

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4571065号  
(P4571065)

(45) 発行日 平成22年10月27日(2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日(2010.8.20)

(51) Int.Cl. F I  
**CO2F 3/12 (2006.01)** CO2F 3/12 S  
**CO2F 11/00 (2006.01)** CO2F 11/00 ZABZ

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-334566 (P2005-334566)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成17年11月18日(2005.11.18)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-136360 (P2007-136360A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年6月7日(2007.6.7)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成20年1月15日(2008.1.15)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100092657
			弁理士 寺崎 史朗
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(72) 発明者	稲葉 英樹
			神奈川県横須賀市夏島町19番地 住友重 機械工業株式会社 横須賀製造所内
		審査官	岡田 三恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粒状微生物汚泥生成方法及び粒状微生物汚泥生成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機排水が流入しており好気性の微生物汚泥を収容する第1の反応槽において、前記有機排水を好気性処理しながら前記微生物汚泥を前記第1の反応槽から流出させる処理工程と、

前記第1の反応槽から流出した前記微生物汚泥を濃縮する濃縮工程と、

前記処理工程で流出し前記濃縮工程で濃縮された前記微生物汚泥を第2の反応槽において攪拌することによって集塊化させて複数の前記微生物汚泥を有する集塊微生物汚泥を生成する集塊汚泥生成工程と、

前記第2の反応槽で生成された前記集塊微生物汚泥を前記第1の反応槽に返送する返送工程と、  
を備え、

前記処理工程では、前記返送工程において返送された前記集塊微生物汚泥に含まれる微生物を前記第1の反応槽内で増殖させて前記粒状微生物汚泥を形成すると共に、前記微生物汚泥を選択的に流出させる、ことを特徴とする粒状微生物汚泥生成方法。

【請求項2】

前記処理工程では、沈降速度の差を利用して前記第1の反応槽内の前記微生物汚泥と前記集塊微生物汚泥とを分離して、分離された前記微生物汚泥を前記第1の反応槽から流出させることを特徴とする請求項1に記載の粒状微生物汚泥生成方法。

【請求項3】

好気性の微生物汚泥を利用して有機排水を好気性処理する第1の反応槽と、

前記第1の反応槽での前記有機排水の前記好気性処理によって得られた処理水と一緒に前記第1の反応槽から流出した微生物汚泥を集塊化させて複数の微生物汚泥を有する集塊微生物汚泥を生成する第2の反応槽と、

前記第2の反応槽で生成された前記集塊微生物汚泥を前記第1の反応槽に返送する返送手段と、

前記第1の反応槽から流出した前記処理水から前記微生物汚泥を分離する固液分離手段と、

を備え、

前記第1の反応槽では、前記第2の反応槽から返送された前記集塊微生物汚泥に含まれる微生物を増殖させて粒状微生物汚泥を形成し、

前記第1の反応槽から前記微生物汚泥を選択的に流出させ、

前記第2の反応槽では、前記固液分離手段で分離された微生物汚泥から前記集塊微生物汚泥を生成することを特徴とする粒状微生物汚泥生成装置。

10

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、好気性の微生物汚泥から粒状微生物汚泥を生成する方法及び粒状微生物汚泥を生成する装置に関するものである。

20

#### 【背景技術】

#### 【0002】

従来から、嫌気性処理すなわちメタン発酵において嫌気性を有する粒状微生物汚泥を形成する方法が開発されている。この方法は、UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) 法として普及している。しかし、高負荷処理が可能な反面、処理水の水質はそれほど期待できず、河川放流などにおいて放流規制が厳しい場合には更に高度処理を施して水質基準を満足させなければならない。

#### 【0003】

一方、好気性処理における粒状微生物汚泥(グラニュール汚泥)形成は、従来、技術的に困難とされてきたが、近年、様々な方法が開発されてきている。一例としては、有機物を含む被処理液の循環流を形成することにより、グラニュール汚泥を製造する方法が知られている(例えば、特許文献1参照)。特許文献1に記載されている、粒状微生物汚泥を製造する装置では、曝気槽の槽内液中に仕切板を浸漬して循環流路を形成し、仕切板の一方の側では、底部に設けた散気部からエアを供給して上昇液流を形成し、他方の側には下降液流を形成し、これにより曝気槽内に循環流を形成して、グラニュールなどの粒状微生物汚泥を製造する。

