

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5197621号

(P5197621)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 N 21/15 (2006.01) GO 1 N 21/15
GO 1 N 21/49 (2006.01) GO 1 N 21/49 Z

請求項の数 18 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-537077 (P2009-537077)	(73) 特許権者	509135511
(86) (22) 出願日	平成19年11月13日(2007.11.13)		エンバイロメンタル マネージメント コーポレーション
(65) 公表番号	特表2010-510487 (P2010-510487A)		大韓民国 404-708 インチョン
(43) 公表日	平成22年4月2日(2010.4.2)		ソグ キョンソドン エンバイロメンタル
(86) 国際出願番号	PCT/KR2007/005696		リサーチ コンプレックス
(87) 国際公開番号	W02008/060087	(73) 特許権者	509135555
(87) 国際公開日	平成20年5月22日(2008.5.22)		カク・ジュンピル
審査請求日	平成22年11月15日(2010.11.15)		大韓民国 157-851 ソウル カン
(31) 優先権主張番号	10-2006-0112280		ソグ パンホッ 2ドン 589-9 ユ
(32) 優先日	平成18年11月14日(2006.11.14)		ソング ビルディング 6F レクシオ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		エンジニアリング内
(31) 優先権主張番号	10-2007-0002160	(74) 代理人	100095669
(32) 優先日	平成19年1月8日(2007.1.8)		弁理士 上野 登
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

汚廃水処理槽内部に沈澱されたスラッジの濃度を測定するスラッジ濃度測定装置において、

下部面が開放された筒形態で成り立ち、内部空間にガスが充填された状態で汚廃水処理槽内部の汚廃水に浸るコンテナ；

上記コンテナの内部空間に設置され上記汚廃水処理槽内の汚廃水とは非接触状態でスラッジ濃度を測定するセンサ；

上記コンテナ及び上記センサを含んで構成され、上記汚廃水処理槽に上下に移動可能に設置され、上記汚廃水処理槽内から上下方向に昇降しながらスラッジ濃度を水位別で測定する濃度検知ユニット；及び

上記濃度測定センサを上下で昇降させる昇降ユニット

を含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記センサと電氣的に結合し上記センサに流入される光量を通じてスラッジ濃度を測定するコントローラ；

を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、上記センサは、

10

20

上記コンテナの下部に形成される水面に向けて光を放出する発光部；及び
上記発光部から放出された後上記水面の下のスラッジにぶつかって反射した光が入射される受光部
を含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、
上記コンテナの内部空間が所定の圧力を維持するようにコンテナ内部にガスを注入する圧力維持手段
を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 5】

10

請求項 4 において、上記圧力維持手段は、
上記コンテナに連通されるように繋がれるガス注入管；
上記ガス注入管を開閉するバルブ；及び
上記ガス注入管を通じて強制でガスを供給するガス供給ユニットを含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、上記圧力維持手段は、
上記コンテナ内部の水位を感知して上記バルブの開閉作動を制御する水位感知センサ
を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 7】

20

請求項 3 において、
上記発光部は上記受光部に対して所定角度傾くように設置されたものである
汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 8】

請求項 3 において、
上記受光部に付近から反射して入射される光を遮断するための光遮断幕が下側で延長されるように設置された汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 9】

請求項 3 において、
上記コンテナの内側空間下部にコンテナの内周面と所定間隔離れて設置され、汚廃水の揺れによってコンテナ内側の水面が震動することを防止する震動遮断板
を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

30

【請求項 10】

請求項 1 または 2 において、
上記コンテナは、
下部面が開放された筒形態で成り立ち、内部空間にガスが充填された状態で汚廃水処理槽内部の汚廃水に浸る上部コンテナ；及び
上記上部コンテナの下部に所定距離離れて結合されて、全面が閉鎖され内部空間が密閉されるように形成された下部コンテナを含み、

上記センサは、
上記下部コンテナの内部空間に設置されて上部へ光を放出する発光部；及び
上記上部コンテナの内部空間に設置されて上記発光部から放出される光が入射される受光部
を含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

40

【請求項 11】

請求項 10 において、
上記上部コンテナの内部空間が所定の圧力を維持するように上部コンテナ内部にガスを注入する圧力維持手段
を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 12】

50

請求項 1 1 において、上記圧力維持手段は、
上記上部コンテナに連通されるように繋がれるガス注入管；
上記ガス注入管を開閉するバルブ；及び
上記ガス注入管を通じて強制でガスを供給するガス供給ユニット
を含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、上記圧力維持手段は、
上記上部コンテナ内部の水位を感知して上記バルブの開閉作動を制御する水位感知センサ
を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 1 4】

10

請求項 1 0 において、
上記上部コンテナと下部コンテナを一体で連結する複数の連結部材
を更に含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 0 において、
上記下部コンテナの上部に比重が水より大きく、その上面が外部へ露出するオイル層が形
成される汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 において、上記昇降ユニットは、
上記汚廃水処理槽に上下方向に垂直に設置されるガイドフレーム；
上記ガイドフレームの上部と下部にそれぞれ設置される上部プーリ及び下部プーリ；
上記上部プーリと下部プーリに掛かって回転するベルト；
上記ベルトと上記濃度検知ユニットを連結する連結片；及び
上記上部プーリを希望の任意量回転させるモータを含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定
装置。

20

【請求項 1 7】

請求項 1 において、
上記濃度検知ユニットは上記汚廃水処理槽の上部から下側へ一定距離位段階的に移動しな
がらスラッジ濃度を測定する汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置。

