

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6413150号
(P6413150)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.		F I			
CO2F	3/30	(2006.01)	CO2F	3/30	A
CO2F	3/34	(2006.01)	CO2F	3/34	1 O 1 B
			CO2F	3/34	1 O 1 A

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-193634 (P2015-193634)	(73) 特許権者	501370370
(22) 出願日	平成27年9月30日 (2015. 9. 30)		三菱重工環境・化学エンジニアリング株式
(65) 公開番号	特開2017-64635 (P2017-64635A)		会社
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017. 4. 6)		神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目4
審査請求日	平成30年3月27日 (2018. 3. 27)		番2号
早期審査対象出願		(74) 代理人	100134544
			弁理士 森 隆一郎
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100126893
			弁理士 山崎 哲男
		(74) 代理人	100149548
			弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 窒素除去装置及び窒素除去装置の改造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

好気性処理領域と嫌気性処理領域とを有し、有機性窒素化合物を含有する被処理水の生物学的脱窒を行う単一槽からなる反応槽と、

前記反応槽の下流に設けられ、嫌気性処理領域をなす嫌気性処理槽と好気性処理領域をなす好気性処理槽とからなる一組以上の処理槽組と、

前記反応槽の上部に設けられて前記被処理水を供給する原水供給管と、

前記反応槽の液相部を前記好気性処理領域と前記嫌気性処理領域とに区画する隔壁と、

前記反応槽に形成された前記原水供給管の出口である原水投入口と、

前記隔壁上の前記原水投入口から前記反応槽の長さ及び幅からなる平面上及び高さ方向において最も離れた位置であって、前記隔壁の下端の一部に設けられて前記嫌気性処理領域と前記好気性処理領域とを連通させる連通口と、

前記反応槽と前記処理槽組のうち少なくとも一つの前記好気性処理領域から前記嫌気性処理領域の最上流部へ前記被処理水を循環させる循環流路と、

前記原水供給管から供給される前記被処理水の一部を前記嫌気性処理槽に供給する第二原水供給管と、を有する窒素除去装置。

【請求項2】

前記原水投入口と前記循環流路の出口である循環液投入口とは前記反応槽に開口され、前記原水投入口と前記循環液投入口とは近接して配置されている請求項1に記載の窒素除去装置。

【請求項 3】

有機性窒素化合物を含有する被処理水の生物学的脱窒における嫌気性処理と好気性処理とを行う単一槽からなる反応槽と、

前記反応槽の下流に設けられ、嫌気性処理領域をなす嫌気性処理槽と好気性処理領域をなす好気性処理槽とからなる一組以上の処理槽組と、

前記反応槽の上部に設けられて前記被処理水を供給する原水供給管と、

前記反応槽に形成された前記原水供給管の出口である原水投入口と、

前記反応槽から前記被処理水を排出する排出管と、

前記排出管から前記反応槽へ前記被処理水を循環させる循環流路と、を有する窒素除去装置の改造方法であって、

10

前記反応槽の液相部を好気性処理領域と嫌気性処理領域とに区画する隔壁であって、前記原水投入口から前記反応槽の長さ及び幅からなる平面上及び高さ方向において最も離れた位置であって、前記隔壁の下端の一部に設けられて前記嫌気性処理領域と前記好気性処理領域とを連通させる連通口を有する隔壁を形成する工程と、

前記原水供給管から供給される前記被処理水の一部を前記嫌気性処理槽に供給する第二原水供給管と、形成する工程と、

前記循環流路の出口を前記嫌気性処理領域の最上流部へ移動させる工程と、を含む窒素除去装置の改造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、窒素除去装置及び窒素除去装置の改造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機性窒素化合物を含む被処理水の窒素除去（脱窒）方法として生物学的窒素除去が知られている。生物学的窒素除去は、曝気による好気雰囲気下において、被処理水に含まれるアンモニア性窒素を硝化菌の作用により亜硝酸性窒素または硝酸性窒素に酸化する硝化反応と、嫌気雰囲気下で亜硝酸性窒素または硝酸性窒素を脱窒菌の作用により窒素ガスに還元する脱窒反応によって行われる。

【0003】

30

生物学的窒素除去としては、被処理水を間欠投入することにより、単一の反応槽内で硝化反応と脱窒反応を行う処理方法が知られている。この処理方法は、被処理水の投入時には、被処理水の高い酸素消費活性を利用することで槽内を比較的嫌気雰囲気にして脱窒反応が進む時間帯を確保している。投入停止時には、槽内を比較的好気雰囲気にして硝化反応が進む時間帯を確保することができる。

【0004】

また、特許文献 1 には、反応槽に隔壁を設けることにより、好気性処理領域と嫌気性処理領域とを明確に区画する処理方法が記載されている。この処理方法は、被処理水の BOD/T-N（総窒素）比が 3 以下になるなど、被処理水が窒素除去に望ましくない性状になった場合においても、嫌気雰囲気を安定して形成することができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3 6 4 9 6 3 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の処理方法においては、一部の被処理水が隔壁の上方の空間の液相部を介して嫌気性処理領域から好気性処理領域へ流入することがあった。このように、被処理水が十分に嫌気性処理領域に滞留することなく好気性処理領域に移動す

