配本管 17 は、浮揚する污泥捕捉部 14 や、空気運搬ポンプ等を用いた再循環系 8 の、空気の入口としても用いられている。空気にさらすための素子 16 は、好ましくは、異なる間隔で活性化室に設けられ、したがって、周囲の活性化室の異なる部分が、異なる強度で空気にさらされる。

分離室 2 の水準面に、出口 19 を持った、浮揚する、浄化済水の回収装置 18 が設けられている。浮揚する回収装置 18 の最も低い位置は留め具 20 によって決まる。また、浮揚する回収装置 18 の水吐き口（図示せず）は、ある最大の回収値になるように設定されている。このため、装置の 1 日の平均の水力学的な負荷の 2 倍を超えない。

装置の水準 21 は、装置の平均負荷のもとでは、最も低い位置にある。そして、短時間の水力学的過負荷のもとでは上昇し、ときには最も高い水準 22（図 1 参照）にまで増加する。地価水面の変動が、分離室 2 の円筒部分で行われるので、分離室 2 の壁 3 は常に水準表面の下にある。污泥排出管 23 は、活性化室 4（図 1 参照）に導かれる。そして、その出口は、好ましくは、活性化室 4 の上半分に設けられている。

生物学的な下水汚物浄化装置の機能は以下の通りである。

未処理の下水汚物が、入口 7 を通って、粗い不純物のための捕捉穴 6 に流れる。空気運搬ポンプ等を用いた再循環系 8 からの粗い不純物のための捕捉穴 6 における混合液体と空気の流れとが、衛生器具からの紙の分離を加速し、捕捉穴 6 の低い部分で、下水汚物の中の廃棄できる粗い不純物を分離する。周囲の活性化室 4 を仕切る仕切り 5 は、好ましくは、捕捉穴 6 の一部として用いられる。混合液体は、捕捉穴 6 から出て、出口 12 を通って活性化室に導かれる。未処理下水汚物が混合された混合液体は、栓から流れることによって、周囲の活性化室に流れる。混合液体に未処理の下水汚物を混合することによって、また、空気にさらす素子がない活性化室 4 の栓からの流動の始まり部では空気にさらされる強度が低いので、あるいは、活性化室 4 のこの部分における空気にさらす素子間の間隔が大きいので、活性汚泥粒子の表面で酸素が欠乏する。そして、これによって脱硝化処理を誘導する。その際に、活性汚泥中の微生物が、污泥に含まれる硝酸塩から、自分の生活のための酸素を得る。

混合下水汚物とともに混合された液体は、次に、持続的に空気にさらすことによって、周囲の活性化室 4 の次の部分で酸化される。そして同時に、全活性化室 4 で活性汚泥の懸濁液を生成する。

混合液体は徐々に酸化され、硝化処理に適した条件に達する。そこでは、混合液体に溶解した酸素の濃度が $2\text{mgO}_2/\text{l}$ を超える必要がある。その後、混合液体は、流動層ろ過に付される。

混合液体は、流動層ろ過のために、入口開口部 11 を通り、移送経路 10 を通って、分離室 2 に流れる。流動層ろ過を用いた分離の効率は、他とは関係しないが、入口経路 24 のサイズには影響される。この入口経路 24 を通って、混合液体は、分離室 2 の上部分を通る。浄化

10

20

30

40

50

された水は、流動層ろ過により、分離室 2 内の流動層ろ過装置で活性汚泥から分離される。そして、浮揚する回収装置 18 によって回収される。回収装置 18 は、留め具 20 によって、最も低い位置に固定されている。浮揚する回収装置 18 は、最大時には、下水汚物の 1 日平均処理量の 2 倍の除去を可能にする。断続的で短時間の、浴槽の排水とともに発生する水力学的な過負荷が、装置の水準を、もっとも高い水準 22 にまで上げる。最小の水準 21 と最高水準 22 との間の差は、短時間の水力学的な過負荷を吸収するための保持力を表している。

この保持力を徐々に満たしながら、水準 21 はゆっくりと装置全体の中に上がってくる。その際、流動層ろ過装置による流れの速さは、流れの速さの最大値、例えば 1 日平均の流動速度の 2 倍を超えない。そこでは、流動層ろ過装置の操作ミスや、浄化された水中の活性汚泥の漏れが防止される。浄化水の回収の最大値をこのように調節することにより、分離強度に対する要求をカットすることができる。また、短時間の極端な水力学的過負荷の間にも、流動層ろ過の高い効率を確保している。

浄化された水を回収した後の活性汚泥は、カウンターカーレント式に、入口経路 24 を通って分離室 2 の円筒状の低い部分に落ちる。そこでは、再循環系 8 の吸入口 9 が口を開けている。分離室 2 の低い部分は、その底で、仕切り 5 の前に位置する経路 13 と流通する。

経路 13 は、本装置で空気にさらす動作が中断した場合に、活性汚泥が、分離室 2 を通って周囲の活性化室 4 へ入るのを可能にする。これによって、汚泥が分離室 2 で塞がるのを防止している。経路 13 はまた、装置が満ちていく間、あるいは排出する間、あるいは汚泥を除去する間、分離と活性化との水準を等しくする。このため、装置内に沈んだ構造物を、圧力をかけずに溶解させることができる。

分離室内の流動層ろ過装置内で浮揚する汚泥は、汚泥捕捉部 14 で捕捉される。捕捉された浮揚汚泥は、汚泥捕捉部 14 から、出口 15 を通って、周囲の活性化室 4 へ流れる。これはすなわち、汚泥捕捉部 14 内に圧力空気を運ぶ空気運搬ポンプによるものである。

過剰の活性汚泥の回収は、排泄物の廃棄のための車によって、周期的に実行される。過剰の活性汚泥を回収するために、汚泥排出管 23 が設けられている。これは、活性化室で口を開けている。すなわち、装置の高さの上部半分の高さにある。過剰の汚泥は、排泄物の廃棄のための車の中の混合液体の一部を引き込むことによって、装置の操作の一環として除去される。

混合液体は、再循環系 8 によって、粗い不純物のための捕捉穴 6 に送り込まれる。そしてそこから、出口 12 を通って、仕切り 5 の後ろの周囲の活性化室 4 へ流れる。このようにして、内部の循環回路が形成されている。そこを通過して、混合液体が栓から流れる。未処理の下水汚物が、流動層ろ過装置で浄化水を除去した後、捕捉穴 6 で混合される。そして、上記のように、混合液体の中、特に活性汚泥粒子の表面において、溶解した酸素が突然減少する。そして、動的な脱硝化のための条件が形成される。活性化室 4 が狭い通路の形状を有しているため、活性汚泥の懸濁させるのに十分な比較的高い流動速度を持つ循環流動の始めの部分では、空気にさらす強度を低くすることができる。このため、活性化室 4 のこの部分で脱硝化工程が阻害されない。というのは、脱硝化は、混合液体中に溶解している酸素の量が低いことが必要だからである。栓を通過して流れる次の部分で混合された未処理下水汚物とともに混合液体を持続的に強く空気にさらす間に、混合によって分解したり、混合液体中で酸素量が飽和して $2\text{mgO}_2/\text{l}$ になったりする。このようにして、窒素化合物の硝化のための条件が生成される。

溶解した酸素の量が増えると、流動層ろ過装置で活性汚泥を次に分離するときの強度も、有利な影響を受ける。これは、混合液体中の溶解酸素の量が高くなると、流動層ろ過をしている間に次の脱硝化処理が始まってしまうのを防止できるからである。

混合液体は、酸化浄化処理が終わった後には、分離室 2 にて、流動層ろ過による活性汚泥懸濁液の分離に付される。循環する混合液体は、硝化区域にて十分な量の酸素量にて上昇した硝酸塩を、溶解酸素の量を低くした状態で、循環回路区域の始まりの部分へ運んでくる。

生物学的浄化処理の総合的な強度は、浄化システムの活性汚泥の濃度に依存する。それは

10

20

30

40

50

、直接には、分離効率に依存している。分離のための活性化表面を用いて流動層ろ過を混合液体の循環回路に統合することによって、活性汚泥の高い濃度を得ることができる。それは、その後で、汚泥の低負荷の原因となるが、これは、浄化処理の高い強度の主な条件として、硝化処理の実行を維持するのに必要である。

