

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-223574

(P2014-223574A)

(43) 公開日 平成26年12月4日(2014.12.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>CO2F</b>	<b>1/28</b>	<b>(2006.01)</b>	CO2F	1/28	A	4D003		
<b>CO2F</b>	<b>3/28</b>	<b>(2006.01)</b>	CO2F	3/28	B	4D040		
<b>CO2F</b>	<b>3/10</b>	<b>(2006.01)</b>	CO2F	3/28	A	4D624		
<b>BO1J</b>	<b>20/22</b>	<b>(2006.01)</b>	CO2F	3/10	Z	4G066		
			BO1J	20/22	C			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-103249 (P2013-103249)  
 (22) 出願日 平成25年5月15日 (2013.5.15)

(71) 出願人 507036050  
 住友重機械エンバイロメント株式会社  
 東京都品川区西五反田七丁目25番9号  
 (74) 代理人 100088155  
 弁理士 長谷川 芳樹  
 (74) 代理人 100113435  
 弁理士 黒木 義樹  
 (74) 代理人 100162640  
 弁理士 柳 康樹  
 (72) 発明者 野口 真人  
 東京都品川区西五反田七丁目25番9号  
 住友重機械エンバイロメント株式会社内  
 Fターム(参考) 4D003 BA02 CA07 EA14 EA30 FA10  
 4D040 AA02 AA04 AA13 AA23 AA32  
 AA34 AA43 AA58

最終頁に続く

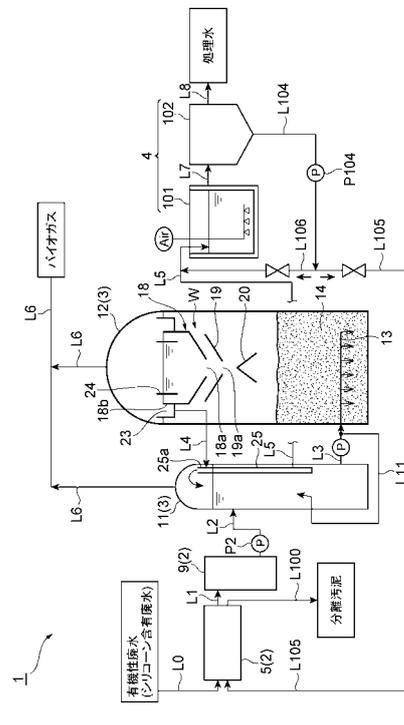
(54) 【発明の名称】 シリコン除去装置、生物処理システム及びシリコン除去方法

(57) 【要約】

【課題】 運転コストの上昇を抑えて排水中のシリコンを除去することが可能なシリコン除去装置、生物処理システム及びシリコン除去方法を提供する。

【解決手段】 排水を活性汚泥に接触させて、排水中のシリコンを活性汚泥に吸着させ、シリコンを吸着した活性汚泥を排水から分離する。シリコンを除去するために薬品を準備する必要がないので、運転コストの上昇を抑えることができる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

排水からシリコンを除去するシリコン除去装置において、  
前記排水を活性汚泥に接触させて、前記活性汚泥に前記シリコンを吸着させる吸着部と、

前記シリコンを吸着した前記活性汚泥を前記排水から固液分離する固液分離部と、を備えることを特徴とするシリコン除去装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のシリコン除去装置を備えた生物処理システムであって、  
嫌気性汚泥が粒状化してなるグラニュール汚泥を収納し、前記固液分離部から排出された前記排水が導入されて、前記排水を前記グラニュール汚泥に接触させて嫌気性処理を行う嫌気性処理部を備えることを特徴とする生物処理システム。

