

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620327号
(P7620327)

(45)発行日 令和7年1月23日(2025.1.23)

(24)登録日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(51)国際特許分類

F I

C O 2 F 3/34 (2023.01)

C O 2 F 3/34 1 0 1 B

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-567090(P2021-567090)	(73)特許権者	391059883
(86)(22)出願日	令和2年11月27日(2020.11.27)		日本アルシー株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/044152		三重県三重郡菟野町大字竹成字弥八 1 2
(87)国際公開番号	WO2021/131485		7 0 番地
(87)国際公開日	令和3年7月1日(2021.7.1)	(74)代理人	100174090
審査請求日	令和5年11月24日(2023.11.24)		弁理士 和気 光
(31)優先権主張番号	特願2019-233385(P2019-233385)	(74)代理人	100100251
(32)優先日	令和1年12月24日(2019.12.24)		弁理士 和気 操
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	藤野 清治
			三重県三重郡菟野町大字竹成字弥八 1 2
			7 0 番地 日本アルシー株式会社内
		審査官	松浦 裕介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 微生物反応槽

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

外槽と、この外槽の内部に配置されて上下に開口部を有する円筒状内槽と、この円筒状内槽の上部に設けられて被処理水の槽内循環率を制御する循環率制御装置と、前記円筒状内槽の上部外周の傾斜面に対して、開口している下面が接近して配置されて汚泥を沈降させるための円筒状制御板と、前記円筒状内槽の外側および内側に設けられた被処理水質測定装置と、前記外槽および内槽内を循環する被処理水の循環経路に設けられた原水供給口および前記外槽の上部に設けられた処理水放出口とを具備してなる微生物反応槽であって、
前記円筒状内槽は、中心部に連通孔を有する隔壁で円筒上部と円筒下部とに分割され、
前記円筒上部は、上面および底面が開口した円錐台形状の頂部を有し、該頂部の外周が前記傾斜面であり、該円筒上部内の前記連通孔周囲および前記隔壁周縁部に複数の空気吹込口が設けられた好気微生物処理槽であり、
前記円筒下部は、底面に開口部を有する嫌気微生物処理槽であり、
前記好気微生物処理槽内および前記嫌気微生物処理槽内をそれぞれ攪拌する攪拌装置が設けられ、
前記沈降させられた汚泥の沈降固定化を防止する沈降固定化防止装置が前記外槽内に設けられ、前記沈降固定化防止装置は、前記円筒上部の前記傾斜面に沿って延伸する第1スクレーパーと、前記外槽下部の傾斜した内面に沿って延伸する第2スクレーパーとを有し、前記第1スクレーパーと前記第2スクレーパーとが連結され、これらが一体となって前記外槽内を周方向に回転する装置であり、

前記被処理水質測定装置により測定される被処理水の水素イオン濃度、酸化還元電位および溶存酸素量から選ばれた少なくとも1つの測定値を検出する手段と、前記検出された測定値に応じて前記被処理水の槽内循環率を3～20に制御する手段とが前記循環率制御装置内に設けられ、この循環率制御装置が液面調節バルブの開閉、液面調節制御板の上下動、および前記空気吹込口から吹込まれる空気量から選ばれる少なくとも1つの量を制御する装置であり、

前記原水供給口より供給される原水が活性汚泥と共に前記円筒状内槽の内部と、前記円筒状内槽の外周面と、前記外槽下部に沈降した活性汚泥内とを経て槽内を循環することで嫌気微生物処理および好気微生物処理が連続してなされ、

前記第1スクレーパーおよび前記第2スクレーパーはそれぞれ、前記沈降させられた汚泥を掻き落とすための板部材を複数有し、

前記各スクレーパーにおいて、前記複数の板部材は互いに平行に配置され、かつ、回転方向に直交する面に対して傾いて固定されていることを特徴とする微生物反応槽。

【請求項2】

前記円筒状内槽の前記円筒上部において、前記傾斜面の前記円錐台形状の中心を通る高さ方向断面における傾斜角が40度から60度であることを特徴とする請求項1記載の微生物反応槽。

【請求項3】

前記第1スクレーパーおよび前記第2スクレーパーはそれぞれ、前記複数の板部材と、前記複数の板部材を固定する固定部材と、前記固定部材に設けられたローラとを有しており、

前記第1スクレーパーは、前記ローラの転がりによって前記円筒上部の前記傾斜面上を移動し、前記第2スクレーパーは、前記ローラの転がりによって前記外槽下部の前記傾斜した内面上を移動することを特徴とする請求項1記載の微生物反応槽。

【請求項4】

前記外槽の内面には、周方向に回転可能な駆動手段が全周にわたり配設されており、

前記沈降固定化防止装置は、前記駆動手段に接続され、前記駆動手段の回転に伴って前記外槽内を周方向に回転することを特徴とする請求項1記載の微生物反応槽。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は微生物反応槽、特に微生物反応槽内に堆積する汚泥の堆積防止装置に関する。

【背景技術】

【0002】

生物化学的酸素要求量（以下、BODという）や浮遊物質濃度（以下、SSという）を高める高濃度の窒素成分やリン成分、有機物質などの汚濁物質が含まれる排水は、河川の汚染や赤潮発生など、環境汚染の原因となっている。従来、このような高濃度の汚濁物質を含む排水の処理方法として、好気嫌気循環法の一つである、いわゆる修正バーナード法が知られている。この方法は、脱窒反応の際に遊離するアルカリを硝化反応で再利用するために、活性汚泥処理工程において、脱窒工程を第一硝化槽の前後に位置する第一脱窒槽と第二脱窒槽と2段に分け、さらに第二脱窒槽の後に第二硝化槽を設け、第一および第二の硝化槽から流出する混合液を第一脱窒槽に循環する方法である。

【0003】

しかし、この方法による排水処理には次のような問題がある。

（1）高濃度のアンモニア性窒素は、それ自身殺菌性を有するので、活性汚泥処理工程で活性汚泥の活性を阻害する場合が多い。このため、活性汚泥処理が不十分になる。

（2）いわゆる修正バーナード法などでは、硝化槽において硝化反応が進行すると水素イオン濃度（以下、pHという）が低下するが、硝化反応はpHに依存するのでpHが低下すると硝化反応が遅くなる。その結果、やはり活性汚泥処理が不十分になり、リンの除去なども不十分になる。

10

20

30

40

50

(3) 活性汚泥処理が不十分で脱窒反応が遅くなると、残存アンモニアや硝酸イオン、亜硝酸イオン濃度などが高くなる結果、これら窒素化合物に依存するBODが高くなり、排水処理が不十分になる。

(4) 高濃度汚濁物質含有排水では、高濃度の活性汚泥が必要となり、必然的に活性汚泥浮遊物質（以下、MLSSという）濃度などが高くなる傾向にある。そのため、酸素の供給が困難になると共に、活性汚泥の攪拌、および、沈澱槽での固液分離が困難になる。