上記浄化処理を通して、下水汚物から、有機物や窒素化合物の除去やリン酸の効率的な除去のできる、複雑な生物学的浄化のすべての過程が、循環回路中でたった1回循環させるだけで実現される。浄化された水の品質は、新しい可能性を有している。例えば、Brown-Waterコンセプトのシステムでの衛生目的のためにそれを新たに使用することや、また、土中に下水汚物管を入れて直接排出することなどが挙げられる。このとき、地下水の品質に悪影響を及ぼすことがない。

10

実施例 2

タンクのケース1の一部に設けられた流動層ろ過による分離のための分離室2は、ケース1を有するタンクの中に偏心的に設けられている。このタンクは多角形状を有している(図3ないし図5参照)。分離室2は、ケース1の一部の垂直な壁および斜めの分配壁3によって仕切られている。分配壁3は、漏斗形の、下へ向かって先細になる分離室2を形成している。

分離室2は、好ましくは、タンクケース1の一部に偏心的に形成された、ピラミッドの一部の形や、円錐形の一部の形をしている。分離室2には、ケース1のところに、粗い不純物のための捕捉穴6が設けられている。また、下水汚物のための入口7が、捕捉穴6で口を開けている。

20

捕捉穴6には再循環系8が設けられている(図4参照)。これは、例えば空気運搬ポンプを用いる。その吸入口9は、分離室2の底で口を開けている。活性化室4は、タンクケース1と分離室2の壁との間に形成されている。そして、仕切り5によって仕切られている(図3参照)。この仕切り5は、分離室2の壁3と協同して、活性化室4の非酸化区域4bから、活性化室4の酸化区域4aを、少なくとも部分的に分離する。酸化区域4aと非酸化区域4bとは相互に接続されている。例えば、タンクの底の仕切り5に形成された接続口26によって接続される(図3、5参照)。活性化室4と分離室2との相互接続は、入口開口部11を有する移送経路10によって形成される(図3参照)。経路13は、分離室2の隔壁3の、底の近くで、移送経路10の側に形成されている。分離室2は、経路13を通じて活性化室4の酸化区域4aと流通している(図4参照)。

30

浮揚する汚泥のための出口15を有する浮揚する汚泥捕捉部14が、分離室2の、上側の広がった部分に設けられている。これは、活性化室4の非酸化区域4bのなかで口を開けている。

圧力空気供給器(図示せず)からの空気の入口が、浮揚する汚泥捕捉部14で口を開けている。上記圧力空気供給器は、好ましくは、装置の空気にさらす系のためにも使われる。これは、分配本管(図示せず)を通じて圧力空気供給器(図示せず)と結合した空気にさらすための素子16から構成される。この供給器からの圧力空気は、空気運搬ポンプを用いた再循環系8にも使うことができる。

活性化室4の非酸化区域4b中の活性汚泥懸濁液は、下水汚物を活性化室4に取り込んで排泄する上記構成によって、また、共通の圧力空気供給器(図示せず)からの少量の空気にさらすことによって得られる。空気の量は、活性汚泥懸濁液のために十分になるように、同時に選ばれる。しかしながら、それは、脱硝化処理の実行に必要な、活性化室4の非酸化区域4bの非酸化状態を本質的に乱すものではない。この目的のために、この活性化の部分に、ひとつ以上の点状に空気にさらすための素子が設けられている(図示せず)。出口19を有する、浄化された水の除去のための浮揚する回収装置18が、分離室2の水準に設けられている(図3、図5参照)。浮揚する回収装置18のもっとも低い位置は留め具(図示せず)によって留められている。浮揚する回収装置18の水吐き口(図示せず)は、装置の1日の平均の水力学的負荷の2倍を超えないある最大の回収に設定されている。

40

装置の水準21は、装置の平均的な負荷の間は、もっとも低い位置にある。短時間の水力学的過負荷の間にはそれが上昇し、ときにはもっとも高い水準22に達する(図4、図5参照

50

)。この装置には、過剰の汚泥を除去するための汚泥排出管23が設けられている（図4参照）。これは好ましくは、活性化室4の上側の部分で口を開ける。

活性化室4の酸化区域4aと非酸化区域4bとは、仕切り5のところの接続開口部26によって、好ましくはタンクの底で、相互に接続されている。

上記装置は、好ましくは、2つの部分からなる（図3参照）。ひとつは、図3の左に示すように、個々の機能素子を形成する、集中された技術構造物である。活性化室4として働くもう一方は、それに設けられている。本実施例では、両部分の一方をもう一方に相互に入れるようにしている。これは、特に保持と移送のために有利である。

上記の生物学的な下水汚物浄化装置の機能は、実施例1の装置の機能と同様なので、あまり詳細には記載しない。

10

下水汚物が、入口7を通して、粗い不純物のための捕捉穴6に入る。捕捉穴6からの混合液体は、出口25を通して活性化室4の非酸化区域4bに入る。活性化室4の非酸化区域4bの活性汚泥懸濁液は、弱い強度で空気にさらすことによって維持される。活性化室4の非酸化区域4bで弱い強度で空気にさらすために、溶解酸素が欠乏する。これが脱硝化処理を起こす。

脱硝化後の混合液体は、タンクの底の仕切り5に設けられた接続開口部26（図3参照）を通して、活性化室4の酸化区域4aへ入る。そこでは、空気にさらすための素子16によって強く空気にさらすことにより、酸化のための環境が生成される。そして、水浄化における空気処理が行われる。これは、アンモニアや有機窒素の硝化を含む。混合液体は、酸化活性化処理の後、流動層ろ過に付される。

20

混合液体は、入口開口部と移送経路10（図3参照）とを通して、流動層ろ過のための分離室2に入る。そこでは、分離室2の流動層ろ過装置において、活性汚泥が、流動層ろ過によって、浄化水から分離される。

経路13によって、装置で空気にさらして懸濁させるときに活性汚泥が分離室から活性化室4へ突き進むことが可能になる。この経路はまた、汚泥を除去する間、装置に供給するときと装置から排出させるときに、それぞれ、分離の水準と活性化の水準とを等しくする。またこれによって、活性化室4の酸化区域4aから直接混合液体を付加的に吸入することが可能になる。

過剰汚泥の除去は、排泄物の廃棄のための車による移動によって周期的に行われる。ここでは、汚泥排出管23を通して回収される。

30

実施例3

円錐形あるいはピラミッド形のケースを持つ壁3によって仕切られた分離室2が、好ましくは円筒形状（図6、図7参照）のケース1を有するタンクに設けられている。分離室2は、タンクと本質的に同心円状である。しかしながら、偏心的に設置することも可能である。分離室2の上側部分の漏斗形の形状に基づいて、その低いほうの部分は、対応する円筒状あるいはプリズム状に形成されている。

分離室2は、流動層ろ過によって汚泥を分離するためのものである。周囲の活性化室4は、タンクのケース1と分離室2の壁3との間に形成されている。そこでは、活性化室4は、仕切り5によって仕切られたひとつの場所に位置している。その仕切りは、本実施例では垂直である。仕切り5は、好ましくは、粗い不純物のための捕捉穴6の一部を形成し、そこでは、未処理下水汚物の入口7が口を開けている。捕捉穴6には再循環系8が挿入されており、これは例えば空気運搬ポンプにより形成されている。また、その吸入口9は、分離室の底に通じている。活性化室4と分離室2との間の相互接続は、入口開口部11を有する移送経路10によって形成されている。移送経路10は仕切り5に位置し、仕切り5の前で混合液体の方向を向いている。粗い不純物のための捕捉穴6からの出口12が、活性化室4の中で、仕切り5の後ろで混合液体の方向を向いて口を開けている。

40

経路13は、分離室2の壁3の、仕切り5の前の底で、移送経路10の側に形成されている。経路13によって、分離室2は活性化室4と流通している。分離室の上側の部分と低いほうの部分との間の境界は、入口経路27によって形成されている。分離室2の上側の広がった部分には、浮揚する汚泥捕捉部14が設けられている。この捕捉部14は、浮揚する汚泥の出