30

【特許文献1】特開平5-261385号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の粒状微生物汚泥の製造装置は、次のような問題点を有している。すなわち、有機物の分解に寄与する糸状菌を使用する必要があったり、曝気槽に導入される有機物の負荷の調整も必要であるので、粒状微生物汚泥の製造が容易ではなかった。

40

#### 【0005】

そこで、本発明は、粒状微生物汚泥を容易に生成可能な粒状微生物汚泥生成方法及び粒状微生物汚泥生成装置を提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を実施し、粒状微生物汚泥の形成には

50

、微生物汚泥同士が互いに物理的会合したり、例えば核となる物質の周囲に複数の微生物汚泥が付着すること等によって複数の微生物汚泥が集塊化した集塊微生物汚泥が形成された後に、その集塊微生物汚泥が増殖（成長）して粒状化することでより大きな粒状微生物汚泥が生成されることを見出した。更に、集塊微生物汚泥中の微生物が増殖（成長）するためには、有機排水に含まれる栄養素としての基質（有機物）が必要であるが、集塊微生物汚泥とフロック状の微生物汚泥とが1つの反応槽に共存していると、微生物汚泥によって主に有機排水中の基質が消費される傾向にあることを見出し本発明に至った。

【0007】

すなわち、本発明に係る粒状微生物汚泥生成方法は、有機排水が流入しており好気性の微生物汚泥を収容する第1の反応槽において、有機排水を好気性処理しながら微生物汚泥を第1の反応槽から流出させる処理工程と、第1の反応槽から流出した微生物汚泥を濃縮する濃縮工程と、処理工程で流出し濃縮工程で濃縮された微生物汚泥を第2の反応槽において攪拌することによって集塊化させて複数の微生物汚泥を有する集塊微生物汚泥を生成する集塊汚泥生成工程と、第2の反応槽で生成された集塊微生物汚泥を第1の反応槽に返送する返送工程とを備え、処理工程では、返送工程において返送された集塊微生物汚泥に含まれる微生物を第1の反応槽内で増殖させて粒状微生物汚泥を形成すると共に、微生物汚泥を選択的に流出させる、ことを特徴とする。

【0008】

この方法によれば、処理工程で第1の反応槽から選択的に流出された微生物汚泥が、集塊汚泥生成工程において第2の反応槽内で集塊化して集塊微生物汚泥が生成される。そして、第2の反応槽で生成された集塊微生物汚泥が返送工程で第1の反応槽に返送され、第1の反応槽内で粒状化することで粒状微生物汚泥が生成される。

【0009】

前述したように第1の反応槽からは微生物汚泥を選択的に流出させているので、第2の反応槽から返送された集塊微生物汚泥は第1の反応槽に残留する。従って、第1の反応槽内の集塊微生物汚泥の量が相対的に多くなる。よって、第1の反応槽に流入する有機排水中の有機物を集塊微生物汚泥中の微生物がより確実に摂取でき、集塊微生物汚泥に含まれる微生物が増殖し易い。その結果、粒状微生物汚泥がより容易に生成される。また、濃縮工程で微生物汚泥が濃縮されているので、第2の反応槽内における微生物汚泥の濃度が高くなる。従って、集塊微生物汚泥がより生成されやすく、第1の反応槽に返送される集塊微生物汚泥量が増加する。その結果、粒状微生物汚泥が更に容易に生成可能である。

【0011】

また、本発明に係る粒状微生物汚泥生成方法の処理工程では、処理工程では、沈降速度の差を利用して第1の反応槽内の微生物汚泥と集塊微生物汚泥とを分離して、分離された微生物汚泥を第1の反応槽から流出させることが好ましい。

【0012】

集塊微生物汚泥は複数の微生物汚泥が集まったものであるため、集塊微生物汚泥の方が微生物汚泥より沈降速度が大きい。従って、上記のように沈降速度の差を利用して集塊微生物汚泥と微生物汚泥とを分離して、その分離された微生物汚泥を第1の反応槽から排出することで容易に微生物汚泥を選択的に排出することが可能である。