【請求項 1 8】

30

請求項 1 または 2 において、
上記コンテナは外部からの光浸透を防止するために不透明材質で形成される汚廃水処理槽
のスラッジ濃度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は汚廃水処理槽のスラッジの濃度を測定する装置に関するものであり、さらに詳
細には汚廃水処理槽に沈澱するスラッジにより汚染せず、スラッジの濃度を正確に測定す
ることができる汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置に関するものである。

【背景技術】

40

【0 0 0 2】

周知の通り、各種生活下水や産業廃水に含まれた有機物は河川や湖などの水質を汚染さ
せる環境汚染源である。よって、近來にはこのような水質汚染を減らすために各種汚廃水
を汚廃水処理システムで適切に清水処理して生物学的酸素要求量(BOD)を最大限低下させ
た後水質排出許容基準以下でのみ放流させている。

【0 0 0 3】

一般的に、汚廃水処理システムにおいて成り立つ処理段階は1次前処理段階と、2次本処
理段階、3次高度処理段階で区分される。1次前処理段階では浮遊固形物や懸濁物をスクリ
ーンと沈澱浮上によって処理する。そして、2次本処理段階では不溶、難溶コロイド物質
及び有害有機物(BOD、COD)を凝集沈降、電解凝集、中和、濾過、活性スラッジ、撒水濾過

50

、安定池、酸化池によって処理する。上記3次高度処理段階では窒素、リン、微細固形物、有機物、無機塩などを脱窒素及び凝集沈澱、濾過、珪藻土、活性炭、蒸発、凝集、抽出、逆浸透、電気透析、イオン交換などによって処理する。

【0004】

このような汚廃水処理システムは1～3次処理段階全て汚廃水処理槽内での凝集沈澱という単位操作が必須である。そして、大部分の水質汚染物質は物理化学的、生物化学的、その他方法などで処理転換された後、凝集沈澱及び濃縮槽を経由しながら沈澱され、沈澱された汚染物質は脱水器で排出されて脱水された後、焼却埋め立てまたは海洋投棄する方法で処理される。

【0005】

10

通常、汚廃水処理システムの汚廃水処理槽には凝集沈澱されたスラッジの濃度を測定する複数の濃度測定センサが互いに違う高さで設置される。また、汚廃水処理槽の下端部には上記濃度測定センサにより測定されたスラッジ濃度が所定値以上になった時沈澱したスラッジを外部へ排出するスラッジ排出装置が構成される。

【0006】

上記濃度測定センサは光を放出する発光部と、上記発光部から放出された後スラッジ粒子によって反射した光が入射される受光部で成り立ち、上記受光部に吸光される光量によって濃度を測定する光センサが主に適用される。

【0007】

しかし、上記のような汚廃水処理システムでスラッジ濃度を測定する従来の濃度測定センサは汚廃水処理槽の特定位置に固定された状態でスラッジ濃度を測定するようになっている。よって、汚廃水処理槽内のスラッジ状態全体を正確に把握しにくく、汚廃水処理槽内で攪拌作用などによって上層と下層のスラッジ濃度の逆転が発生する場合、正確なスラッジ濃度でスラッジを引抜出来ないという現象が発生するようになる。

20

【0008】

また、従来の濃度測定センサは発光部及び受光部が汚廃水処理槽内で汚廃水に直接接触するように設置されるので、センサの発光部及び受光部にスラッジが固着し大きくなり、このようなセンサ表面に固着したスラッジによって吸光がきちんと行われず濃度測定が不正確に行われる問題がある。

【0009】

30

したがって、従来には周期的にスラッジ濃度を測定するセンサを汚廃水処理槽で取り出して表面に付着したスラッジをきれいに除去した後、またセンサを汚廃水処理槽内に再設置していた。

【0010】

しかし、このように汚廃水処理槽でセンサを分離して再設置する作業は非常に難しく時間が掛かるだけでなく、作業者が汚いスラッジ層をかきわけて作業をしなければならないので作業忌避の対象になっていた。このような問題のため沈澱槽内で自動洗浄が可能なようにセンサ部表面に回転式ワイパーを設置したセンサが開発されたが、このセンサも長期間稼動した場合汚染の累積を避けることができない。

【0011】

40

また、従来のその他スラッジ濃度を測定する方法として、汚廃水処理槽の所定の深さに沈澱したスラッジサンプルを直接採取してその濃度を分析する方式も使用されているが、このようなサンプル抽出方式は時間が非常に掛かり、抽出管と試料容器の汚染のため実時間の濃度測定が正確にできないという問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、汚廃水処理槽の上部から下部までの各水位別にスラッジ濃度を正確に測定して実際に汚廃水処理槽全体のスラッジ状態を正確に感知しスラッジを処理するスラッジ濃度測定装置を提供することにある。

50

【0013】

本発明の他の目的は汚廃水処理槽内でスラッジ濃度を測定するセンサの発光部及び受光部にスラッジが付着しないようにして正確なスラッジ濃度測定を成立させ、センサの洗浄が不要な汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の上記目的は汚廃水処理槽内部に沈澱したスラッジ濃度を測定するスラッジ濃度測定装置において、下部面が開放された筒形態で形成され、内部空間にガスが充填された状態で汚廃水処理槽内部の汚廃水に浸るコンテナ；上記コンテナの内部空間に設置されて上記汚廃水処理槽内の汚廃水とは非接触状態でスラッジ濃度を測定するセンサ；上記コンテナ及び上記センサを含んで構成され、上記汚廃水処理槽に上下に移動可能に設置され、上記汚廃水処理槽内から上下方向に昇降しながらスラッジ濃度を水位別で測定する濃度検知ユニット；及び上記濃度測定センサを上下で昇降させる昇降ユニットを含む汚廃水処理槽のスラッジ濃度測定装置によって達成される。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明はスラッジ濃度を測定する濃度検知ユニットが汚廃水処理槽の上下方向に移動しながら各水位別でスラッジ濃度を正確に測定することができるので、汚廃水処理槽の全体スラッジ濃度状態を正確に把握することが可能であり、より正確なスラッジ処理を遂行することが可能だという効果がある。