50

口15を持ち、活性化室4で口を開けている。圧力空気供給器(図示せず)からの空気の入口が、浮揚する汚泥捕捉部14で口を開け、それによって空気にさらされる。この圧力空気供給器はまた、まず第1に、分配本管17を通じて圧力空気供給部と接続された空気にさらすための素子16から成り立つ、本装置における、空気にさらすための系としても動作する。分配本管17は、浮揚する汚泥捕捉部14や空気運搬ポンプを用いた再循環系8における、空気の入口としても用いられる。空気にさらすための素子16は、好ましくは、異なる間隔で活性化室に設けられ、これにより、周囲の活性化室の異なる部分では空気にさらすための異なる強度を有するようになっている。

別の分割素子、例えば隔壁5aを設けることも有利である。これは活性化室を分割し、そして、仕切り5とともに完全に、活性化室を、活性化室4の酸化区域4aと活性化室4の非酸化区域4bとに分割する。点状に空気にさらす供給器(図示せず)が、活性化室4の非酸化区域4bに設けられている。そこでは、この室の入口が、捕捉穴6からの出口12によって、非酸化区域4bの上側部分で形成される。また、排出部は、タンクの底の隔壁5aにおける接続開口部29によって形成されている。

10

分離室2の水準面に、出口19を持った、浄化済水のための浮揚する回収装置18が設けられている。浮揚する回収装置18の最も低い位置は留め具20によって決まる。また、浮揚する回収装置18の水吐き口(図示せず)は、実施例1同様、ある最大の回収値になるように設定されている。このため、装置の1日の平均の水力学的な負荷の2倍を超えない。

装置の水準21は、最も低い位置のとき、装置の平均負荷より下にある。そして、短時間の水力学的過負荷のもとで上昇し、ときには最も高い水準22(図6参照)にまで増加する。地下水面の変動が、上方の、好ましくは分離室2の円筒部分で行われるので、分離室2の壁3は常に水準表面の下にある。汚泥排出管23は、活性化室4(図6参照)に導かれる。そして、その出口は、好ましくは、活性化室4の上半分に設けられている。

20

前述の実施例の記載から、特にこれらの共通の基本的な特徴は明らかである。

本装置には、活性化室4と分離室2との間に循環回路が設けられている。分離室2は、入口開口部11を有する移送経路10と、経路13とを通過して、また、再循環系8を通過して、活性化室4と流通する。その吸入口9は、分離室の底と活性化室4の出口とにつながっている。活性化室4は、流動層ろ過のための分離室2の壁3と、装置タンクのケース1との間で、仕切り5によって少なくとも部分的に仕切られている。上記仕切り5は、活性化室4の酸化区域4aと非酸化区域4bとを本質的に互いに分離する。流動層ろ過のための分離室2には、浄化された水のための浮揚する回収装置18が設けられている。流動層ろ過のための分離室2の浮揚する汚泥捕捉部14には、圧力空気供給器が設けられている。過剰の活性汚泥の除去のための汚泥排出管23が活性化室で口を開け、その入口は、タンクの底からみて、装置の高さの3分の1ないし3分の2の高さに配置されている。

30

実施例3に係る装置の機能は、実施例2に係る機能と類似している。

前記実施例同様、未処理の下水汚物が、入口7を通過して、粗い不純物のための捕捉穴6に流れる。周囲の活性化室4を仕切る仕切り5は、好ましくは、捕捉穴6の一部として用いられる。混合液体は、捕捉穴6から出て、出口12を通過して活性化室に導かれる。未処理下水汚物が混合された混合液体は、栓から流れることによって、周囲の活性化室に流れる。混合液体の中で未処理の下水汚物を混合することによって、また、空気にさらす素子がない活性化室4の栓からの流動の始まり部では、空気にさらす強度が低いので、あるいは、活性化室4のこの部分におけるそれらの素子の間隔が大きいので、活性汚泥粒子の表面で酸素が欠乏する。そして、これによって脱硝化処理を誘導する。活性化室4のこの部分は、実施例2の活性化室4の非酸化区域4bと同様に作用する。

40

混合下水汚物とともに混合された液体は、次に、持続的に空気にさらすことによって、周囲の活性化室4の次の部分で酸化される。そして同時に、全活性化室4で活性汚泥の懸濁液を生成する。

もし、隔壁5aが別の分割素子として用いられていれば、活性化室4の非酸化区域4bの非酸化環境が形成される。活性汚泥の懸濁液は、非酸化区域4bで、点状の空気にさらすための供給器から垂直に流して部分的に空気にさらすことによって得られる。

50

混合液体は徐々に酸化され、硝化処理に適した条件に達する。そこでは、混合液体に溶解した酸素の濃度が $2\text{mgO}_2/\text{l}$ を超える必要がある。その後、混合液体は、流動層ろ過に付される。

混合液体は、入口開口部と移送経路10とを通過して、流動層ろ過のための分離室2に流れる。流動層ろ過を用いた分離の効率は、他とは関係しないが、入口経路27の大きさには影響される。この入口経路27を通過して、混合液体は、分離室2の上部分を通る。浄化された水は、流動層ろ過により、分離室2の流動層ろ過装置で、活性汚泥から分離される。そして、浮揚する回収装置18によって回収される。回収装置18の機能は、前記実施例の浮揚する回収装置18の機能と同じである。

浄化水を回収した後の活性汚泥は、カウンターカーレント式に、入口経路27を通過して分離室2の低い部分に落ちる。そこでは、再循環系8の吸入口9が口を開けている。分離室2の低い部分は、その底で、仕切り5の前に位置する経路13と流通する。

経路13は、本装置で空気にさらす動作が中断した場合に、活性汚泥が、分離室2を通過して周囲の活性化室4へ入るのを可能にする。これによって、汚泥が分離室2を塞ぐのを防止している。経路13はまた、本装置が満ちていく間、あるいは排出する間、あるいは汚泥を除去する間、分離と活性化との水準を等しくする。このため、装置内に沈んだ構造物を、圧力をかけずに溶解させることができる。

分離室の流動層ろ過装置内で流動する汚泥は、汚泥捕捉部14で捕捉される。捕捉された浮揚汚泥は、汚泥捕捉部14から、出口15を通過して、周囲の活性化室4へ流れる。すなわち、汚泥捕捉部14内に圧力空気を運ぶ空気運搬ポンプによる。過剰の活性汚泥の回収は、排泄物の廃棄のための、本装置とともに作動する車によって、周期的に実行される。

混合液体は、再循環系8によって、粗い不純物のための捕捉穴6に送り込まれる。そしてそこから、出口12を通過して、仕切り5の後ろであって周囲の活性化室4へ流れる。このようにして、内部の循環回路が形成されている。そこを通過して、混合液体が栓から流れる。未処理の下水汚物が、流動層ろ過装置で浄化された水を除去した後、捕捉穴6で混合される。そして、上記のように、特に、活性汚泥粒子の表面において、混合液体の中で溶解した酸素が突然減少する。こうして、動的な脱硝化のための条件が形成される。活性化室4の狭い通路の形状のために、活性汚泥を懸濁させるのに十分な比較的高い流動速度を持つ循環の始めでも、空気のさらす強度を低くすることが可能になる。これにより、活性化室4のこの部分で脱硝化処理が阻害されない。これは、混合液体中に溶解している酸素の量が低いことが必要だからである。

栓を通過して流れる次の部分で混合された未処理下水汚物とともに混合液体を持続的に強く空気にさらす間に、酸化による有機的な不純物の分解が起こる。もし活性化室4が隔壁5aによって十分分割されていれば、この分解は、活性化室4の酸化区域4aで起こる。

溶解した酸素の量が増えると、流動層ろ過装置で活性汚泥を次に分離するときの強度も有利な影響を受ける。これは、混合液体中の溶解酸素の量が高いと、流動層ろ過中に次の脱硝化が起こるのを防止できるからである。

混合液体は、酸化浄化処理が終わった後には、分離室2にて、流動層ろ過における活性汚泥懸濁液の分離に付される。循環する混合液体は、循環回路区域の始まりの部分へ、十分な量の酸素量にて硝化区域で増えた硝酸塩を、溶解酸素の量を低くした状態で運んで来る。