50

ることで、窒素除去が不十分になるという課題があった。

【0007】

この発明は、より安定した窒素除去を可能とする窒素除去装置、及び窒素除去装置の改造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】

【0008】

本発明の第一の態様によれば、窒素除去装置は、好気性処理領域と嫌気性処理領域とを有し、有機性窒素化合物を含有する被処理水の生物学的脱窒を行う単一槽からなる反応槽と、前記反応槽の下流に設けられ、嫌気性処理領域をなす嫌気性処理槽と好気性処理領域をなす好気性処理槽とからなる一組以上の処理槽組と、前記反応槽の上部に設けられて前記被処理水を供給する原水供給管と、前記反応槽の液相部を前記好気性処理領域と前記嫌気性処理領域とに区画する隔壁と、前記反応槽に形成された前記原水供給管の出口である原水投入口と、前記隔壁上の前記原水投入口から前記反応槽の長さ及び幅からなる平面上及び高さ方向において最も離れた位置であって、前記隔壁の下端の一部に設けられて前記嫌気性処理領域と前記好気性処理領域とを連通させる連通口と、前記反応槽と前記処理槽組のうち少なくとも一つの前記好気性処理領域から前記嫌気性処理領域の最上流部へ前記被処理水を循環させる循環流路と、前記原水供給管から供給される前記被処理水の一部を前記嫌気性処理槽に供給する第二原水供給管と、を有する。

10

【0009】

このような構成によれば、隔壁によって反応槽の液相部が嫌気性処理領域と好気性処理領域とに区画され、嫌気性処理領域と好気性処理領域とを連通させる連通口が原水投入口から最も離れた位置に設けられている。これにより、原水投入口から投入された被処理水の脱窒に要する十分な滞留時間を確保することができ、より安定した窒素除去を行うことができる。

20

また、被処理水の液面近傍において、嫌気性処理領域の被処理水が好気性処理領域に流入することを防止することができる。

【0010】

上記窒素除去装置において、前記原水投入口と前記循環流路の出口である循環液投入口とは前記反応槽に開口され、前記原水投入口と前記循環液投入口とは近接して配置されていてよい。

30

【0011】

このような構成によれば、被処理水に含まれるBOD成分と循環液に含まれる亜硝酸性・硝酸性窒素成分とがより接触するため、窒素除去の効率を向上させることができる。

【0015】

本発明の第二の態様によれば、窒素除去装置の改造方法は、有機性窒素化合物を含有する被処理水の生物学的脱窒における嫌気性処理と好気性処理とを行う単一槽からなる反応槽と、前記反応槽の下流に設けられ、嫌気性処理領域をなす嫌気性処理槽と好気性処理領域をなす好気性処理槽とからなる一組以上の処理槽組と、前記反応槽の上部に設けられて前記被処理水を供給する原水供給管と、前記反応槽に形成された前記原水供給管の出口である原水投入口と、前記反応槽から前記被処理水を排出する排出管と、前記排出管から前記反応槽へ前記被処理水を循環させる循環流路と、を有する窒素除去装置の改造方法であって、前記反応槽の液相部を好気性処理領域と嫌気性処理領域とに区画する隔壁であって、前記原水投入口から前記反応槽の長さ及び幅からなる平面上及び高さ方向において最も離れた位置であって、前記隔壁の下端の一部に設けられて前記嫌気性処理領域と前記好気性処理領域とを連通させる連通口を有する隔壁を形成する工程と、前記原水供給管から供給される前記被処理水の一部を前記嫌気性処理槽に供給する第二原水供給管と、形成する工程と、前記循環流路の出口を前記嫌気性処理領域の最上流部へ移動させる工程と、を含む。

40

【発明の効果】

【0016】

50

本発明によれば、隔壁によって反応槽の液相部が嫌気性処理領域と好気性処理領域とに区画され、嫌気性処理領域と好気性処理領域とを連通させる連通口が原水投入口から可能な限り離れた位置に設けられている。これにより、原水投入口から投入された被処理水の脱室に要する十分な滞留時間を確保することができ、より安定した窒素除去を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第一実施形態の窒素除去装置の概略構成図である。

【図2】本発明の第一実施形態の反応槽の斜視図である。

【図3】本発明の第一実施形態の改造工程を説明する概略構成図である。

10

【図4】本発明の第一実施形態の改造工程を説明する概略構成図である。

【図5】本発明の第二実施形態の窒素除去装置の概略構成図である。

【図6】本発明の第三実施形態の反応槽の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

(第一実施形態)

以下、本発明の第一実施形態の窒素除去装置1について図面を参照して詳細に説明する。本実施形態の窒素除去装置1は、し尿処理場などの施設において生物学的脱室を行う装置である。窒素除去装置1にて処理される被処理水W(し尿E、浄化槽汚泥Sを含む廃水)は、有機性窒素化合物、SS(浮遊物質)、リン分、BOD(生物化学的酸素要求量)、COD(化学的酸素要求量)等を含んでいる。