【0013】

また、本発明に係る粒状微生物汚泥生成装置は、好気性の微生物汚泥を利用して有機排水を好気性処理する第1の反応槽と、第1の反応槽での有機排水の好気性処理によって得られた処理水と一緒に第1の反応槽から流出した微生物汚泥を集塊化させて複数の微生物汚泥を有する集塊微生物汚泥を生成する第2の反応槽と、第1の反応槽から流出した処理水から微生物汚泥を分離する固液分離手段と、第2の反応槽で生成された集塊微生物汚泥を第1の反応槽に返送する返送手段と、を備え、第1の反応槽では、第2の反応槽から返送された集塊微生物汚泥に含まれる微生物を増殖させて粒状微生物汚泥を形成し、第1の反応槽から微生物汚泥を選択的に流出させ、第2の反応槽では、固液分離手段で分離され

た微生物汚泥から集塊微生物汚泥を生成することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この装置では、第 1 の反応槽から選択的に流出された微生物汚泥が、第 2 の反応槽内で集塊化して集塊微生物汚泥が生成され、第 2 の反応槽で生成された集塊微生物汚泥が返送手段を介して第 1 の反応槽に返送される。そして、第 1 の反応槽内において集塊微生物汚泥中の微生物を増殖させることで粒状微生物汚泥が生成される。

【 0 0 1 5 】

この場合、第 2 の反応槽で生成した集塊微生物汚泥を第 1 の反応槽に返送しながら第 1 の反応槽から微生物汚泥を選択的に流出させることで第 1 の反応槽内に集塊微生物汚泥を残留させているので、第 1 の反応槽内の集塊微生物汚泥の量が相対的に多くなる。よって、第 1 の反応槽に流入する有機排水中の有機物を集塊微生物汚泥中の微生物がより確実に摂取でき、集塊微生物汚泥に含まれる微生物が増殖し易い。その結果、粒状微生物汚泥が容易に生成される。また、固液分離手段で処理水から微生物汚泥が分離されているので、微生物汚泥が濃縮されることになる。そのため、第 2 の反応槽内における微生物汚泥の濃度が高くなる。従って、集塊微生物汚泥がより生成されやすく、第 1 の反応槽に返送される集塊微生物汚泥量が増加する。その結果、粒状微生物汚泥が更に容易に生成可能である。

。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明の粒状微生物汚泥生成方法及び粒状微生物汚泥生成装置によれば、粒状微生物汚泥をより容易に生成することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照して、本発明に係る粒状微生物汚泥生成方法及び粒状微生物汚泥生成装置の実施形態について説明する。なお、同一要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明に係る粒状微生物汚泥生成装置の一実施形態の構成を示す概略図である。粒状微生物汚泥とは、好気性の微生物汚泥 G 1 が粒状化したいわゆる好気性グラニュール汚泥である。以下では、好気性の微生物を含むフロック状の微生物汚泥 G 1、その微生物汚泥 G 1 が集塊化した集塊微生物汚泥 G 2 及び微生物汚泥 G 1 が粒状化した粒状微生物汚泥 G 3 を含めて活性汚泥 G とも称す。なお、微生物汚泥 G 1 の大きさは数十～数百  $\mu\text{m}$  であり、集塊微生物汚泥 G 2 の大きさは数百  $\mu\text{m}$  ～ 1 mm であり、粒状微生物汚泥 G 3 の大きさは 1 mm ～ 3 mm である。

【 0 0 2 1 】

粒状微生物汚泥生成装置（以下、単に「汚泥生成装置」と称す）1 は、第 1 の反応槽 3 と固液分離手段 5 と第 2 の反応槽 7 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

第 1 の反応槽 3 は活性汚泥 G を収容している。第 1 の反応槽 3 は、第 1 の反応槽 3 に接続された第 1 流入ライン L 1 を通して流入する有機排水を好気性処理すると共に、集塊微生物汚泥 G 2 中の微生物を増殖させて粒状微生物汚泥 G 3 を生成するための槽である。

【 0 0 2 3 】

第 1 の反応槽 3 の下部には、第 1 空気供給ライン L 2 に接続された複数のノズル 9 が設けられており、第 1 空気供給ライン L 2 を通して送風されてくる空気をノズル 9 から散気する。このノズル 9 による散気は、活性汚泥 G を攪拌する機能を有する。活性汚泥 G を攪拌するためには、機械攪拌を更に利用してもよい。第 1 の反応槽 3 において有機排水が好気性処理されて得られた処理水は、第 1 の反応槽 3 の上部に接続された第 1 排水ライン L 3 を通して排水される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