実施例 4

装置のタンクは、ケース1と底によって形成されている。この実施例においては、ケース1は多角形状であるが、例えば円筒状などの別の形状でもよい。流動層ろ過での分離のための分離室2がタンクに偏心的に設けられており、それはケース1の一部に設けられている(図9参照)。そのため、分離室2のひとつの壁は、タンクのケース1によって直接形成されている。分離室2は、ケース1の一部の垂直な壁および斜めの隔壁3によって区切られている。隔壁3は、漏斗形の、下へいくにつれて先細になる分離室2を形成している。

分離室2は、好ましくは、タンクケース1の一部に偏心的に形成された、ピラミッドの一

部の形状や、円錐の一部の形状をしている。分離室2のケース1には、粗い不純物のための捕捉穴6が設けられている。また、下水汚物のための入口7が、捕捉穴6で口を開けている。

捕捉穴6には再循環系8が設けられている(図9参照)。これは、例えば空気運搬ポンプにより形成される。その吸入口9は、分離室2の底の近くに位置している。再循環系8の出口は捕捉穴6に通じている。活性化室4は分離室2とケース1との間、詳しくは、分離室2の壁3とタンクケース1との間に設けられている。活性化室4は酸化区域4aと非酸化区域4bとに分けられている。これは、例えば、非酸化区域4bを活性化室4に挿入することにより形成できる(図8、図9参照)。同時に、非酸化区域4bは、斜めの壁36と仕切り5、5aによって示される面とによって形成された独自の構造を有している。活性化室4の非酸化区域4bの低いほうの部分は先細形状であり(図10参照)、それには、機械的な装置、本実施例では、かい車輪振動装置37が設けられている。

かい車輪振動装置37は、通常の方法、例えば金属やプラスチックからなりその上で周囲にコップ40の系が配置された耐負荷性車輪39と、かい46を有するかい車輪45とから成っている。耐負荷性車輪39とかい車輪45とは、垂直に設けられた軸38によって軸付けされている。この軸38は、ひとつの仕切り5の一方の側と、別の仕切り5の別の側とに設けられている。軸38は、この2番目の仕切り5を通して、活性化室4の酸化区域に通じている。この構成は、水の浄化のための様々な条件、例えば混合液体の様々な高さに対して、それを調整するために垂直にスライドさせてもよい。コップ40を有する耐負荷性車輪39は酸化区域4aに位置し、それは、活性化室4の酸化区域4aで軸38の一部に架かっている。かい車輪45は、活性化室4の非酸化区域4bの内側に配置されている。

各コップ40の首の水準は、好ましくは、軸38と平行である。かい46は軸38において径方向に形成されている。そして、支持体47の上で好ましくは押して、径方向に固定される。耐負荷性車輪39には、空気の入口、例えば、空気にさらす素子16のひとつが設けられている(図8参照)。これは、耐負荷性車輪39のその側に設けられており、そこではコップ40が首とともに下を向く。

活性化室4の非酸化区域4bは、接続パイプ34を通じて捕捉穴6の低い部分と、また接続出口41を通じて酸化区域4aと、相互に接続されている。接続パイプ34はその底で非酸化区域4bと接続されている。接続出口41は、かい車輪振動装置37の軸38の近くで、活性化室4の非酸化区域4bと酸化区域4aとを接続している。

活性化室4の酸化区域4aは、挿入された非酸化区域4bによって、2つの部分(図8、図9参照)に分けられる。これらは、経路43(図10参照)を通じて相互に接続されており、ケース1とタンク底と斜めの壁36との間に形成されている。別の、空気にさらす素子16が、必要に応じて、酸化区域4aに設けられている。少なくともひとつの、空気にさらす素子16が、経路43の出口領域と、別の経路43(図8参照)の反対の出口領域とに、常に位置している。

活性化室4の酸化区域4aと分離室2との間の相互接続は、タンク底の壁で造られた経路32(図9参照)を通じて行われる。

分離室2の水準に、出口19を持った、浄化済水の除去用の浮揚する回収装置18が設けられている(図10参照)。浮揚する回収装置18の最も低い位置は、留め具(図示せず)によって決まる。また、浮揚する回収装置18の水吐き口(図示せず)は、ある最大の回収値になるように設定されている。このため、例えば、装置の1日の平均の水力学的な負荷の2倍を超えない。

装置の水準21は、装置の平均負荷のとき、最も低い位置にある。そして、短時間の水力学的過負荷のもとで上昇し、ときには最も高い水準22にまで増加する。最も高い水準22は、開いた水吐き口44(図9参照)の位置によって設定される。この装置には、過剰な汚泥(図8、図9参照)の除去のための汚泥排出管23が設けられている。これは、好ましくは、活性化室4の上側部分で口を開けている。

生物学的な下水汚物浄化装置の機能は以下の通りである。

未処理の下水汚物が、入口7を通して、粗い不純物のための捕捉穴6に流れる。捕捉穴6

10

20

30

40

50

からの混合液体は接続パイプ34を通して活性化室4の非酸化区域4bに流れる。活性汚泥の懸濁は、活性化室の非酸化区域4bにおいて、かい車輪振動装置37の動きによって維持される。その少しの回転は、耐負荷性車輪39上でのコップ40の系の水力学的な力の効果によるものである。コップ40は、それらの下に位置する、空気にさらすための素子16から来る空気の泡を捕まえる。この空気はそれらから水を押し出す。そしてコップ40は水力学的な力によって少し移動する。このようにして、コップは、かい車輪振動装置37を動かすための駆動力を生成する。活性化室4の、下方に先細の非酸化区域4bは、かい車輪振動装置37とともに、活性汚泥を懸濁状態に維持するための、あるいは沈殿した活性汚泥を懸濁状態にするための、良い状態を生成する。この機械的な振動を、供給される空気による振動と結合させることもできる。しかしながら、その場合には、空気供給器も非酸化区域4bに配置する必要がある。また、かい46は完全に沈殿した混合液体をも再び上昇させることができるので、空気供給器や、全浄化工程を停止することもできる。

10

未処理の下水汚物が、入口7を通して、粗い不純物のための捕捉穴6に流れる。ここから、粗い不純物が除かれた状態で、接続パイプ34を通して活性化室4の非酸化区域4bへと流れる。接続パイプ34は酸化区域4a(図9参照)を通っているが、それとは流通していない。混合液体は、非酸化区域4bから、接続出口41を通して活性化室4の酸化区域4aへ流れる。このようにして、非酸化区域4bへの入口から、かい車輪振動装置の軸38の近くを中心まで、混合液体の渦巻き状の流れが形成される。この最適な流れを通じて、完全に活性汚泥が懸濁した、非酸化区域4b内の浄化水の十分な居留時間が得られる。

酸化状態は、活性化室4の酸化区域4aで、空気にさらすための素子16によって空気にさらすことによって生成される。空気にさらすための素子16を上記のように配置することによって、活性化室4の、両方の酸化区域4aの間で循環する流れが形成される。この両部分は、挿入された非酸化区域によって仕切られる。上記循環流は経路43によって可能になっており、常に経路43の出口で、空気にさらすための素子16によって引き起こされる。空気にさらすための素子から離れる空気によって起こる、経路からの出口での混合液体の流れは、経路上で吸入効果を生成する。それによって、酸化区域4aの混合液体が循環経路上で流れ始める。他の、空気にさらすための素子16によって、活性化室4の酸化区域4aに、活性汚泥の完全な懸濁のための空気と、生物学的浄化処理のための酸素とが運ばれてくる。空気にさらすための素子16によって、完全に懸濁した活性汚泥を懸濁させることができる。上記の、活性化室4の酸化区域4aと非酸化区域4bの両方での活性汚泥の完全な懸濁によって、間欠的に空気にさらすことが実用化できる。そして、これにより、エネルギーが節約でき、脱硝化効率が増大する。

20

30

分離室2は、経路32を通して、活性化室4の空気にさらされた酸化区域4aと流通している。これを通して、混合液体は活性化室から分離室へ送られる。このような、混合液体が分離室2へ入るための簡素な解決策は、再循環系8の吸入口9によって分離室2の底近くまで回収するような循環回路での、混合液体の強い再循環によって可能となる。