10

**【請求項 3】**

余剰汚泥からなる前記活性汚泥を前記吸着部に供給する活性汚泥供給配管が、前記吸着部に接続されていることを特徴とする請求項 2 に記載の生物処理システム。

**【請求項 4】**

排水からシリコンを除去するシリコン除去方法において、  
前記排水を活性汚泥に接触させて、前記活性汚泥に前記シリコンを吸着させる吸着工程と、

前記シリコンを吸着した前記活性汚泥を前記排水から固液分離する固液分離工程と、を備えることを特徴とするシリコン除去方法。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、排水からシリコンを除去するシリコン除去装置、生物処理システム及びシリコン除去方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来からシリコン（例えばシリコンオイル、シロキサンなど）を含有する排水を、活性汚泥を用いて好気性処理することで、排水中のシリコン濃度を低減させる技術がある。また、排水から揮発した揮発分であるシロキサンを除去するために、シロキサンを含むガス分を活性炭吸着塔に導入して、活性炭にシロキサンを吸着させていた（例えば、特許文献 1 参照）。また、特許文献 1 では、排水に過酸化水素水及び鉄塩を添加してフェントン反応によって排水中のシリコンを分解していた。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 247118 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

40

**【0004】**

しかしながら上記の特許文献 1 に記載の技術では、過酸化水素水及び鉄塩などを準備する必要があるため運転コストがかかっていた。また、シリコンを除去するために活性汚泥を用いて好気性処理を行う場合には、曝気槽などの機器を配置するための広い敷地を確保しなければならなかった。

**【0005】**

また、粒状化したグラニュール汚泥を用いて嫌気性処理を行う場合に、排水中にシリコンが含まれているとグラニュール汚泥が短期間でシリコンによって覆われるので、嫌気性処理を行うことができなかつた。また、嫌気性処理によって発生するバイオガスにシリコンが含まれる場合には、内燃機関などの燃料としてバイオガスを利用することがで

50

きなかった。例えば、バイオガスに含まれるシロキサンがシリカ（二酸化ケイ素）となって、内燃機関の燃焼室の壁面に固着することで性能低下を招く虞がある。また、ボイラにおいて、燃料のバイオガスにシロキサンが含まれていると着火しにくくなり、燃焼が不安定になる虞がある。

【0006】

本発明は、運転コストの上昇を抑えて排水中のシリコンを除去することができるシリコン除去装置、生物処理システム及びシリコン除去方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のシリコン除去装置は、排水からシリコンを除去するシリコン除去装置において、排水を活性汚泥に接触させて、活性汚泥にシリコンを吸着させる吸着部と、シリコンを吸着した活性汚泥を排水から固液分離する固液分離部と、を備えることを特徴としている。

【0008】

このシリコン除去装置によれば、排水を活性汚泥に接触させて、排水中のシリコンを活性汚泥に吸着させ、シリコンを吸着した活性汚泥を排水から分離することで、排水からシリコンを除去することができる。このシリコン除去装置では、シリコンを除去するために薬品を準備する必要がないので、運転コストの上昇を抑えることができる。

【0009】

また、本発明は、上記のシリコン除去装置を備えた生物処理システムであって、嫌気性汚泥が粒状化してなるグラニュール汚泥を収納し、固液分離部から排出された排水が導入されて、排水をグラニュール汚泥に接触させて嫌気性処理を行う嫌気性処理部を備えることを特徴としている。

【0010】

この生物処理システムによれば、上記のシリコン除去装置を備えているので、排水を活性汚泥に接触させて、排水中のシリコンを活性汚泥に吸着させ、シリコンを吸着した活性汚泥を排水から分離することができる。これにより、運転コストの上昇を抑えて排水からシリコンを除去することができる。

【0011】

シリコン除去装置の後段には、グラニュール汚泥を排水に接触させて嫌気性処理を行う嫌気性処理部が設けられている。シリコン除去装置によってシリコンが除去された排水は、嫌気性処理部に導入されて嫌気性処理される。シリコンが除去された排水が嫌気性処理部に導入されるので、シリコンがグラニュール汚泥に付着せず、グラニュール汚泥を用いた嫌気性処理を行うことができる。嫌気性処理の前段で排水中のシリコンが除去されるので、グラニュール汚泥を交換することなく処理を行うことができ、コストの上昇を抑えることができる。