(5) 低い有機汚濁物質濃度にもかかわらず、高い窒素成分を有する排水を活性汚泥処理で脱窒ならびに脱硝を行なう場合、pH低下や脱窒による汚泥の浮上などの問題が生じる。

【0004】

上記方法に対処するために、本願発明者は、高濃度の窒素成分やリン成分、有機物質などの汚濁物質が含まれている排水の活性汚泥処理を効率的に行なうことのできる微生物反応槽およびそれを用いた排水処理方法を提案している（特許文献1）。この微生物反応槽は、タービン羽根により連結された硝化反応部と脱窒反応部とを上下に有する内槽を備えている。

【0005】

しかしながら、上記従来の微生物反応槽は、内槽下部に形成される脱窒反応を行なう嫌気槽と内槽上部に形成される硝化反応を行なう好気槽とがタービン羽根のみにより連結されていたので、反応槽の容量が大きくなると、それぞれの槽での攪拌が不十分となり嫌気または好気反応が十分に進まないという問題があった。また、反応槽の建設費用が高くなったり、内槽を外槽内に固定するための費用が高くなったりするという問題があった。

【0006】

上記問題に対処するために、本願発明者は、上記従来の微生物反応槽の改良を行ない、反応槽の容量が大きくなっても嫌気・好気微生物処理を高い槽内循環率を維持して連続して行なうことができ、また、建設費用を抑えることができる微生物反応槽およびそれを用いた排水処理方法を提案している（特許文献2）。更に、この微生物反応槽では、沈降した汚泥の沈降固定化を防止するための沈降固定化防止装置を設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開平11-128987号

【文献】国際公開第2013/132610号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献2では、汚泥が沈降しやすい外槽下部での沈降固定化を防止するため、外槽下部に振動装置や振動板、スクレーパー、攪拌流発生装置といった沈降固定化防止装置を設けている。しかしながら、微生物反応槽の内部形状によっては外槽の下部以外の箇所にも汚泥が沈降しやすくなる場合がある。そのため、汚泥の沈降固定化を防止する装置として、更なる改善の余地がある。

【0009】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、反応槽の容量が大きくなっても嫌気・好気微生物処理を高い槽内循環率を維持して連続して行なうことができるとともに、活性汚泥が槽内に堆積することを効率的に防ぐことができる微生物反応槽の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の微生物反応槽は、外槽と、この外槽の内部に配置されて上下に開口部を有する円筒状内槽と、この円筒状内槽上部に設けられて被処理水の槽内循環率を制御する循環率制御装置と、上記円筒状内槽の上部外周の傾斜面に対して、開口している下面が接近して配置されて汚泥を沈降させるための円筒状制御板と、上記円筒状内槽の外側および内側に

10

20

30

40

50

設けられた被処理水質測定装置と、上記外槽および内槽内を循環する被処理水の循環経路に設けられた原水供給口および上記外槽の上部に設けられた処理水放出口とを具備してなる微生物反応槽である。

この微生物反応槽は以下の特徴を有している。

(1) 上記円筒状内槽は、中心部に連通孔を有する隔壁で円筒上部と円筒下部とに分割されている。

(2) 上記円筒上部は、上面および底面が開口した円錐台形状の頂部を有し、該頂部の外周が上記傾斜面であり、該円筒上部内の上記連通孔周囲および上記隔壁周縁部に複数の空気吹込口が設けられた好気微生物処理槽であり、

(3) 上記円筒下部は底面に開口部を有する嫌気微生物処理槽である。

(4) 上記好気微生物処理槽内および上記嫌気微生物処理槽内をそれぞれ攪拌する攪拌装置が設けられている。

(5) 上記沈降させられた汚泥の沈降固定化を防止する沈降固定化防止装置が、上記外槽内に設けられ、上記沈降固定化防止装置は、上記円筒上部の上記傾斜面に沿って延伸する第1スクレーパーと、上記外槽下部の傾斜した内壁に沿って延伸する第2スクレーパーとを有し、上記第1スクレーパーと上記第2スクレーパーとが連結され、これらが一体となって上記外槽内を周方向に回転する装置である。

(6) 上記被処理水質測定装置により測定される被処理水のpH、酸化還元電位（以下、ORPという）および溶存酸素量（以下、DOという）から選ばれた少なくとも1つの測定値を検出する手段と、この手段により検出された測定値に応じて上記被処理水の槽内循環率を3～20に制御する手段とが上記循環率制御装置内に設けられ、この循環率制御装置が液面調節バルブの開閉、液面調節制御板の回転または上下動、および上記空気吹込口から吹込まれる空気量から選ばれる少なくとも1つの量を制御する装置である。ここで、被処理水の槽内循環率とは、次式で定義される量をいう。

被処理水の槽内循環率 = 内槽上部から排出される被処理水量 (m³/日) / 原水供給量 (m³/日)

(7) 上記原水供給口より供給される原水が活性汚泥と共に上記円筒状内槽の内部と、上記円筒状内槽の外周面と、上記外槽下部に沈降した活性汚泥内とを経て槽内を循環することで嫌気微生物処理および好気微生物処理が連続してなされる。

【0011】

上記微生物反応槽はさらに以下の特徴を有している。

(8) 上記円筒状内槽の上記円筒上部において、上記傾斜面の上記円錐台形状の中心を通る高さ方向断面における傾斜角が40度から60度である。

(9) 上記第1スクレーパーおよび上記第2スクレーパーはそれぞれ、上記沈降させられた汚泥を掻き落とすための板部材を複数有し、上記各スクレーパーにおいて、上記複数の板部材は互いに平行に配置され、かつ、回転方向に直交する面に対して傾いて固定されている。

(10) 上記第1スクレーパーおよび上記第2スクレーパーはそれぞれ、上記複数の板部材と、上記複数の板部材を固定する固定部材と、上記固定部材に設けられたローラとを有しており、上記第1スクレーパーは、上記ローラの転がりによって上記円筒上部の上記傾斜面上を移動し、上記第2スクレーパーは、上記ローラの転がりによって上記外槽下部の上記傾斜した内面上を移動する。

(11) 上記外槽の内面には、周方向に回転可能な駆動手段が全周にわたり配設されており、上記沈降固定化防止装置は、上記駆動手段に接続され、上記駆動手段の回転に伴って上記外槽内を周方向に回転する。

【発明の効果】

【0012】

本発明の微生物反応槽は、内部に配置される円筒状内槽が中心部に連通孔を有する隔壁で円筒上部と円筒下部とに分割されているので、高濃度の汚濁物質が含まれている原水の嫌気・好気微生物処理を、高い槽内循環率を維持して連続して行なうことができる。さら