汚泥生成装置 1 では、第 1 の反応槽 3 から排水される処理水と一緒に微生物汚泥 G 1 を第 1 の反応槽 3 から選択的に流出させるために、第 1 流入ライン L 1 が第 1 の反応槽 3 の下部に接続されている。これにより、下部から上部に向かう水の流れである上昇流が形成される。微生物汚泥 G 1 と、それより大きな汚泥である集塊微生物汚泥 G 2（及び粒状微生物汚泥 G 3）とは沈降速度が異なるため、前述したように上昇流を形成することで微生物汚泥 G 1 は第 1 の反応槽 3 の上部に主に浮遊する一方、集塊微生物汚泥 G 2 及び粒状微生物汚泥 G 3（以下、集塊微生物汚泥 G 2 等とも称す）は、第 1 の反応槽 3 の下部に沈降する。その結果として、第 1 の反応槽 3 の上部に接続された第 1 排水ライン L 3 からは微生物汚泥 G 1 が選択的に処理水と一緒に流出し、集塊微生物汚泥 G 2（及び粒状微生物汚泥 G 3）が第 1 の反応槽 3 内に残留することになる。

10

## 【 0 0 2 5 】

固液分離手段 5 は、第 1 排水ライン L 3 に接続されており、第 1 排水ライン L 3 を通して流入する処理水から微生物汚泥 G 1 を分離する。固液分離手段 5 としては、固液分離槽や遠心分離機が例示されるが、固体成分と液体成分とを分離できれば特に限定されない。

## 【 0 0 2 6 】

固液分離手段 5 には、微生物汚泥 G 1 から分離された処理水を排出する第 2 排水ライン L 4 が接続されている。また、固液分離手段 5 には、処理水から分離され濃縮された微生物汚泥 G 1 を第 2 の反応槽 7 に搬送する汚泥搬送ライン L 5 が接続されている。

## 【 0 0 2 7 】

第 2 の反応槽 7 は、汚泥搬送ライン L 5 を通して搬送されてきた微生物汚泥 G 1 を集塊化させて集塊微生物汚泥 G 2 を生成するための槽である。微生物汚泥 G 1 の集塊化とは、微生物汚泥 G 1 同士に物理的会合を生じることや、核となる物質の周囲に複数の微生物汚泥 G 1 が付着すること等によって複数の微生物汚泥 G 1 が集まることをいう。

20

## 【 0 0 2 8 】

第 2 の反応槽 7 の下部には空気を供給するための第 2 空気供給ライン L 6 及び有機排水を流入させるための第 2 流入ライン L 7 が接続されている。これにより、第 2 空気供給ライン L 6 及び第 2 流入ライン L 7 から空気及び有機排水が導入されるので、第 2 の反応槽 7 でも有機排水の好気性処理が実施される。第 2 空気供給ライン L 6 によって供給される空気（気泡）は、第 2 の反応槽 7 内の微生物汚泥 G 1 を攪拌する機能も有しており、この攪拌によって微生物汚泥 G 1 の集塊化が図られている。集塊化を図るための攪拌には、機械攪拌を利用しても良い。更に、第 2 の反応槽 7 の下部には、生成された集塊微生物汚泥 G 2 を第 1 の反応槽 3 に返送する汚泥返送ライン（返送手段）L 8 が接続されている。汚泥返送ライン L 8 上には、例えば、集塊微生物汚泥 G 2 を搬送するためにポンプ（不図示）を設けておく。

30

## 【 0 0 2 9 】

また、第 2 の反応槽 7 の上部には、有機排水の好気性処理で得られた処理水を排出するための第 3 排水ライン L 9 の一端が接続されており、第 3 排水ライン L 9 の他端側は、固液分離手段 5 に接続されている。

## 【 0 0 3 0 】

次に、汚泥生成装置 1 を利用した粒状微生物汚泥 G 3 の生成方法について説明する。ここでは、汚泥生成装置 1 を運転して、第 2 の反応槽 7 から第 1 の反応槽 3 に集塊微生物汚泥 G 2 が返送された状態について説明する。

