

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6193716号
(P6193716)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

(51) Int.Cl.	F 1
CO2F 11/12 (2006.01)	CO2F 11/12 Z A B Z
CO2F 11/14 (2006.01)	CO2F 11/14 D
CO2F 1/58 (2006.01)	CO2F 1/58 S
CO5F 7/00 (2006.01)	CO2F 11/14 E CO5F 7/00 3 O 1

請求項の数 12 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2013-214184 (P2013-214184)
 (22) 出願日 平成25年10月11日 (2013.10.11)
 (65) 公開番号 特開2015-73979 (P2015-73979A)
 (43) 公開日 平成27年4月20日 (2015.4.20)
 審査請求日 平成28年9月13日 (2016.9.13)

(73) 特許権者 591030651
 water ing 株式会社
 東京都港区港南一丁目7番18号
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100101373
 弁理士 竹内 茂雄
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修
 (74) 代理人 100112634
 弁理士 松山 美奈子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機性廃水処理方法及び装置並びに化成肥料の製造方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理する有機性廃水処理方法であって、

(1) 尿尿及び/又は有機性汚泥に余剰汚泥と、高分子凝集剤とを添加した汚泥Aを脱水処理する工程と、

(2) 余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥を含む汚泥Bを直接脱水処理する工程と、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程

を切り替えて行い、

高分子凝集剤を添加する場合には、脱水処理の際に発生する分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収することを特徴とする有機性廃水処理方法。

【請求項 2】

屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理する有機性廃水処理方法であって、

(1) 尿尿及び/又は有機性汚泥に余剰汚泥と、高分子凝集剤とを添加した汚泥Aを脱水処理する工程と、

(2) 余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥を含む汚泥Bを直接脱水処理する工程と、

10

20

(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dを脱水処理する工程
を切り替えて行い、

高分子凝集剤を添加する場合には、脱水処理の際に発生する分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収することを特徴とする有機性廃水処理方法。

【請求項3】

屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理する有機性廃水処理方法であって、

(1) 屎尿及び/又は有機性汚泥に余剰汚泥と、高分子凝集剤とを添加した汚泥Aを脱水処理する工程と、

(2) 余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥を含む汚泥Bを直接脱水処理する工程と、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程、及び

(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dを脱水処理する工程
を切り替えて行い、

高分子凝集剤を添加する場合には、脱水処理の際に発生する分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収することを特徴とする有機性廃水処理方法。

【請求項4】

前記脱水処理は、高分子凝集剤を添加した汚泥を濃縮する濃縮工程と、濃縮した汚泥を脱水する脱水工程と、を含み、

当該濃縮工程で得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収する、請求項1~3のいずれかに記載の有機性廃水処理方法。

【請求項5】

前記濃縮工程で得られる濃縮汚泥に無機凝集剤をさらに添加して脱水する、請求項4に記載の有機性廃水処理方法。

【請求項6】

屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、

屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

当該屎尿及び/又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と

当該屎尿及び/又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収するMAP回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管(A)と、

を具备する、有機性廃水処理装置。

【請求項7】

屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、

屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を混合する混合槽と、

、

屎尿及び/又は有機性汚泥、又は屎尿及び/又は有機性汚泥と余剰汚泥との混合汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

10

20

30

40

50

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、
当該屎尿及び／又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と
当該屎尿及び／又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、
高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、
当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る配管と、
当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、
当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、
当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、
当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を当該混合槽又は混合槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（B）と、
を具備する、有機性廃水処理装置。

【請求項8】

前記バイパス配管に、前記分離液切替弁と連動する自動切替弁が設けられている、請求項6又は7に記載の有機性廃水処理装置。

【請求項9】

屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、
高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽と、
当該屎尿及び／又は有機性汚泥を凝集反応槽に送る配管と、
当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、
高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、
当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、
当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、
当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、
当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（A）と、
を具備する、有機性廃水処理装置。

【請求項10】

屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、
屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を混合する混合槽と、
高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽と、
当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、
高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、
当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、
当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、
当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、
当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を当該混合槽又は混合槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（B）と、

10

20

30

40

50

を具備する、有機性廃水処理装置。

【請求項 1 1】

屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理する有機性廃水処理方法において、

(1) 尿尿及び／又は有機性汚泥に余剰汚泥と、高分子凝集剤とを添加した汚泥 A を脱水処理する工程と、

(2) 余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せずに、屎尿及び／又は有機性汚泥を含む汚泥 B を直接脱水処理する工程と、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥 C を脱水処理する工程、又は(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥 D を脱水処理する工程のいずれか又は両工程と、

の3工程又は4工程を切り替えて行い、

高分子凝集剤を添加する場合には、脱水処理の際に発生する分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム (MAP) を回収する MAP 回収工程を含むことを特徴とする、化成肥料の製造方法。

【請求項 1 2】

屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理において、

屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム (MAP) を回収する MAP 回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該 MAP 回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該 MAP 回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管 (A) と、

を具備する、化成肥料の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機性廃水処理方法及び装置に関する。特に、屎尿と浄化槽汚泥などの有機性汚泥を含有する有機性廃水の処理に関する。

【背景技術】

【0002】

屎尿及び家庭用浄化槽で発生する有機性汚泥を含む有機性廃水の生物処理が行われている。屎尿及び家庭用浄化槽由来の有機性廃水には、夾雑物が多量に含まれるため、夾雑物を除去して脱水処理を行い、分離液を生物処理に供する。脱水処理により多量の有機性汚泥の脱水ケーキが発生するため、脱水ケーキの減容化が種々検討されている。また、脱水ケーキを助燃剤や堆肥として再利用するために、含水率の低減化が必要とされている。このため、有機性廃水に凝集剤を添加して、凝集フロックとして凝集させた後に脱水処理が行われている。

【0003】

また、生物処理に先立つ脱水処理において、屎尿及び有機性汚泥を含む有機性廃水は全量が凝集剤添加後に脱水されるため、有機性排水中に含まれている有機物も除去されてし

10

20

30

40

50

まう。有機性排水中に含まれている有機物は、後続の生物処理において微生物の栄養素となる水素供与体である。有機性廃水の全量脱水処理により、有機物が不足すると、生物処理が不十分となるため、通常はメタノールなどの水素供与体を多量に添加することが必要となる。

【0004】

したがって、現状の屎尿及び有機性汚泥を含む有機性廃水の処理では、脱水処理に必要な凝集剤及び生物処理に必要な栄養源を多量に添加しなければならず、維持管理費が高額になっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】特開昭63-7900号公報

【特許文献2】特開平6-226290号公報

【特許文献3】特開平11-33591号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、脱水処理と生物処理とを組み合わせた有機性廃水の処理において、発生する脱水ケーキの低含水率化及び減容化を達成しながら、維持管理費を低額に抑えることができる処理方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、脱水ケーキの低含水率化及び減容化を達成しながら、凝集剤の添加量を削減すると同時に、後続の生物処理に必要な水素供与体の添加量を削減することができ、MAPを効率的に回収できる処理方法を提供する。

【0008】

本発明によれば、高分子凝集剤の添加とMAP回収とを連動させた有機性排水処理方法が提供される。

[1] 屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理する有機性廃水処理方法であって、

30

(1) 屎尿及び/又は有機性汚泥に余剰汚泥と、高分子凝集剤とを添加した汚泥Aを脱水処理する工程と、

(2) 余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥を含む汚泥Bを直接脱水処理する工程と、

を切り替えて行い、

高分子凝集剤を添加する場合には、脱水処理の際に発生する分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収することを特徴とする有機性廃水処理方法。

[2] 前記工程(1)(2)に加えて、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程

40

を切り替えて行う、[1]に記載の有機性廃水処理方法。

[3] 前記工程(1)(2)に加えて、

(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dを脱水処理する工程

を切り替えて行う、[1]に記載の有機性廃水処理方法。

[4] 前記工程(1)(2)に加えて、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程、及び

(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dを脱水処理する工程

を切り替えて行う、[1]に記載の有機性廃水処理方法。

[5] 前記脱水処理は、高分子凝集剤を添加した汚泥を濃縮する濃縮工程と、濃縮した汚

50

泥を脱水する脱水工程と、を含み、

当該濃縮工程で得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（M A P）を回収する、[1]～[4]のいずれかに記載の有機性廃水処理方法。

[6]前記濃縮工程で得られる濃縮汚泥に無機凝集剤をさらに添加して、脱水する、[5]に記載の有機性廃水処理方法。

【0009】

本発明の有機性廃水処理方法において、前記高分子凝集剤を添加せずに脱水処理する工程の総時間は、高分子凝集剤を添加する工程と添加しない工程との合計時間の60%以下とすることが好ましく、また、前記余剰汚泥を添加せずに脱水処理する工程の総時間は、余剰汚泥を添加する工程と添加しない工程との合計時間の60%以下とすることが好ましい。

【0010】

前記余剰汚泥と高分子凝集剤とを添加してから脱水処理する工程において、余剰汚泥の添加は、高分子凝集剤を添加する前に行われることが好ましい。

【0011】

また、本発明によれば、高分子凝集剤の添加とM A P回収とを連動させることができる有機性排水処理装置が提供される。

[7]屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、

屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（M A P）を回収するM A P回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該M A P回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該M A P回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（A）と、

を具備する、有機性廃水処理装置。

[8]屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、

屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を混合する混合槽と、

屎尿及び／又は有機性汚泥、又は屎尿及び／又は有機性汚泥と余剰汚泥との混合汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（M A P）を回収するM A P回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該M A P回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該M A P回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

10

20

30

40

50

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、
当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を当該混合槽又は混合槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（B）と、
を具備する、有機性廃水処理装置。

[9] 前記バイパス配管に、前記分離液切替弁と連動する自動切替弁が設けられている、
[7] 又は [8] に記載の有機性廃水処理装置。

[10] 尿尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、
高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽と、
当該尿尿及び／又は有機性汚泥を凝集反応槽に送る配管と、
当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、
10

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、
当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、
当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、
当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、
当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（A）と、
20

を具備する、有機性廃水処理装置。

[11] 尿尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置であって、
尿尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を混合する混合槽と、
、
高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽と、
当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、
高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、
当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、
30

当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、
当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、
当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を当該混合槽又は混合槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（B）と、
を具備する、有機性廃水処理装置。

[12] 前記凝集反応槽にドレン配管を設け、当該ドレン配管にドレン弁を設けた、[7]～[11]のいずれかに記載の有機性廃水処理装置。

[13] 前記脱水装置は、
凝集剤を添加した混合汚泥に対しては濃縮機として作用し、凝集剤を添加していない混合汚泥に対してはしさ分離機として作用するスクリーンと、
当該スクリーンの下流に位置づけられている脱水機と、
を含み、当該スクリーンからの分離水及び当該脱水機からの分離水をそれぞれ別個にMAP回収装置に送る経路と分離液貯留槽とに送る経路とに切り替える切替弁をさらに具備する、[7]～[12]のいずれかに記載の有機性廃水処理装置。

[14] 前記脱水装置は、スクリーンとして機能する濃縮部と、当該濃縮部の後段に圧搾部と、を具備し、当該濃縮部からの分離水及び当該圧搾部からの分離水をそれぞれ別個にMAP回収装置に送る経路と分離液貯留槽に送る経路とに切り替える切替弁をさらに具備する、[7]～[13]のいずれかに記載の有機性廃水処理装置。

10

20

30

40

50

【0012】

本発明の有機性廃水の処理装置において、前記混合槽はラインミキサであることが好ましい。また、混合槽には、高分子凝集剤を添加する凝集剤添加配管が接続されていることが好ましい。

【0013】

前記生物処理装置からの余剰汚泥を凝集反応槽又は混合槽へ送る前に貯留する余剰汚泥貯留槽をさらに具備することも、屎尿及び／又は有機性汚泥を破碎する破碎装置をさらに具備することもできる。予め破碎された屎尿及び／又は有機性汚泥を含む有機性廃水を処理対象とすることもできる。