10

20

30

40

50

に、沈降固定化防止装置が第1スクレーパーと第2スクレーパーを有し、これらのスクレーパーが一体となって周方向に回転可能に設けられているので、微生物反応槽内において、汚泥が円筒状内槽の傾斜面および外槽の下部で沈降固定化するのを防ぐことができる。その結果、高濃度の汚濁物質が含まれている原水の嫌気・好気微生物処理を高い槽内循環率を維持して連続して行なうことができ、円筒状内槽を簡易な形状とすることができ、また反応槽の容量が大きくなった場合でも微生物反応槽の設置が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の微生物反応装置の一実施形態の断面図である。

【図2】図1の沈降固定化防止装置の拡大図である。

【図3】沈降固定化防止装置の配置位置について示す平面図である。

【図4】本発明の微生物反応装置の他の実施形態の断面図である。

【図5】第1スクレーパーおよび第2スクレーパーの平面図である。

【図6】微生物反応槽における被処理水および活性汚泥の循環経路を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の微生物反応槽の一実施形態を図1により説明する。図1は微生物反応槽の断面図である。

微生物反応槽1は、外槽2と、この外槽2の内部に配置されている円筒状内槽3と、この円筒状内槽3の上部に設けられた循環率制御装置4と、円筒状内槽3の外周側に設けられた円筒状制御板5と、被処理水質測定装置6とから構成されている。なお、汚泥抜き出し口27を設けることができる。

本発明で、微生物処理設備の水槽容積を限定するものではなく、小規模のものから、大規模のものまで適応できるが、その効果が著しく発揮されるのは、微生物反応槽1が20 m³以上、好ましくは30～6000 m³の内容積を有する微生物反応槽に適用した場合である。処理槽の容積が6000 m³を超えるようになると循環流を作るのが困難になる。また、20 m³に満たない小規模の場合は、微生物反応槽1内で汚泥を上下に循環させる優位性が少なくなる。

【0015】

外槽2は、底面となる基盤2aに円筒形側面2bおよび上面部2cからなる真円筒状の外観を有している。円筒の中心には攪拌翼を取り付けるための回転軸7が設けられている。この回転軸7は、基盤2aの円中心に設けられた架台2dおよび上面部2cの円中心に設けられた軸受2eにより回転自在に固定されている。また、回転軸7は駆動装置2fにより回転される。上面部2cは回転軸7を回転自在に固定すると共に、円筒状内槽3を支持具で保持している。また、図1において、上面部2cには、ギアードモータ21が設置されている。後述するように、ギアードモータ21はシャフト22を通じて、水面下の駆動ホイール23を回転させることで、駆動チェーンを駆動する。

外槽2の底部であって、円筒状内槽3の下部には原水供給口10が設けられている。原水供給口10は、円筒状内槽3の下部開口部3fの下方に配置された、円環状原水供給部10aに設けられた複数の吐出口10bまたはスリットで構成される。原水供給口10をこのように配置することにより、嫌気汚泥の攪拌が十分になされる。なお、この原水供給口10は被処理水の循環経路であれば、円筒状内槽3の下部以外にも設けることができる。

また、外槽2の上部には浄化された処理水放出口11が設けられている。外槽2の下部内面2gは底部に向かって縮径する傾斜面となっている。微生物反応槽1の高さ方向断面における下部内面2gの傾斜角は、例えば40度から60度、好ましくは45度である。

【0016】

外槽2内に円筒状内槽3が配置される。図1に示すように、横断面が略真円状（図3参照）の円筒状内槽3は、隔壁3aで円筒上部3cと円筒下部3dとに分割されている。隔壁3aの中心部には円筒上部3cと円筒下部3dとを連通する連通孔3bが設けられている。

10

20

30

40

50

この隔壁 3 a の存在により、微生物反応槽の容積が大きくなった場合でも、円筒上部 3 c と円筒下部 3 d とが十分に分離されており、それぞれの槽内で活性汚泥処理を行なうことができる。円筒上部 3 c 内にて好気微生物処理反応を、円筒下部 3 d 内にて嫌気微生物処理反応を、それぞれ十分に行なわせることができる。隔壁 3 a の面積が大きくなった場合、支持部材 3 g などで補強する。

連通孔 3 b は、嫌気微生物処理された活性汚泥が円筒下部 3 d から好気微生物処理部である円筒上部 3 c に移動できる大きさの直径を有する。この連通孔 3 b の径は微生物反応槽の容積、処理される原水の性質、量などによって調整される。

【0017】

円筒上部 3 c は、上面および底面が開口した円錐台形状の頂部を有する。すなわち、円筒部の先端が高さ方向に所定の角度で縮径する形状である。頂部の外面は傾斜面 3 h である。傾斜面 3 h の円錐台形の中心を通る高さ方向断面における傾斜角は、例えば 40 度から 60 度、好ましくは 45 度である。傾斜面 3 h の傾斜角を 40 度から 60 度の範囲にすることにより、好気槽上部から排出する被処理水に含まれる汚泥が円錐台形外面を流れ落ちることで、いわゆるボイコット効果により汚泥が凝集しやすくなり、汚泥の急速強制沈降が可能となる。また、汚泥が凝集することにより、汚泥と浄化された処理水との分離が容易になる。傾斜面 3 h の傾斜角は、外槽 2 の下部内面 2 g の傾斜角と等しいことが好ましい。

【0018】

円筒上部 3 c は、内部に空気吹込口 8 および 8 a が設けられた好気微生物処理槽である。空気吹込口 8 は、中心軸 7 の周囲であって、連通孔 3 b 周囲に設けられ、隔壁 3 a 上に図示を省略した支持柱などにより固定することができる。この空気吹込口 8 の空気噴出口は、好気槽内の被処理水および汚泥の攪拌に寄与できるため、下向きに配置されていることが好ましい。

空気吹込口 8 a は、円筒上部 3 c 内の隔壁周縁部に平面視円環状に空気吹込部 8 b を配置して、この空気吹込部 8 b に複数個設けられた空気孔 8 c か、あるいは空気吹込部 8 b の上面または側面に形成されたスリットとすることができる。

空気吹込口 8 および 8 a より吹込まれる空気量と、後述する循環率制御装置の制御量とにより、循環ポンプを用いることなく、被処理水の循環量を 3 ～ 20 の範囲内に変動させることができる。それにより適切な硝化条件による好気微生物処理および適切な脱窒条件による嫌気微生物処理が容易に設定できる。さらに、上記傾斜角を有する好気微生物処理槽外周面での強制沈降原理により汚泥の固液分離が極めて効率よくなされるので、好気・嫌気微生物処理反応を縦型の同一槽内で効率よく行なうことができる。

なお、好気槽内には、図示を省略したアルカリ供給口または酸の供給口を設けることができる。

【0019】

円筒下部 3 d は、円筒上部の容積より 1 / 10 ～ 1 倍の容積を有する嫌気微生物処理槽である。この容積範囲内であると、例えば高濃度窒素含有汚濁物質を含有する原水の好気微生物処理反応および嫌気微生物処理反応を効率よく行なうことができる。なお、嫌気微生物処理槽内には、図示を省略した脱窒菌栄養物供給口を設けることができる。