40

## 【 0 0 3 1 】

活性汚泥 G を含む第 1 の反応槽 3 内に第 1 流入ライン L 1 を通して原水としての有機排水を流入させながら、第 1 空気供給ライン L 2 を通してノズル 9 に空気を送って第 1 の反応槽 3 内に散気する。このような空気及び有機排水の第 1 の反応槽 3 内への供給により第 1 の反応槽 3 内において、有機排水が好気性処理される。また、集塊微生物汚泥 G 2 中の微生物が有機排水に含まれる有機物を摂取して増殖（成長）することで粒状化して粒状微生物汚泥 G 3 が生成されることになる。

50

## 【 0 0 3 2 】

好気性処理で得られた処理水は、第 1 排水ライン L 3 を介して第 1 の反応槽 3 から流出する。この際、第 1 流入ライン L 1 が第 1 の反応槽 3 の下部に接続されていることで生じた上昇流によって、微生物汚泥 G 1 が第 1 の反応槽 3 の上部に浮遊し、集塊微生物汚泥 G 2 等が第 1 の反応槽 3 の下部に沈降しているため、微生物汚泥 G 1 が選択的に処理水と一緒に流出する（処理工程）。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 排水ライン L 3 を介して第 1 の反応槽 3 から流出した処理水及び微生物汚泥 G 1 は、固液分離手段 5 に流入する。固液分離手段 5 において、処理水と微生物汚泥 G 1 とが分離され微生物汚泥 G 1 が濃縮される（濃縮工程）。分離された処理水は第 2 排水ライン L 4 から排水され、例えば、河川などに放流される。また、固液分離手段 5 で分離され濃縮された微生物汚泥 G 1 は汚泥搬送ライン L 5 を通って第 2 の反応槽 7 に投入される。

10

## 【 0 0 3 4 】

第 2 の反応槽 7 には、第 2 空気供給ライン L 6 を通して空気を導入して、微生物汚泥 G 1 を、第 2 の反応槽 7 の下部から散気される空気（気泡）によって攪拌する。これにより、微生物汚泥 G 1 同士の物理的会合等が生じ、集塊化して集塊微生物汚泥 G 2 が形成される（集塊汚泥生成工程）。また、第 2 の反応槽 7 に、第 2 流入ライン L 7 を通して有機排水を導入して、有機排水の好気性処理を実施する。このとき、第 2 の反応槽 7 で生成された集塊微生物汚泥 G 2 のうちその一部の粒状化も図られる。

## 【 0 0 3 5 】

次いで、第 2 の反応槽 7 内において、微生物汚泥 G 1 と、集塊微生物汚泥 G 2 等との沈降速度の差を利用してそれらを分離する。これは、例えば、一定期間、第 2 の反応槽 7 への空気及び有機排水の導入を停止すればよい。これにより、沈降速度の小さい微生物汚泥 G 1 は第 2 の反応槽 7 の上部に浮遊し、沈降速度のより大きい集塊微生物汚泥 G 2 等は第 2 の反応槽 7 の下部に沈降することになる。

20

## 【 0 0 3 6 】

なお、第 1 の反応槽 3 の場合と同様に、第 2 の反応槽 7 の下部から流入する有機排水で生じた上昇流によって微生物汚泥 G 1 と、集塊微生物汚泥 G 2 等をその沈降速度の差によって分級してもよい。この場合には、連続的に第 2 の反応槽 7 を運転できる。

## 【 0 0 3 7 】

第 2 の反応槽 7 の上部に浮遊する微生物汚泥 G 1 は、第 2 の反応槽 7 における有機排水の好気性処理で得られた処理水と一緒に第 3 排水ライン L 9 を通して第 2 の反応槽 7 から排出される。第 3 排水ライン L 9 を通して排出された処理水及び微生物汚泥 G 1 は、固液分離手段 5 で分離された後、処理水は第 2 排水ライン L 4 から排水され、微生物汚泥 G 1 は、汚泥搬送ライン L 5 を通して再度第 2 の反応槽 7 に導入される。

30

## 【 0 0 3 8 】

また、第 2 の反応槽 7 の下部に沈降した集塊微生物汚泥 G 2（及び粒状微生物汚泥 G 3）は、汚泥返送ライン L 8 を通して第 1 の反応槽 3 に返送される（返送工程）。そして、第 1 の反応槽 3 には、前述したように空気及び有機排水が導入されているため、集塊微生物汚泥 G 2 中の微生物は、有機排水に含まれる栄養素を摂取して増殖（成長）し、より大きな粒状微生物汚泥 G 3 を形成する。