20

【0019】

図1に示すように、本実施形態の窒素除去装置1は、し尿E及び浄化槽汚泥S1が導入される混合槽2と、混合槽2から供給される被処理水W1の原水が導入される反応槽3と、反応槽3から排出される被処理水W2が導入される第一攪拌槽4と、第一攪拌槽4から排出される被処理水W3が導入される曝気槽5と、曝気槽5から排出される被処理水W4が導入される第二攪拌槽6と、第二攪拌槽6から排出される被処理水W5が導入される脱気槽7と、脱気槽7から排出される被処理水W6が導入される汚泥分離槽8と、を有している。

【0020】

30

第一攪拌槽4及び第二攪拌槽6は、溶存酸素が必要でない嫌気性処理を行う嫌気性処理槽である。曝気槽5及び脱気槽7は、溶存酸素が必要な好気性処理を行う好気性処理槽である。

ここで、嫌気性処理槽と好気性処理槽とからなる1組の槽を処理槽組と定義する。窒素除去装置1は、2組の処理槽組である、第一処理槽組41及び第二処理槽組42を有している。なお、処理槽組の数は、2組に限ることはなく、反応槽3の下流に1組の処理槽組を設けてもよいし、3組以上の処理槽組を設けてもよい。

【0021】

混合槽2と、反応槽3とは、原水供給管9を介して接続されている。反応槽3と第一攪拌槽4とは、排出管10を介して接続されている。

40

窒素除去装置1は、原水供給管9から分岐して第一攪拌槽4に被処理水W1の原水を導入する第二原水供給管16を有している。即ち、混合槽2から排出される被処理水W1は、反応槽3及び第一攪拌槽4に供給される。

【0022】

窒素除去装置1は、反応槽3から排出された被処理水W2の一部を循環液Rとして反応槽3に循環させる循環ライン12を有している。循環ライン12は、排出管10から分岐している。若しくは、循環ライン12は、反応槽3の好気性処理領域A2から取り出してもよい。

循環ライン12は、好気性処理領域A2へ循環液Rを投入する分岐ライン31を有しており、循環液Rの流量を調整するバルブなどの流量調整装置を設けることができる。

50

また、窒素除去装置 1 は、汚泥分離槽 8 で分離された汚泥 S 2 の少なくとも一部（返送汚泥 S 3）を反応槽 3 に返送する返送ライン 11 を備えている。

【 0 0 2 3 】

反応槽 3 は、隔壁 15 によって上流側の嫌気性処理領域 A 1 と下流側の好気性処理領域 A 2 とに区画されている。原水供給管 9 は、反応槽 3 の嫌気性処理領域 A 1 に接続されている。排出管 10 は、反応槽 3 の好気性処理領域 A 2 に接続されている。嫌気性処理領域 A 1 と好気性処理領域 A 2 とは隔壁 15 に形成されている開口である連通口 19 によって連通している。

【 0 0 2 4 】

混合槽 2 は、導入されたし尿 E と浄化槽汚泥 S 1 とを混合する槽である。混合槽 2 には、し尿 E 及び浄化槽汚泥 S 1 を攪拌する攪拌装置等、し尿 E 及び浄化槽汚泥 S 1 の混合を促進し均質化を図る装置が設けられていることが好ましい。また、混合槽 2 の前段には、し尿 E、浄化槽汚泥 S 1 に含まれている夾雑物を取り除く前処理装置を設けることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

反応槽 3 は、溶存酸素が必要な好気性処理を行う好気性処理領域 A 2 と、溶存酸素が必要でない嫌気性処理を行う嫌気性処理領域 A 1 とを有し、被処理水 W 1 の窒素除去を行う槽である。

反応槽 3 は、単一構造である反応槽本体 13 と、曝気装置 14 と、反応槽本体 13 の内部に設けられた隔壁 15 とを有している。反応槽本体 13 は、単一の槽から構成されている。曝気装置 14 は、反応槽 3 の底面に配置されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、反応槽本体 13 は、例えば、直方体形状のタンクであり、四面の側壁 21、上面 22、及び底面 23 を有している。また、 $x y z$ 直交座標系における x 軸方向を長さ、 y 方向を幅、 z 方向を高さとする。なお、反応槽本体 13 の形状は、これに限ることはなく、例えば、上方から見た形状が円形であってもよい。

反応槽 3 には、混合槽 2 から導入された被処理水 W 1 が貯留される。被処理水 W 1 の液面 L は、反応槽本体 13 の底面 23 から所定の高さを維持するように調整されている。即ち、反応槽 3 の内部空間は、被処理水 W 1 による液相部 F と、被処理水の液面 L よりも上方の気相部 G に分かれる。

【 0 0 2 7 】

隔壁 15 は、反応槽本体 13 の内部空間を嫌気性処理領域 A 1 と好気性処理領域 A 2 とに区画する矩形板状の部材である。隔壁 15 によって区画された好気性処理領域 A 2 は、底面 23 に設置されている曝気装置 14 によって、下方から曝気されている。

隔壁 15 の上端は、被処理水 W 1 の液面 L よりも高くなるように形成されている。即ち、被処理水 W 1 の液面 L 近傍において、嫌気性処理領域 A 1 の被処理水 W 1 が好気性処理領域 A 2 に流入することはない。