【0012】

嫌気性処理によって発生したバイオガスに含まれるシロキサンの濃度を低く抑えることができるので、バイオガスを利用する他の機器へのシリコンの流入を抑制することができる。

【0013】

生物処理システムは、余剰汚泥からなる活性汚泥を吸着部に供給する活性汚泥供給配管が、吸着部に接続されている構成でもよい。これにより、余剰汚泥からなる活性汚泥を、活性汚泥供給配管を通じて吸着部に供給して、供給された吸着用の汚泥に、シリコンを吸着させることができる。吸着部に供給される吸着用の汚泥は、余剰汚泥、活性汚泥、凝集汚泥、及びこれらが混合された混合汚泥でもよい。

【0014】

また、本発明は、排水からシリコンを除去するシリコン除去方法において、排水を活性汚泥に接触させて、活性汚泥にシリコンを吸着させる吸着工程と、シリコンを吸

10

20

30

40

50

着した活性汚泥を排水から固液分離する固液分離工程と、を備えることを特徴としている。

【0015】

このシリコン除去方法によれば、排水を活性汚泥に接触させて、活性汚泥にシリコンを吸着させ、シリコンに吸着した活性汚泥を排水から分離することができるので、排水中のシリコンを除去することができる。このシリコン除去方法では、シリコンを除去するために薬品を準備する必要がないので、運転コストの上昇を抑えることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、運転コストの上昇を抑えてシリコンを除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る生物処理システムの概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態を説明する。なお、以下の説明においては、同一の要素には同一の符号を用いることとし、重複する説明は省略する。

【0019】

図1に示される生物処理システム1では、有機性廃水に含まれるシリコンを除去する前処理部（シリコン除去装置）2が、嫌気性処理部3及び好気性処理部4の前段に設けられている。有機性廃水に含まれるシリコンとして例えばシリコンオイルやシロキサンなどがある。

【0020】

有機性廃水は原水流入管L0を通り脱水機5に導入される。また、脱水機5には余剰汚泥供給配管L105が接続されている。余剰汚泥供給配管L105は好気性処理部4の沈殿槽102と脱水機5とを接続している。後述する沈殿槽102で沈降分離された余剰汚泥は余剰汚泥供給配管L105を通り脱水機5に供給される。

【0021】

脱水機5は、例えば遠心分離機であり固液分離を行うものである。脱水機5には混合槽が設けられており、脱水機5に供給された有機性廃水及び余剰汚泥は混合槽で混合されて接触し、有機性廃水中のシリコンは余剰汚泥に吸着する。シリコンを吸着した余剰汚泥は、脱水機5によって遠心分離されて水分が除去された後、脱水機5に接続された出口配管L100を通り排出される。排出された余剰汚泥は場外処分される。

【0022】

脱水機5としては、多重円板型脱水機やベルトプレスなどを用いてもよい。脱水機5は、活性汚泥にシリコンを吸着させる吸着部及びシリコンを吸着した活性汚泥を排水から分離する固液分離部として機能する。

【0023】

脱水機5に代えて、凝集沈殿槽を適用して沈降分離を行い固液分離させてもよい。凝集沈殿槽を適用する場合には、凝集沈殿槽の前に混合槽を設けて、混合槽内で有機性廃水及び余剰汚泥を混合して余剰汚泥にシリコンを吸着させる。凝集沈殿における分離効率を上げるために、無機凝集剤や凝集助剤（ポリマー）などを有機性廃水に添加してもよい。

【0024】

脱水機5の排水出口には送水管L1が接続され、脱水機5で分離された有機性廃水は送水管L1を通り調整槽9に流入する。調整槽9は、嫌気性処理部3で処理される有機性廃水を貯留するものであり、流量調整用のタンクである。調整槽9の出口には送水管L2が接続され、送水管L2にはポンプP2が設けられている。調整槽9で貯留された排水は送水管L2を通りポンプP2により送水され嫌気性処理部3に供給される。