20

【0017】

また、本発明はスラッジ濃度を測定するセンサの発光部及び受光部が汚廃水と直接接触しない状態でスラッジ濃度を測定することが可能なので、スラッジがセンサの発光部及び受光部に固着せず汚染が防止される。よって、センサによるスラッジ濃度測定が正確に成り立ち、長期間使用の後にもセンサを洗浄する必要がないという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は本発明によるスラッジ濃度検知ユニットが適用されるスラッジ濃度測定装置の一実施例を現わす断面図。

【図2】図2は本発明によるスラッジ濃度検知ユニットが適用されるスラッジ濃度測定装置の他の実施例を現わす断面図。

30

【図3】図3は本発明による濃度検知ユニットの一実施例を現わす断面図。

【図4】図4は本発明による濃度検知ユニットの他の実施例を現わす断面図。

【図5】図5は本発明による濃度検知ユニットのまた他の実施例を現わす断面図。

【図6】図6は本発明によるスラッジ濃度測定方法の一実施例を現わす図面。

【図7】図7は本発明による他の実施例のスラッジ濃度測定装置において受光部に入射される信号のグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本明細書及び特許請求の範囲に使用された用語及び単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されなくてはならず、発明者はその自分の発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義することができるという原則に即して本発明の技術的思想に符合する意味と概念に解釈されなければならない。

40

【0020】

したがって、本明細書に記載した実施例と図面に図示された構成は本発明の最も望ましい一実施例に過ぎず本発明の技術的思想を全て代弁するものではないので、本出願時点においてこれらと代替可能な多様な均等物及び変形例があり得ることを理解しなければならない。

【0021】

以下添付された図面を参照し、発明の望ましい実施例を詳しく説明する事にする。

50

【0022】

図1は本発明によるスラッジ濃度検知ユニットが適用されるスラッジ濃度測定装置の一実施例を表す断面図である。図1を参照すると、汚廃水処理槽(1)の一端の上部には汚廃水が流入される流入管(2)が形成されて、もう一端の上部には汚廃水処理槽(1)で浄化された上澄水が排出される水排出管(3)が形成される。そして、汚廃水処理槽(1)の一端の下端部には沈澱したスラッジを外部へ排出するためのスラッジ排出管(4)と引抜ポンプ(5) 及びバルブ(6)が設置される。

【0023】

汚廃水処理槽(1)内部は大きくスラッジが沈澱した後上部の澄んだ水が成す上澄水(W1)と、完全に沈澱されないスラッジが浮遊している中間の浮上層(W2)、沈澱されたスラッジが集まった下側の沈澱スラッジ層(W3)で成り立つ。

10

【0024】

そして、上記汚廃水処理槽(1) 内部にはスラッジ濃度を測定するための第1濃度検知ユニット(10a)と第2濃度検知ユニット(10b) 及び第3濃度検知ユニット(10c)が設置されて、各濃度検知ユニット(10)はコントローラ(20)と電氣的に結合されて測定値を実時間で送る。

【0025】

濃度検知ユニット(10)は光センサの受光部に入射される光量によってスラッジ濃度を測定する。濃度検知ユニット(10)の詳細構成に対しては以下の図3ないし図5を参照して詳しく説明するものとする。

20

【0026】

濃度検知ユニット(10)の中で第1濃度検知ユニット(10a)は上澄水の汚染度を監視する機能と共に、昼と夜の光量差による上記第2濃度検知ユニット(10b)及び第3濃度検知ユニット(10c)の濃度測定の間違いを防止する機能を果たす。すなわち、光量が多い昼や晴れの日には各濃度検知ユニット(10)の受光部に入射される光量が多く、反対に光量が少ない夜や曇った日には濃度検知ユニット(10)の受光部に入射される光量が少ないためそれぞれの濃度検知ユニット(10)によって測定されるスラッジ濃度に間違いが発生する可能性がある。

【0027】

したがって、コントローラは第1濃度検知ユニット(10a)によって測定された光量によって第 2、3濃度検知ユニット(10b、10c)の測定基準値を補正して濃度を測定するようになる。

30

【0028】

一方、使われた光源の波長が可視光線領域の場合には外部光源の影響を避けることができないが、赤外線または紫外線領域の光源を使う場合には外部光源の影響を排除することができる。また使用光源の種類が一般LEDまたはハロゲンランプのような拡散型電球を使う場合にはスラッジによる光源の反射面は増加するが、相対的に水表面での反射面も大きくなり相対的に小さな水面の揺れによっても反射した光が直接受光部のセンサに入射される可能性が高くなるという短所がある。一方で、レーザー系列の光源を使う場合、光源の高い透過性と均一な方向性によって水面反射による信号の散乱を抑制することができる。結果的に赤外線あるいは紫外線系レーザー光源で構成される場合外部光源の影響と水面反射による散乱を減少させてスラッジの濃度測定をもっと正確に遂行することができるという利点がある。