隔壁 15 の上端と、反応槽本体 13 の上面 22 との間には隙間 C が形成されている。即ち、反応槽 3 の内部空間において、被処理水 W 1 の液面 L よりも上方の空間は、隔壁 15 によって区画されていない。

【 0 0 2 8 】

隔壁 15 には、嫌気性処理領域 A 1 の被処理水 W 1 を好気性処理領域 A 2 に流入させる連通口 19 が形成されている。連通口 19 は、隔壁 15 の下端、かつ、隔壁 15 の幅方向の一方側の端部に形成されている。連通口 19 は、矩形状をなしている。

【 0 0 2 9 】

反応槽本体 13 には、原水供給管 9 の出口である原水投入口 17 が形成されている。即ち、混合槽 2 において混合された被処理水 W 1 は、原水投入口 17 から反応槽 3 に投入される。

被処理水 W 1 は、原水投入口 17 から反応槽 3 の嫌気性処理領域 A 1 に投入されて、連通口 19 を介して好気性処理領域 A 2 に流入し、排出管 10 から排出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

原水投入口 1 7 は、反応槽本体 1 3 の嫌気性処理領域 A 1 の側壁 2 1 b に形成されている。原水投入口 1 7 は、連通口 1 9 から x y 平面上の直線距離で最も遠い位置に設けられている。本実施形態の連通口 1 9 は、隔壁 1 5 の下端に形成されているため、原水投入口 1 7 は、側壁 2 1 b の上方に形成されている。即ち、連通口 1 9 は z 軸方向においても原水投入口 1 7 から直線距離で最も遠い位置に設けられている。換言すれば、隔壁 1 5 の連通口 1 9 は、原水投入口 1 7 から最も離れた位置に設けられている。

【 0 0 3 1 】

他の構成要素との干渉等の理由により、原水投入口 1 7 を上記した位置に設けることができなければその限りではない。即ち、原水投入口 1 7 は、可能な限り、連通口 1 9 から直線距離で離れた位置に設ければよい。また、本実施形態の原水投入口 1 7 は、隔壁 1 5 と直交する側壁 2 1 b に形成されているが、これに限ることはなく、隔壁 1 5 と平行となるように配置されている側壁 2 1 a や、直線距離で可能な限り離れた位置となる嫌気性処理領域 A 1 の上面 2 2 に形成してもよい。

排出管 1 0 においても連通口 1 9 から直線距離で可能な限り離れた位置となるようにすることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

反応槽本体 1 3 には、循環ライン 1 2 の出口である循環液投入口 1 8 が形成されている。即ち、反応槽 3 から排出された被処理水 W 2 の一部である循環液 R は、循環液投入口 1 8 から反応槽 3 に投入される。

循環液投入口 1 8 は、原水投入口 1 7 の近傍に設けられている。原水投入口 1 7 と循環液投入口 1 8 とは、可能な限り近接して配置されている。循環液投入口 1 8 は、原水投入口 1 7 と同様に、連通口 1 9 から直線距離で最も遠い位置、または可能な限り離れた位置に設けられている。

【 0 0 3 3 】

第一攪拌槽 4 は、反応槽 3 で処理しきれず残存した亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素を除去する槽である。第一攪拌槽 4 は、攪拌装置（図示せず）を有している。第一攪拌槽 4 には、第二原水供給管 1 6 を介して被処理水 W 1 の原水が供給されている。

【 0 0 3 4 】

曝気槽 5 は、第一攪拌槽 4 から排出される被処理水 W 3 に含まれるアンモニア性窒素及び有機性窒素を、好気雰囲気下で硝化菌により硝化する槽である。

第二攪拌槽 6 は、第一攪拌槽 4 と同様に、硝酸を除去する槽である。第二攪拌槽 6 は、攪拌装置（図示せず）と、第二攪拌槽 6 に有機炭素源としてメタノールを添加するメタノール添加ライン 2 0 を有している。

【 0 0 3 5 】

汚泥分離槽 8 は、被処理水 W 6 に含まれる汚泥等の固形物を沈殿分離等によって固液分離する沈殿槽である。

汚泥分離槽 8 にて分離された余剰汚泥 S 2 の一部は、余剰汚泥 S 4 として例えば、汚泥の脱水、乾燥、焼却、堆肥化等を行う設備に送られる。余剰汚泥 S 2 の残部は、返送汚泥 S 3 として返送ライン 1 1 を介して反応槽 3 に返送される。

【 0 0 3 6 】

次に、本実施形態の窒素除去装置 1 の作用について説明する。

反応槽 3 に隔壁 1 5 が設けられて、好気性処理領域 A 2 において曝気装置 1 4 が稼働することにより、好気性処理領域 A 2 においては酸化還元電位（ORP）が正であり、嫌気性処理領域 A 1 においては酸化還元電位が負である。即ち、反応槽 3 の内部領域が好気雰囲気の好気性処理領域 A 2 と、嫌気雰囲気の嫌気性処理領域 A 1 とに区画される。