また、原水中に水素供与体が少なく、硝酸塩の窒素をメタノールや酢酸などの水素供与体を供給して脱窒する場合には、嫌気微生物処理槽の容積を好気性微生物処理槽よりも大きくすることが好ましい。

円筒下部 3 d の形状は、円筒上部 3 c の開口部 3 e よりも面積が大きい開口部 3 f を有する逆円錐台形である。すなわち、円筒部の先端が下部方向に所定の角度で縮径する形状である。開口部 3 f の面積を大きくすることにより嫌気微生物処理槽内での汚泥の攪拌を容易にできる。

円筒下部 3 d の形状を上記逆円錐台形とする場合には、外槽 2 の下部内面 2 g は上記所定の角度と同じ角度とすることが汚泥の沈降固定化を防止できるため好ましい。

【0020】

上述のように、微生物反応槽 1 は、汚泥の急速強制沈降が可能となっている。そのため、汚泥は、外槽 2 の下部に加え、円筒上部 3 c の傾斜面 3 h の下部周縁にも堆積しやすくなっている。そこで、本発明では、これらの箇所に汚泥の沈降固定化を防止する沈降固定化防止装置（汚泥掻き取り装置）を設けている。具体的には、図 1 に示すように、沈降固定化防止装置 1 2 は、円筒上部 3 c の傾斜面 3 h に沿って延伸する第 1 スクレーパー 1 3 と、外槽 2 の下部内面 2 g に沿って延伸する第 2 スクレーパー 1 4 とを有する。これらは、連結部材 1 5 によって連結されており、一体となったスクレーパー（沈降固定化防止装置 1 2）が周方向に回転可能に設けられている。一体となったスクレーパーが回転することで、傾斜面 3 h の下部周縁に堆積した汚泥が第 1 スクレーパー 1 3 によって掻き取られ、外槽 2 の下部内面 2 g に堆積した汚泥が第 2 スクレーパー 1 4 によって掻き取られる。これにより、活性汚泥が槽内に堆積することを効率的に防止できる。

10

【0021】

沈降固定化防止装置 1 2 について、図 2 を用いて詳細に説明する。図 2 に示すように、第 1 スクレーパー 1 3 は、円筒上部の傾斜面 3 h と略平行に配置されており、スクレーパー本体 1 3 a と、スクレーパー本体 1 3 a を固定する固定部材 1 3 b と、固定部材 1 3 b に設けられ、傾斜面 3 h 上を転動可能なローラ 1 3 c とを備える。ローラ 1 3 c は、傾斜面 3 h の傾斜面方向で離間して複数個（2 個）設けられている。第 1 スクレーパー 1 3 において、スクレーパー本体 1 3 a と傾斜面 3 h との間には隙間が形成されている。

また、第 2 スクレーパー 1 4 は、外槽 2 の下部内面 2 g と略平行に配置されており、スクレーパー本体 1 4 a と、スクレーパー本体 1 4 a を固定する固定部材 1 4 b と、固定部材 1 4 b に設けられ、下部内面 2 g 上を転動可能なローラ 1 4 c とを備える。ローラ 1 4 c は、下部内面 2 g の傾斜面方向で離間して複数個（3 個）設けられている。第 2 スクレーパー 1 4 において、スクレーパー本体 1 4 a と下部内面 2 g との間には隙間が形成されている。

20

【0022】

図 2 に示すように、第 1 スクレーパー 1 3 と第 2 スクレーパー 1 4 は、複数の連結部材 1 5 によって連結され、一体化されている。連結部材 1 5 の 1 つである支持部材 1 5 a は、水平方向に配設され、支持ローラ 1 7 c によって直接支持される。連結部材 1 5 は、例えば、連結部材同士、支持部材 1 5 a と第 1 スクレーパー 1 3、支持部材 1 5 a と第 2 スクレーパー 1 4 とを連結している。また、図 2 では、第 1 スクレーパー 1 3 の固定部材 1 3 b が、第 2 スクレーパー 1 4 まで延伸して、第 2 スクレーパー 1 4 の固定部材 1 4 b と連結している。

30

【0023】

一体化されたスクレーパーは、円筒形側面 2 b の内壁から突出した支持台 1 7 a に支持される。支持台 1 7 a には、ガイド部 1 7 b と支持ローラ 1 7 c が設けられており、支持ローラ 1 7 c が一体化されたスクレーパーの鉛直方向下向きの荷重を受ける構成となっている。ガイド部 1 7 b には、例えば H 型鋼や I 型鋼を使用できる。支持部材 1 5 a の外径側端部には、水平方向に回転可能なガイドローラ 1 6 が設けられている。沈降固定化防止装置 1 2 が周方向に回転する際には、ガイドローラ 1 6 がガイド部 1 7 b に当接しながら回転することで、スクレーパーの位置ずれが軽減されるとともに、スムーズな動きを達成できる。

40

【0024】

本発明において、沈降固定化防止装置 1 2 は、外槽 2 内において周方向に回転可能である。微生物反応装置は、この沈降固定化防止装置 1 2 を回転させるための駆動手段を備えている。図 2 では、駆動手段として駆動チェーン 2 0 が設けられている。駆動チェーン 2 0 は、外槽 2 の円筒形側面 2 b の内壁の全周に配設された無端状のチェーンである。駆動チェーン 2 0 は、駆動ホイール（図 1 参照）および従動ホイール 1 9 の回転によって周方向に沿って回転する。従動ホイール 1 9 は、円筒形側面 2 b の内壁から突出した支持台 1 8 の下部に設置されている。図 2 に示すように、駆動チェーン 2 0 の周方向の一箇所に支持部材 1 5 a の一端が接続されることで、駆動チェーン 2 0 の回転と同期して、第 1 スク

50

レーパー 13 および第 2 スクレーパー 14 が回転する。図 2 では、沈降固定化防止装置 12 は、その自重をローラ 13c と、ローラ 14c と、支持ローラ 17c で受けている。駆動チェーン 20 は、沈降固定化防止装置 12 の自重による鉛直方向荷重は負荷されないため、故障しにくく、安定的な回転を確保することができる。