【0025】

10

20

30

40

50

嫌気性処理部 3 には酸生成槽 1 1 及び嫌気性処理槽 1 2 が設けられている。有機性廃水は送水管 L 2 を通り酸生成槽 1 1 に導入される。酸生成槽 1 1 では、有機性廃水に含まれる有機物を酸生成菌によって酢酸などに分解する。また、酸生成槽 1 1 において、中和剤としてアルカリ剤（例えば、水酸化ナトリウム）を添加してもよい。酸生成槽 1 1 の排水出口には送水管 L 3 が接続され、送水管 L 3 にはポンプ P 3 が設けられている。酸生成槽 1 1 内の有機性廃水は送水管 L 3 を通り嫌気性処理槽 1 2 に導入される。

【 0 0 2 6 】

ポンプ P 3 の下流で送水管 L 3 から分岐した配管 L 1 1 は酸生成槽 1 1 に接続されている。ポンプ P 3 によって送水された有機性廃水の一部は配管 L 1 1 を通り酸生成槽 1 1 に戻され、酸生成槽 1 1 内に水流を生じさせて有機性廃水を攪拌する。

10

【 0 0 2 7 】

嫌気性処理槽 1 2 は E G S B (Expanded Granular Sludge Bed) 法や U A S B (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) による嫌気性処理を行う反応槽である。嫌気性処理槽 1 2 の下部には流入部 1 3 が設けられている。流入部 1 3 は送水管 L 3 に接続されており有機性廃水 W を嫌気性処理槽 1 2 内に流入させる。流入部 1 3 は例えば長手方向に等間隔で穴部が設けられた配管である。嫌気性処理槽 1 2 内には嫌気性汚泥が粒状化してなるグラニュール汚泥が収納されている。有機性廃水 W は、グラニュール汚泥に接触することにより、グラニュール汚泥中の嫌気性菌によって嫌気性処理される。このようなグラニュール汚泥が、有機性廃水中で下部に沈降して溜まることにより、嫌気性処理槽 1 2 の下部にはグラニュール汚泥層 1 4 が形成される。

20

【 0 0 2 8 】

嫌気性処理槽 1 2 では、流入部 1 3 から有機性廃水 W を内部に導入することによって上向きの流動を生じさせ、グラニュール汚泥層 1 4 に有機性廃水 W を通して、有機性廃水 W を嫌気性処理する。グラニュール汚泥層 1 4 の上部には、当該グラニュール汚泥層 1 4 を通過し嫌気性処理を経た有機性廃水 W の液層が形成されている。この液層の有機性廃水 W には、液流による流動しているグラニュール汚泥や、グラニュール汚泥層 1 4 から浮上した浮上グラニュール汚泥や、嫌気性処理によって発生したバイオガス（例えば、メタンガス及び炭酸ガス）が含まれている。なお、浮上グラニュール汚泥は、グラニュール汚泥が浮いたものであり、例えば、グラニュール汚泥にガスが付着したり、ガスが内包されたりなどしたものである。

30

【 0 0 2 9 】

また、嫌気性処理槽 1 2 の上部には、有機性廃水 W と浮上グラニュール汚泥とバイオガスとを分離するためのセトラ（三相分離部）1 8 が、配置されている。

【 0 0 3 0 】

セトラ 1 8 の下端部には、有機性廃水 W をセトラ 1 8 の内部に導入する導入口 1 8 a が形成されている。この導入口 1 8 a に有機性廃水 W を導くために、セトラ 1 8 の下方であって導入口 1 8 a の周囲には、セトラ 1 8 の底部に沿って設置された導入板 1 9 が設けられている。また、導入板 1 9 には、導入口 1 8 a に導入されなかった有機性廃水 W を下側に返送するための返送口 1 9 a が形成されている。また、導入板 1 9 の更に下方には、導入板 1 9 の返送口 1 9 a を通って返送される有機性廃水 W の流れを整えるための整流板 2 0 が設けられている。