【 0 0 3 7 】

し尿 E 及び浄化槽汚泥 S 1 に含まれている夾雑物が前処理装置によって取り除かれた後、混合槽 2 に導入されて均質化される。均質化された被処理水 W 1 は、原水供給管 9 及び第二原水供給管 1 6 を介して反応槽 3 の嫌気性処理領域 A 1 及び第一攪拌槽 4 に連続的に

10

20

30

40

50

投入される。反応槽 3 に導入された被処理水 W 1 は、連通口 1 9 を介して好気性処理領域 A 2 に流入する。

【 0 0 3 8 】

被処理水 W 1 に含まれるアンモニア性窒素は、好気性処理領域 A 2 において、硝酸菌の作用により亜硝酸性窒素又は硝酸性窒素（硝酸）に変換される。硝酸は循環液 R（硝化液）として循環ライン 1 2 を介して循環する。循環した循環液 R は、嫌気性処理領域 A 1 において、脱窒菌の作用により原水の B O D（電子供与体）を用いて窒素ガスに還元される。

【 0 0 3 9 】

第一攪拌槽 4 及び曝気槽 5 からなる第一処理槽組 4 1 においても、脱窒及び硝化が行われる。第一攪拌槽 4 においては、第二原水供給管 1 6 を介して供給される被処理水 W 1 の原水の脱窒が行われ、曝気槽 5 においては、第一攪拌槽 4 から排出される被処理水 W 3 の硝化が行われる。

10

同様に、第二攪拌槽 6 及び脱気槽 7 からなる第二処理槽組 4 2 においても、脱窒及び硝化が行われる。

【 0 0 4 0 】

上記実施形態によれば、被処理水 W 1 の原水が、原水供給管 9 と第二原水供給管 1 6 とに分割されて、反応槽 3 と第一攪拌槽 4 とに流入する。これにより、汚濁負荷が均一化されて窒素除去の効率を向上させることができる。換言すれば、被処理水 W 1 の原水の窒素除去を反応槽 3、及び第一攪拌槽 4 で分担して行うことによって、反応槽 3 の容量が小さい場合においても、確実に窒素除去を行うことができる。

20

【 0 0 4 1 】

また、第二攪拌槽 6 にメタノール添加ライン 2 0 を設けたことによって、曝気槽 5 にて処理されなかった亜硝酸性・硝酸性窒素成分を除去することができる。また、被処理水 W 1 の原水が第一攪拌槽 4 に供給されることによって、メタノール添加ライン 2 0 から供給するメタノールを低減することができる。

【 0 0 4 2 】

また、隔壁 1 5 によって反応槽 3 の液相部 F が嫌気性処理領域 A 1 と好気性処理領域 A 2 とに区画され、嫌気性処理領域 A 1 と好気性処理領域 A 2 とを連通させる連通口 1 9 が原水投入口 1 7 から可能な限り離れた位置に設けられている。これにより、原水投入口 1 7 から投入された被処理水 W 1 の脱窒に要する十分な滞留時間を確保することができる。換言すれば、原水投入口 1 7 から投入された被処理水 W 1 が脱窒されることなく好気性処理領域 A 2 に流入することを抑制することができる、より安定した窒素除去が可能となる。

30

【 0 0 4 3 】

また、原水投入口 1 7 と循環液投入口 1 8 とが近接して配置されていることによって、被処理水 W 1 に含まれる B O D 成分と循環液 R に含まれる亜硝酸性・硝酸性窒素成分とがより接触するため、窒素除去の効率を向上させることができる。

槽内を攪拌（機械式または酸素を含まないガス攪拌）することにより窒素除去の効率を向上させる構造としてもかまわない。

【 0 0 4 4 】

また、被処理水 W 1 の連続的な投入が可能となるため、煩雑な被処理水の間欠投入や、精密な曝気量制御を行う必要がなくなる。

40

また、反応槽 3 の気相部 G においては、嫌気性処理領域 A 1 と好気性処理領域 A 2 とが連通していることによって、窒素ガスの排気ラインを単純化することができる。即ち、嫌気性処理領域 A 1 と好気性処理領域 A 2 とにそれぞれ排気ラインを設ける必要がなくなる。

【 0 0 4 5 】

また、反応槽 3 に導入されるし尿 E 及び浄化槽汚泥 S 1 を混合槽 2 にて混合させることによって、被処理水 W 1 の均質化を図ることができる。また、混合槽 2 にて、性状が安定しているし尿 E に対して、性状が不安定な浄化槽汚泥 S 1 を予め混合することによって、

50

被処理水W1の性状の変動を抑えることができる。

また、分岐ライン31を介して好気性処理領域A2に循環液Rを投入することによって、適宜好気性処理領域A2の被処理水W1を冷却することができる。

【0046】

なお、上記実施形態では、隔壁15は、反応槽本体13に固定されているがこれに限ることはなく、隔壁15を可動式とすることもできる。これにより被処理水W1の性状に応じて、好気性処理領域A2と嫌気性処理領域A1の容量を調整することができる。

また、反応槽3内を攪拌（機械式または酸素を含まないガス攪拌）することにより窒素除去の効率を向上させる構造としてもかまわない。

また、上記実施形態では、好気性処理領域A2に曝気装置14を設けることで、好気雰囲気とする構成としたが、これに限ることはなく、好気雰囲気とする構成であればかまわない。