【0025】

図 3 は、図 1 の微生物反応槽 1 を上側から見た平面図である。図 3 に示すように、外槽 2、円筒状内槽 3、および円筒状制御板 5 は、同心円状に配置されている。支持台 18 は、外槽 2 の円筒形側面 2b の全周にわたり配設されており、その支持台 18 の下方には、複数（9 個）の従動ホイール 19 が、周方向に所定間隔をあけて設けられている。また、支持台 18 の下方であり、従動ホイール 19 間の周方向の一箇所に駆動ホイール 23 が設けられている。駆動ホイール 23 は、ギアードモータの駆動により回転するシャフト 22 に接続され、回転駆動が可能である。駆動チェーン 20 は、駆動ホイール 23 および複数の従動ホイール 19 に掛け渡され、外槽 2 の内壁の全周にわたって配設されている。沈降固定化防止装置 12 は、円筒状内槽 3 の周方向の一箇所に位置しており、駆動ホイール 23 が矢印の向きに回転することで、駆動チェーン 20 および沈降固定化防止装置 12 が、外槽 2 内を一方向（X 方向）に回転する。沈降固定化防止装置 12 の回転軸と回転軸 7 の回転中心は一致している。

なお、図 3 では、駆動ホイール 23 は槽内の周方向の 1 箇所に設けたが、複数箇所に設けてもよい。また、沈降固定化防止装置を複数個、駆動チェーンに取り付けることもできる。この場合、複数の沈降固定化防止装置は、互いに異なる形状でもよく、互いに同一の形状でもよい。

【0026】

図 3 の形態では、沈降固定化防止装置 12 における第 1 スクレーパー 13 および第 2 スクレーパー 14 の周方向位置は同じ（同位相）となっているが、第 1 スクレーパー 13 と第 2 スクレーパー 14 の各周方向位置を異なるように（位相を異に）構成してもよい。例えば、第 1 スクレーパー 13 が第 2 スクレーパー 14 よりも回転方向下流側に位置するように構成することで、第 1 スクレーパー 13 によって掻き落とした汚泥を、続く第 2 スクレーパー 14 によって更に掻き落とすことができる。

【0027】

また、駆動チェーン 20 は、液面下に設置されるため、耐水性の高い材質で形成されることが好ましい。例えば、ステンレスなどの金属材や、ポリアセタール樹脂、高密度ポリエチレン樹脂などの樹脂材が用いられる。樹脂材を用いた場合、定期的なメンテナンスによってチェーンの伸びの調整や交換などが必要となるが、安定した駆動が可能である。なお、図 2 では、駆動手段として駆動チェーンを用いたがこれに限定されない。例えば、駆動チェーンの代わりに駆動ベルトを用いてもよい。

駆動チェーンや駆動ベルトのような駆動手段を設けることで、槽内の周方向の 1 箇所または数箇所のみに駆動ローラなどの動力部を設ければ、上記駆動手段を介して槽内壁に沿った沈降固定化防止装置の回転駆動が可能となる。このため、装置上部や下部に周方向全周にわたって設けるような駆動部は不要となり、製造コストや管理維持コストを低減できる。

【0028】

図 1～図 3 の形態では、沈降固定化防止装置を回転させる手段として駆動チェーンを用いたが、沈降固定化防止装置が外槽内を周方向に回転できる形態であれば、これに限定されない。

【0029】

図 4 には、本発明の微生物反応槽の他の実施形態を示す。図 4 の微生物反応槽 1 は、図 1 の微生物反応槽 1 と比べて、沈降固定化防止装置を回転させる構成以外は同様である。

図 4 に示すように、外槽 2 の円筒形側面 2b の上部には、液面上となる位置に、全周にわたって円形のレール 24 が設けられている。このレール 24 の上には、自走式の駆動台車 25 が設置される。駆動台車 25 の電源としては、例えば、レール 24 下部内にトロリ

ーを設置して、そこから給電する方式を採用できる。駆動台車 25 のアームと、沈降固定化防止装置 12 が接続部材 26 によって接続される。具体的には、第 1 スクレーパー 13 と第 2 スクレーパー 14 を連結する連結部材 15 の支持部材 15a に、接続部材 26 が接続される。この構成において、駆動台車 25 がレール 24 上を走ることによって、沈降固定化防止装置 12 が外槽内を周方向に回転できる。なお、接続部材 26 には、金属棒などの剛体や、フレキシブルワイヤーなどを用いることができる。

図 4 の微生物反応槽 1 は、液面上から沈降固定化防止装置を回転させる形態であるため、駆動台車 25 などのメンテナンスが容易である。また、駆動台車 25 を自走式とすることで、動力部が大掛かりになりすぎず、製造コストや管理維持コストを低減できる。

【0030】

次に、図 5 を参照して、第 1 スクレーパー 13 および第 2 スクレーパー 14 について、さらに説明する。図 5 (a) は第 1 スクレーパーの平面図であり、図 5 (b) は第 2 スクレーパーの平面図である。図 5 において、各スクレーパーに設けられているローラは、固定部材の裏側に位置している。

【0031】

図 5 (a) に示すように、第 1 スクレーパー 13 は、スクレーパー本体 13a として複数の板部材 13d、13e を有する。板部材 13d および板部材 13e は互いに平行に配置されており、回転方向 (X 方向) に直交する面 f に対して傾いて固定されている。具体的には、板部材 13d、13f の外側端部を回転方向上流側に向けて、角度 α 傾けている。傾斜面 3h (図 2 参照) に沿って配置した際に、板部材 13d、13e の外側端部は、傾斜面 3h の傾斜下側に位置する。そのため、汚泥は、黒矢印に示すように誘導され、傾斜面 3h の傾斜下側に落とされやすくなる。また、板部材 13d、13e は、板部材 13d の内側端部と板部材 13e の外側端部が回転方向で重なるように配置されている。固定部材 13b は格子状に構成されており、板部材 13d、13e をそれぞれ複数箇所で固定している。

【0032】

図 5 (b) に示すように、第 2 スクレーパー 14 は、スクレーパー本体 14a として複数の板部材 14d、14e を有する。板部材 14d および板部材 14e は互いに平行に配置されており、回転方向 (X 方向) に直交する面 f に対して傾いて固定されている。具体的には、板部材 14d、14e の内側端部を回転方向上流側に向けて、角度 β 傾けている。下部内面 2g (図 2 参照) に沿って配置した際に板部材 14d、14e の内側端部は、下部内面 2g の傾斜下側に位置する。そのため、汚泥は、黒矢印に示すように誘導され、下部内面 2g の傾斜下側に落とされやすくなる。また、板部材 14d、14e は、板部材 14d の内側端部と板部材 14e の外側端部が回転方向で重なるように配置されている。固定部材 14b は格子状に構成されており、板部材 14d、14e をそれぞれ複数箇所で固定している。

【0033】

図 5 において、角度 α および角度 β はそれぞれ、0 度以上 90 度未満の範囲であり、20 度～70 度であることが好ましく、30 度～60 度であることがより好ましい。また、角度 α および角度 β の大小関係は、特に限定されないが、互いに等しい角度であることが好ましい。