【0014】

さらに、本発明によれば、高分子凝集剤の添加とMAP回収とを連動させた有機性排水処理において、化成肥料を製造する方法も提供される。

[15] 尻尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理する有機性廃水処理方法において、

(1) 尻尿及び／又は有機性汚泥に余剰汚泥と、高分子凝集剤とを添加した汚泥Aを脱水処理する工程と、

(2) 余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せずに、屎尿及び／又は有機性汚泥を含む汚泥Bを直接脱水処理する工程と、

を切り替えて行い、

高分子凝集剤を添加する場合には、脱水処理の際に発生する分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収するMAP回収工程を含むことを特徴とする、化成肥料の製造方法。

[15a] 前記工程(1)(2)に加えて、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程

を切り替えて行う、[15]に記載の化成肥料の製造方法。

[15b] 前記工程(1)(2)に加えて、

(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dを脱水処理する工程

を切り替えて行う、[15]に記載の化成肥料の製造方法。

[15c] 前記工程(1)(2)に加えて、

(3) 余剰汚泥を添加せずに、屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程、及び

(4) 余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dを脱水処理する工程

を切り替えて行う、[15]に記載の化成肥料の製造方法。

[15d] 前記高分子凝集剤を添加せずに脱水処理する工程の総時間は、高分子凝集剤を添加する工程と添加しない工程との合計時間の60%以下とする、[15]に記載の化成肥料の製造方法。

[15e] 前記余剰汚泥を添加せずに脱水処理する工程の総時間は、余剰汚泥を添加する工程と添加しない工程との合計時間の60%以下とする、[15]に記載の化成肥料の製造方法。

[15f] 前記脱水処理は、高分子凝集剤を添加した汚泥を濃縮する濃縮工程と、濃縮した汚泥を脱水する脱水工程と、を含み、

当該濃縮工程で得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収する、[15]に記載の化成肥料の製造方法。前記濃縮工程で得られる濃縮汚泥に無機凝集剤をさらに添加して脱水することもできる。

[15g] 前記余剰汚泥と高分子凝集剤とを添加してから脱水処理する工程において、余剰汚泥の添加は、高分子凝集剤を添加する前に行われる、[15]に記載の化成肥料の製造方法。

【0015】

またさらに本発明によれば、高分子凝集剤の添加とMAP回収とを連動させた有機性排

10

20

30

40

50

水処理において、化成肥料を製造する装置も提供される。

【16】屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理において、

屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（A）と、

を具備する、化成肥料の製造装置。

【17】屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理において、

屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を混合する混合槽と、

、

屎尿及び／又は有機性汚泥、又は屎尿及び／又は有機性汚泥と余剰汚泥との混合汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を当該凝集反応槽に送る配管と

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を、凝集反応槽を経由せずに、当該脱水装置に送るバイパス配管と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該MAP回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を当該混合槽又は混合槽の直前に送る余剰汚泥送液配管（B）と、

を具備する、化成肥料の製造装置。

【0016】

前記バイパス配管に、前記分離液切替弁と連動する自動切替弁が設けられていることが好ましい。

【18】屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理において、

高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽と、

当該屎尿及び／又は有機性汚泥を凝集反応槽に送る配管と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収するMAP回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該MAP回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

10

20

30

40

50

当該脱水装置からの分離液を当該M A P回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を、凝集反応槽又は凝集反応槽の直前に送る余剰汚泥送液配管(A)と、

を具備する、化成肥料の製造装置。

【 1 9 】 尿尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理において、

尿尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を混合する混合槽と、

高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽と、

当該凝集反応槽の下流に位置づけられている脱水装置と、

高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(M A P)を回収するM A P回収装置と、

当該脱水装置からの分離液及び当該M A P回収装置からの脱離液を貯留する分離液貯留槽と、

当該脱水装置からの分離液を当該M A P回収装置に送る経路又は当該分離液貯留槽に送る経路に切り替える分離液切替弁と、

当該分離液貯留槽からの分離液を生物処理する生物処理装置と、

当該生物処理装置において発生する余剰汚泥を当該混合槽又は混合槽の直前に送る余剰汚泥送液配管(B)と、

を具備する、化成肥料の製造装置。

【 0 0 1 7 】

前記混合槽はラインミキサであることが好ましい。前記混合槽には、高分子凝集剤を添加する凝集剤添加配管が接続されていることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

前記凝集反応槽にドレン配管を設け、当該ドレン配管にドレン弁を設けてよい。

【 0 0 1 9 】

前記生物処理装置からの余剰汚泥を凝集反応槽又は混合槽へ送る前に貯留する余剰汚泥貯留槽をさらに具備してもよい。

【 0 0 2 0 】

尿尿及び／又は有機性汚泥を破碎する破碎装置をさらに具備し、予め破碎された尿尿及び／又は有機性汚泥を含む有機性廃水を処理対象とすることもできる。

【 0 0 2 1 】

前記脱水装置は、凝集剤を添加した混合汚泥に対しては濃縮機として作用し、凝集剤を添加していない混合汚泥に対してはしさ分離機として作用するスクリーンと、

当該スクリーンの下流に位置づけられている脱水機と、

を含み、当該スクリーンからの分離水及び当該脱水機からの分離水をそれぞれ別個にM A P回収装置に送る経路と分離液貯留槽とに送る経路とに切り替える切替弁をさらに具備するものでも、スクリーンとして機能する濃縮部と、当該濃縮部の後段に圧搾部と、を具備し、当該濃縮部からの分離水及び当該圧搾部からの分離水をそれぞれ別個にM A P回収装置に送る経路と分離液貯留槽に送る経路とに切り替える切替弁をさらに具備するものでもよい。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明の有機性廃水処理方法によれば、発生する脱水ケーキの低含水率化及び減容化を達成しながら、脱水処理に必要な凝集剤添加量及び生物処理に必要な水素供与体としての薬品添加量を削減することができるので、維持管理費を削減できると共に、化成肥料として有用なM A Pを効率的に回収することができる。また、尿尿及び／又は有機性汚泥のみに凝集剤を添加した汚泥Cを脱水処理する工程、もしくは余剰汚泥のみに凝集剤を添加し

10

20

30

40

50

た汚泥Dを脱水処理する工程との切替を行う場合には、薬剤の添加量をさらに制御できるので、無駄がなく、維持管理費をさらに削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機性廃水の処理装置及び当該処理装置を用いた有機性廃水処理方法のフローの説明図である。

【図2】本発明の別の実施形態に係る有機性廃水の処理装置及び当該処理装置を用いた有機性廃水処理方法のフローの説明図である。

【図3】本発明の更に別の実施形態にかかる有機性廃水の処理装置及び当該処理装置を用いた有機性廃水処理方法のフローの説明図である。

【図4】本発明の更に別の実施形態にかかる有機性廃水の処理装置及び当該処理装置を用いた有機性廃水処理方法のフローの説明図である。

【図5】混合汚泥A及び汚泥Bの切り替え及び連動するMAP回収への切り替え例を示す説明図である。

【図6】混合汚泥A、汚泥B及び汚泥Cの切り替え及び連動するMAP回収への切り替え例を示す説明図である。

【図7】混合汚泥A、汚泥B及び汚泥Dの切り替え及び連動するMAP回収への切り替え例を示す説明図である。

【図8】混合汚泥A、汚泥B、汚泥C及び汚泥Dの切り替え及び連動するMAP回収への切り替え例を示す説明図である。

【好みしい実施形態】

【0024】

図1～4に、本発明の有機性廃水の処理装置の概略と当該処理装置を用いた処理フローの概略を示す。図1～4において共通する構成要素には同じ符号を付し、類似する構成要素には添え字Aを付した。また、図1～4は、本発明の有機性廃水処理装置の代表的な基本構成を示したものであり、相互に置換可能な構成要素を含む。以下の説明では、図1～4に特有な構成を説明した後、共通する構成と、相違するが置換可能な構成とを説明する。

【0025】

図1に示す屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置は、屎尿受入槽及び浄化槽汚泥受入槽からの屎尿及び浄化槽汚泥(有機性汚泥)を一時貯留するための中継槽80と、屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽20と、凝集反応槽20の下流に位置づけられている脱水装置40と、屎尿及び/又は有機性汚泥を凝集反応槽20に送る配管30と、凝集反応槽20を経由せずに屎尿及び/又は有機性汚泥を脱水装置40に送るバイパス配管30Aと、高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収するMAP回収装置90と、脱水装置40の下流に位置づけられ、脱水装置40からの分離液及びMAP回収装置90からの脱離液を貯留する分離液貯留槽50と、脱水装置40からの分離液をMAP回収装置90に送る経路又は分離液貯留槽50に送る経路に切り替える分離液切替弁Vpと、分離液貯留槽50の下流に位置づけられ、分離液を生物処理する生物処理槽60と、生物処理槽60の下流に位置づけられている固液分離槽61と、固液分離槽61において発生する余剰汚泥を一時貯留するための余剰汚泥貯留槽65と、余剰汚泥を凝集反応槽20又は凝集反応槽20の直前に送る余剰汚泥送液配管(A)62-63と、を具備する。さらに、固液分離槽61からの汚泥を生物処理槽60に戻す汚泥戻し配管62A、及び、屎尿及び/又は有機性汚泥を中継槽80にて貯留する前に屎尿及び/又は有機性汚泥を予め破碎する破碎装置Cが設けられている。

【0026】

図2に示す屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置は、屎尿受入槽及

10

20

30

40

50

び浄化槽汚泥受入槽からの屎尿及び浄化槽汚泥（有機性汚泥）を一時貯留するための中継槽 80 と、屎尿及び／又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加する凝集反応槽 20 と、凝集反応槽 20 の下流に位置づけられている脱水装置 40 と、屎尿及び／又は有機性汚泥を凝集反応槽 20 に送る配管 30 と、凝集反応槽 20 を経由せずに屎尿及び／又は有機性汚泥を脱水装置 40 に送るバイパス配管 30A と、高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収する MAP 回収装置 90 と、脱水装置 40 の下流に位置づけられ、脱水装置 40 からの分離液及び MAP 回収装置 90 からの脱離液を貯留する分離液貯留槽 50 と、脱水装置 40 からの分離液を MAP 回収装置 90 に送る経路又は分離液貯留槽 50 に送る経路に切り替える分離液切替弁 Vp と、分離液貯留槽 50 の下流に位置づけられ、分離液を生物処理する生物処理槽 60 と、生物処理槽 60 の下流に位置づけられている固液分離槽 61 と、固液分離槽 61 において発生する余剰汚泥を、屎尿及び／又は有機性汚泥と混合する混合槽 10 と、固液分離槽 61 から余剰汚泥を混合槽 10 又は混合槽 10 の直前に送る余剰汚泥送液配管（B）62-64 と、を具備する。さらに、固液分離槽 61 からの汚泥を生物処理槽 60 に戻す汚泥戻し配管 62A、及び、屎尿及び／又は有機性汚泥を中継槽 80 にて貯留する前に屎尿及び／又は有機性汚泥を予め破碎する破碎装置 C が設けられている。混合槽 10 又はその直前の配管には、凝集剤を添加する凝集剤添加配管が接続されている。10

【0027】

図 2 に示す実施形態において、混合槽 10 は屎尿及び／又は有機性汚泥と余剰汚泥とを混合できるものであれば特に限定されず通常の混合槽を用いることができるが、装置構成が容易であるためラインミキサとすることが特に好ましい。ラインミキサとしては通常のラインミキサを制限なく用いることができるが、外部のモーターで駆動される攪拌翼を配管内に設けたラインミキサが好ましい。また、設置するラインミキサの数は、屎尿及び／又は有機性汚泥並びに余剰汚泥の処理量に応じて単数でも複数でもよい。20