10

【0047】

次に、窒素除去装置の改造方法について説明する。

本実施形態の窒素除去装置1は、単一槽からなる反応槽を有し、被処理水を間欠投入することにより、単一反応槽内で硝化反応と脱窒反応を行う窒素除去装置（以下、既存の窒素除去装置とも言う）を改造することにより製造することができる。

具体的には、窒素除去装置の改造方法は、単一槽からなる反応槽と、反応槽へ被処理水を供給する原水供給管と、反応槽に形成された原水供給管の出口である原水投入口と、反応槽から被処理水を排出する排出管と、反応槽の下流に設けられ、嫌気性処理領域をなす嫌気性処理槽と好気性処理領域をなす好気性処理槽とからなる一組以上の処理槽組と、排出管から反応槽へ被処理水を循環させる循環ラインと、を有する窒素除去装置を改造することによって製造することができる。

20

【0048】

窒素除去装置の改造方法は、既存の隔壁を有さない反応槽に、第一実施形態の窒素除去装置1と同様の隔壁を形成する工程を含む。隔壁は、既存の原水投入口の位置を考慮して形成することが好ましい。即ち、隔壁は、隔壁に形成されている連通口が原水投入口から可能な限り離れるように配置することが好ましい。

また、窒素除去装置の改造方法は、循環ラインの出口を嫌気性処理領域の最上流部へ移動させる工程と流量調整が可能な分岐ラインを追設する工程を含む。嫌気性処理領域の最上流部へ移動させる工程において、循環流路の出口である循環液投入口と原水投入口とが近接するように配置する。

30

反応槽（好気性処理領域）からの排出管においても連通口から可能な限り離れるように配置することが好ましい。

当該既存の反応槽に複数の曝気装置が配置されている場合、当該複数の曝気装置のうち、嫌気性処理領域に配置されている曝気装置は、運転を停止するか、又は撤去を行う。

【0049】

また、窒素除去装置の改造方法は、原水供給管から供給される被処理水の一部を処理槽組の嫌気性処理槽に供給する第二原水供給管と、形成する工程を含む。即ち、原水供給管から分岐して処理槽組の嫌気性処理槽の少なくとも一つに接続される第二原水供給管を形成する工程を含む。

40

【0050】

また、混合槽は、既存の予備貯留槽などの槽を流用することができる。図3に示すように、既存の窒素除去装置が、前処理装置25と貯留槽26を介してし尿E、及び浄化槽汚泥S1を導入している場合、既存の予備貯留槽を混合槽2として、前処理装置25と混合槽2とを接続するライン27、及び原水供給管9を新たに設ければよい。移送管29を設け貯留槽26に移送後、既設の原水供給管を流用してもよい。

混合槽2に適した槽がない場合等は、図4に示すように、既存の貯留槽26同士を接続管28を介して接続して、し尿Eと浄化槽汚泥S1とを事前に混合してもよい。

【0051】

50

上記窒素除去装置の改造方法によれば、既存の窒素除去装置を流用して、被処理水の脱窒に要する十分な滞留時間を確保することができる窒素除去装置とすることができる。

【0052】

次に、上記窒素除去装置の改造方法を実施する条件について説明する。

上記窒素除去装置の改造は、以下の四つの条件のうちいずれか一つの条件を満たすときに実施することが好ましい。

第一の条件は、被処理水の原水のBOD/T-N比が3以下になった場合である。即ち、被処理水の原水が脱窒に望ましくない性状になった場合である。

第二の条件は、放流される処理水TのT-Nが規制値を満足しにくくなった場合である。即ち、窒素除去装置の性能が要求を満たさなくなった場合である。

第三の条件は、攪拌槽の入口、即ち、反応槽の出口のアンモニア濃度が放流基準値を超える場合である。

第四の条件は、被処理水の原水の総窒素量が、総窒素-MLSS負荷 $0.05\text{ kg-N / kg-MLSS}\cdot\text{日}$ を超える場合である。

【0053】

上記条件を設定することによって、既存の窒素除去装置の使用者が、改造を行うか否かを的確に判断することができる。

【0054】

(第二実施形態)

以下、本発明の第二実施形態の窒素除去装置1Bを図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、上述した第一実施形態との相違点を中心に述べ、同様の部分についてはその説明を省略する。

図5に示すように、本実施形態の窒素除去装置1Bは、第一実施形態の循環ライン12の代替として循環ライン12Bを有している。循環ライン12Bは、好気性処理領域である曝気槽5から嫌気性処理領域A1の最上流部へ被処理水W4を循環液Rとして循環させる循環流路である。

即ち、亜硝酸性・硝酸性窒素を含む循環液Rは、反応槽3の好気性処理領域A2に限らず、曝気槽5や脱気槽7等の他の好気性処理領域から循環させてよい。換言すれば、反応槽3と処理槽組のうち少なくとも一つの好気性処理領域から嫌気性処理領域の最上流部へ循環液Rを循環させればよい。

【0055】

(第三実施形態)

以下、本発明の第三実施形態の窒素除去装置1Bを図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、上述した第一実施形態との相違点を中心に述べ、同様の部分についてはその説明を省略する。