40

【0029】

以下の濃度検知ユニット(10)の実施例ではLED光源が使われたことを例示する。

【0030】

上記のようなスラッジ濃度測定装置で成り立つスラッジ濃度測定及びスラッジ排出は次のように成り立つ。

【0031】

流入管(2)を通じて汚廃水処理槽(1) 内部で汚廃水が流入されれば、所定の処理過程を

50

通じてスラッジが下部に沈澱される。この時、第2濃度検知ユニット(10b)及び第3濃度検知ユニット(10c)は沈澱するスラッジ濃度を実時間で測定するようになる。

【0032】

汚廃水処理過程が進行することにより漸次的に下部からスラッジが沈澱されて、第2濃度検知ユニット(10b)によって測定されるスラッジ濃度が増加するようになる。

【0033】

第2濃度検知ユニット(10b)によって測定されたスラッジ濃度がコントローラ(20)に入力された設定値以上であれば、コントローラ(20)は上記バルブ(6)を開放させて、引抜ポンプ(5)を作動させスラッジ排出管(4)を通じてスラッジを外部へ排出させる。

【0034】

スラッジ排出管(4)を通じてスラッジが排出されることによって沈澱スラッジ層(W3)の高さは漸次的に減少し、沈澱スラッジ層(W3)が第3濃度検知ユニット(10c)の下部に到達すると第3濃度検知ユニット(10c)によって測定される濃度が急激に減少するようになる。

【0035】

したがって、コントローラ(20)は第3濃度検知ユニット(10c)によって測定された濃度がコントローラ(20)にあらかじめ入力された設定値より低くなれば、上記バルブ(6)が閉鎖されると共に引抜ポンプ(5)の作動が中止されつつスラッジの排出が中断される。

【0036】

汚廃水処理槽(1)内ではこのような濃度測定及び引抜ポンプ(5)作動が繰り返されながら、スラッジ排出が行われるようになる。

【0037】

図2は本発明によるスラッジ濃度検知ユニットが適用されるスラッジ濃度測定装置の他の実施例を表す断面図である。図2を参照すると、汚廃水処理槽(1)の一端上部には汚廃水が流入する流入管(2)が形成されて他の一端上部には汚廃水処理槽(1)で浄化された上澄水が排出される水排出管(3)が形成される。そして、汚廃水処理槽(1)の一端下部には沈澱されたスラッジを外部へ排出するためのスラッジ排出管(4)と引抜ポンプ(5)及びバルブ(6)が設置される。

【0038】

汚廃水処理槽(1)内部はスラッジが沈澱した後、上部の澄んだ水による上澄水層(W1)と、完全に沈澱されないスラッジが浮遊している中間の浮上層(W2)、沈澱されたスラッジが集まった下側の沈澱スラッジ層(W3)で成り立つ。

【0039】

そして、上記汚廃水処理槽(1)の一端にはスラッジ濃度を測定するための濃度検知ユニット(10)と、この濃度検知ユニット(10)を上下に昇降させる昇降ユニット(30)が設置される。濃度検知ユニット(10)はコントローラ(20)と電氣的に結合され測定値を実時間で送る。

【0040】

濃度検知ユニット(10)は昇降ユニット(30)によって汚廃水処理槽(1)から上下に移動しながら各水位別でスラッジ濃度を測定する。この時、濃度検知ユニット(10)は光センサの受光部に入射される光量によってスラッジ濃度を測定する。

【0041】

昇降ユニット(30)は濃度検知ユニット(10)を汚廃水処理槽(1)の任意の水位レベルで段階的に移動させるように構成される。この実施例で昇降ユニット(30)は汚廃水処理槽(1)に上下方向へと垂直に設置されるガイドフレーム(31)と、ガイドフレーム(31)の上部と下部にそれぞれ設置される上部プーリ(32)及び下部プーリ(33)と、上部プーリ(32)と下部プーリ(33)に所定の張力が加えられたまま掛かって回転するベルト(34)と、ベルト(34)と濃度検知ユニット(10)を連結する連結片(36)と、上部プーリ(32)を希望する任意の量で回転させるモータ(35)及び、モータ(35)の回転量を検知して濃度検知ユニット(10)の移動距離を制御するエンコーダ(図示せず)で構成される。

【0042】

勿論、昇降ユニット(30)はその他の周知の線状運動装置を利用して多様に構成することが可能である。

【0043】

昇降ユニット(30)は水中に浸ることとなるので耐食性が優秀なステンレススチール、またはテフロンのような樹脂物で製作することが望ましい。

【0044】

図3は本発明による濃度検知ユニットの一実施例を現わす断面図である。図3を参照すれば、濃度検知ユニット(10)は下部面が開放された筒形態のコンテナ(101)と、コンテナ(101)の内部空間に固定されるように設置されるセンサ(102)と、コンテナ(101)内部に空気のようなガスを注入し内部圧力を一定化して維持する圧力維持手段を含んで構成される。

10

【0045】

コンテナ(101)は内側空間にガスが満たされた状態で汚廃水処理槽(1)内の汚廃水に浸る。よって、コンテナ(101)内部はガス圧力によって所定の空間が形成されて、コンテナ(101)下部に所定の高さで水面が形成される。

【0046】

センサ(102)はコンテナ(101)内部空間に固定されてコンテナ(101)の下部に形成された水面に向けて光を放出する発光部(103)と、発光部(103)から放出された後下部のスラッジに衝突し反射する光が入射される受光部(104)で成り立った光センサである。センサ(102)はコントローラ(20)に電氣的に結合され、コントローラ(20)は受光部(104)に入射された光量によってスラッジ濃度を計測する。

20

【0047】

発光部(103)は受光部(104)に対して所定角度傾くように設置されるのが望ましいが、これは発光部(103)を通じて放出された後スラッジ粒子(S)に衝突せず、水面に衝突し反射する光が受光部(104)に入射される現象を最小化するためである。