【0028】

図 1 及び図 2 に示す装置において、配管 30 及びバイパス配管 30A には、切替弁 V1 及び V2 がそれぞれ設けられており、屎尿及び／又は有機性汚泥の経路を切り替える。切替弁 V1 及び V2 としては、公知の自動切替弁を用いることができ、例えば、空気作動弁、電磁弁、電動弁などを用いることができる。しかし、図 1 及び図 2 において、凝集反応槽として、高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽 20A を用いる場合には、高分子凝集剤の添加の有無を凝集剤反応槽 20A にて制御することができるため、バイパス配管 30A 及び切替弁 V1、V2 を省略してもよい（図 3 及び図 4 参照）。また、図 1 及び図 2 において、配管 30 は中継槽 80 と接続しており、バイパス配管 30A は配管 30 から分岐しているが、配管 30 及びバイパス配管 30A を個別に中継槽 80 に接続させてもよい。この場合、切替弁 V1、V2 に代えて、配管 30 及びバイパス配管 30A に専用のポンプ又は破碎機を設けて、流れを切り替えてよい。30

【0029】

図 3 に示す屎尿及び／又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置は、屎尿受入槽及び浄化槽汚泥受入槽からの屎尿及び浄化槽汚泥（有機性汚泥）を一時貯留するための中継槽 80 と、高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽 20A と、屎尿及び／又は有機性汚泥を凝集反応槽 20A に送る配管 30 と、凝集反応槽 20A の下流に位置づけられている脱水装置 40 と、高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）を回収する MAP 回収装置 90 と、脱水装置 40 の下流に位置づけられ、脱水装置 40 からの分離液及び MAP 回収装置 90 からの脱離液を貯留する分離液貯留槽 50 と、脱水装置 40 からの分離液を MAP 回収装置 90 に送る経路又は分離液貯留槽 50 に送る経路に切り替える分離液切替弁 Vp と、分離液貯留槽 50 の下流に位置づけられ、分離液を生物処理する生物処理槽 60 と、生物処理槽 60 の下流に位置づけられている固液分離槽 61 と、固液分離槽 61 から余剰汚泥を凝集反応槽 20A 又は凝集反応槽 20A の直前に送る余剰汚泥送液配管40

(A) 62-63と、を具備する。さらに、固液分離槽61からの汚泥を生物処理槽60に戻す汚泥戻し配管62A、及び、屎尿及び/又は有機性汚泥を中継槽80にて貯留する前に屎尿及び/又は有機性汚泥を予め破碎する破碎装置Cも設けられている。また、凝集剤反応槽20Aには、ドレン配管21が接続されている。ドレン配管21にはドレン弁V3が設けられている。ドレン配管21は、中継槽80に接続されている。

【0030】

図4に示す屎尿及び/又は有機性汚泥、及び生物処理において発生する余剰汚泥を脱水処理した後に得られる分離液を生物処理するための有機性廃水処理装置は、屎尿受入槽及び浄化槽汚泥受入槽からの屎尿及び浄化槽汚泥(有機性汚泥)を一時貯留するための中継槽80と、高分子凝集剤の添加を制御する凝集剤添加制御機構が設けられている凝集反応槽20Aと、凝集反応槽20Aの下流に位置づけられている脱水装置40と、高分子凝集剤を添加した汚泥を脱水して得られる分離液からリン酸マグネシウムアンモニウム(MAP)を回収するMAP回収装置90と、脱水装置40の下流に位置づけられ、脱水装置40からの分離液及びMAP回収装置90からの脱離液を貯留する分離液貯留槽50と、脱水装置40からの分離液をMAP回収装置90に送る経路又は分離液貯留槽50に送る経路に切り替える分離液切替弁Vpと、分離液貯留槽50の下流に位置づけられ、分離液を生物処理する生物処理槽60と、生物処理槽60の下流に位置づけられている固液分離槽61と、固液分離槽61からの余剰汚泥を屎尿及び/又は有機性汚泥と混合する混合槽10と、生物処理槽60及び固液分離槽61から余剰汚泥を混合槽10又は混合槽10の直前に送る余剰汚泥送液配管(B)62-64と、を具備する。さらに、固液分離槽61からの汚泥を生物処理槽60に戻す汚泥戻し配管62Aも設けられている。混合槽10又はその直前には、高分子凝集剤を添加する凝集剤添加配管が接続されている。また、凝集剤反応槽20Aには、ドレン配管21が接続されている。ドレン配管21にはドレン弁V3が設けられている。ドレン配管21は、中継槽80に接続されている。

【0031】

図4に示す実施形態において、混合槽10は屎尿及び/又は有機性汚泥と余剰汚泥とを混合できるものであれば特に限定されず通常の混合槽を用いることができるが、装置構成が容易であるためラインミキサとすることが特に好ましい。ラインミキサとしては通常のラインミキサを制限なく用いることができるが、外部のモーターで駆動される攪拌翼を配管内に設けたラインミキサが好ましい。また、設置するラインミキサの数は、屎尿及び/又は有機性汚泥並びに余剰汚泥の処理量に応じて単数でも複数でもよい。

【0032】

図1~4において、凝集反応槽20及び20Aは、屎尿及び/又は有機性汚泥と、添加した余剰汚泥及び高分子凝集剤と、を攪拌混合して、凝集フロックを形成できればよく、公知の攪拌装置を具備する槽を用いることもできる。汚泥と高分子凝集剤との混合は、汚泥の細部にまで高分子凝集剤を均一に分散させるために、攪拌することが好ましい。これにより、高分子凝集剤の添加量を削減でき、凝集汚泥が緻密になるため脱水処理後の脱水ケーキの含水率を低減できる。攪拌する手段としては、攪拌翼、シャフト、モーターから構成される通常の攪拌機を好適に挙げることができる。図1及び2においては、凝集剤添加制御機構を有していない凝集反応槽20としたが、凝集剤添加制御機構を有する凝集反応槽20Aとしてもよい。

【0033】

図1~4において、脱水装置40は、高分子凝集剤を添加した汚泥A、C及びDに対しては濃縮機として作用し、高分子凝集剤を添加していない汚泥Bに対してはしさ分離機として作用するスクリーン41と、スクリーン41の下流に位置づけられている脱水機42と、を含む。スクリーン41は、目幅0.7~6mmを有することが好ましい。目幅が広すぎると、小さな夾雑物を除去できないため、しさ分離機として機能しない。目幅が狭すぎると、目詰まりにより流量負荷が過剰になる。スクリーン41は、回転式、重力式、加圧式のいずれの型式でもよい。脱水機42は、通常の脱水機、たとえば遠心脱水機、ベルトプレス型脱水機、フィルタープレス型脱水機、スクリュープレス型脱水機、ロータリー

10

20

30

40

50

プレス型脱水機、電気浸透式脱水機などを用いることができる。特に、スクリュープレス脱水機は、低動力で低含水率を達成することができるので好ましい。スクリュープレス脱水機は、円筒形外筒の内部に、円筒形外筒と同心のスクリュー軸及びスクリュー羽根を備え、混合汚泥供給側の濃縮部と、円筒形外筒とスクリュー軸との間の空間が混合汚泥の進行方向に向かって次第に狭くなる脱水ケーキ排出側の圧搾部と、が形成されており、円筒形外筒に分離液排出用の複数の開孔を備える。軸摺動型スクリュープレス脱水機は、脱水汚泥出口方向と並行にスクリュー軸が移動し、脱水汚泥を強制排出する機構を有する。これらのスクリュープレス脱水機を用いることで、脱水ケーキの含水率を大幅に低下させることができる。また、スクリーン機能を奏する濃縮部を前段に含みスクリーンと脱水機とが一体化されている脱水装置ばかりでなく、独立したスクリーンと脱水機とを組み合わせてなる脱水装置を用いることもできる。

10

【0034】

脱水装置40からの分離液を分離液貯留槽50に送る経路40a又はMAP回収装置90に送る経路40bのいずれかに切り替える分離液切替弁Vpは、脱水装置40からの分離液を送る配管43に設けられている。なお、図1において第2切替弁Vpは経路40aと40bの両者に設けられているが、これらをまとめてVpとして説明する。

【0035】

脱水装置40の拡大図に示すように、脱水装置40として、スクリーン41及び脱水機42を含む場合には、スクリーン41からの分離液用配管41aに、MAP回収装置90に送る経路40bと分離液貯留槽50に送る経路40aとのいずれかに切り替える切替弁Vp1及びVp2が設けられている。

20

【0036】

切替弁V1、V2、Vp、Vp1、Vp2としては、公知の自動切替弁を用いることができ、例えば、空気作動弁、電磁弁、電動弁などを用いることができる。切替弁V1、V2、Vp、Vp1、Vp2は連動しており、V1が「開」、V2が「閉」の場合にVp又はVp1及びVp2は経路40bに切り替え、V1が「閉」、V2が「開」の場合にVp又はVp1及びVp2は経路40aに切り替える。

【0037】

図1～図4において、MAP回収装置90は、リン酸イオン、アンモニウムイオン及びマグネシウムイオンの反応によって生成するMAPの晶析現象を利用して、リンとアンモニウムイオンを含む汚泥にマグネシウム源（塩化マグネシウム、水酸化マグネシウム等）を添加して、過飽和状態で種晶と接触させ、種晶表面にMAP回収を晶析させて回収する装置であり、マグネシウム源添加手段、pH調整剤添加手段を具備する従来公知の晶析反応槽を用いることができるが、高速処理を可能とする流動式が好ましい。pH調整剤添加手段は、MAP回収装置90に送られる第2分離液のpHをMAP晶析反応に適するpH範囲7.5～10.0に調節するためにpH調整剤を添加する手段であり、従来公知のものでよい。

30

【0038】

MAP回収装置90には、MAP又は化成肥料を取り出す製品取出用配管92、及びMAP又は化成肥料を取り出した後の脱離液を分離液貯留槽50に送る脱離液用配管91が設けられている。

40

【0039】

図1～4において、分離液貯留槽50並びに生物処理槽60及び固液分離槽61は、通常の有機性廃水処理で用いられる装置でよい。固液分離槽61は固液分離機能を有するものであればよく、例えば、膜分離設備、遠心濃縮機、ベルト濃縮機に代えてもよい。また、固液分離槽61を設ける代わりに、生物処理槽に分離膜を設けてもよい。分離液貯留槽50には、MAP回収装置90からの脱離液及びプラント内の雑排水も送液され、後段の生物処理に送られるまで一定時間貯留される。分離液貯留槽50は、分離液の組成変動を緩和するために、分離液を少なくとも0.5日間貯留できる容量を有することが好ましい。生物処理槽60は、脱窒素処理、嫌気性処理又は好気性処理を行う装置であることが好

50

ましい。また、脱水装置40にて得られる含水率70%以下の脱水ケーキは、堆肥及び助燃剤として再利用できるため、用途に応じて適宜振り分ける脱水汚泥振分コンベア70を設けてもよい。

【0040】

図1～4に示す装置では、破碎後の尿尿及び／又は有機性汚泥を一時的に貯留する中継槽80、及び余剰汚泥送液配管(A)62-63又は余剰汚泥送液配管(B)62-64に余剰汚泥を一時貯留する余剰汚泥貯留槽65を設けているが、これらの槽は省略してもよい。

【0041】

なお、本発明の処理装置の構成は上述の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載を逸脱しない限りにおいて種々変更してもよい。図2及び4において、凝集反応槽20又は20Aの上流側に混合槽10を複数設けてもよい。図3及び4において、凝集反応槽20Aからのドレン配管21の接続先は、中継槽80として示しているが、前段にある尿尿及び浄化槽汚泥の受入槽でも、余剰汚泥貯留槽65でもよく、ドレン配管21及びドレン弁V3を設けなくてもよい。また、図1及び2において、バイパス経路30Aと切替弁V1及びV2を設けているが、バイパス経路30Aを中継槽80に接続させて、切替弁V1及びV2の代わりに専用のポンプや破碎装置を設けて切り替えるようにしてもよい。さらに、図1～図4において、分離液切替弁Vpを経路40aと40bの両者にそれぞれ設けているが、経路40aと40bとの切り替え点に3方弁を1個設けてよい。同様に、スクリーン41からの分離液用配管41aからの経路にも2個の切替弁Vp1及びVp2を設けているが、切り替え点に3方弁を1個設けてよい。