【0056】

図6に示すように、本実施形態の反応槽3Bの隔壁15Bの連通口19Bは、隔壁15Bの上下方向中央近傍に設けられている。原水投入口17及び循環液投入口18は、側壁21の下端近傍に設けられている。

ここで、連通口19Bは、隔壁15Bの下端から隔壁15の上下方向中央近傍の領域に設ける必要がある。これは、連通口19が隔壁15Bの上端近傍に設けられた場合、曝気装置14によって生じる被処理水W1の上方への流れによって、好気性処理領域A2の被処理水W1が嫌気性処理領域A1に流れ易くなるからである。よって、原水投入口17及び循環液投入口18が反応槽3Bの下部に設けられている場合は、連通口19Bを隔壁15Bの上方に形成することなく、上下方向中央近傍に形成する。

【0057】

即ち、原水投入口17及び循環液投入口18を側壁21の下端近傍に設ける場合においては、隔壁15Bに形成される連通孔19Bは、上下方向中央近傍に設けることが好ましい。また、排出管10においても連通口19から直線距離で可能な限り離れた位置となるようにすることが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、クレームの範囲によってのみ限定される。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

1 , 1 B	窒素除去装置	
2	混合槽	
3 , 3 B	反応槽	10
4	第一攪拌槽	
5	曝気槽	
6	第二攪拌槽	
7	脱気槽	
8	汚泥分離槽	
9	原水供給管	
1 0	排出管	
1 1	返送ライン	
1 2	循環ライン	
1 3	反応槽本体	20
1 4	曝気装置	
1 5 , 1 5 B	隔壁	
1 6	第二原水供給管	
1 7	原水投入口	
1 8	循環液投入口	
1 9 , 1 9 B	連通口 (開口)	
2 0	メタノール添加ライン	
2 1	側壁	
2 2	上面	
2 3	底面	30
2 5	前処理装置	
2 6	貯留槽	
2 7	ライン	
2 8	接続管	
2 9	移送管	
3 1	分岐ライン	
4 1	第一処理槽組	
4 2	第二処理槽組	
A 1	嫌気性処理領域	
A 2	好気性処理領域	40
C	隙間	
E	し尿	
F	液相	
G	気相	
L	液面	
R	循環液	
S 1 , S 2 , S 3 , S 4	汚泥	
W 1、W 2、W 3、W 4	被処理水	