【0048】

具体的に説明すると、発光部(103)を通じて放出された光が水面のような界面に衝突すると、光は入射角と等しい角度で反射する。よって、発光部(103)と受光部(104)が並んで設置されれば、発光部(103)を通じてほぼ垂直に放出される光が水面で反射した後受光部(104)に入射される可能性が高い。しかし、発光部(103)と受光部(104)が所定の角度を成すようにすると、発光部(103)を通じて斜めに放出された光が水面によって反射した後受光部(104)に入射される可能性が大幅に減ることとなる。

30

【0049】

また、受光部(104)には付近から反射して入射される光を遮断するための光遮断幕(107)を下側へと延長するように設置することが可能である。

【0050】

このようにセンサ(102)は発光部(103)を通じて放出された後反射した光の中で水面とコンテナ(101)の内壁面にぶつかって反射する光が受光部(104)に入射される現象を最小化し、スラッジに衝突して反射する光が選別的に受光部(104)に入射されることができるよう構成されることが望ましい。

【0051】

40

センサ(102)は発光ダイオード(LED)、フォトダイオード(photodiode)などを利用して構成可能である。また、センサ(102)は使われた光源の波長が赤外線または紫外線領域の場合には外部光源の影響を排除することができる。また使用光源の種類が一般LEDまたはハロゲンランプのような拡散型電球を使う場合、スラッジによる光源の反射面は増加するが相対的に水表面での反射面も大きくなり相対的に小さな水面の揺れによっても反射した光が直接受光部のセンサに入射される可能性が高くなるという短所がある。一方で、レーザー系列の光源を使う場合、光源の高い透過性と均一な方向性によって水面反射による信号の散乱を抑制することができる。結果的に赤外線あるいは紫外線系レーザー光源で構成される場合外部光源の影響と水面反射による散乱を減少させてスラッジの濃度測定をより正確に遂行することができるという利点がある。この実施例ではセンサ(102)としてLED光

50

源が使われたと仮定している。

【0052】

コンテナ(101)は外部の光がセンサ(102)に及ぶ影響を最小化することができるように黒色といった濃い色彩を持つことが望ましい。そして、コンテナ(101)の内壁面に反射率が低かったり全く反射が発生しない物質でコーティングしたり、コンテナ(101) 自体をこのような物質で製作することも可能である。

【0053】

一方、コンテナ(101)内部のガスは時間が経つにつれ水に溶けるためコンテナ(101) 内部の圧力は次第に低くなる。よって、コンテナ(101) 内部の水面が上昇することとなり、等しいスラッジ濃度でもその測定値が異なることもありえる。

10

【0054】

したがって、圧力維持手段を通じてコンテナ (101) 内部に周期的にまたは間欠的にガスを供給することでコンテナ (101) 内部圧力を一定するように維持することが望ましい。

【0055】

このような圧力維持手段はコンテナ(101)に連通されるように繋がれるガス注入管(105)と、ガス注入管(105)を開閉するバルブ(106)と、ガス注入管(105)を通じて強制でガスを供給するガス供給ユニット(図示せず)を含んで構成される。ここで、ガス供給ユニットは例えば送風機またはエアポンプなどを利用して構成することが可能である。

【0056】

20

また、コンテナ(101)の内壁面にはコンテナ(101) 内側の水位を感知してバルブ(106)の開閉作動を制御する水位感知センサ(109)を設置することができる。よって、コンテナ(101) 内部の圧力が低下し水位が高くなれば、水位感知センサ(109)が水位変化を感知し、これによってバルブ(106)が開放されつつコンテナ(101) 内部でガスが供給されてコンテナ(101)の内部圧力を高めて水位を設定水位まで低めることとなる。上記のようにコンテナ(101) 内部に水位感知センサ(109)が設置されれば、コンテナ(101) 内側の水位を適正水位で一定するように維持することだけではなくコンテナ(101) 内部でガス供給が過度に成り立つことを防止することができるようになる。

【0057】

水位感知センサ(109)はこの技術分野で周知の多様なセンサを使って構成することが可能であり、例えば浮力式水位計を使って水位変化を感知し、バルブ(106)の開閉作動を制御することができる。

30

【0058】

上記と一緒に構成された濃度検知ユニット(10)は次のように作用する。

【0059】

コンテナ(101)を汚廃水処理槽(1)(図2参照) 内の汚廃水に上部から進入させると、コンテナ(101) 内部は空気のようなガスで充填されているのでガス圧力によってコンテナ(101) 内部に水が浸入せずコンテナ(101) 下端部に水面が形成されるようになる。

【0060】

次いで、センサ(102)の発光部(103)を通じて光が放出されて、放出された光は水面に衝突して反射したり水中のスラッジ粒子(S)に衝突し反射する。前述のように、この時反射する光の中で水面によって反射する光は入射角と反射角が等しいので大部分受光部(104)に入射されずに逸れるように反射したり、光遮断幕(107)によって遮られて受光部(104)に入射されることができない。一方で、光がスラッジ粒子(S)に衝突するようになれば、乱反射が起きて入射角と同じではない角度で反射する。この時、スラッジ粒子(S)によって反射した光の中で垂直に反射する光が受光部(104) 下側の光遮断幕(107)を通過して受光部(104)に入射される。

40

【0061】

汚廃水内に沈殿されたスラッジ粒子 (S) が多い場合にはこのような乱反射によって受光部 (104) に入射される光量が多くなり、汚廃水内に沈殿されたスラッジ粒子 (S) が少