10

【0042】

次に、本発明の有機性廃水の処理方法を説明する。

【0043】

処理対象となる有機性廃水は、尿尿及び／又は浄化槽汚泥（有機性汚泥）を含む。通常、尿尿及び浄化槽汚泥は、トイレットペーパーなどの夾雑物を含有しており、まず破碎処理が行われる。従来は、破碎後の夾雑物を除去する前処理が行われていたが、最近では前処理を行わず夾雑物を含有したままの尿尿及び浄化槽汚泥を処理することも行われている。本発明では、夾雑物の含有の有無にかかわらず、また、尿尿と浄化槽汚泥との混合比率にかかわらず、破碎の程度及び有無にかかわらず、尿尿及び／又は浄化槽汚泥を含む有機性廃水を処理対象とすることができます。

20

【0044】

本発明の有機性廃水の処理方法は、（1）尿尿及び／又は有機性汚泥に、余剰汚泥と、凝集剤とを添加した汚泥Aを脱水処理する工程と、（2）余剰汚泥及び凝集剤を添加せずに、尿尿及び／又は有機性汚泥を含む汚泥Bを直接脱水処理する工程とを切り替えて行うことを特徴とする。汚泥Aと汚泥Bとの切り替えは、切替弁V1及びV2の開閉作動又は凝集反応槽20Aへの凝集剤の添加の有無によって行われる（図5参照）。

30

【0045】

図1に示す処理装置でのフローを説明する。汚泥A及び汚泥Bの切り替えは、図5(a)～(c)に示す。

40

【0046】

尿尿及び／又は浄化槽汚泥（有機性汚泥）は受入槽から中継槽80に送られ、貯留される。切替弁V1を開閉し、切替弁V2を閉鎖すると、尿尿及び／又は有機性汚泥（以下「有機性廃水」という）は、中継槽80から経路30を通って凝集反応槽20に送られる。凝集反応槽20には、余剰汚泥送配管63を通して余剰汚泥貯留槽65から生物処理において発生した余剰汚泥も送られる。凝集反応槽20にて、尿尿及び／又は有機性汚泥、及び余剰汚泥に高分子凝集剤が添加され、汚泥Aが形成される。凝集フロックを含む汚泥Aは、脱水装置40に送られ、スクリーン41で濃縮され、さらに脱水機42で脱水されて、分離液と脱水ケーキとに分けられる。分離液は、MAP回収装置90に送られる。MAP回収装置90では、通常のMAP回収と同様に、マグネシウム源が添加された後、晶析

50

法によりM A Pを析出させて沈殿物を回収する。回収されたM A Pは化成肥料として再利用することができる。

【0047】

凝集剤としてさらに無機凝集剤を汚泥Aに添加してもよい。この場合には、スクリーン41の下流側末端で無機凝集剤を添加する。無機凝集剤を添加した場合は、分離液切替弁Vp1を開いてスクリーン41からの分離液だけを経路40bを介してM A P回収装置90に送り、脱水機42からの分離液は経路43を介して分離液貯留槽50に送る。分離液貯留槽50に送られ、所定時間貯留された後、生物処理槽60にて生物処理され、固液分離槽61にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管62Aを通じて生物処理槽60に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管62を通じて余剰汚泥貯留槽65に送られる。

【0048】

次に、切替弁V1を閉鎖して、切替弁V2を開放すると、有機性汚泥は、中継槽80からバイパス経路30Aを通じて脱水装置40に直接送られる。余剰汚泥及び高分子凝集剤が添加されていない汚泥Bは、脱水装置40のスクリーン41にて、しさ分離され、脱水機42にて脱水処理される。このとき、経路41aの分離液切替弁Vp1は閉鎖され、Vp2は開放されており、スクリーン41にてしさ分が除去された分離液は、脱水機42から経路43に流出されている分離液と合流して経路40aを介して分離液貯留槽50に送られ、所定時間貯留された後、生物処理槽60にて生物処理され、固液分離槽61にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管62Aを通じて生物処理槽60に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管62を通じて余剰汚泥貯留槽65に送られる。

【0049】

図2に示す処理装置は、図1に示す処理装置に加えて、配管30において凝集反応槽20の上流側に、有機性廃水に、余剰汚泥貯留槽65からの余剰汚泥を混合する混合槽10を設けている。混合槽10には、高分子凝集剤を添加する凝集剤添加配管が接続されている。混合槽10では、高分子凝集剤の凝集力を低下させることなく、混合汚泥に均一に分散させ、混合汚泥の細部にまで浸透させ、混合汚泥の表面電荷の中和と、高分子の吸着又は架橋作用による凝集とを同時に行わせるため、混合汚泥と凝集剤とを1000回転/分以上の攪拌翼の回転数で攪拌することが好ましい。

【0050】

図2に示す処理装置でのフローでは、切替弁V1を開放し、切替弁V2を閉鎖すると、中継槽80からの有機性廃水は、中継槽80から経路30を通じて混合槽10に送られる。混合槽10には、余剰汚泥貯留槽65からの余剰汚泥も送られ、さらに凝集剤添加配管から高分子凝集剤が添加されて、有機性廃水と混合され、汚泥Aとなる。汚泥Aには、凝集反応槽20にてさらに高分子凝集剤が添加され、凝集フロックが形成される。凝集フロックを含む汚泥Aは、脱水装置40に送られ、スクリーン41で濃縮され、さらに脱水機42で脱水されて、分離液と脱水ケーキとに分けられる。分離液は、M A P回収装置90に送られる。M A P回収装置90では、通常のM A P回収と同様に、マグネシウム源が添加された後、晶析法によりM A Pを析出させて沈殿物を回収する。回収されたM A Pは化成肥料として再利用することができる。

【0051】

凝集剤としてさらに無機凝集剤を汚泥Aに添加してもよい。この場合には、スクリーン41の下流側末端で無機凝集剤を添加する。無機凝集剤を添加した場合は、分離液切替弁Vp1を開いてスクリーン41からの分離液だけを経路40bを介してM A P回収装置90に送り、脱水機42からの分離液は経路43を介して分離液貯留槽50に送る。分離液貯留槽50にて所定時間貯留された後、生物処理槽60にて生物処理され、固液分離槽61にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処

10

20

30

40

50

理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管 6 2 A を通って生物処理槽 6 0 に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管 6 2 を通って余剰汚泥貯留槽 6 5 に送られる。

【 0 0 5 2 】

次に、切替弁 V 1 を閉鎖して、切替弁 V 2 を開放すると、有機性汚泥は、中継槽 8 0 からバイパス経路 3 0 A を通って脱水装置 4 0 に直接送られる。余剰汚泥及び高分子凝集剤が添加されていない汚泥 B は、脱水装置 4 0 のスクリーン 4 1 にて、しさ分離され、脱水機 4 2 にて脱水処理される。このとき、経路 4 1 a の分離液切替弁 V p 1 は閉鎖され、V p 2 は開放されており、スクリーン 4 1 にてしさ分が除去された分離液は、脱水機 4 2 から経路 4 3 に流出されている分離液と合流して経路 4 0 a を介して分離液貯留槽 5 0 に送られ、所定時間貯留された後、生物処理槽 6 0 にて生物処理され、固液分離槽 6 1 にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管 6 2 A を通って生物処理槽 6 0 に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管 6 2 を通って余剰汚泥貯留槽 6 5 に送られる。

【 0 0 5 3 】

バイパス配管 3 0 A 及び切替弁 V 1 , V 2 の切り替えではなく、凝集剤の添加のタイミングを制御する場合の汚泥 A 及び B の切り替え例を図 5 (d) ~ (f) に示す。

【 0 0 5 4 】

図 3 に示す処理装置でのフローでは、中継槽 8 0 からの有機性廃水は、凝集反応槽 2 0 A に送られる。凝集反応槽 2 0 A には、余剰汚泥貯留槽 6 5 からの余剰汚泥も送られ、さらに高分子凝集剤が添加されて、有機性廃水と余剰汚泥と高分子凝集剤とが混合した汚泥 A となる。凝集フロックを含む汚泥 A は、脱水装置 4 0 に送られ、スクリーン 4 1 で濃縮され、さらに脱水機 4 2 で脱水されて、分離液と脱水ケーキとに分けられる。分離液は、MAP 回収装置 9 0 に送られる。MAP 回収装置 9 0 では、通常の MAP 回収と同様に、マグネシウム源が添加された後、晶析法により MAP を析出させて沈殿物を回収する。回収された MAP は化成肥料として再利用することができる。

【 0 0 5 5 】

凝集剤としてさらに無機凝集剤を汚泥 A に添加してもよい。この場合には、スクリーン 4 1 の下流側末端で無機凝集剤を添加する。無機凝集剤を添加した場合は、分離液切替弁 V p 1 を開いてスクリーン 4 1 からの分離液だけを経路 4 0 b を介して MAP 回収装置 9 0 に送り、脱水機 4 2 からの分離液は経路 4 3 を介して分離液貯留槽 5 0 に送る。分離液貯留槽 5 0 にて所定時間貯留された後、生物処理槽 6 0 にて生物処理され、固液分離槽 6 1 にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管 6 2 A を通って生物処理槽 6 0 に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管 6 2 を通って余剰汚泥貯留槽 6 5 に送られる。

【 0 0 5 6 】

次に、中継槽 8 0 からの有機性廃水は、凝集反応槽 2 0 A に送られるが、余剰汚泥及び高分子凝集剤の添加無しに、汚泥 B として脱水装置 4 0 に送られる。汚泥 B は、脱水装置 4 0 のスクリーン 4 1 にて、しさ分離され、脱水機 4 2 にて脱水処理される。このとき、経路 4 1 a の分離液切替弁 V p 1 は閉鎖され、V p 2 は開放されており、スクリーン 4 1 にてしさ分が除去された分離液は、脱水機 4 2 から経路 4 3 に流出されている分離液と合流して経路 4 0 a を介して分離液貯留槽 5 0 に送られ、所定時間貯留された後、生物処理槽 6 0 にて生物処理され、固液分離槽 6 1 にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管 6 2 A を通って生物処理槽 6 0 に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管 6 2 を通って余剰汚泥貯留槽 6 5 に送られる。

【 0 0 5 7 】

次に、凝集反応槽 2 0 A に接続されているドレン配管 2 1 に設けられているドレン弁 V

10

20

30

40

50

3を開放し、凝集反応槽20Aに残留している有機性廃水を中継槽80に戻す(図5(d)～(f)のフローにおいて「汚泥」の欄が空白で示される時間帯であり、脱水処理に送られる汚泥がないことを意味する。図6～8にて同じ)。その後、ドレンV3を閉鎖して、汚泥Aの処理に戻る。

【0058】

図4に示す処理装置でのフローでは、中継槽80からの有機性廃水は、混合槽10に送られる。混合槽10には、余剰汚泥貯留槽65からの余剰汚泥も送られ、さらに凝集剤添加配管から高分子凝集剤が添加されて、有機性廃水と混合され、汚泥Aとなる。汚泥Aには、凝集反応槽20Aにてさらに高分子凝集剤が添加され、凝集フロックが形成される。凝集フロックを含む汚泥Aは、脱水装置40に送られ、スクリーン41で濃縮され、さらに脱水機42で脱水されて、分離液と脱水ケーキとに分けられる。分離液は、MAP回収装置90に送られる。MAP回収装置90では、通常のMAP回収と同様に、マグネシウム源が添加された後、晶析法によりMAPを析出させて沈殿物を回収する。回収されたMAPは化成肥料として再利用することができる。

10

【0059】

凝集剤としてさらに無機凝集剤を汚泥Aに添加してもよい。この場合には、スクリーン41の下流側末端で無機凝集剤を添加する。無機凝集剤を添加した場合は、分離液切替弁Vp1を開いてスクリーン41からの分離液だけを経路40bを介してMAP回収装置90に送り、脱水機42からの分離液は経路43を介して分離液貯留槽50に送る。分離液貯留槽50にて所定時間貯留された後、生物処理槽60にて生物処理され、固液分離槽61にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管62Aを通じて生物処理槽60に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管62を通じて余剰汚泥貯留槽65に送られる。