【 図 1 】

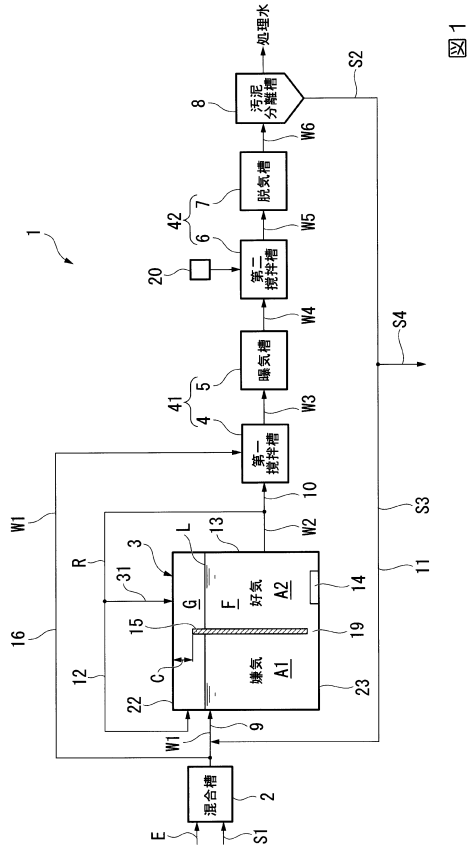


図 1

【 図 2 】

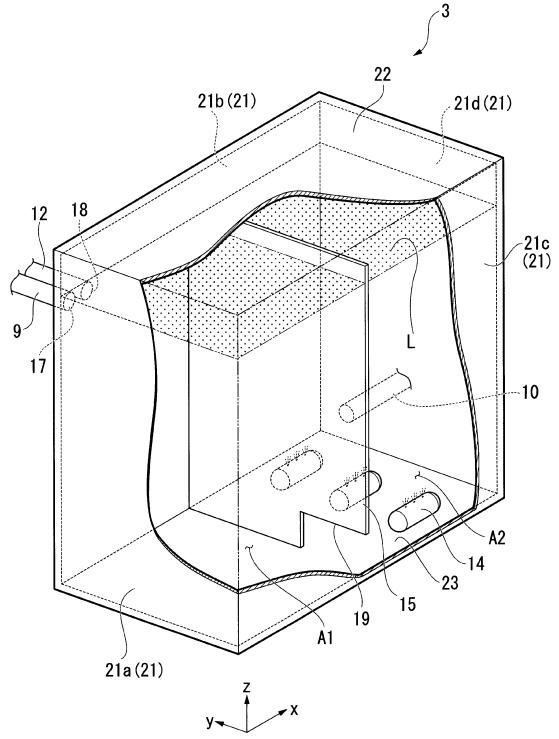


図 2

【 図 3 】

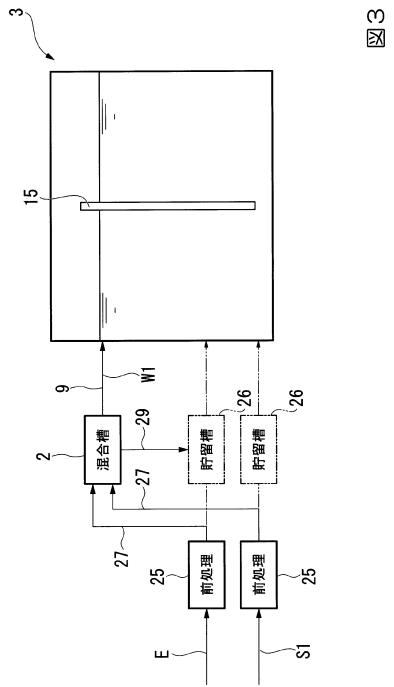


図 3

【 图 4 】

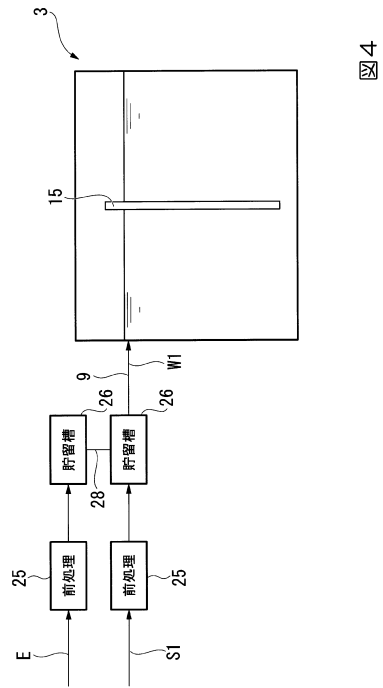


图 4

【 図 5 】

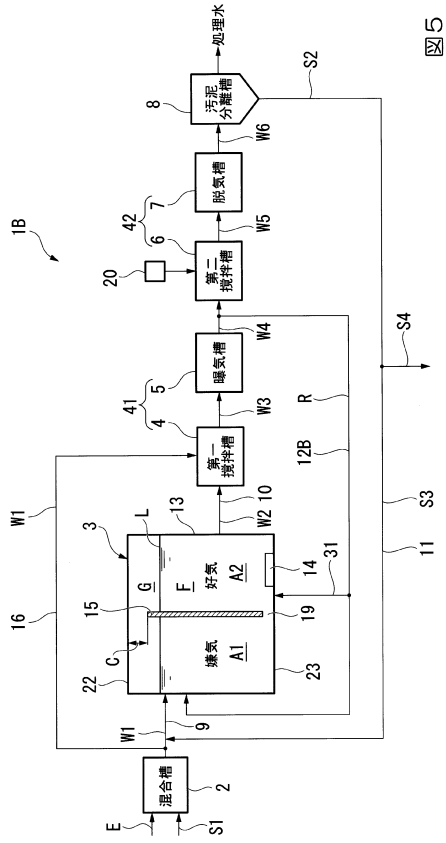


図 5

【 図 6 】

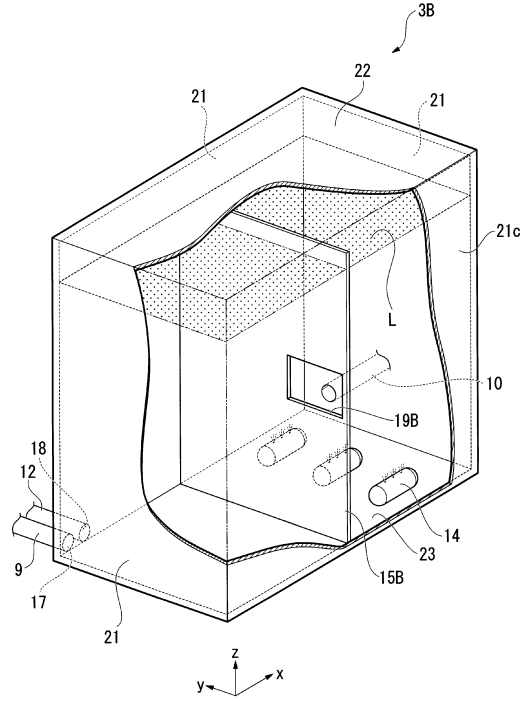


図 6

フロントページの続き

- (72)発明者 菅野 稔
神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目4番2号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
内
- (72)発明者 水谷 洋
神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目4番2号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
内
- (72)発明者 萩本 寿生
神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目4番2号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
内
- (72)発明者 尾田 誠人
神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目4番2号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
内
- (72)発明者 石川 浩輔
神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目4番2号 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
内

審査官 田中 雅之

- (56)参考文献 特開平07-313991(JP,A)
特開平09-047784(JP,A)
特開平11-047786(JP,A)
特開平08-117789(JP,A)
特開平09-075991(JP,A)
特開平08-126896(JP,A)
国際公開第2005/005327(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 3/00 - 3/34