流動層ろ過によって、分離室2内の混合液体から、懸濁した活性汚泥が分離される。流動層ろ過装置で捕らえた活性汚泥懸濁液は、分離室2の低いほうの部分に落ちる。そしてそこから、再循環系8によってくみ上げられ、活性化室4の非酸化区域4bで捕捉穴6を通して元へ移送される。このように、装置内に内部循環回路が形成されており、そこではすべての生物学的下水汚物浄化処理が行われる。すなわち、生物学的下水汚物浄化の処理において、生分解、硝化、脱硝化、脱磷酸化が行われ、次に、活性汚泥の分離と、返却とが行われる。

40

流動層ろ過で活性汚泥を分離した後の浄化された水は、浮揚する回収装置18によって運び去られる。

過剰な活性汚泥の除去は、排泄物の廃棄のための車によって、周期的に実行される。過剰な活性汚泥は、装置が作動している状態で吸い出されるため、混合液体の一部が排泄物の廃棄のための車で吸い出されるようになっている。

かい車輪振動装置37と空気にさらす活性化室4の酸化区域4aとを用いた、活性化室4の非酸化区域4bでの上記活性汚泥の懸濁系により、高濃度の活性汚泥を有する装置の機能が可

50

能になる。これにより、特に、装置の大きさを小さくすることができ、値段を下げ、また、必要な土地空間を減少させることができる。

複雑な生物学的浄化のすべての処理が、上記浄化処理による装置で実現される。そのため、有機化合物や窒素含有化合物や多大な磷酸塩が、下水汚物から除去され、同時に、生成された活性汚泥を高度に安定させることができる。

実施例 5

家庭内下水汚物浄化装置に特に適した装置の別の例を図11および図12に示す。ケース1を有するタンクに、隔壁によって形成され、端を切り取った円錐またはピラミッド形の、上方に広がった分離室2が設けられている。ケース1は好ましくは円筒形である。分離室2の上側部分は、円筒状あるいはプリズム状に融合している。分離室2の隔壁3は、直接、あるいはその重量運搬素子（図示せず）を通じて、タンク底に位置している。本実施例のように、分離室は同心円状に配置されている（図11、図12参照）。あるいは、偏心して設けてもよい。例えば、分離室2は、タンクのケース1と接していてもよい。隔壁3は、滑らかな材料で形成してもよく、また、輪郭を描かれた材料で形成してもよい。上から下への方向に形作り、隔壁3の表面に低いリブを設けるのが有利である。活性化室4は隔壁3とケース1との間に形成されており、酸化区域4aと非酸化区域4bとに分けられている（図12参照）。非酸化区域は、一般に大きいほうの酸化区域4aから、仕切り5、5aによって仕切られている。活性化室4の非酸化区域4bの低いほうの部分には、機械的な振動装置、例えば機械的な振動装置37（図12参照）が設けられている。かい車輪振動装置37は、ある構造物（図示せず）に設けられた垂直に配置された軸38に軸付けされている（図12参照）。図8ないし図10に係る実施例と異なり、コップ40を持った耐負荷性車輪39とかい車輪振動装置37とは、活性化室4の非酸化区域4bに設けられている。そして、かい車輪振動装置37と耐負荷性車輪39とは、ひとつにすることができる。かい車輪振動装置37の回転を起こす空気は、非酸化区域4bの非酸化環境を決して乱さない。それは、空気のほとんどがコップ40の中で水準に達し、そこから外の空気中へ逃げるからである。

空気供給器（図示せず）が耐負荷性車輪39に設けられており、それは、耐負荷性車輪39のその側に設けられている。そこではコップがその首とともに下方へ回る。

粗い不純物のための捕捉穴6（図12参照）が、装置のケース1と活性化室4の非酸化区域4bの仕切り5とに設けられている。また、未処理下水汚物の入り口が、上記捕捉穴で口を開けている。例えば空気運搬ポンプを用いた再循環系8が捕捉穴6に設けられており、再循環系8の吸入口9は、分離室2の底に位置している。

活性化室4の非酸化区域4bは、接続開口部35を通じて捕捉穴6と相互に結合しており、また、タンク底の仕切り5aに設けられた接続開口部42を通じて酸化区域4aと相互に結合している（図12参照）。

空気にさらすための素子16が、実施例4同様、酸化区域4bに設けられている。活性化室4の酸化区域4aと分離室2との間の相互結合は、仕切り5の前でタンク底の壁3に作られた経路32を通じて行われる（図12参照）。経路32上には流動調節装置30が設けられている（図11参照）。この流動調節装置30は、好ましくは壁3に固定する。また、流動調節装置30は離して設けることもできる。再循環系8の吸入口9は分離室2の底で口を開けている。再循環系の出口は捕捉穴6で口を開けている。

弓形をした空気にさらすためのパイプが、タンク底の活性化室4の酸化区域4bの、壁3のところに設けられている。その始まりは仕切り5aに位置し、その終わりは経路32（図11参照）の前に位置する。過剰な活性汚泥の回収のための汚泥排出管23が、活性化室から導かれている。

出口19を持った浄化された水の浮揚する回収装置が分離室2の上側部分に設けられており、その位置もまた水準の高さに設定しており、前記実施例と全く同じである。浮揚する回収装置18は、固定された回収装置（図示せず）を有するもっと大きな装置に置き換えてもよい。

この実施例の機能は前記実施例と同様である。

未処理の下水汚物が、入口7を通過して、粗い不純物のための捕捉穴6に流れる。捕捉穴6

10

20

30

40

50

からの混合液体は接続開口部35を通して活性化室4の非酸化区域4bに流れる。活性汚泥の懸濁は、活性化室の非酸化区域4bにおいて、かい車輪振動装置37の回転動作によって維持される。その回転は、耐負荷性車輪39上のコップ40の系の水力学的な力の効果によるものである。コップ40はそれらの下に位置する空気供給器（図示せず）から来る空気の泡を捕まえる。上記空気供給器は、好ましくは、活性化室4の酸化区域でやはり空気にさらすための圧力空気供給器（図示せず）と接続されている。運び込まれた空気はコップ40から液体を押し出す。これはそれによって少し運搬されて、かい車輪振動装置37の回転動作のための駆動力を生み出す。これによって、活性汚泥を懸濁状態に維持すること、また、空気にさらすのを中断して時間がたった後にもう一度活性汚泥を懸濁状態にすることのための、良い状態が作りだされる。そしてこのようにして、これもやはり、非酸化区域4bでかい車輪振動装置37による振動を作り出す。浄化处理の間の空気にさらすのを中断する可能性はエネルギーの節約を生み出し、また、タンク内の混合液体の全容積中の一時的な酸素の貯蔵量を作り出すことによって、脱硝化処理の効率を高める。

混合液体は、非酸化区域4bから、接続開口部42を通して酸化区域4aへと流れる。酸化状態は、活性化室4の酸化区域4aの中で、空気にさらす素子16で空気にさらすことによって生成される。そのため、これと同時に、空気にさらす間に活性汚泥を完全に懸濁させるための状態と、懸濁されていた活性汚泥を、空気にさらすのを一時的に中断した後あるいは空気にさらす強度を弱めた後で再び懸濁状態にするための状態とが生成される。空気にさらすためのパイプ33は、特に、懸濁されていた活性汚泥を再び懸濁状態にすることによって、空気にさらす効率を増大させるためのものである。

分離室2は、経路32を通じて、空気にさらされた酸化区域4aと流通し、それを通じて混合液体が活性化領域から分離室へ運ばれる。流動調節装置30は、活性化領域から分離領域へ乱れが伝わるのを制限する。