20

【0060】

次に、中継槽80からの有機性廃水は、混合槽10を経由して凝集反応槽20Aに送られるが、余剰汚泥及び高分子凝集剤の添加無しに、汚泥Bとして脱水装置40に送られる。汚泥Bは、脱水装置40のスクリーン41にて、しさ分離され、脱水機42にて脱水処理される。このとき、経路41aの分離液切替弁Vp1は閉鎖され、Vp2は開放されており、スクリーン41にてしさ分が除去された分離液は、脱水機42から経路43に流出されている分離液と合流して経路40aを介して分離液貯留槽50に送られ、所定時間貯留された後、生物処理槽60にて生物処理され、固液分離槽61にて固液分離される。固液分離された水は浄化水として放流されるか又はさらに高度処理に供された後に放流される。固液分離された汚泥は、返送汚泥として汚泥戻し配管62Aを通じて生物処理槽60に戻され、余剰汚泥は余剰汚泥送配管62を通じて余剰汚泥貯留槽65に送られる。

30

【0061】

次に、凝集反応槽20Aに接続されているドレン配管21に設けられているドレン弁V3を開放し、凝集反応槽20Aに残留している有機性廃水を中継槽80に戻す。その後、ドレン弁V3を閉鎖して、汚泥Aの処理に戻る。

40

【0062】

本発明においては、汚泥A及び汚泥Bの切り替えに加えて、余剰汚泥を添加せずに屎尿及び/又は有機性汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥C、及び/又は余剰汚泥に高分子凝集剤を添加した汚泥Dの切り替えを行うこともできる。

【0063】

図1及び図3に示す処理装置でのフローにおいては、中継槽80からの有機性廃水を凝集反応槽20又は20Aに送り、凝集反応槽20又は20Aに高分子凝集剤を添加するが、余剰汚泥を凝集反応槽20又は20Aに送らないことにより、汚泥Cが形成される。汚泥Dは、中継槽80から有機性廃水を送らずに、余剰汚泥貯留槽65からの余剰汚泥を凝集反応槽20又は20Aに送り、高分子凝集剤を添加することにより形成される。

【0064】

50

図2及び図4に示す処理装置でのフローにおいては、中継槽80からの有機性廃水を混合槽10を経由して凝集反応槽20又は20Aに送り、混合槽10にて余剰汚泥及び高分子凝集剤を添加せず、凝集反応槽20又は20Aにて有機性廃水に高分子凝集剤を添加することにより、汚泥Cが形成される。汚泥Dは、中継槽80から有機性廃水を送らずに、余剰汚泥貯留槽65からの余剰汚泥を混合槽10に送り高分子凝集剤を添加した後、凝集反応槽20又は20Aに送り、凝集剤を添加することにより形成される。

【0065】

汚泥A、B及びCの切り替えについて、図6を参照しながら説明する。図6(1)～(3)は図1及び図2に示す処理装置における切り替えの一例であり、図6(4)～(6)は図3及び図4に示す処理装置における切り替えの一例である。汚泥A、B及びCの切り替えは、余剰汚泥の発生量が少ない場合に行うことができる。
10

【0066】

図1及び図2に示す処理装置でのフローは、汚泥A及びBの切り替えに関して上述した汚泥Aの処理の後、切替弁V1を開放し且つV2を閉鎖したまま、凝集反応槽20又は混合槽10への余剰汚泥の送液を止めて、凝集反応槽20(及び図2においては混合槽10)にて有機性廃水に高分子凝集剤を添加し汚泥Cを形成して処理する。このとき、脱水装置40からの分離液の経路の切り替えは汚泥Aに関して上述した態様で行い、スクリーン41からの分離液をMAP回収装置90に送りMAP回収を行うと共に、脱水機42からの分離液は生物処理槽60にて生物処理する。次いで、汚泥A及びBの切り替えについて上述したように切替弁V1を閉鎖し且つV2を開放して、汚泥Bを形成して脱水処理し、脱水装置40からの分離液を生物処理する。
20

【0067】

図3及び図4に示す処理装置でのフローは、汚泥A及びBの切り替えに関して上述した汚泥Aの処理の後、凝集反応槽20A又は混合槽10への余剰汚泥の送液を止め、凝集反応槽20A(及び図4においては混合槽10)にて有機性廃水に高分子凝集剤を添加して汚泥Cを形成して脱水処理し、スクリーン41からの分離液をMAP回収装置90に送りMAP回収を行うと共に、脱水機42からの分離液は生物処理槽60にて生物処理する。次いで、汚泥A及びBの切り替えについて上述したように、凝集反応槽20Aにおける高分子凝集剤の添加を止め汚泥Bを形成して脱水処理及び脱水装置40からの分離液を生物処理する。さらに、汚泥A及びBの切り替えについて上述したように、ドレン弁V3を開放して、凝集反応槽20Aに残留している有機性廃水を中継槽80に戻し、その後、ドレン弁V3を閉鎖して、汚泥Aの処理及びMAP回収に戻る。
30

【0068】

汚泥A、B及びDの切り替えについて、図7を参照しながら説明する。図7(1)～(3)は図1及び図2に示す処理装置における切り替えの一例であり、図7(4)～(6)は図3及び図4に示す処理装置における切り替えの一例である。汚泥A、B及びDの切り替えは、余剰汚泥の発生量が多い場合に行うことができる。

【0069】

図1及び図2に示す処理装置でのフローは、汚泥A及びBの切り替えに関して上述した汚泥Aの処理の後、切替弁V1及びV2を閉鎖して有機性廃水の供給を止め、凝集反応槽20又は混合槽10へ余剰汚泥を送り、凝集反応槽20(及び図2においては混合槽10)にて余剰汚泥に高分子凝集剤を添加し汚泥Dを形成して処理する。このとき、脱水装置40からの分離液の経路の切り替えは汚泥Aに関して上述した態様で行い、スクリーン41からの分離液をMAP回収装置90に送りMAP回収を行うと共に、脱水機42からの分離液は生物処理槽60にて生物処理する。次いで、汚泥A及びBの切り替えについて上述したように切替弁V1を閉鎖し且つV2を開放して、汚泥Bを形成して脱水処理し、脱水装置40からの分離液を生物処理する。
40

【0070】

図3及び図4に示す処理装置でのフローは、汚泥A及びBの切り替えに関して上述した汚泥Aの処理の後、有機性廃水の供給を止め、凝集反応槽20A又は混合槽10へ余剰汚
50

泥を送り、凝集反応槽 20 A (及び図 4においては混合槽 10) にて余剰汚泥に高分子凝集剤を添加して汚泥 D を形成して処理する。このとき、脱水装置 40 からの分離液の経路の切り替えは汚泥 A に関して上述した態様で行い、スクリーン 41 からの分離液を MAP 回収装置 90 に送り MAP 回収を行うと共に、脱水機 42 からの分離液は生物処理槽 60 にて生物処理する。次いで、汚泥 A 及び B の切り替えについて上述したように、凝集反応槽 20 A (及び図 4においては混合槽 10) における高分子凝集剤の添加を止め汚泥 B を形成して脱水処理し、脱水装置 40 からの分離液を生物処理する。さらに、汚泥 A 及び B の切り替えについて上述したように、ドレン弁 V3 を開放して、凝集反応槽 20 A に残留している有機性廃水を中継槽 80 に戻し、その後、ドレン弁 V3 を閉鎖して、汚泥 A の処理及び MAP 回収に戻る。

10

【0071】

汚泥 A、B、C 及び D の切り替えについて、図 8 を参照しながら説明する。図 8 (1) ~ (3) は図 1 及び図 2 に示す処理装置における切り替えの一例であり、図 8 (4) ~ (6) は図 3 及び図 4 に示す処理装置における切り替えの一例である。汚泥 A、B、C 及び D の切り替えは、屎尿及び有機性汚泥の搬入量が多く余剰汚泥よりも多量の有機性廃水を処理する時間帯と、余剰汚泥の量が多い時間帯とが混在する場合に行うことができる。

【0072】

図 1 及び図 2 に示す処理装置でのフローは、汚泥 A 及び B の切り替えに関して上述した汚泥 A の処理の後、切替弁 V1 及び V2 を閉鎖して有機性廃水の供給を止め、凝集反応槽 20 又は混合槽 10 へ余剰汚泥を送り、凝集反応槽 20 (及び図 2 においては混合槽 10) にて余剰汚泥に高分子凝集剤を添加し汚泥 D を形成して処理する。このとき、脱水装置 40 からの分離液の経路の切り替えは汚泥 A に関して上述した態様で行い、スクリーン 41 からの分離液を MAP 回収装置 90 に送り MAP 回収を行うと共に、脱水機 42 からの分離液は生物処理槽 60 にて生物処理する。次いで、切替弁 V1 を開放し且つ V2 を閉鎖したまま、凝集反応槽 20 又は混合槽 10 への余剰汚泥の送液を止めて、凝集反応槽 20 (及び図 2 においては混合槽 10) にて有機性廃水に高分子凝集剤を添加し汚泥 C を形成して処理する。このとき、脱水装置 40 からの分離液の経路の切り替えは汚泥 A に関して上述した態様で行い、スクリーン 41 からの分離液を MAP 回収装置 90 に送り MAP 回収を行うと共に、脱水機 42 からの分離液は生物処理槽 60 にて生物処理する。次いで、汚泥 A 及び B の切り替えについて上述したように切替弁 V1 を閉鎖し且つ V2 を開放して、汚泥 B を形成して脱水処理し、脱水装置 40 からの分離液を生物処理する。

20

【0073】

図 3 及び図 4 に示す処理装置でのフローは、汚泥 A 及び B の切り替えに関して上述した汚泥 A の処理の後、有機性廃水の供給を止め、凝集反応槽 20 A 又は混合槽 10 へ余剰汚泥を送り、凝集反応槽 20 A (及び図 4 においては混合槽 10) にて余剰汚泥に高分子凝集剤を添加して汚泥 D を形成して処理する。凝集反応槽 20 A 又は混合槽 10 への余剰汚泥の送液を止め、凝集反応槽 20 A (及び図 4 においては混合槽 10) にて有機性廃水に凝集剤を添加して汚泥 C を形成して脱水処理し、スクリーン 41 からの分離液を MAP 回収装置 90 に送り MAP 回収を行い、脱水機 42 からの分離液を生物処理槽 60 に送り生物処理する。次いで、汚泥 A 及び B の切り替えについて上述したように、凝集反応槽 20 A (及び図 4 においては混合槽 10) における高分子凝集剤の添加を止め汚泥 B を形成して脱水処理し、脱水装置 40 からの分離液を生物処理する。さらに、汚泥 A 及び B の切り替えについて上述したように、ドレン弁 V3 を開放して、凝集反応槽 20 A に残留している有機性廃水を中継槽 80 に戻し、その後、ドレン弁 V3 を閉鎖して、汚泥 A の処理及び MAP 回収に戻る。

30

【0074】

図 1 ~ 4 に示す装置においては、脱水装置 40 として、スクリーン 41 と脱水機 42 との組み合わせを用いているが、前段の濃縮部と後段の圧搾部とを一体化してなるスクリュープレス型脱水機を用いることもできる。この場合は、濃縮部がスクリーン 41 に相当し、圧搾部が脱水機 42 に相当する。高分子凝集剤が添加された場合には、濃縮部及び圧搾

40

50

部からの分離液を M A P 回収装置 9 0 に送る。高分子凝集剤に加えて無機凝集剤が添加される場合には、無機凝集剤は濃縮部の後、圧搾部の前で添加される。濃縮部からの分離液が M A P 回収装置 9 0 に送られる。高分子凝集剤が添加されなかった場合には、濃縮部からの分離液及び圧搾部からの分離液を分離液貯留槽 5 0 及び後段の生物処理槽 6 0 に送る。