40

【 0 0 3 1 】

有機性廃水 W は、上記グラニュール汚泥層 1 4 を通過し上向きに流動し、導入板 1 9 によって導入板 1 9 とセトラ 1 8 との間に形成された導入路に流入する。上記導入路を通った有機性廃水 W の一部は、上昇して導入口 1 8 a からセトラ 1 8 内に流入し、残りは、導入板 1 9 の返送口 1 9 a から下向きに流れる。

【 0 0 3 2 】

セトラ 1 8 の上部には例えば円筒状の側壁 1 8 b が設けられ、側壁 1 8 b の周囲には環状の流路を形成する処理水排出部 2 3 が設けられている。セトラ 1 8 内に流入した有機性廃水 W は、セトラ 1 8 の側壁 1 8 b から外側に溢れ処理水として処理水排出部 2 3 に集め

50

られる。処理水排出部 2 3 の処理水は、処理水排出部 2 3 に接続された処理水返送路 L 4 を通じて酸生成槽 1 1 に返送される。セトラ 1 8 では、導入口 1 8 a から流入した有機性廃水が処理水排出部 2 3 に直接流入しないように、セトラ 1 8 の側壁 1 8 b の内側には隔壁 2 4 が設けられている。

#### 【 0 0 3 3 】

嫌気性処理槽 1 2 では、有機性廃水 W の嫌気性処理が行われて、バイオガスが発生する。バイオガスは浮上して液面まで到達し嫌気性処理槽 1 2 の上部の空間に到達する。嫌気性処理槽 1 2 の上部に到達したバイオガスは、ガス回収ライン L 6 を通じて排出され燃料として回収される。送風機 P 6 の駆動によって吸引排気して、強制的にバイオガスを嫌気性処理槽 1 2 外に排出させることもできる。

10

#### 【 0 0 3 4 】

処理水返送路 L 4 は、嫌気性処理槽 1 2 の処理水排出部 2 3 と酸生成槽 1 1 のスプリッター部 2 5 とを接続している。スプリッター部 2 5 は、嫌気性処理槽 1 2 に内部で上下方向に延在する有底の筒体である。スプリッター部 2 5 の上端の開口 2 5 a は、酸生成槽 1 1 の液面よりも上方に配置されている。また、スプリッター部 2 5 の下部には、スプリッター部 2 5 内の処理水を抜き出すための連絡管 L 5 が接続されている。

#### 【 0 0 3 5 】

スプリッター部 2 5 内の処理水は、一定量抜き出され連絡管 L 5 を通り好気性処理部 4 に供給される。スプリッター部 2 5 内の処理水の一部は、上端の開口 2 5 a から溢れて、酸生成槽 1 1 内の有機性廃水に流入して、再び嫌気性処理槽 1 2 に供給される。嫌気性処理槽 1 2 から排出された処理水の一部は循環される。

20

#### 【 0 0 3 6 】

また、酸生成槽 1 1 の上部にはガス回収ライン L 6 が接続されている。嫌気性処理槽 1 2 から供給された処理水に同伴したバイオガスは、酸生成槽 1 1 の上部から排出され、嫌気性処理槽 1 2 から排出されたバイオガスと共に、他の装置に供給されて燃料として使用される。バイオガスが供給される他の装置としては、ボイラや内燃機関などがある。