図 5 では、スクレーパー本体が複数の板部材を有し、かつ、これら板部材が回転方向と直交する面に対して傾いた構成としたが、これに限らず、例えば、スクレーパー本体が 1 つの板部材からなり、かつ、この板部材が回転方向と直交する面と平行に構成してもよい。また、スクレーパー本体が 1 つの板部材からなり、かつ、この板部材が、板部材が回転方向と直交する面に対して傾いた構成としてもよい。

【0034】

第 1 スクレーパーおよび第 2 スクレーパーを構成する連結部材と板部材 (スクレーパー本体) の材質は、回転時における十分な機械的強度と、耐腐食性を有するものであれば特に限定されない。例えば、ステンレスなどの金属材や、エンジニアプラスチックなどの強

10

20

30

40

50

化樹脂材で形成される。樹脂製とした場合、軽量化が図れ、回転時の駆動手段への負荷を軽減できる。また、樹脂製とすることで、摺動性に優れ、スクレーパー本体となる板部材と内槽などの傾斜面との間に隙間を設けず、接触させる形態としてもよい。また、連結部材と板部材とで材質が異なってもよく、連結部材を金属材とし、樹脂材の板部材をこれに固定する形態とできる。

【0035】

図1に戻り、円筒状内槽3は、円筒上部3cである好気微生物処理槽内および円筒下部3dである嫌気微生物処理槽内において、被処理水と活性汚泥との処理反応を十分に行なうための攪拌装置が設けられている。

攪拌装置としては、円筒状内槽3の中心に取り付けられた回転軸7に固定された攪拌翼7aまたは7bであることが好ましい。攪拌翼7aは円筒上部3c内に設けられ、好気微生物処理反応を十分に行なわせることができるタービン翼が好ましい。タービン翼以外にも、空気の吹き込み量により、曝気性能が著しく低下しない回転数が比較的少なく、空気と水を混合できる形状であれば、使用できる。

攪拌翼7bは円筒下部3d内に設けられ、嫌気微生物処理反応を十分に行なわせることができる攪拌翼ならば、いずれも使用できるが、タービン翼やプロペラ翼が好ましい。

【0036】

円筒状内槽3内に設けられた隔壁3aは、外槽2の底面となる基盤2aに固定されて立設する複数の支持柱9により支えられる。この複数の支持柱9によるバッファ効果により、嫌気微生物処理槽内における攪拌流が乱され、槽内の攪拌が効率的になされる。

円筒状内槽3はこの支持柱9による支えと、外槽2の上部に橋渡しされた支持具とにより、外槽内に保持されている。

【0037】

円筒状内槽3の上部に被処理水の槽内循環率を制御する循環率制御装置4が設けられている。循環率制御装置4は同心円筒上に設けられた液面調節バルブ、および／または液面調節制御板4aおよび4bにより構成される(図3参照)。液面調節制御板4aおよび4bには、その両方または一方に縦方向のスリットが形成されている。被処理水の槽内循環率の制御は、具体的には、両方に縦方向のスリットが形成されている液面調節制御板4aおよび4bの相互回転による開閉、あるいは液面調節制御板4aおよび4bの一方に縦方向のスリットが形成され、他方にスリットが形成されていない液面調節制御板の相互上下動等によりなされる。液面調節バルブの全開時、または液面調節制御板のスリット全開時またはスリットが形成されていない液面調節制御板の上下動の最下位時に、被処理水の水位レベルが最も低くなる。水位レベルをAで示す。

【0038】

槽内循環率の制御は、空気吹込口8および／または8aより吹込まれる空気量によっても制御することができる。吹込まれる空気量を多くすると循環率が増加する。液面調節バルブの開閉および空気量調節を組み合わせることもできる。

【0039】

嫌気微生物処理槽ならびに好気性微生物処理槽の大型化に伴って、汚泥の循環流量を維持することが曝気空気だけでは足らなくなったり、また、過剰な空気の吹き込みによる弊害が発生したりすることがある。このような場合に備えて、図1の8aに示してある空気吹込口が必要になる。この曝気効率のよくない空気吹込口8aにより、空気吹き込み量とORPの調整が、格段に調整しやすくなる長所がある。空気吹込口8aは、例えば、隔壁3aの上面である好気部分に攪拌翼7aを中心として、外部の送風機等と連通している平面視円環状の空気吹込部8bを設置し、この空気吹込部8bに穴またはスリットが設けられている。これは、単純に空気量を増やすだけでなく、攪拌翼7aのバッフル効果も発揮され、効率的な攪拌がなされる相乗効果を発揮する。

【0040】

液面調節バルブの開閉等および／または空気吹込量を調節することにより、被処理水の槽内循環率をポンプを用いることなく変動させることができる。被処理水は、後述するよ

10

20

30

40

50

うに、好気微生物処理槽 3 c からこの槽の外側に配置された円筒状制御板 5 を経て嫌気微生物処理槽 3 d へ、さらに嫌気微生物処理槽 3 d から好気微生物処理槽 3 c へと循環することにより、脱窒、脱リン等が行なわれる。したがって、被処理水の槽内循環率を検出値に応じて所定の制御プログラムに基づき制御することにより、最適な脱窒、脱リン等を行なうことができる。

【0041】

円筒状内槽 3 の上部外周に円筒状制御板 5 が配置されている。円筒状制御板 5 は上面および下面が開口している筒であり、円筒状制御板 5 の下面 5 a は円筒状内槽 3 の傾斜面 3 h に対して接近して配置されている。この接近して配置されている傾斜面部分において汚泥沈殿部が形成され、汚泥濃縮がなされると共に処理水が分離される。また、下面 5 a を接近して配置することにより汚泥の急速強制沈降が可能になる。円筒状内槽 3 の傾斜面 3 h に対して下面 5 a の距離の大小は汚泥の種類および量により調節できることが好ましい。また、円筒状制御板 5 の形状は、上面および下面の開口面が同一面積の直円筒状、または上面の開口面積が下面の開口面積よりも大きい逆円錐台形状とすることができる。

微生物反応槽内には、被処理水質測定装置 6 が、円筒状内槽 3 の内外に設けられている。この被処理水質測定装置 6 は、被処理水の pH、ORP、DO を測定する装置である。

【0042】

本発明の微生物反応槽内での被処理水の槽内循環率は 3 ~ 20、好ましくは 5 ~ 20 である。被処理水の槽内循環率が 3 未満であると、好気微生物処理反応がより起こりやすくなり、また、20 をこえると好気微生物処理反応と嫌気微生物処理反応とのバランスが崩れ、原水の脱窒、脱リンを行なうことができなくなる。すなわち、被処理水の槽内循環率をこの範囲とすることにより、被処理水質測定装置により測定される被処理水の ORP を、嫌気微生物処理反応槽において -10 mV 以下、好ましくは -50 mV 以下、好気微生物処理反応槽において +10 mV 以上、好ましくは +100 mV 以上に維持することができる。その結果、好気微生物処理反応および嫌気微生物処理反応が十分に行なわれ、脱窒、脱リンが連続的になされる。なお、このような条件下において好気微生物処理反応槽での pH は 4.5 ~ 8.5、好ましくは 5.5 ~ 7.5 の範囲となる。