【 0 0 7 5 】

なお、ドレン管 2 1 及びドレン弁 V 3 は、凝集反応槽 2 0 又は 2 0 A 内に残留している高分子凝集剤を添加していない汚泥を中継槽 8 0 に戻すために設けられている。高分子凝集剤を添加していない汚泥が残留していても、その後に高分子凝集剤が添加されるため、ドレンは必ずしも必要ではなく、ドレン管 2 1 及びドレン弁 V 3 を省略してもよい。ドレン弁 V 3 を具備しない装置の場合には、図 5 ~ 図 8 に示すドレン弁開閉は除かれる。

【 0 0 7 6 】

汚泥 A ~ D の形成を制御する高分子凝集剤の添加及び無添加並びに余剰汚泥の添加及び無添加は任意の長さの時間で交互に行われる。高分子凝集剤の添加及び無添加の切り替えは、切替弁 V 1 及び V 2 の開閉をタイマー設定により自動的に切り替えるか、高分子凝集剤添加制御機構のタイマー設定により自動的に切り替えることができる。分離液切替弁 V p 又は V p 1 及び V p 2 の切り替えは、切替弁 V 1 及び V 2 に連動し、高分子凝集剤が添加された場合は分離液を M A P 回収装置 9 0 に送り、高分子凝集剤が添加されない場合は分離液を分離液貯留槽 5 0 に送る。余剰汚泥の添加及び無添加の切り替えは、余剰汚泥貯留槽 6 5 からの送液の制御により行うことができる。有機性廃水の供給の切り替えは、切替弁 V 1 の開閉の自動切り替え又は中継槽 8 0 からの送液の制御により行うことができる。

【 0 0 7 7 】

高分子凝集剤の添加及び無添加の時間の長さ及び切り替えのタイミングは、生物処理の状態や混合汚泥の性状によって設定することができる。たとえば、屎尿及び / 又は有機性汚泥中の水素供与体が多い場合は高分子凝集剤の添加時間を長くすることができる。この場合、M A P 回収処理に送る分離液の量が増えるため、M A P 回収すなわち化成肥料の製造量を増やすことができる。

【 0 0 7 8 】

後続の脱水処理により含水率 7 0 % 以下の脱水ケーキを得るために、高分子凝集剤を添加しない時間は、高分子凝集剤を添加する時間と無添加の時間との合計の 6 0 % 以下、好ましくは 4 0 % 以下、特に好ましくは 2 0 % 以下とする。6 0 % を越えると、余剰汚泥発生量が多くなり、混合汚泥中の余剰汚泥の比率が多くなるため、脱水ケーキの低含水率化及び脱水ケーキの減容化が達成されない。高分子凝集剤使用量の削減効果を得るために、高分子凝集剤無添加の総時間は 1 % 以上とすることが好ましく、5 % 以上がより好ましい。高分子凝集剤を添加しないことにより、有機性廃水中に含まれる有機成分（水素供与体）が脱水処理後の分離液に含まれるため、生物処理に必要な水素供与体（微生物の栄養源）の追加供給を削減することができる。高分子凝集剤の添加と無添加とを交互に行うことにより生じる分離液中有機成分量の変動は、分離液貯留槽 5 0 での貯留時間を例えば 0 . 5 日以上と長期化することで、相殺することができる。

【 0 0 7 9 】

また、本発明においては、高分子凝集剤を添加した場合には、凝集剤添加汚泥 A を脱水して得られる分離液を M A P 回収に送液し、M A P を回収して化成肥料を製造する。高分子凝集剤を添加しない場合には、汚泥中の S S 分が多くて、M A P 回収装置が閉塞してしまうため、凝集剤無添加汚泥 B を脱水して得られる分離液は M A P 回収に送ることを回避する。また、凝集剤無添加汚泥 B は、有機物を豊富に含むため、後続の生物処理に送り、微生物の栄養素となる水素供与体として利用する。

【 0 0 8 0 】

凝集反応槽 2 0 又は 2 0 A もしくは混合槽 1 0 にて添加される高分子凝集剤に加えて、スクリーン 4 1 の下流側末端で無機凝集剤を添加してもよい。高分子凝集剤を先に添加し

10

20

30

40

50

て無機凝集剤を後で添加することにより、脱水性能が向上し、高分子凝集剤の添加量を削減することができる。無機凝集剤は、脱水汚泥の脱水率低減には寄与するが、維持管理費をさらに低減させたい場合には、無機凝集剤を添加しなくてよい。

【0081】

高分子凝集剤としては、カチオン系高分子凝集剤、両性高分子凝集剤等が挙げられる。カチオン性高分子凝集剤としては、ジメチルアミノエチルアクリレートの四級化物の重合物、ジメチルアミノエチルアクリレートの四級化物とアクリルアミドとの共重合物などのアクリレート系高分子凝集剤；ジメチルアミノエチルメタクリレートの四級化物の重合物、ジメチルアミノエチルメタクリレートの四級化物とアクリルアミドとの共重合物などのメタクリレート系高分子凝集剤；アミド基、ニトリル基、アミン塩酸塩、ホルムアミド基等を含むポリビニルアミン；ポリアクリルアミドのマンニッヒ変性物などが挙げられ、例えば市販のエバグロース（水 i n g 株式会社 登録商標）シリーズを用いることができる。両性高分子凝集剤としては、ジメチルアミノメチルアクリレートの四級化物とアクリルアミドとアクリル酸との共重合物、ジメチルアミノメチルメタクリレートの四級化物とアクリルアミドとアクリル酸との共重合物などをあげることができる。高分子凝集剤の添加量は、混合汚泥の性状などによっても異なるが、汚泥中の固体物乾燥重量（D S）に対して0.5～3.0wt%であることが好ましく、1.0～2.5wt%であることがより好ましい。

【0082】

無機凝集剤としては、ポリ硫酸第二鉄、ポリ塩化第二鉄、塩化第二鉄、硫酸アルミニウム、塩化アルミニウム、ポリ塩化アルミニウムを好ましく用いることができる。中でもポリ硫酸第二鉄が特に好ましい。無機凝集剤の添加量は、混合汚泥の性状などによっても異なり、用いる無機凝集剤の種類によっても異なるが、汚泥中の固体物乾燥重量（D S）に対して0.5～7.0wt%であることが好ましく、特に1.5～5wt%程度であることがより好ましい。

【実施例】

【0083】

以下、実施例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0084】

破碎したままで夾雑物を除去していない屎尿及び浄化槽汚泥を含む有機性廃水に、生物処理において生じた余剰汚泥を混合して得た混合汚泥50kL/日を本発明の処理方法で処理する場合と、従来方法で処理する場合（比較例）を比較した。

【0085】

【実施例1】

図1に示す装置を用い、汚泥A（T1）及び汚泥B（T2）の切り替えは、図5（A）に従って行い、T1=48分、T2=12分と設定し、混合汚泥の約20%に対して凝集剤を添加しなかった。

【0086】

高分子凝集剤としてエバグロースCS-320（水 i n g 株式会社製カチオン系高分子凝集剤）を凝集反応槽20に添加した。無機凝集剤としてポリ硫酸第二鉄をスクリーン41から脱水機42に送る濃縮汚泥に添加した。

【0087】

本実施例では、後続の生物処理を脱窒素処理としたため、窒素（N）の分解を促進させるために、水素供与体としてメタノールを生物処理槽60に添加した。

【0088】

高分子凝集剤を添加した場合に、スクリーン41からの分離水をMAP回収装置90に送り、MAPを回収した。

【0089】

各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率、処理水の水質を表1及び表2に示す。

10

20

30

40

50

【0090】

[実施例2]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)及び汚泥B(T2)の切り替えを図5(a)に従って、T1=39分、T2=21分と設定し、混合汚泥の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表1及び表2に示す。

【0091】

[実施例3]

図3に示す装置を用いて、汚泥A(T1)及び汚泥B(T2)並びにドレン(T3)の切り替えを図5(d)に従って、T1=39分、T2=21分、T3=3分と設定し、混合汚泥の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表1及び表2に示す。

10

【0092】

[実施例4]

図4に示す装置を用いて、汚泥A(T1)及び汚泥B(T2)並びにドレン(T3)の切り替えを図5(d)に従って、T1=39分、T2=21分、T3=3分と設定し、混合汚泥の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表1及び表2に示す。

20

【0093】

【表1】

汚泥Aと汚泥Bの切替 従来方式(混合汚泥の全量脱水)	薬品添加量	脱水性能	水処理性能
実施例1 混合汚泥のうち20%を V1、V2、Vp1、Vp2を設置しバイパス 図5(A)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32	115.0 kg/d 117.2 kg/d 12.9 kg/d	含水率:69.0%
実施例2 混合汚泥のうち35%を V1、V2、Vp1、Vp2を設置しバイパス 図5(A)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32	58.0 kg/d 87.6 kg/d 9.7 kg/d	含水率:69.3%
実施例3 混合汚泥のうち35%を V3ありで凝集剤ON-OFF 図5(D)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32	16.0 kg/d 72.1 kg/d 7.3 kg/d	含水率:68.7%
実施例4 混合汚泥のうち35%を 混合槽とV3を設置し、凝集剤ON-OFF 図5(D)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースLEC-50	16.0 kg/d 0.0 kg/d 8.9 kg/d	含水率:65.8%

【0094】

【表2】

検査項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例	当該施設基準値
水素イオン濃度(pH)	7.8	8.1	7.9	8	8.0	5.8-8.6
生物化学的酸素要求量(BOD):mg/L	7	7	5	6	5	10以下
化学的酸素要求量(COD _{Mn}):mg/L	9	6	7	9	5	30以下
浮遊物質量(SS):mg/L	8	6	7	8	4	10以下
全窒素:mg/L	4.2	8.7	7.6	6.5	6.9	20以下
全リン:mg/L	0.16	0.19	0.18	0.15	0.19	1以下
色度:度	20	25	22	24	15	—
大腸菌群数:個/cm ³	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	1,000以下

【0095】

各検査項目の検査方法は以下の通りである。

水素イオン濃度: JIS K 0102-12.1

生物化学的酸素要求量(BOD): JIS K-0102-21及び-32.1

化学的酸素要求量(COD_{Mn}): JIS K-0102-17

浮遊物質量(SS): 昭和46年環境庁告示第59号付表8

全窒素: JIS K-0102-45.1

全リン: JIS K-0102-46.3.3

色度: 平成4年厚生省令第69号 45

大腸菌群数: 昭和37年厚生省・建設省令第1号

混合汚泥の20%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例1)の薬剤の添加量は、混合汚泥の全量に凝集剤を添加した場合に比較して、無機凝集剤を25.3%、高分子凝集剤を約24.8%、メタノールを約49.6%削減できた。混合汚泥の35%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例2)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が約38.5%、高分子凝集剤が約43.4%、メタノールが約86.1%、混合槽(ラインミキサ)を用いて高分子凝集剤のみを添加した場合(実施例4)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が100%、高分子凝集剤が約31.0%、メタノールが約86.1%であった。各実施例とも脱水ケーキの含水率は70%以下を達成し、処理水は放流水質基準を達成した。

【0096】

本発明の処理方法によれば、有機性廃水に余剰汚泥と凝集剤を添加してなる汚泥A、有機性廃水のみの汚泥Bとを切り替えて、凝集剤無添加処理の総時間が凝集剤添加時と無添加時との合計時間の60%以下となるようにすることにより、脱水ケーキの含水率70%及び処理水の水質基準を達成しながら、メタノール、無機凝集剤、高分子凝集剤のいずれも添加量を削減できた。

【0097】

[実施例5]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥C(T4)の切り替えは図6(1)に従って、T1=43分、T2=12分、T4=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約20%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表3及び表4に示す。

【0098】

[実施例 6]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥C(T4)の切り替えは図6(1)に従って、T1=34分、T2=21分、T4=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表3及び表4に示す。

【0099】

[実施例 7]

図3に示す装置を用いて、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥C(T4)並びにドレン(T3)の切り替えは図6(1)に従って、T1=32分、T2=20分、T3=3分、T4=5分と設定し、混合汚泥の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表3及び表4に示す。