50

ない場合には乱反射によって 受光部 (104) に入射される光量が少なくなる。すなわち、受光部 (104) に入射される光量はスラッジ粒子の数に比例することとなる。

【0062】

したがって、コントローラ(20)では受光部(104) 内部に入射される光量によって汚廃水内でのスラッジ濃度を計測することが可能となる。

【0063】

一方、図1のように濃度検知ユニット(10)が汚廃水処理槽(1)の汚廃水水面に完全に浸らず中間部分がかかっている場合や、図2のように濃度検知ユニット(10)が汚廃水内のスラッジ濃度を測定する間昇降ユニット(30)の震動や汚廃水処理槽(1) 内への汚廃水流入などの場合のように、さまざまな要因によって汚廃水が揺れるといった現象が発生する可能性がある。このような汚廃水の揺れはコンテナ(101) 内部に形成された水面を伝達して震動を発生させる可能性がある。

10

【0064】

コンテナ(101) 内部の水面に震動が発生するようになれば、発光部(103)から放出された光が受光部(104)に入射される量に変化が発生して濃度測定が正確に行われない可能性がある。

【0065】

したがって、図4に濃度検知ユニット(10)の他の実施例として例示したように、コンテナ(101)の内側空間下部にコンテナ(101)の内周面と一定距離離れて震動遮断板(108)を形成してコンテナ(101) 内部に形成された水面で震動が伝達することを最小化させることも可能である。

20

【0066】

このように本発明によると、濃度を測定するセンサ(102)の発光部(103) 及び受光部(104)が汚廃水がないコンテナ(101)の空の空間に位置するようになるので発光部(103) 及び受光部(104)が汚廃水と直接接触する現象が起こらず、したがって発光部(103) 及び受光部(104)にスラッジ付着の現象が全く起こらなくなる。

【0067】

図5は本発明による濃度検知ユニットの更に他の実施例を示す断面図である。図5を参照すると、濃度検知ユニット(10)は下部面が開放された筒形態で成り立ち、内部空間にガスが充填された状態で汚廃水処理槽内部の汚廃水に浸る上部コンテナ(111)と、上部コンテナ(111)の下部に所定距離離れて結合されて、全面が閉鎖され内部空間が密閉されるように形成された下部コンテナ(112)を含む。

30

【0068】

下部コンテナ(112)の内側空間下部には上部へ光を放出する発光部(113)が設置されて、上部コンテナ(111)の内側空間上部には発光部(113)から放出される光が入射する受光部(114)が設置される。

【0069】

そして、下部コンテナ(112)の上部には比重が 1.6 程度水より大きいオイル層(118)が形成される。オイル層(118)は光経路である上部面が外部へ露出するように形成される。よって、スラッジ粒子(S)がオイル層(118)の上部に近接しても親水性であるスラッジ粒子は疎水性であるオイル層(118)にはくっつかず、濃度検知ユニット(10)を洗浄する必要はない。

40

【0070】

オイル層(118)は水より比重が大きいのでその上部であれば全体または一部が開放されても水に浮遊せず下部コンテナ(112)の上部にそのまま載せられた状態を維持することとなる。

【0071】

上部コンテナ(111)と下部コンテナ(112)はワイヤまたは剛体になったバー形態の連結部材(117)によって相互結合される。

【0072】

50

また、前述の実施例のように上部コンテナ(111) 内側空間にガスを供給することで圧力を一定化するように維持する圧力維持手段、すなわちガス注入管(115)及びガス供給ユニット(図示せず)が設置される。

【0073】

この実施例の濃度検知ユニット(10)は次のように作用する。

【0074】

発光部(113)を通じてほぼ垂直に放出される光は受光部(114)の方向へと進行する。この時、上部コンテナ(111)と下部コンテナ(112) の間の汚廃水にスラッジ粒子(S)があれば発光部(113)で放出された光の中で一部はスラッジ粒子(S)に衝突し反射して受光部(114)に入射されない。よって、スラッジ粒子の数が多いほど、すなわちスラッジ濃度が増加するほどスラッジ粒子にぶつかって反射する光の量が多くなるので受光部(114)に入射される光量が減るようになる。

10

【0075】

したがって、受光部(114)に入射される光量とスラッジ粒子の数の間には反比例関係が成立し、コントローラ(20)はこのように受光部(114)に入射される光量によってスラッジ濃度を計測することが可能になる。

【0076】

図6は本発明によるスラッジ濃度測定方法の一実施例を表す図面である。図2及び図6を参照し、本発明の濃度検知ユニットを利用して汚廃水処理槽内のスラッジ濃度を測定する方法は次の通りである。

20

【0077】

濃度検知ユニット(10)を汚廃水処理槽(1)の上部に位置させて、昇降ユニット(30)のモータ(35)に制御信号を印加すると、モータ(35)の作動によって上部プーリ(32)が回転するようになり、これによってベルト(34)が回転して濃度検知ユニット(10)が一定距離下降することになる。

【0078】

濃度検知ユニット(10)が所定距離、例えば30cm程下降すると、モータ(35)の作動が中止されて、濃度検知ユニット(10)はこの位置で停止する(段階 S1)。

【0079】

次いで濃度検知ユニット(10)は設定時間(t)の間全く濃度を測定しなかったりコントローラ(20)が濃度測定信号を無視しながら待機する(段階 S2)。

30

【0080】

上記設定時間(t)が経過すると、濃度検知ユニット(10)は濃度測定の遂行を開始し、コントローラ(20)はこの水位でのスラッジ濃度を検出して保存する(段階 S3)。