#### 【 0 0 3 7 】

好気性処理部 4 には曝気槽 1 0 1 及び沈殿槽 1 0 2 が設けられている。処理水は連絡管 L 5 を通り曝気槽 1 0 1 に導入される。曝気槽 1 0 1 は、曝気による好気性処理（活性汚泥処理）を行うことで有機成分（BOD）を分解し、水、炭酸ガス、硫酸塩、硝酸塩などの安定物質を生成すると共に汚泥を増殖させる。曝気槽 1 0 1 の排水出口には配管 L 7 が接続され、曝気槽 1 0 1 で好気性処理された処理水は活性汚泥（余剰汚泥）と共に沈殿槽 1 0 2 に送られる。

30

#### 【 0 0 3 8 】

沈殿槽 1 0 2 は、余剰汚泥と処理水とを固液分離するものであり、余剰汚泥を沈降分離する。分離された処理水は処理水排出配管 L 8 を通り系外に排出される。また、沈殿槽 1 0 2 には汚泥返送ライン L 1 0 4 が接続され、汚泥返送ライン L 1 0 4 にはポンプ P 1 0 4 が設けられている。沈殿槽 1 0 2 で固液分離された余剰汚泥は、汚泥返送ライン L 1 0 4 を通り、連絡管 L 5 に導入されて曝気槽 1 0 1 に供給される。

#### 【 0 0 3 9 】

また、沈殿槽 1 0 2 から抜き出された余剰汚泥の一部は、汚泥返送ライン L 1 0 4 から分岐された汚泥供給ライン L 1 0 5 を通り、前処理部 2 に供給されてシリコーンを吸着させる汚泥として利用される。

40

#### 【 0 0 4 0 】

次にこのように構成された生物処理システムの作用について説明する。

#### 【 0 0 4 1 】

生物処理システム 1 に供給された有機性廃水は、脱水機 5 の混合槽に導入される。脱水機 5 の混合槽には、余剰汚泥供給ライン L 1 0 5 を通じて余剰汚泥（活性汚泥）が供給され、混合槽内で、有機性廃水と余剰汚泥とが混合されて接触し、有機性廃水中のシリコーンが活性汚泥に吸着する。シリコーンを吸着した活性汚泥は、脱水機 5 で脱水された後、

50

分離汚泥として排出されて場外処分される。これにより、有機性廃水からシリコンを除去することができる。

【0042】

脱水機5でシリコンが除去された後の有機性廃水は、酸生成槽11に導入され酸生成菌によって酢酸などに分解された後、嫌気性処理槽12に導入される。嫌気性処理槽12では、グラニユール汚泥中の嫌気性菌によって有機性廃水が嫌気性処理される。これにより、処理水及びバイオガスを得ることができる。

【0043】

嫌気性処理槽12で処理された処理水のうちの一定量は、後段の好気性処理部4に導入される。嫌気性処理槽12の処理水の一部は、酸生成槽11に戻されて再び嫌気性処理槽12に導入されて嫌気性処理が行われる。

10

【0044】

好気性処理部4に導入された処理水は、曝気槽101で曝気されて活性汚泥によって好気性処理される。曝気槽101で好気性処理された後の処理水及び増殖した活性汚泥(余剰汚泥)は、沈殿槽102で沈降分離される。沈殿槽102の上澄み水は、生物処理システム1で処理された処理水として系外に排出される。沈殿槽102で沈殿した余剰汚泥は、底部から抜き出されて曝気槽101に戻されて好気性処理に利用される。また、余剰汚泥は、有機性廃水中のシリコンの除去のために、前処理部2に供給される。

【0045】

このような生物処理システム1によれば、有機性廃水を活性汚泥に接触させて、有機性廃水中のシリコンを活性汚泥に吸着させ、シリコンを吸着した活性汚泥を有機性廃水から分離することができるので、シリコンが除去される。この前処理部2では、シリコンを除去するために薬品を準備する必要がないので、運転コストの上昇を抑えることができる。

20

【0046】

前処理部2でシリコンが除去された有機性廃水が、嫌気性処理部3に導入されるので、シリコンがグラニユール汚泥に付着せず、グラニユール汚泥を用いた嫌気性処理を行うことができる。これにより、グラニユール汚泥を交換することなく処理を行うことができ、運転コストの上昇を抑えることができる。