【0043】

微生物反応槽 1 を用いる排水処理方法は、活性汚泥処理工程を含む処理工程により原水を処理する排水処理方法であって、この活性汚泥処理工程は、活性汚泥の循環流を形成させる汚泥循環工程と、この活性汚泥の循環流の中に原水を添加する原水添加工程とを含む。

上記活性汚泥の循環流は、嫌気微生物処理槽から好気微生物処理槽を経由して循環し、汚泥沈殿部で処理水が分離すると共に汚泥濃縮がなされて、この濃縮された汚泥を嫌気微生物処理槽に送る循環流である。また、上記活性汚泥処理工程は、上述の微生物反応槽を用いて処理される汚泥循環工程および原水添加工程である。

【0044】

微生物反応槽 1 を用いる排水処理方法は、従来の排水処理方法に比較して、以下の優れた特徴を有する。

従来の排水処理方法は、原水と返送汚泥とが一定の割合で混合されて曝気槽内に流入し、その時接触した返送汚泥と次の工程である沈殿槽内で汚泥と被処理水とが分離されるまで、最初に接触混合した活性汚泥と原水が放流されるまで、同じ活性汚泥菌とだけ接触して、原水が押し出され流れる方法である。

微生物反応槽 1 を用いる排水処理方法は、上下に循環する活性汚泥の循環流を形成させ、その循環流の中に原水を添加する方法である。活性汚泥の循環流を作るのに、循環ポンプを使用することなく、微生物処理に使用する曝気空気による上昇流を利用して、汚泥の循環流を形成させるので省エネルギーな排水処理方法である。さらに、好気微生物処理槽の曝気を効率よく実施できる処理方法である。

原水の添加位置は、循環流の経路内であればどこでもよいが、好ましくは好気微生物処理槽である。更に好ましくは、嫌気微生物処理槽が適している。本発明の排水処理方法における循環流を用いた処理の場合は、少なくとも BOD が 800 mg/L 以上、全窒素量

10

20

30

40

50

が（以下、 $T-N$ という） 40 mg/L 以上の原水であっても、処理水の BOD は通常極めて低く 20 mg/L 以下、一般的には放流水の水質として、 BOD が 10 mg/L 以下の運転ができる。

なお、好気微生物処理槽である円筒状内槽の外周面に形成された、循環流経路内の汚泥沈殿部に原水を添加すると、汚泥と原水との接触が不十分になり、汚濁物質の吸着が不十分になる場合がある。その場合、処理水に一部未処理の原水中の汚濁物質が混入して、処理水の悪化をもたらす場合がある。しかしながら、水質規制値がゆるい場合において、例えば BOD が 300 mg/L 以下とか、 600 mg/L 以下とかの下水道放流などの一次処理設備としての用途では、循環流経路内の汚泥沈殿部に原水を添加できる場合がある。

【0045】

以下、微生物反応槽1を用いて高濃度窒素含有汚濁物質を含む原水の排水処理方法について図6により具体的に説明する。図6は図1の微生物反応槽1における被処理水および活性汚泥の循環経路を示す図である。図6において、斜線部分は活性汚泥の濃度が高い部分であり、矢印は被処理水および活性汚泥の循環方向を表す。

ウェジワイヤースクリーンなどで固形分が分離された汚濁物質を含む被処理水としての原水は、微生物反応槽1の最下部に設けられている原水供給口10より連続的に供給される。なお、供給される原水の BOD および SS は、あらかじめ測定しておくことが好ましい。たとえば、原水として、 BOD が 800 mg/L 以上、化学的酸素要求量（以下、 COD という）が 300 mg/L 以上、 $T-N$ が 40 mg/L 以上含有する原水が挙げられる。また、ノルマルヘキサン抽出油分濃度（以下、 $n-Hex$ という）が 50 mg/L 以上の範囲を含む原水の処理にも好適である。

【0046】

微生物反応槽1には活性汚泥が固形分換算で $5,000\sim12,000\text{ mg/L}$ 入れられており、原水は、まず円筒下部3d内にて嫌気状態で活性汚泥に接触し、脱窒反応が行なわれる。原水供給口10より供給される被処理水となる原水および循環している活性汚泥は、攪拌翼の回転または散気管よりの空気噴出により、円筒下部3d内を循環して嫌気微生物処理反応がなされる。

次いで空気が吹込まれている円筒上部3cに連通孔3bを通過して原水および活性汚泥が移動し、好気状態で円筒上部3c内の活性汚泥に接触しながら、攪拌翼の回転または空気吹込口よりの空気噴出により、円筒上部3c内を循環して好気微生物処理反応である硝化反応が進行する。硝化反応が進行するにつれ被処理水の pH 等が低下する。被処理水の pH 、 ORP 、 DO が処理水質測定装置6で測定され、これらの値に基づき原水または被処理水の循環量が定められる。具体的には、 ORP を、硝化反応がなされる好気反応処理部において $+10\text{ mV}$ 以上、脱窒反応がなされる嫌気反応処理部において -10 mV 以下に維持できるように空気吹き込み量などを調整して被処理水を循環する。循環量は、循環ポンプなどを使用することなく、空気量および／または循環率制御装置を制御することにより容易に行なうことができる。このため本発明の排水処理方法は省エネルギー型の排水処理方法である。また、本発明の微生物反応槽を含む設備は、微生物反応の各ユニットをそれぞれ調整できるので、これらの制御を予めプログラム化し、無人で自動運転することが容易であり、省力化プラントとしての特徴を有している。

【0047】

循環率制御装置4により循環率が制御されて、円筒上部3cの上部から排出する被処理水および活性汚泥の一部は、約 45 度の傾斜角度を有する円錐台形外周面を流れ落ちる。この流出した被処理水および活性汚泥は、円錐台形外周面の傾斜面3hに対して接近して配置されている円筒状制御板5と傾斜面3hで形成される汚泥濃縮部5bを通過することにより、活性汚泥の急速強制沈降が可能となる。また浄化された処理水と活性汚泥との分離が容易となり、分離された処理水が処理水放出口11より放流される。

急速強制沈降した活性汚泥は、外槽2の下部や円筒上部3cの傾斜面3hの下部周縁に堆積する。この堆積した活性汚泥は、上述した沈降固定化防止装置12によって掻き落とされ、被処理水と混合しながら嫌気微生物処理反応部へ移動して微生物反応槽内を循環す

10

20

30

40

50

る。

本発明の排水処理方法は、活性汚泥が濃縮されつつ嫌気・好気槽内を3～20の循環率で循環することにより、原水の負荷変動を容易に吸収できる。また、循環率をこの範囲に維持するので、活性汚泥が馴養されて排水処理に最適な活性汚泥となる。