40

## 【 0 0 3 9 】

この方法では、微生物汚泥 G 1 から集塊微生物汚泥 G 2 を生成する反応槽（第 2 の反応槽 7）と、集塊微生物汚泥 G 2 から粒状微生物汚泥 G 3 を生成する反応槽（第 1 の反応槽 3）と、を分けていることが重要である。

## 【 0 0 4 0 】

例えば、微生物汚泥 G 1 と、微生物汚泥 G 1 が複数集まった集塊微生物汚泥 G 2 とが共存していると、有機排水に含まれる有機物は微生物汚泥 G 1 によって主に資化される傾向にある。そのため、従来のように 1 つの反応槽を利用して粒状微生物汚泥 G 3 が生成されていると、粒状微生物汚泥 G 3 の生成が停滞する傾向にあった。

50

## 【0041】

これに対して、汚泥生成装置1を利用した粒状微生物汚泥G3の生成方法では、第1の反応槽3で微生物汚泥G1を流出させ、その流出した微生物汚泥G1を第2の反応槽7で集めて集塊微生物汚泥G2を生成している。次いで、その生成された集塊微生物汚泥G2を第1の反応槽3に返送して、第1の反応槽3内で粒状微生物汚泥G3を生成している。第1の反応槽3では微生物汚泥G1が流出して集塊微生物汚泥G2等が残留するので、汚泥生成装置1の運転を開始すると、第1の反応槽3内において、微生物汚泥G1より大きな汚泥である集塊微生物汚泥G2や粒状微生物汚泥G3の量が相対的に増加することになる。よって、第1の反応槽3内において集塊微生物汚泥G2中の微生物が、有機排水中の有機物を栄養素としてより確実に摂取できる。これにより、集塊微生物汚泥G2中の微生物が増殖（成長）しやすいので、粒状微生物汚泥G3がより容易に生成できる。

10

## 【0042】

次に、実験結果に基づいて汚泥生成装置1を利用した粒状微生物汚泥生成方法の効果についてより具体的に説明する。

## 【0043】

図2は、汚泥生成装置1を利用して粒状微生物汚泥G3を生成した場合における第1の反応槽3内の粒状微生物汚泥比率の時間変化を示す図である。粒状微生物汚泥比率とは、第1の反応槽3内の全MLSS（Mixed Liquor Suspended Solids）中において、粒状微生物汚泥G3が占めるMLSSの比率であり、以下、VS（Volume Sludge）比率とも称す。横軸は運転日数（日）を示し、縦軸は、第1の反応槽3内における粒状微生物汚泥比率（VS比率）を示している。

20

## 【0044】

図2に示すように、約10日で粒状微生物汚泥G3の発生が見られ、約30日でVS比率が約90%に達した。そして、30日以後も約90%のVS比率を維持できた。なお、VS比率が100%に達しないのは、粒状微生物汚泥G3から微細なバクテリアなどのフロックが常に発生することによるものである。

## 【0045】

図3は、比較用の汚泥生成装置を運転した場合における反応槽内の粒状微生物汚泥G3比率の時間変化を示す図である。また、図4は、比較用の汚泥生成装置の構成を示す概略図である。

30

## 【0046】

図4に示す比較用の汚泥生成装置11は、いわゆる好気性の排水処理装置であって、活性汚泥Gを収容しており有機排水を好気性処理する曝気槽である反応槽13と、反応槽13から排水される処理水に含まれる固形物である活性汚泥Gを分離する固液分離槽15とを有する。汚泥生成装置11では、反応槽13内の活性汚泥Gの濃度を維持するために固液分離槽15で分離された活性汚泥Gが反応槽13に返送される。そして、反応槽13内の好気性処理によって活性汚泥Gに含まれる微生物汚泥G1が集塊化し更に成長して粒状微生物汚泥G3が生成される。

## 【0047】

この場合、図3に示すように、約50日でVS比率が28%に達したが、約62日で崩壊した。これは、微生物汚泥G1と、集塊微生物汚泥G2（及び粒状微生物汚泥G3）とが1つの反応槽13に共存していることで、集塊微生物汚泥G2等が有機物を十分獲得できなかったためと考えられる。