【0047】

嫌気性処理部3で発生したバイオガスにシロキサンが含まれることが防止されるので、バイオガスを利用する他の機器へのシリコンの流入を抑制することができる。シリコンを含有する有機性廃水を、生物処理システム1で嫌気性処理を行い発生したバイオガスを燃料として、ボイラなどで利用することができる。

30

【0048】

本発明は、前述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、下記のような種々の変形が可能である。

【0049】

上記実施形態では、生物処理システム1の好気性処理部4で発生した余剰汚泥を、前処理部2に返送して、シリコンの吸着に利用しているが、前処理部2に供給される活性汚泥は他の生物処理システムで発生した余剰汚泥でもよく、その他の活性汚泥でもよい。また、前処理部2に供給される汚泥は、凝集剤を用いて凝集された凝集汚泥や、活性汚泥と凝集汚泥とが混合された混合汚泥でもよい。

40

【0050】

また、生物処理システム1では、嫌気性処理部3の後段に好気性処理部4が設けられているが、嫌気性処理部3で処理された処理水は、その他の装置などに供給されてもよい。

【0051】

また、上記実施形態では、嫌気性処理槽12で嫌気性処理された処理水の一部を、酸生成槽11に戻しているが、処理水の一部を循環させずに処理水の全量を後段の好気性処理部4に導入してもよい。処理水の循環量、循環回数を増やすことで、嫌気性処理における

50

除去率を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

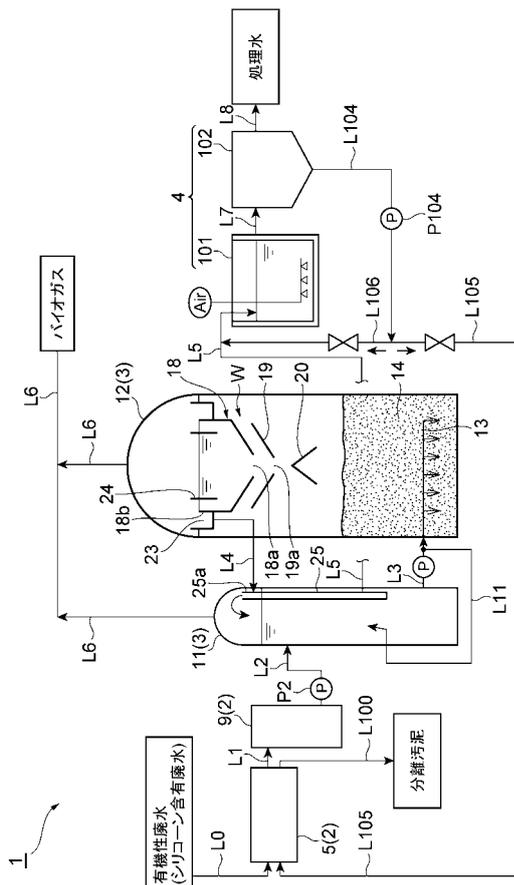
また、生物処理システム 1 は、前処理部 2 に供給される余剰汚泥の量を調整する流量調整制御装置を備える構成でもよい。例えば、余剰汚泥供給配管 L 1 0 5 に流量調整弁を設けて余剰汚泥の供給量を調節することで、シリコンの除去効率を向上させることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

1 ... 生物処理システム、 2 ... 前処理部、 3 ... 嫌気性処理部、 4 ... 好気性処理部、 5 ... 脱水機、 9 ... 調整槽、 11 ... 酸生成槽、 12 ... 嫌気性処理槽、 101 ... 曝気槽、 102 ... 沈殿槽。

【 図 1 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4D624 AA04 AB05 BA19 BB01 BC04 DB03 DB07 DB12 DB15 DB16  
4G066 AB29B CA56 DA08