【0048】

微生物反応槽において、原水のBOD負荷が小さいにもかかわらず、窒素分濃度が高い場合は、プロトン供与体などの有機物質からなる脱窒菌栄養物、たとえばメタノールを嫌気反応処理部に添加して処理することが好ましく、この場合、処理水のpHが上昇しやすいので、塩酸などの鉱酸を添加することが好ましい。

【0049】

本発明微生物反応槽を用いる排水処理方法は、微生物反応槽を1槽用いてもよいが、また複数槽用いることもできる。この場合、第1槽からの放流水を第2槽の原水供給口に導入する。また、たとえば2つの微生物反応槽を直列で連結する場合は、第2槽における硝化反応部の容積と脱窒反応部の容積との比率を第1槽における比率と変えることにより、より効果的に排水処理を行なうことができる。具体的には、容積比を第1槽のそれより小さくすることにより、脱窒・脱リンを行なうことができる。

【0050】

また、本発明微生物反応槽を用いる排水処理方法を、従来の排水処理方法と組み合わせを行うことができる。たとえば、既設の好気硝化槽と嫌気脱窒槽の連結からなる排水処理設備において、それぞれの槽からの流出液を本発明の微生物反応槽に供給することにより、より効果的に汚濁物質の消化ならびに脱窒・脱リンを行なうことができる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明の微生物反応槽は、反応槽の容量が大きくなっても嫌気・好気微生物処理を高い槽内循環率を維持して連続して行なうことができるとともに、活性汚泥が槽内に堆積することを効率的に防ぐことができるので、高濃度の汚濁物質が含まれている排水処理設備として利用できる。

【符号の説明】

【0052】

- 1 微生物反応槽
- 2 外槽
- 3 円筒状内槽
- 4 循環率制御装置
- 5 円筒状制御板
- 6 被処理水質測定装置
- 7 回転軸
- 8 空気吹込口
- 9 支持柱
- 10 原水供給口
- 11 処理水放出口
- 12 沈降固定化防止装置
- 13 第1スクレーパー
- 14 第2スクレーパー
- 15 連結部材
- 16 ガイドローラ
- 17 a 支持台
- 17 b ガイド部
- 17 c 支持ローラ
- 18 支持台
- 19 従動ホイール

10

20

30

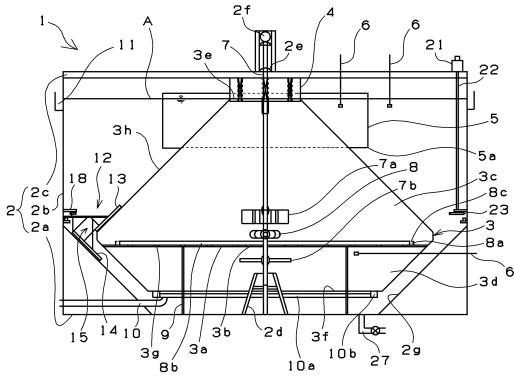
40

50

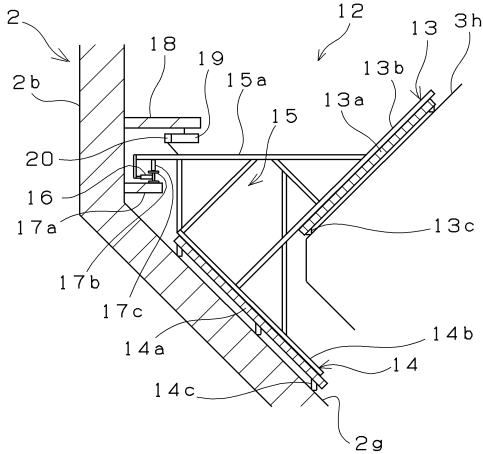
- 2 0 駆動チェーン
- 2 1 ギャードモータ
- 2 2 シャフト
- 2 3 駆動ホイール
- 2 4 レール
- 2 5 駆動台車
- 2 6 接続部材
- 2 7 汚泥抜き出し口

【図面】

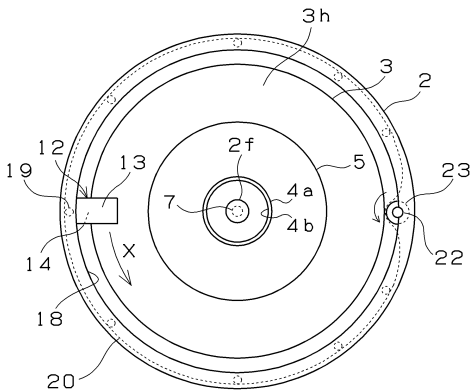
【図 1】



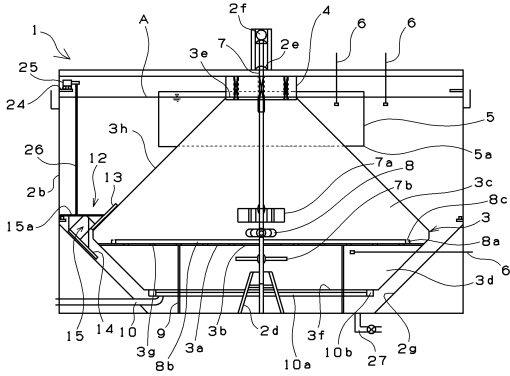
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

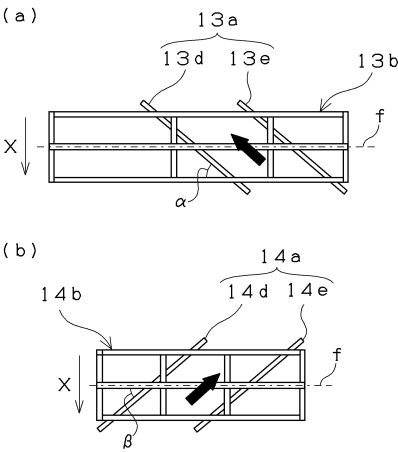
20

30

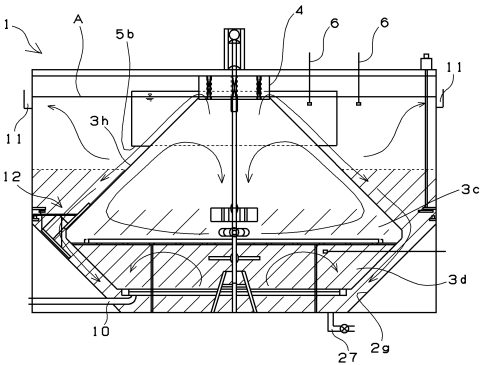
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2018/096583 (WO, A1)
 特開平09-164384 (JP, A)
 国際公開第2013/132608 (WO, A1)
 特開平11-128987 (JP, A)
 米国特許出願公開第2004/0011737 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 C02F 3/28 - 3/34