40

## 【0048】

図2及び図3に示すように、第2の反応槽7内で微生物汚泥G1から集塊微生物汚泥G2を生成し、第1の反応槽3内で集塊微生物汚泥G2から粒状微生物汚泥G3を生成することで、粒状微生物汚泥G3を容易且つ確実に生成可能であることがわかる。

## 【0049】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。上記実施形態では、第1の反応槽3における微生物汚泥G1と、集塊微生物汚泥G2及び

50

粒状微生物汚泥 G 3 とを、上昇流によって分級することで分離しているが、これに限らない。例えば、図 5 に示すように、第 1 の反応槽 3 内にセトラ等々の固液分離部 17 を設けても良い。

【 0 0 5 0 】

前述したように微生物汚泥 G 1 は、水とほぼ同じ密度を有することから、固液分離部 17 によって、処理水を集塊微生物汚泥 G 2 ( 及び粒状微生物汚泥 G 3 ) から分離することで処理水と一緒に微生物汚泥 G 1 を分離できる。ここでは、第 1 の反応槽 3 を例にして説明したが、微生物汚泥 G 1 と集塊微生物汚泥 G 2 等を分離する方法についても同様であり、固液分離部を利用することも可能である。

【 0 0 5 1 】

また、上記実施形態は、いわゆる連続式の活性汚泥法を利用したものであるが、例えば、第 1 流入ライン L 1 からの有機排水の流入を一時止めて、静置することで第 1 の反応槽 3 内の活性汚泥を沈降させる静置工程を有する回分式活性汚泥法を適用することも可能である。この回分式活性汚泥法を適用する場合には、静置工程における微生物汚泥 G 1 と、それより大きな汚泥である集塊微生物汚泥 G 2 等との沈降速度の差を利用して微生物汚泥 G 1 を選択的に流出させることも可能である。すなわち、微生物汚泥 G 1 に対して集塊微生物汚泥 G 2 等の沈降速度の方が大きいため、所定の時間静置することで、第 1 の反応槽 3 の下部に主に集塊微生物汚泥 G 2 等が沈降する一方、第 1 の反応槽 3 の上部では微生物汚泥 G 1 が浮遊することになる。そのため、集塊微生物汚泥 G 2 ( 及び粒状微生物汚泥 G 3 ) が堆積している領域よりも上側から処理水を排出することで処理水と一緒に微生物汚泥 G 1 を選択的に流出可能である。

【 0 0 5 2 】

更に、前述したように、第 1 及び第 2 の反応槽 3 , 7 内に上昇流を生じさせない場合には、第 1 の反応槽 3 及び第 2 の反応槽 7 に対する第 1 流入ライン L 1 及び第 2 流入ライン L 7 の接続位置は特に限定されない。

【 0 0 5 3 】

また、汚泥生成装置 1 では、第 1 及び第 2 の反応槽 3 , 7 を利用しているとしたが、反応槽の数は 3 つ以上でもよい。この場合には、第 2 の反応槽 7 の後段に更に反応槽を設け、第 2 の反応槽 7 から流出した微生物汚泥 G 1 を投入し、第 2 の反応槽 7 と同様にして集塊微生物汚泥 G 2 を形成させて第 1 の反応槽 3 に返送すればよい。

【 0 0 5 4 】

更に、第 2 の反応槽 7 には、有機排水を導入しなくてもよいが、有機排水をより効率的に処理する観点から集塊微生物汚泥生成用の反応槽 ( 例えば、第 2 の反応槽 7 ) に有機排水を導入することは好ましい。また、第 1 の反応槽 3 から流出した微生物汚泥 G 1 は、固液分離手段 5 で濃縮せずに集塊微生物汚泥生成用の反応槽 ( 例えば、第 2 の反応槽 7 ) に投入することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】本発明に係る粒状微生物汚泥生成装置の一実施形態の構成を示す概略図である。

【 図 2 】図 1 に示した粒状微生物汚泥生成装置で生成した粒状微生物汚泥の粒状微生物汚泥比率の時間変化を示す図である。

【 図 3 】比較用の汚泥生成装置で生成した粒状微生物汚泥の粒状微生物汚泥比率の時間変化を示す図である。

【 図 4 】比較用の汚泥生成装置の構成を示す概略図である。

【 図 5 】本発明に係る粒状微生物汚泥生成装置の他の実施形態の構成を示す概略図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