10

【0100】

[実施例 8]

図4に示す装置を用いて、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥C(T4)並びにドレン(T3)の切り替えは図6(1)に従って、T1=32分、T2=20分、T3=3分、T4=5分と設定し、混合汚泥の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表3及び表4に示す。

20

【0101】

【表3】

汚泥Aと汚泥Bと汚泥Cの切替		薬品添加量	脱水性能	水処理性能
実施例5 混合汚泥のうち20%を V1、V2と設置しバイパス 図6(1)	メタノール(50%)	58.0 kg/d	T1／含水率: 68.7% T2／含水率: 67.5%	放流水質への影響なし
	脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32)	96.9 kg/d 10.6 kg/d		
実施例6 混合汚泥のうち35%を V1、V2と設置しバイパス 図6(1)	メタノール(50%)	16.0 kg/d	T1／含水率: 69.0% T2／含水率: 67.2%	放流水質への影響なし
	脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32)	83.4 kg/d 9.7 kg/d		
実施例7 混合汚泥のうち35%を V3ありで凝集剤ON-OFF 図6(4)	メタノール(50%)	16.0 kg/d	T1／含水率: 68.5% T2／含水率: 67.3%	放流水質への影響なし
	脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32)	80.9 kg/d 8.9 kg/d		
実施例8 混合汚泥のうち35%を 混合槽とV3を設置し、凝集剤ON-OFF 図4(1)	メタノール(50%)	16.0 kg/d	T1／含水率: 69.4% T2／含水率: 65.6%	放流水質への影響なし
	脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースLEC-50)	0.0 kg/d 10.2 kg/d		

【0 1 0 2】

【表4】

検査項目	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例	当該施設基準値
水素イオン濃度(pH)	8.2	7.7	7.9	8.1	8.0	5.8-8.6
生物化学的酸素要求量(BOD):mg/L	5	7	7	5	5	10以下
化学的酸素要求量(COD _{Mn}):mg/L	6	9	7	8	5	30以下
浮遊物質量(SS):mg/L	5	8	6	7	4	10以下
全窒素:mg/L	6.1	7.2	7.6	8.4	6.9	20以下
全リン:mg/L	0.15	0.18	0.16	0.14	0.19	1以下
色度:度	16	20	22	19	15	—
大腸菌群数:個/cm ³	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	1,000以下

【0103】

混合汚泥の20%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例5)の薬剤の添加量は、混合汚泥の全量に凝集剤を添加した場合に比較して、無機凝集剤を約17.3%、高分子凝集剤を約17.8%、メタノールを約49.6%削減できた。混合汚泥の35%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例6)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が約28.8%、高分子凝集剤が約24.8%、メタノールが約86.1%、混合槽(ラインミキサ)を用いて高分子凝集剤のみを添加した場合(実施例8)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が100%、高分子凝集剤が約20.9%、メタノールが約86.1%であった。各実施例とも脱水ケーキの含水率は70%以下を達成し、処理水は放流水質基準を達成した。

【0104】

本発明の処理方法によれば、有機性廃水に余剰汚泥と凝集剤を添加してなる汚泥A、有機性廃水のみの汚泥B、余剰汚泥を添加せずに屎尿及び/又は有機性汚泥に凝集剤を添加した汚泥Cとを切り替えて、凝集剤無添加処理の総時間が凝集剤添加時と無添加時との合計時間の60%以下となるようにすることにより、脱水ケーキの含水率70%及び処理水の水質基準を達成しながら、メタノール、無機凝集剤、高分子凝集剤のいずれも添加量を削減できた。

【0105】

[実施例9]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥D(T5)の切り替えは図7(1)に従って、T1=48分、T2=12分、T5=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約20%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表5及び表6に示す。

【0106】

[実施例10]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥D(T5)の切り替えは図7(1)に従って、T1=39分、T2=21分、T5=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表5及び表6に示す。

【0107】

[実施例11]

図3に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)及び汚泥D(T5)並びにド

10

20

30

40

50

レン (T 3) の切り替えは図 7 (4) に従って、 T 1 = 3 9 分、 T 2 = 2 1 分、 T 3 = 3 分、 T 5 = 5 分と設定し、混合汚泥の約 3 5 % に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例 1 と同様を行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表 5 及び表 6 に示す。

【 0 1 0 8 】

【 実施例 1 2 】

図 4 に示す装置を用い、汚泥 A (T 1) 、汚泥 B (T 2) 及び汚泥 D (T 5) 並びにドレン (T 3) の切り替えは図 7 (4) に従って、 T 1 = 3 9 分、 T 2 = 2 1 分、 T 3 = 3 分、 T 5 = 5 分と設定し、混合汚泥の約 3 5 % に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例 1 と同様を行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表 5 及び表 6 に示す。

【 0 1 0 9 】

【表 5】

汚泥Aと汚泥Bと汚泥Dの切替 実施例9 混合汚泥のうち20%を V1、V2と設置しバイパス 図7(1)		薬品添加量 メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32)	58.0 kg/d 103.0 kg/d 11.3 kg/d	脱水性能 T2/含水率:69.5% T3/含水率:73.2%	水处理性能 放流水質への影響なし
実施例10 混合汚泥のうち35%を V1、V2と設置しバイパス 図7(1)		メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32)	16.0 kg/d 85.9 kg/d 9.8 kg/d	T1/含水率:69.1% T2/含水率:74.5%	放流水質への影響なし
実施例11 混合汚泥のうち35%を V3ありで凝集剤ION-OFF 図7(4)		メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32)	16.0 kg/d 86.3 kg/d 9.3 kg/d	T1/含水率:68.7% T2/含水率:73.6%	放流水質への影響なし
実施例12 混合汚泥のうち35%を 混合槽とV3を設置し、凝集剤ON-OFF 図7(4)		メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースLEC-50)	16.0 kg/d 0.0 kg/d 11.3 kg/d	T1/含水率:67.6% T2/含水率:74.3%	放流水質への影響なし

【 0 1 1 0 】

【表6】

検査項目	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	比較例	当該施設基準値
水素イオン濃度(pH)	8.0	8.2	7.7	7.8	8.0	5.8-8.6
生物化学的酸素要求量(BOD):mg/L	5	7	5	4	5	10以下
化学的酸素要求量(COD _{Mn}):mg/L	6	8	7	5	5	30以下
浮遊物質量(SS):mg/L	6	5	9	4	4	10以下
全窒素:mg/L	8.1	7.7	8.3	6.8	6.9	20以下
全リン:mg/L	0.18	0.14	0.19	0.17	0.19	1以下
色度:度	15	22	18	20	15	—
大腸菌群数:個/cm ³	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	1,000以下

【0111】

混合汚泥の20%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例9)の薬剤の添加量は、混合汚泥の全量に凝集剤を添加した場合に比較して、無機凝集剤を約12.1%、高分子凝集剤を約12.4%、メタノールを約49.6%削減できた。混合汚泥の35%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例10)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が約26.7%、高分子凝集剤が約24.0%、メタノールが約86.1%であり、実施例11の場合の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が約26.4%、高分子凝集剤が約27.9%、メタノールが約86.1%であり、混合槽(ラインミキサ)を用いて高分子凝集剤のみを添加した場合(実施例12)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が10.0%、高分子凝集剤が約12.4%、メタノールが約86.1%であった。各実施例とも汚泥Aの処理では脱水ケーキの含水率は70%以下を達成し、汚泥Dの処理では脱水ケーキの含水率は75%以下を達成し、処理水は放流水質基準を達成した。含水率70%以下の脱水ケーキは助燃剤として利用できる。

【0112】

本発明の処理方法によれば、有機性廃水に余剰汚泥と凝集剤を添加してなる汚泥A、有機性廃水のみの汚泥B、余剰汚泥に凝集剤を添加した汚泥Dとを切り替えて、凝集剤無添加処理の総時間が凝集剤添加時と無添加時との合計時間の60%以下となるようにすることにより、脱水ケーキの含水率75%及び処理水の水質基準を達成しながら、メタノール、無機凝集剤、高分子凝集剤のいずれも添加量を削減できた。

【0113】

[実施例13]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)、汚泥C(T4)、汚泥D(T5)の切り替えは図8(1)に従って、T1=43分、T2=12分、T4=5分、T5=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約20%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表7及び表8に示す。

【0114】

[実施例14]

図1に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)、汚泥C(T4)、汚泥D(T5)の切り替えは図8(1)に従って、T1=34分、T2=21分、T4=5分、T5=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様に行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表7及び表8に示す。

10

20

30

40

50

【0115】

[実施例15]

図3に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)、汚泥C(T4)、汚泥D(T5)並びにドレン(T3)の切り替えは図8(4)に従って、T1=34分、T2=21分、T3=3分、T4=5分、T5=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様を行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表7及び表8に示す。

【0116】

[実施例16]

10

図4に示す装置を用い、汚泥A(T1)、汚泥B(T2)、汚泥C(T4)、汚泥D(T5)並びにドレン(T3)の切り替えは図8(4)に従って、T1=34分、T2=21分、T3=3分、T4=5分、T5=5分と設定し、混合汚泥及び有機性廃水のみの処理時間の約35%に対して凝集剤を添加しなかった以外は実施例1と同様を行い、各薬剤の添加量と、脱水ケーキの含水率及び処理水の水質を測定した。結果を表7及び表8に示す。

【0117】

【表7】

汚泥A、汚泥B、汚泥C、汚泥Dの切替		薬品添加量	脱水性能	水处理性能
実施例13 混合汚泥のうち20%を V1、V2と設置し、バイバス	図8(1)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32	58.0 kg/d 106.2 kg/d 12.5 kg/d	T2／含水率:69.5% T3／含水率:73.2% T4／含水率:67.4%
実施例14 混合汚泥のうち35%を V1、V2と設置し、バイバス	図8(1)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32	16.0 kg/d 93.5 kg/d 10.9 kg/d	T2／含水率:69.9% T3／含水率:74.3% T4／含水率:66.8%
実施例15 混合汚泥のうち35%を V3ありで凝集剤ON-OFF	図8(4)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースCS-32	16.0 kg/d 88.3 kg/d 11.5 kg/d	T1／含水率:69.5% T2／含水率:74.3% T3／含水率:66.2%
実施例16 混合汚泥のうち35%を 混合槽とV3を設置し、凝集剤ON-OFF	図8(4)	メタノール(50%) 脱水用無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄11%) 脱水用高分子凝集剤(エバグロースLEC-50	16.0 kg/d 0.0 kg/d 11.4 kg/d	T1／含水率:67.4% T2／含水率:72.8% T3／含水率:65.1%

【0 1 1 8】

【表8】

検査項目	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	比較例	当該施設 基準値
水素イオン濃度(pH)	7.7	8.0	8.1	7.7	8.0	5.8-8.6
生物化学的酸素要求量 (BOD):mg/L	6	5	8	8	5	10 以下
化学的酸素要求量 (COD _{Mn}):mg/L	6	7	10	7	5	30 以下
浮遊物質量(SS):mg/L	5	6	7	5	4	10 以下
全窒素:mg/L	6.2	7.5	8.7	7.4	6.9	20 以下
全リン:mg/L	0.13	0.18	0.16	0.14	0.19	1 以下
色度:度	13	19	22	18	15	—
大腸菌群数:個/cm ³	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	1,000 以下

【0119】

混合汚泥の20%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例13)の薬剤の添加量は、混合汚泥の全量に凝集剤を添加した場合に比較して、無機凝集剤を約9.4%、高分子凝集剤を約3.1%、メタノールを約49.6%削減できた。混合汚泥の35%に対して凝集剤を添加しなかった場合(実施例14)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が約20.2%、高分子凝集剤が約15.5%、メタノールが約86.1%であり、実施例15の場合の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が約24.7%、高分子凝集剤が約10.9%、メタノールが約86.1%であり、混合槽(ラインミキサ)を用いて高分子凝集剤のみを添加した場合(実施例16)の薬剤の添加量の削減率は、無機凝集剤が100%、高分子凝集剤が約11.6%、メタノールが約86.1%であった。各実施例とも汚泥A及びCの脱水ケーキの含水率は70%以下を達成し、汚泥Dの脱水ケーキの含水率は75%以下を達成し、処理水は放流水質基準を達成した。