懸濁された活性汚泥は、流動層ろ過によって、分離室2にて混合液体から分離される。流動層ろ過層によって捕らえられた活性汚泥の懸濁液は、分離室2の低いほうの部分で下がり、そこから、再循環系8によって、活性化室4の非酸化区域4bで、捕捉穴6を通じて、酸化区域4aからの混合液体とともに戻される。このように、内部循環回路が装置に設けられ、この回路は、生物学的下水汚物浄化处理、すなわち、生分解、硝化、脱硝化、脱磷酸化が、次に続く生物学的下水汚物浄化处理における活性汚泥の分離と返却とともに行われる。脱硝化に続く硝化を行うこの生物学的下水汚物浄化システムの脱硝化の強度は、循環回路内の混合液体の流れの強度によって定まるので、次式によって表される。

$$\tau [\%] = \frac{n}{n+1} \times 100.$$

ここで、 τ は、脱硝化の効率（％）であり、 n は、循環回路の流れの速度の、同じ時間に吸入された未処理水の量に対する比率である。

例えば、硝酸塩の75％を除去するためには、循環回路の流れの強度は、吸入された未処理水の強度の3倍が必要である。これは、分離室2の低いほうの部分の再循環系8による移送の強度として未処理水の吸入量の3倍以上が通常選ばれる理由である。この量の混合液体の循環は、必要とされる脱硝化処理効率だけでなく、分離室2で流動層ろ過装置で分離するための有利な水力学的条件をも与える。これは、この循環が、空気にさらされた再循環系から経路32を通じて分離室2へ乱れた流れが伝わることの制限に寄与しているからである。

混合液体の流れは、活性化室4の酸化区域4aでは、接続開口部42から経路32まで、栓からの流れによる水平成分を持った渦巻き状である。このようにして、浄化のための生物学的な生分解と酸化の処理の条件が生成される。

浄化された水は、活性汚泥が流動層ろ過で分離された後、図8ないし図10に係る前記実施例と同様にして、浮揚する回収装置18によって回収される。これにより、短時間の水力学的過負荷を補償することができ、この過負荷は、もっとも小さな下水汚物源で非常に著しい。

10

20

30

40

50

過剰な活性汚泥の回収は汚泥排出管23を通して定期的に行われ、また、排泄物の廃棄のための車で移送されるようになっている。

生物学的浄化処理の総合強度は、浄化システムにおける活性汚泥の濃度に依存する。そして、これは、分離効率に依存する。混合液体の循環回路に流動層を過を統合的に挿入することによって、6ないし10kg/m³の高い活性汚泥濃度が得られる。このような濃度を持ちながら、非常に低い汚泥負荷が得られる。これは、高い浄化強度と、必要とされる汚泥の生分解とに必要である。高レベルに生分解を行っていることは、過剰な汚泥の生成が少ないことによって示されている。これは、処理の全体を著しく節約するのに寄与する。

なお、高い量の活性汚泥を有する処理により、装置の大きさを減少させ、値段を下げ、設置のための場所の要求度を下げることができる。

10

実施例 6

本発明に係る装置の他の実施例を、すべての実質的な特徴を保つ図13および図14に示す。流動層を過のための分離室2が、周囲のケース1を有する直角のタンク内に、隔壁3によって弓形に形成されている。分離室2は、ひとつの面がケース1に直接接している。そのため、分離室2のひとつの面はケース1と同一である。分離室2は、反対の側で、面48(図14参照)によって活性化室4から仕切られている。隔壁3は、滑らかな材料や、輪郭を描かれた材料で形成してもよい。上から下への方向へ輪郭を描くのが有利である。そして、隔壁3の表面に、低いリブが設けられている。

活性化室4は、ケース1、隔壁3、および面48によって境界を形成されている。そして、2つの部分、すなわち非酸化区域4bと空気にさらされる酸化区域4aとに仕切られている。活性化室4の非酸化区域4bに、粗い不純物のための捕捉穴6を設けることもできる。そして、下水汚物のための入口7が、この捕捉穴6で口を開ける。例えば空気運搬ポンプによって表される再循環系8が捕捉穴6に設けられている。再循環系8は、分離室2の底に位置する穴のあいた収集パイプ31と接続されている。活性化室4の非酸化区域4bには、かい車輪振動装置37(図13、図14参照)に対応して、図8ないし図10に示す実施例4と同様に形成される機械的な振動装置37が設けられている。

20

非酸化区域4bは、開口部35を通じて捕捉穴6と、また、タンクの底の仕切り5a(図14参照)に形成された接続開口部42を通じて酸化区域4aと、結合している。活性化室4の酸化区域4aと分離室との相互接続は、隔壁3内の経路32によって、好ましくは分離室2の全体の長さに沿って、形成されている。また、経路32の系を、分離室2の全体の長さに沿って形成することもできる。弓形の隔壁3は底とタンクのケース1とに固定されている。少なくともひとつの流動調節装置30が、活性化室4の酸化区域4aの側で、隔壁3までの経路32の領域に設けられている。これは、活性化室4の酸化区域4aにて混合液体の流れを偏向させるためのものである。流動調節装置30は、好ましくは隔壁3に固定される。また、垂直に設けられ、実質的に隔壁3の全体の長さに沿っている。複数の調節装置30を隔壁3の全体の長さに沿わせることもできる。調節装置30は、隔壁3の低いほうの部分の近くに位置している。その低いほうの端は、隔壁3の低いほうの端よりも上部に位置している。しかしながら、調節装置30は離すこともできる。調節装置30を使うと、それが、活性化領域から分離領域までの乱れの移送を制限する。

30

経路32は、分離室2の、一方の側のみで、酸化区域4aと結合している。これは、未処理の下水汚物の入口7から逆の側の、活性化室4の端部である。浄化水のための出口19を持った浮揚する回収装置あるいは固定された回収装置18が、分離室2の水準に設けられている。浮揚する回収装置を用いる場合、図1ないし図3に示す実施例1に応じた具体例と同一になる。

40

本装置には、過剰な活性汚泥を除去するための汚泥排出管23が設けられている。

本実施例の機能は、前記実施例の機能と類似している。

未処理の下水汚物が、入口7を通過して、粗い不純物のための捕捉穴6に流れる。そこでは、未処理の下水汚物が、再循環系8によって運ばれた混合液体と混合される。混合物は、捕捉穴6から、接続開口部35を通じて、活性化室4の非酸化区域4bへ流れる。そこでは、酸素を入れない状態で脱硝化される。活性汚泥は、かい車輪振動装置37によって懸濁状態

50

に保たれている。その動作は前記実施例と同様である。

混合液体は、非酸化区域4bから、タンク底の仕切り5に設けられた接続開口部42を通して、活性化室4の酸化区域4aへ入る。そこでは、空気にさらすための素子16によって空気にさらされる。混合液体は、活性化室4の酸化区域4aから、ひとつあるいはそれ以上の経路32を通り、分離室2へ入る。活性汚泥は、分離室2で、流動層ろ過装置によって分離される。浄化された水は回収装置18によって回収される。活性汚泥は、分離室2の底に降りる。そこでは、それは再循環系8の収集パイプ31に吸入され、捕捉穴6に導かれる。このようにして、装置の内部循環回路は閉じている。循環回路中の混合液体の循環のための駆動力は、再循環系8と、未処理の下水汚物の捕捉穴6への吸入とである。

本発明に係る装置の幾何学的な形状は、上述の実施例に限定されない。本発明の述べられた原理に従う多数の異なった可能な形状が存在する。そして、用いられる材料や製造技術に応じて個々に選択することができる。例えば、プラスチックの押圧技術を用いれば、装置のケース1は、平坦部分や円筒状の部分を持たずに、やかんの形や、別の静的な有利な形にすることが可能である。同様に、分離室2や活性化室4の非酸化区域4bの形状は、ケース1の形状に適合させることが可能である。

産業上の利用性

本発明に係る装置は、小さなまたはもっとも小さな生物学的下水汚物浄化装置に適しており、特に、局地的な孤立した下水汚物源を浄化するのに適している。高品質の浄化水を、好ましくは、台所、浴室、またはランドリーからの浄化水を衛生的な目的に用いて大量の飲料水を節約できるBrown - Waterコンセプトのシステムに用いることができる。しかしながら、ホテルや不動産のような中ぐらいの大きさの汚染源からの下水汚物の浄化にも適用することができる。