1 ... 粒状微生物汚泥生成装置、 3 ... 第 1 の反応槽、 5 ... 固液分離手段、 7 ... 第 2 の反応槽、 9 ... ノズル、 G ... 活性汚泥、 G 1 ... 微生物汚泥、 G 2 ... 集塊微生物汚泥、 G 3 ... 粒状

10

20

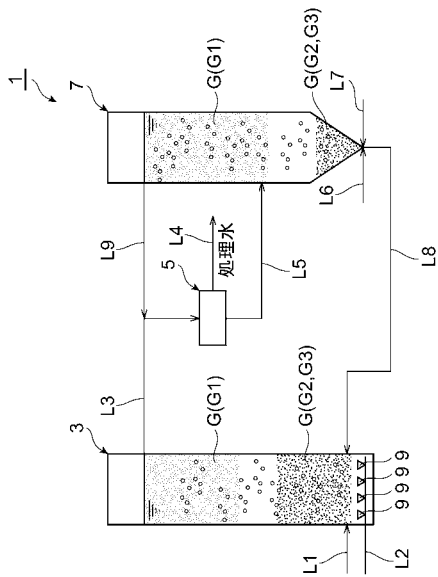
30

40

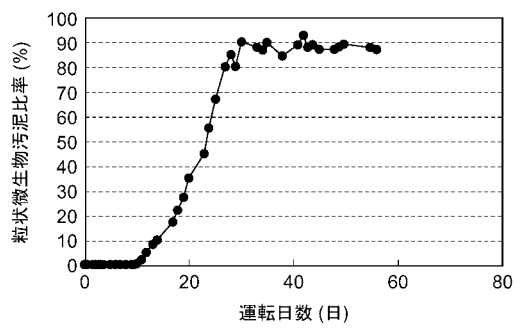
50

微生物汚泥、L 8 ...汚泥返送ライン（返送手段）。

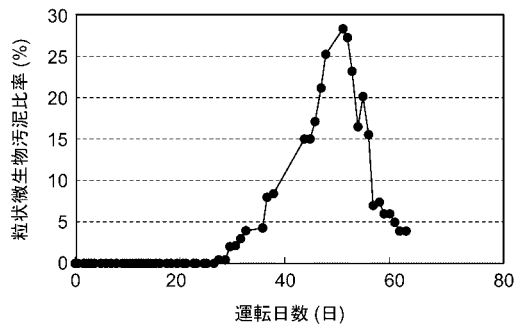
【図 1】



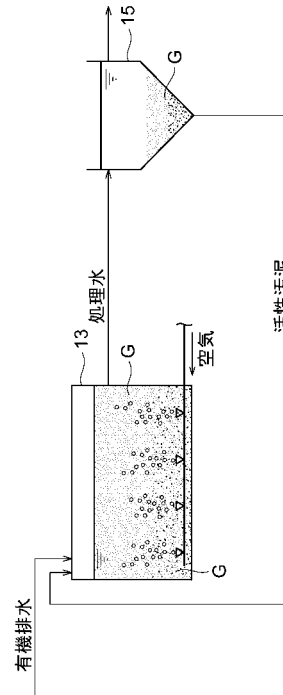
【図 2】



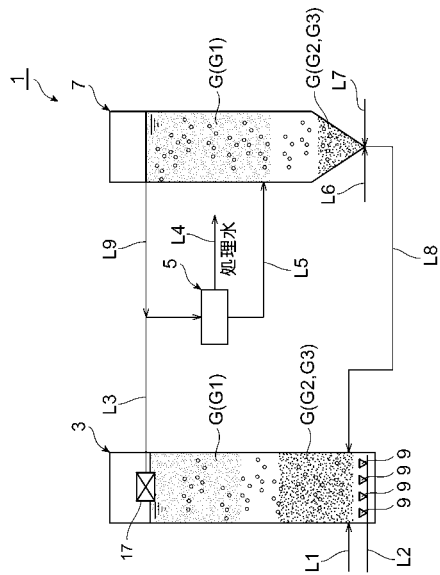
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平05 - 009697 (JP, U)  
特開平01 - 123696 (JP, A)  
特開平01 - 262996 (JP, A)  
特表2005 - 517532 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C02F 3/12