【0081】

この水位でのスラッジ濃度検出を完了すると、昇降ユニット(30)のモータ(35)に再び制御信号が印加されてモータ(35)が作動し、濃度検知ユニット(10)が設定距離分下降して次の測定位置でスラッジ濃度を測定する。

【0082】

このように濃度測定装置は濃度検知ユニット(10)が最終測定水位に到達するまで前述のような過程を繰り返し遂行して汚廃水処理槽(1) 内の各水位別でスラッジ濃度を検出して保存し、所定水位レベルでのスラッジ濃度が設定値に到達すれば引抜ポンプ(5)を稼働してスラッジを引抜するなど適切な処理を遂行する。

40

【0083】

上記のように濃度検知ユニット(10)を設定距離分段階的に移動させて各水位別で濃度を測定する過程で、濃度検知ユニット(10)のコンテナ(101) 内部で周期的にまたは間欠的に空気のようなガスを供給してコンテナ(101) 下側に形成される水位レベルがいつも一定になるように維持することが望ましい。

【0084】

一方、濃度検知ユニット(10)を設定距離分で一段階ずつ下降させながら各水位でのスラ

50

ッジ濃度を測定する時、濃度検知ユニット(10)が所定水位に到達してもすぐスラッジ濃度測定を実施せずに設定時間(t)間待機する理由は、濃度検知ユニット(10)の移動過程で発生するコンテナ(101)(図3参照)下部の水面の震動が安定化されて、濃度検知ユニット(10)によって安定化された測定信号値を得るようになるためである。

【0085】

これをより具体的に説明すると、濃度検知ユニット(10)が昇降ユニット(30)の作動によって降りる間昇降ユニット(30)の駆動源によって発生する震動等によって濃度検知ユニット(10)のコンテナ(101)(図3参照)が震動するようになり、コンテナ(101)下部に形成された水面が震動するようになる。

【0086】

このようにコンテナ(101)下部の水面が震動するようになれば、センサ(102)の発光部(103)で放出された光が水面に衝突し受光部(104)に入射される可能性があり、これによって正確な濃度測定が成り立たないこともあり得る。

【0087】

図7は本発明による他の実施例のスラッジ濃度測定装置において受光部に入射される信号のグラフである。図7を参照すると、初期に濃度検知ユニット(10)が移動する間に水面の震動が深刻なため受光部(104)に入射される光の量は非常に不規則的である。

【0088】

そして、濃度検知ユニット(10)が一定距離分移動して停止すると、震動が漸次的に消滅しながら測定信号が漸次的に安定化される。

【0089】

濃度検知ユニット(10)が停止した時点から一定時間(本グラフで5秒)が経過すると、水面が安定化され、測定信号は十分に安定化された値を見せるようになる。よって、コントローラ(20)は上記設定時間(t)が経過した時点以後から入力される信号の平均値を取ってスラッジ濃度を算出することでもっと正確なスラッジ濃度値を得る。

【0090】

このように、濃度検知ユニット(10)を一定距離ずつ段階的に移動させて、各移動段階の後所定の時間の間待機する安定化段階を経た後スラッジ濃度を測定するので、汚廃水処理槽(1)の各水位別で正確なスラッジ濃度を測定することが可能であり、したがって汚廃水処理槽(1)の全体スラッジ濃度状態を実時間で正確に把握して処理することができる。

【0091】

本発明は以上で見てきたように望ましい実施例をあげて図示して説明したが、上記の実施例に限定されずに本発明を脱しない範囲内で当該発明が属する技術分野における通常の知識を持った者によって本発明の技術思想と以下に記載する特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0092】

- 1 汚廃水処理槽
- 2 流入管
- 3 水排出管
- 4 スラッジ排出管
- 5 引抜ポンプ
- 6 バルブ
- 10 濃度検知ユニット
- 20 コントローラ
- 30 昇降ユニット
- 31 ガイドフレーム
- 32 上部プーリ
- 33 下部プーリ
- 34 ベルト

10

20

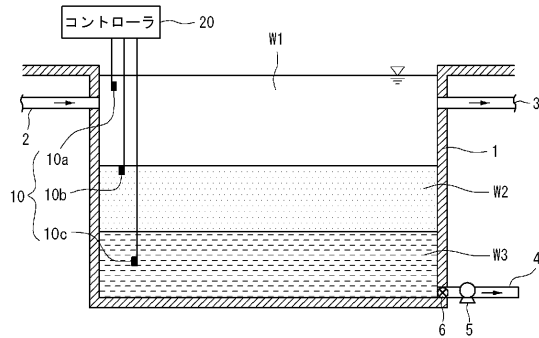
30

40

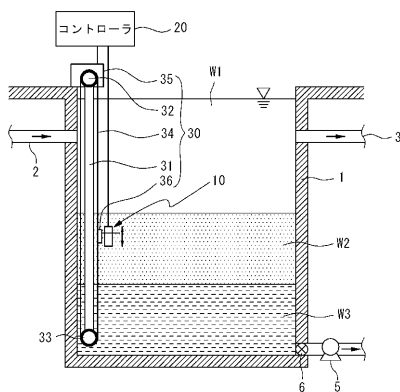
50

- 3 5 モータ
- 1 0 1 コンテナ
- 1 0 2 センサ
- 1 0 3 発光部
- 1 0 4 受光部
- 1 0 5 ガス注入管
- 1 0 6 バルブ
- 1 0 7 光遮断幕
- 1 0 8 震動遮断板