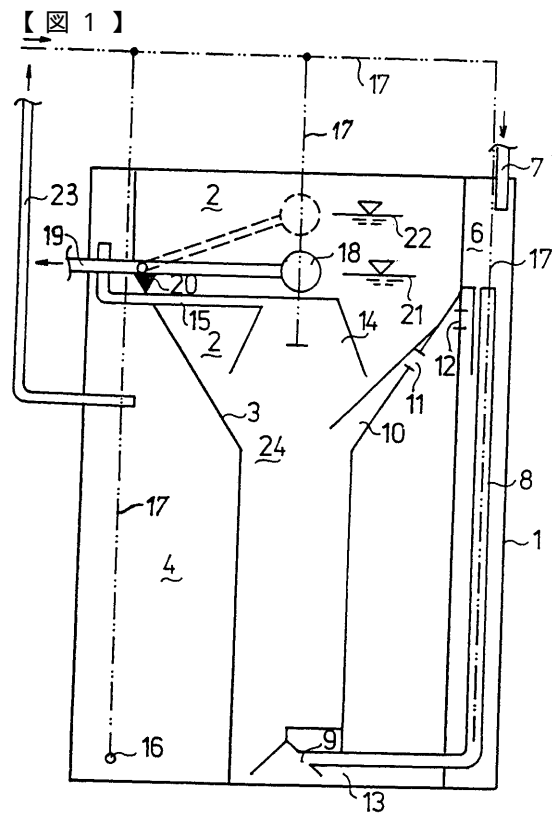
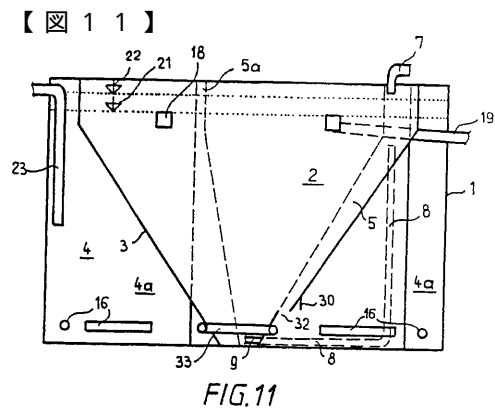
部材の名称

- | | | |
|----|------------|----|
| 1 | ケース | |
| 2 | 分離室 | |
| 3 | 壁 | |
| 4 | 活性化室 | |
| 5 | 仕切り | |
| 6 | 捕捉穴 | |
| 7 | 未処理下水汚物の入口 | 30 |
| 8 | 再循環系 | |
| 9 | 吸入口 | |
| 10 | 移送経路 | |
| 11 | 入口開口部 | |
| 12 | 出口 | |
| 13 | 経路 | |
| 14 | 汚泥捕捉部 | |
| 15 | 出口 | |
| 16 | - | |
| 17 | - | 40 |
| 18 | 浮揚する回収装置 | |
| 19 | 出口 | |
| 20 | 留め具 | |
| 21 | - | |
| 22 | - | |
| 23 | 汚泥排出管 | |
| 24 | 入口経路 | |
| 25 | 出口 | |
| 26 | 接続開口部 | |
| 27 | 入口経路 | 50 |

- 28 -
- 29 接続開口部
- 30 流動調節装置
- 31 収集パイプ
- 32 経路
- 33 空気にさらすパイプ
- 34 接続パイプ
- 35 接続開口部
- 36 斜めの壁
- 37 かい車輪振動装置
- 38 軸
- 39 耐負荷車輪
- 40 コップ
- 41 接続出口
- 42 接続開口部
- 43 経路
- 44 開いた水吐き口
- 45 かい車輪
- 46 かい
- 47 支持体
- 48 面