【0120】

本発明の処理方法によれば、有機性廃水に余剰汚泥と凝集剤を添加してなる汚泥A、有機性廃水のみの汚泥B、余剰汚泥を添加せずに屎尿及び/又は有機性汚泥に凝集剤を添加した汚泥C、余剰汚泥に凝集剤を添加した汚泥Dとを切り替えて、凝集剤無添加処理の総時間が凝集剤添加時と無添加時との合計時間の60%以下となるようにすることにより、脱水ケーキの含水率75%及び処理水の水質基準を達成しながら、メタノール、無機凝集剤、高分子凝集剤のいずれも添加量を削減できた。

【0121】

実施例1及び2で回収したMAPの成分を化成肥料の基準値と比較した試験結果を表9に示す。表9中「比較例」とは、汚泥に高分子凝集剤を添加せずに脱水処理される際に得られる脱水ろ液をMAP回収装置に送液した場合である。

【0122】

10

20

30

40

【表9】

表9 回収したMAPの成分分析

項目	比較例	実施例1	実施例2	基準値
回収したMAP全量中化成肥料の有効成分 (wt%)				
アンモニア性窒素	SSによる閉塞のため、MAP回収不能	5.12	4.97	保証成分合計が10%以上
く溶性リン酸		28.03	26.54	
く溶性苦土		15.16	14.83	
水溶性苦土		0.81	0.77	
判定	—	○	○	
化成肥料の有害成分 (wt%)				
硫青酸化物	SSによる閉塞のため、MAP回収不能	<0.05	<0.05	0.005以下
砒素		<0.0001	<0.0001	0.002以下
亜硝酸		<0.01	<0.01	0.02以下
ビウレット性窒素		<0.01	<0.01	0.01以下
スルファミン酸		<0.05	<0.05	0.005以下
カドミウム		<0.0001	<0.0001	0.000075以下
ニッケル		0.0006	0.0007	0.005以下
クロム		0.0016	0.0015	0.05以下
チタン		0.03	0.02	0.02以下
水銀		0.000004	0.000002	0.00005以下
鉛		0.0015	0.0012	0.003以下
判定		—	○	(1)
植害試験				
判定	—	○	○	(2)
				(3)

(1) 最大保証成分1%当たり含有量の基準値

(2) 実施例1の最大保証成分(く溶性リン酸)の含有量に換算した基準値

(3) 実施例2の最大保証成分(く溶性リン酸)の含有量に換算した基準値

【産業上の利用可能性】

【0 1 2 3】

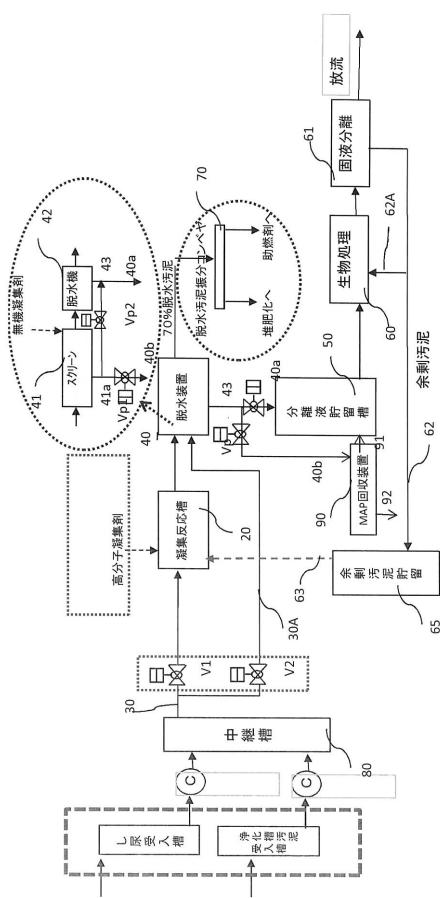
脱水処理と生物処理と併用する屎尿及び浄化槽汚泥を含む有機性廃水の処理における凝集剤及び生物処理における栄養源となる薬剤の使用量を削減できる。

10

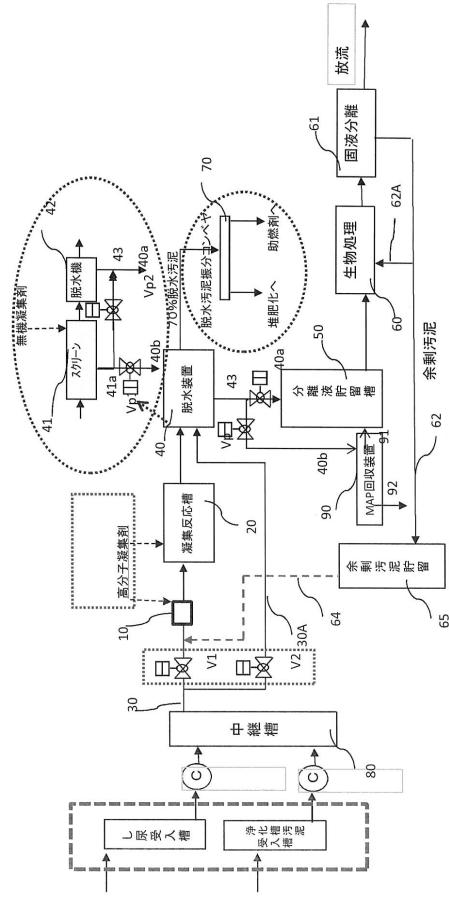
20

30

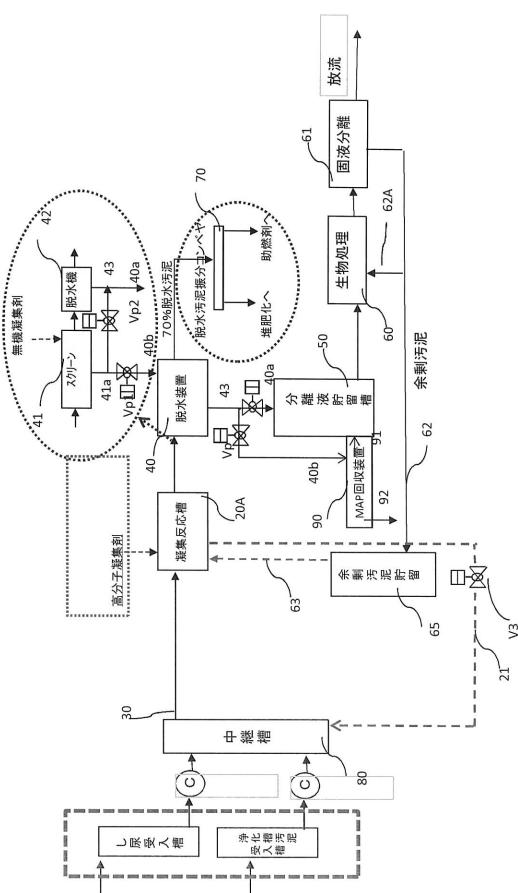
【 义 1 】



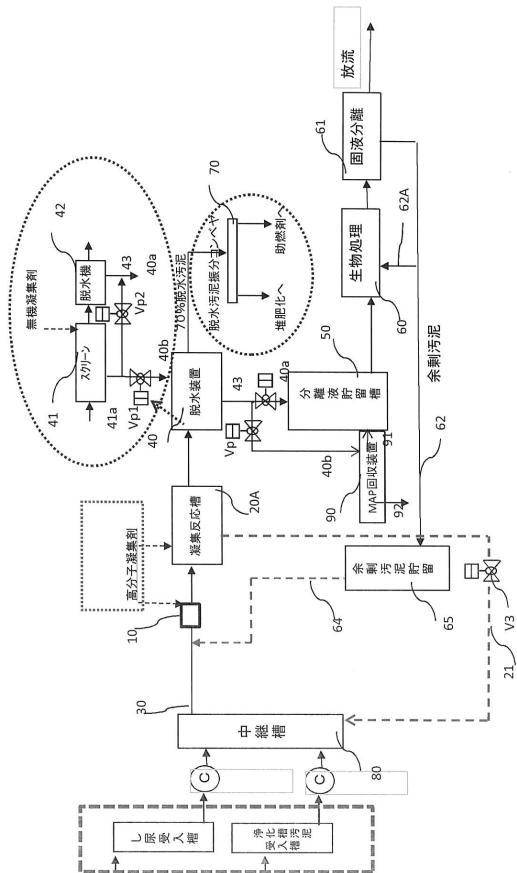
【 図 2 】



【図3】



【 囮 4 】



【図5】

(a) 自動弁バイパス切替制御の場合(③)その1

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V1開&薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(b) 自動弁バイパス切替制御の場合(③)その2

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥		B									
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V1開&薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(c) 自動弁バイパス切替制御の場合(③)その3

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥		B			A						
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V1開&薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(d) V1, V2を設げずに、凝集反応槽で薬注ON-OFFさせる方法、その1

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V3開											
薬注+MAP											
薬注なし											
Vp1開											
Vp2開											

(e) V1, V2を設げずに、凝集反応槽で薬注ON-OFFさせる方法、その2

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、薬注有り無しを制御									
汚泥		B			A						
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V3開											
薬注+MAP											
薬注なし											
Vp1開											
Vp2開											

(f) V1, V2を設げずに、凝集反応槽で薬注ON-OFFさせる方法、その3

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、薬注有り無しを制御									
汚泥		B			A						
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V3開											
薬注+MAP											
薬注なし											
Vp1開											
Vp2開											

【図7】

(1) 自動弁切替制御の場合(③)その1

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥	B	A	D	B	A	D	B	A	D	B	A
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V1開											
薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(2) 自動弁切替制御の場合(③)その2

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥		B			A						
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V1開											
薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(3) 自動弁切替制御の場合(③)その3

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、バルブ開閉と薬注を制御									
汚泥		B			A						
有機性排水の供給											
余剰汚泥の供給											
V1開											
薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(4) V1, V2を設げずに、凝集反応槽で薬注ON-OFFさせる方法、その1

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、薬注有り無しを制御									
汚泥	A	D	B	A	D	B	A	D	B	A	D
余剰汚泥の供給											
V3開											
薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(5) V1, V2を設げずに、凝集反応槽での薬注ON-OFFさせる方法、その2

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、薬注有り無しを制御									
汚泥	B		A		D		C	B	A	D	C
余剰汚泥の供給											
V3開											
薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

(6) V1, V2を設げずに、凝集反応槽での薬注ON-OFFさせる方法、その3

脱水設備運転時間		任意のタイム設定で、薬注有り無しを制御									
汚泥	B		A		D		C	B	A	D	C
余剰汚泥の供給											
V3開											
薬注+MAP											
V2開											
Vp1開											
Vp2開											

【図6】

(1) 自動弁切替制御の場合(③)その1

|
<th colspan="
| |

フロントページの続き

(72)発明者 若菜 正宏
東京都港区港南一丁目7番18号 水iing株式会社内
(72)発明者 楠本 勝子
東京都港区港南一丁目7番18号 水iing株式会社内
(72)発明者 八代 隆
東京都港区港南一丁目7番18号 水iing株式会社内

審査官 富永 正史

(56)参考文献 特開2006-297307(JP, A)
特開平06-226290(JP, A)
特開昭62-061700(JP, A)
特開昭59-228905(JP, A)
特開2005-152822(JP, A)
特開2004-141747(JP, A)
特開2006-255605(JP, A)
特開平03-030900(JP, A)
特開昭59-006986(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0318745(US, A1)
米国特許出願公開第2006/0108291(US, A1)
特開2004-358345(JP, A)
特開2004-249245(JP, A)
特開2013-013851(JP, A)
特開昭63-007900(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 11/00 - 11/20
C02F 1/52 - 1/58
C05F 7/00