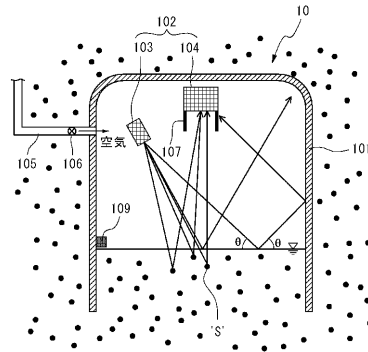
【図 1】



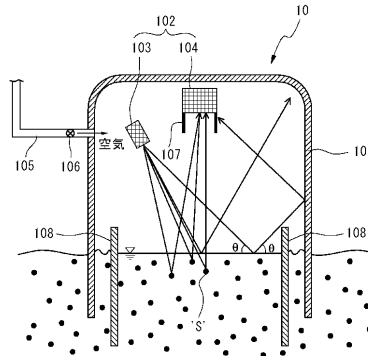
【図 2】



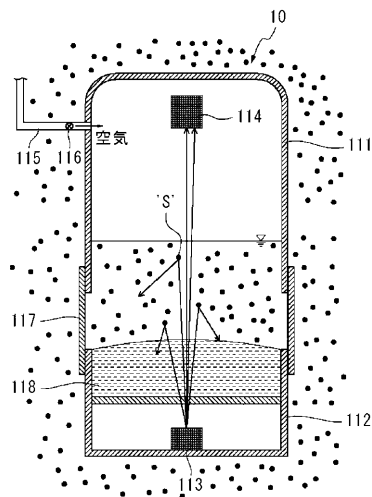
【図 3】



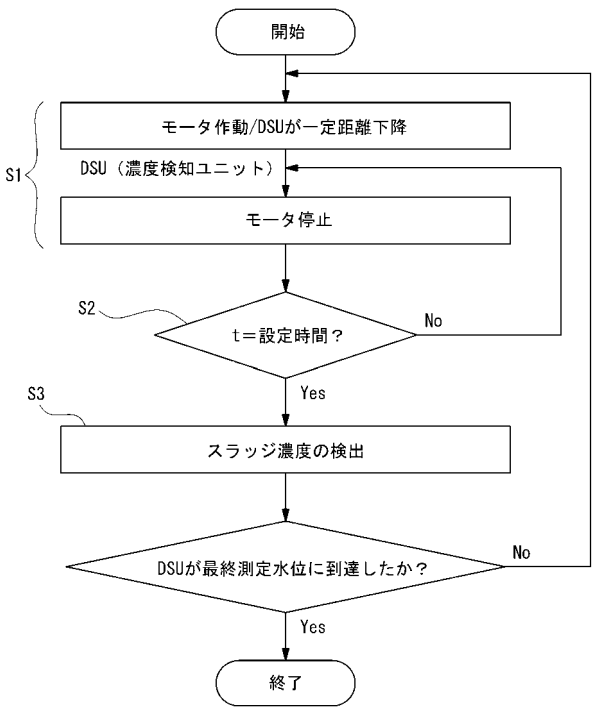
【図 4】



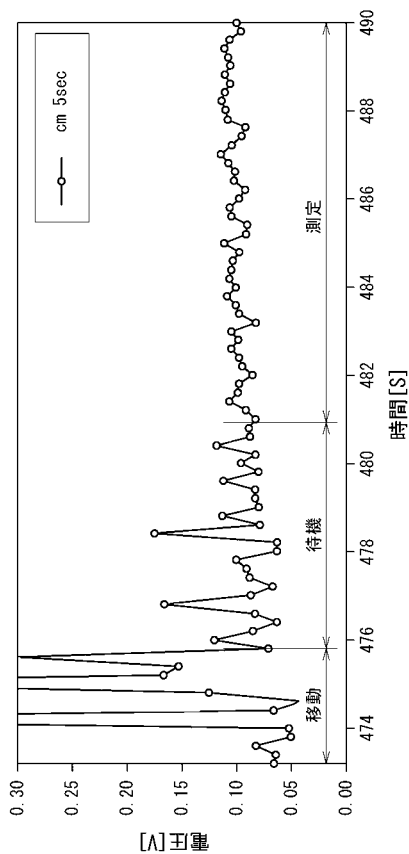
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 カク・ジュンピル
大韓民国 157-851 ソウル カンソグ パンホッ 2ドン 589-9 ユソング ビル
ディング 6F レクシオ エンジニアリング内
- (72)発明者 ヒョン・ウク
大韓民国 601-604 キョンギド ソンナムシ ブンダング クミドン カチ マウル カ
ンヤン アpartment 606-101
- (72)発明者 チョン・ギョンスン
大韓民国 431-719 キョンギド アニャンシ ドンアング ダランドン セッピョル ハ
ンヤン アpartment 105-502
- (72)発明者 キム・ユジョン
大韓民国 463-820 キョンギド ソンナムシ ブンダング ソヒョンドン 341-10
- (72)発明者 オー・ヘンスー
大韓民国 411-744 キョンギド コヤンシ イルサング チュヨプ イルドン ガンソン
マウル 5ダンジ 507-202
- (72)発明者 ナ・キョンジュ
大韓民国 138-784 ソウル ソンバグ プンナッ 2ドン ハンガン クドン アパート
メント 109-808

審査官 横井 亜矢子

- (56)参考文献 特開平09-281100 (JP, A)
特開平02-049141 (JP, A)
特開平11-160237 (JP, A)
特開2001-153800 (JP, A)
特開2005-009947 (JP, A)
特開2001-000992 (JP, A)
特開2005-140621 (JP, A)
特開2003-075348 (JP, A)
特開2006-105834 (JP, A)
特公平06-008784 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/00-21/74

G01N 33/00-33/46

G01N 29/00-29/52

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)