10

20



【図 2】

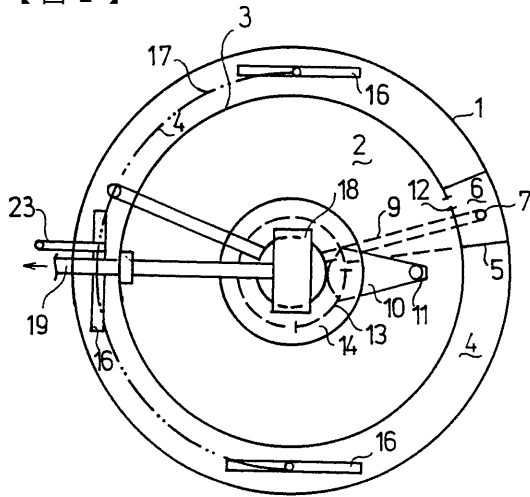


FIG. 2

【図 3】

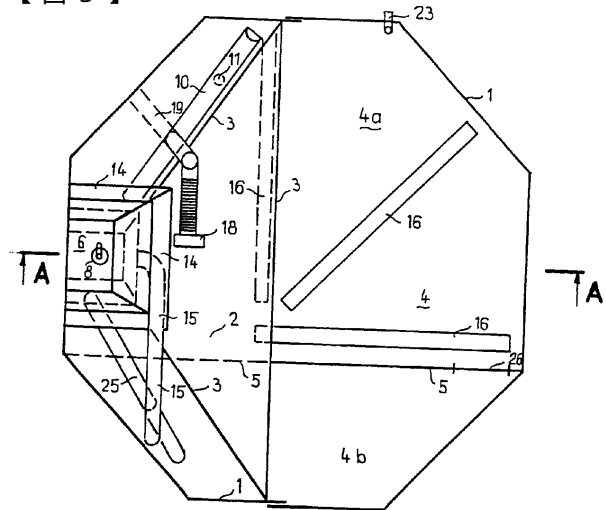


FIG. 3

【図 4】

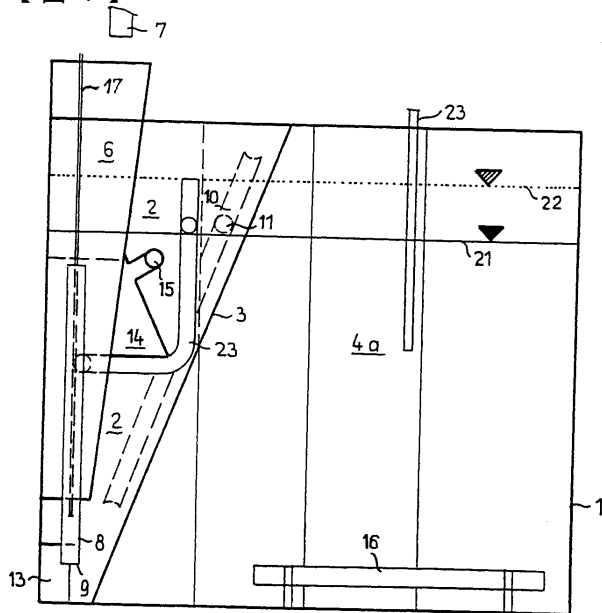


FIG. 4

【図 5】

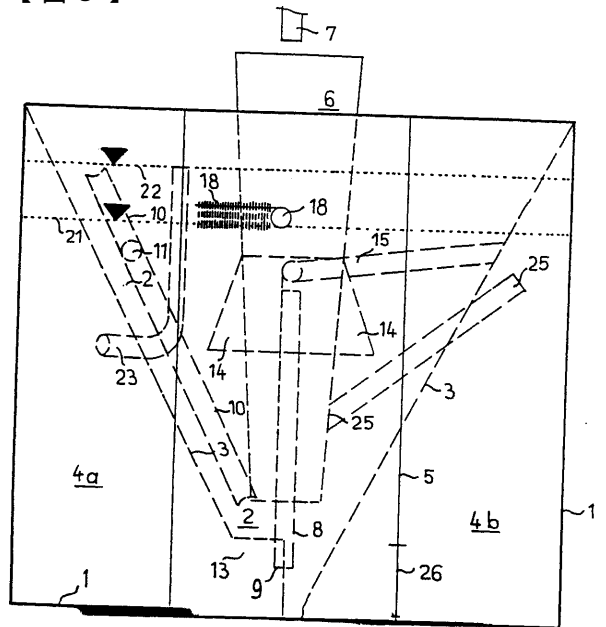


FIG. 5

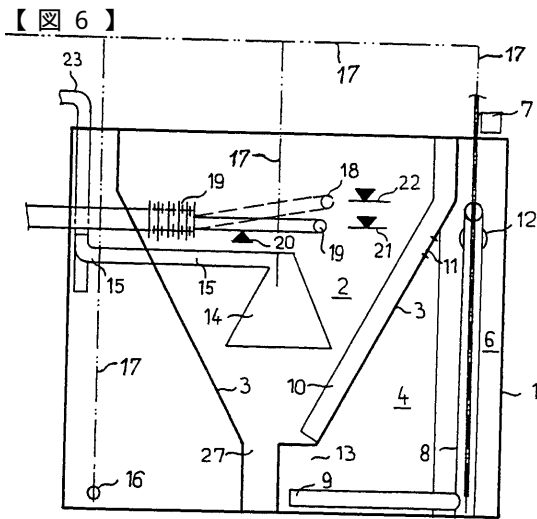


FIG. 6

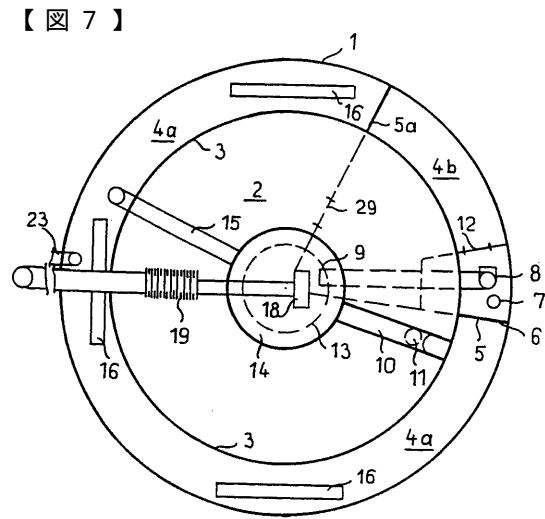


FIG. 7

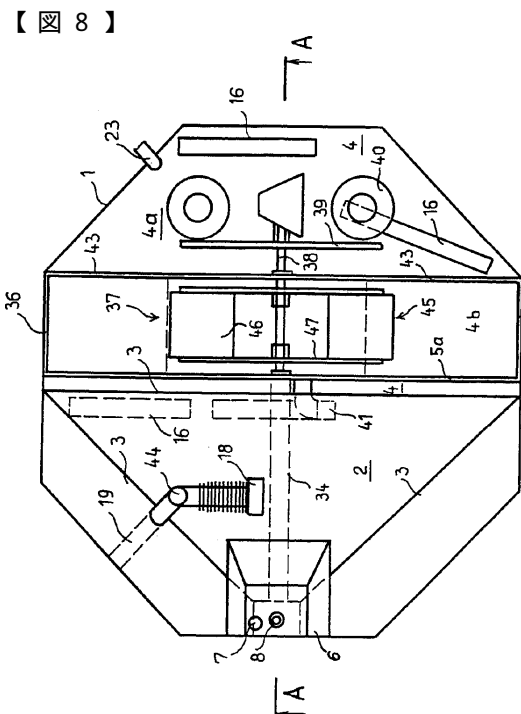


FIG. 8

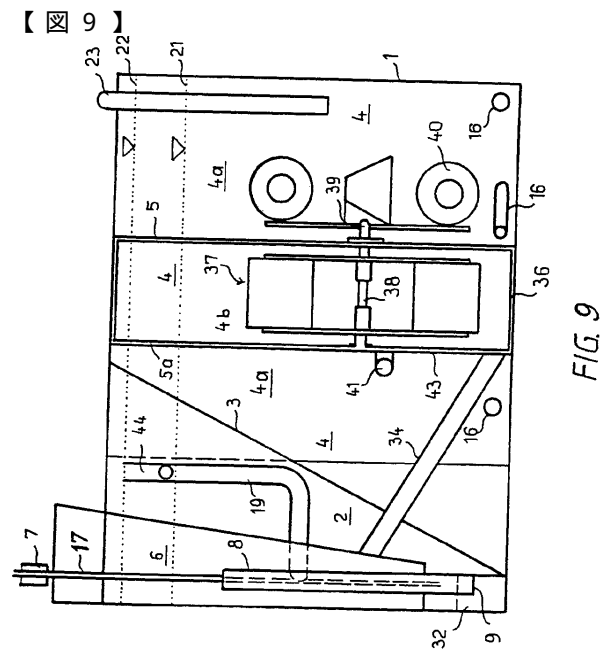
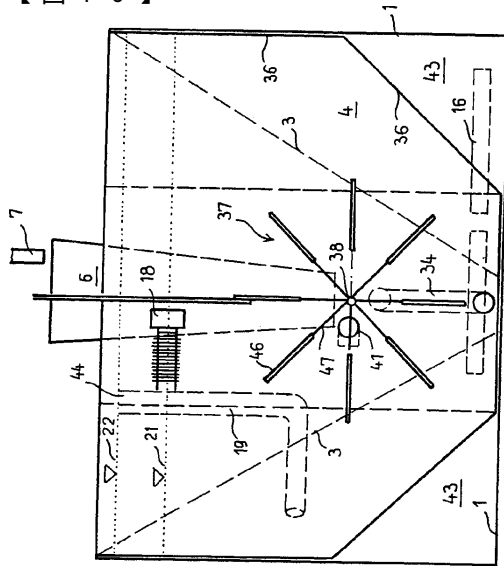
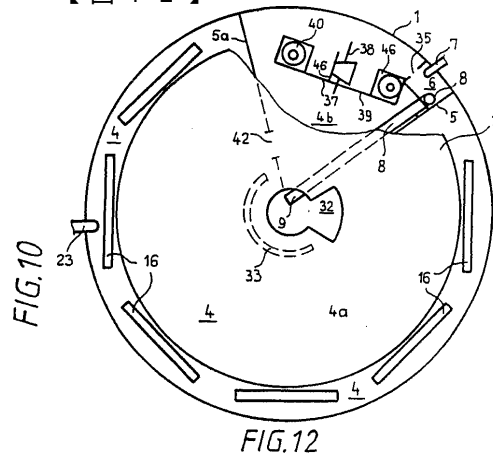


FIG. 9

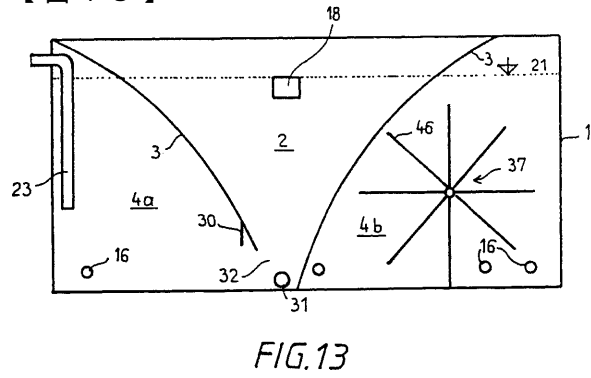
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

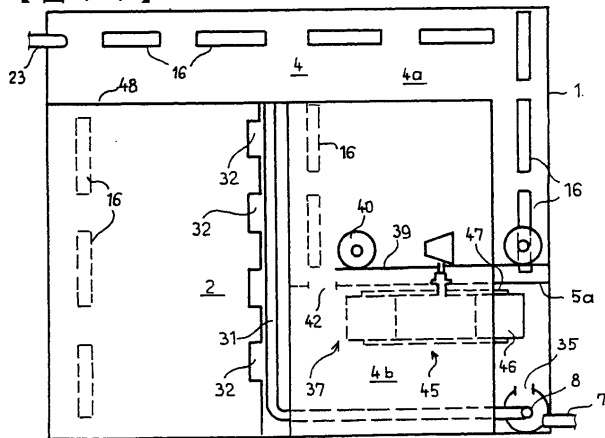


FIG.14

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 PV0201-94

(32)優先日 平成6年1月31日(1994.1.31)

(33)優先権主張国 チェコ(CZ)

(72)発明者 マックル, ヴラジミル

スロヴァキア トマショフ 900 44 マジェ 12, 1.

審査官 増田 亮子

(56)参考文献 実開昭62-059200(JP, U)

欧州特許出願公開第00345669(EP, A1)

特開昭52-115564(JP, A)

特開昭50-90143(JP, A)

特開平3-258397(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C02F 3/28 - 34