

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3725199号
(P3725199)

(45) 発行日 平成17年12月7日(2005. 12. 7)

(24) 登録日 平成17年9月30日(2005. 9. 30)

(51) Int. Cl.⁷CO2F 3/12
GO1N 33/18

FI

CO2F 3/12 ZABQ
CO2F 3/12 ZABK
CO2F 3/12 ZABP
GO1N 33/18 B

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-86288
 (22) 出願日 平成7年3月16日(1995. 3. 16)
 (65) 公開番号 特開平8-252592
 (43) 公開日 平成8年10月1日(1996. 10. 1)
 審査請求日 平成13年11月30日(2001. 11. 30)

(73) 特許権者 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号
 (74) 代理人 100084799
 弁理士 篠田 實
 (72) 発明者 加藤 武男
 大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーデ
 ィーゼル株式会社内
 (72) 発明者 久本 圭司
 大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーデ
 ィーゼル株式会社内
 (72) 発明者 伊勢村 浩司
 大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマーデ
 ィーゼル株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回分式污水处理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流入、曝気攪拌、沈殿、排出の各工程を順次行う回分槽と、回分槽内の活性汚泥濃度を計測する計測手段と、回分槽内の余剰汚泥を排出する余剰汚泥排出手段と、計測手段によって計測された汚泥濃度に応じて目標とする汚泥濃度が得られるように余剰汚泥排出手段に運転指令を出力する制御手段と、排出された余剰汚泥を貯留して濃縮する汚泥濃縮槽と、汚泥濃縮槽内の濃縮汚泥を排出する濃縮汚泥排出手段、とを備えた回分式污水处理装置において、上記制御手段が、余剰汚泥排出手段の運転時間の積算値から濃縮汚泥排出手段の運転時間を演算して濃縮汚泥排出手段に運転指令を出力する機能を備えており、且つ上記計測手段に供給する活性汚泥混合液を吸引によって採取するバキュームタンクと、このバキュームタンク内に所定量の液が供給されたことを検出するための液面センサとを備え、計測終了ごとに洗浄水をバキュームタンク内に供給してバキュームタンクと液面センサを洗浄する洗浄手段と、所定量の洗浄水供給後、又は活性汚泥混合液の吸引採取後に液面センサからの検出信号を感知できない場合、若しくはバキュームタンク内の残水排出時に液面センサからの検出信号を感知する場合に異常と判断する異常検出手段、とを設けたことを特徴とする回分式污水处理装置。

【請求項 2】

流入、曝気攪拌、沈殿、排出の各工程を順次行う回分槽と、回分槽内の活性汚泥濃度を計測する計測手段と、回分槽内の余剰汚泥を排出する余剰汚泥排出手段と、計測手段によって計測された汚泥濃度に応じて目標とする汚泥濃度が得られるように余剰汚泥排出手段

10

20

に運転指令を出力する制御手段と、排出された余剰汚泥を貯留して濃縮する汚泥濃縮槽と、汚泥濃縮槽内の濃縮汚泥を排出する濃縮汚泥排出手段、とを備えた回分式污水处理装置において、所定のシーケンスによる流入工程が開始されたことを示す信号が検出されると計測及び余剰汚泥排出手段と濃縮汚泥排出手段の運転を行うまでの待機時間のカウントを開始し、所定の設定カウント終了までに回分槽内の水位が設定された上限に達したことを示す信号が検出された時にのみ、上記計測及び余剰汚泥排出手段と濃縮汚泥排出手段の運転を実行する制御手段を備えたことを特徴とする回分式污水处理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

10

この発明は、回分式污水处理装置の処理能力を向上させるための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

回分式污水处理装置においては、流入、曝気攪拌、沈殿、排出の各工程を同一の回分槽で順次行い、活性汚泥の濃度を所定の値に保つためにその余剰分は排出工程で汚泥濃縮槽に排出される。この余剰汚泥の排出は、いわゆる投げ込み式の濃度計によって汚泥の濃度を計測し、検出された活性汚泥の濃度に応じて、管理上の経験から余剰汚泥引き抜きポンプの運転時間を調整することにより人為的に行うのが普通であった。また、余剰汚泥引き抜きポンプをある周期で一定時間自動的に運転する場合もあった。

【0003】

20

更に、汚泥濃縮槽からの濃縮汚泥の引き抜きも、上記のような余剰汚泥引き抜きポンプの運転時間や運転周期に応じて管理上の経験から濃縮汚泥引き抜きポンプの運転時間を調整し、やはり人為的に行われるのが普通であった。この濃縮汚泥量の管理は安定した污水处理にとって重要な要素であるが、上述のような人為的な方式では管理が煩雑になり、汚泥濃縮槽の処理能力が安定しない。また汚泥濃縮槽の不安定は汚泥の流出だけでなく、汚泥濃縮の際の脱離液と共に濃縮汚泥が原水槽に返送されるという不測の事態を招き、更には汚泥濃度制御が機能しなくなって污水处理の不安定をも招くという問題点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本出願人は、この種の回分式污水处理装置において余剰汚泥濃度を自動的に計測することにより上述のような問題点を解決することを特願平5-351393号によって提案しているが、この提案では濃縮汚泥に関しては言及しておらず、またその具体的な構成には計測精度を向上するために更に改善すべき点が見受けられた。この発明は、従来の一般的な装置の問題点を解決すると共に、上記の提案よりも更に高性能で污水处理をより適切に行うことのできる回分式污水处理装置を実現することを目的としてなされたものである。

30

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第1の発明の回分式污水处理装置では、流入、曝気攪拌、沈殿、排出の各工程を順次行う回分槽と、回分槽内の活性汚泥濃度を計測する計測手段と、回分槽内の余剰汚泥を排出する余剰汚泥排出手段と、計測手段によって計測された汚泥濃度に応じて目標とする汚泥濃度が得られるように余剰汚泥排出手段に運転指令を出力する制御手段と、排出された余剰汚泥を貯留して濃縮する汚泥濃縮槽と、汚泥濃縮槽内の濃縮汚泥を排出する濃縮汚泥排出手段、とを備えた回分式污水处理装置において、上記制御手段が、余剰汚泥排出手段の運転時間の積算値から濃縮汚泥排出手段の運転時間を演算して濃縮汚泥排出手段に運転指令を出力する機能を備えており、且つ上記計測手段に供給する活性汚泥混合液を吸引によって採取するバキュームタンクと、このバキュームタンク内に所定量の液が供給されたことを検出するための液面センサとを備え、計測終了ごとに洗浄水をバキュームタンク内に供給してバキュームタンクと液面センサを洗浄する洗浄手段と、所定量の洗浄水供給後、又は活性汚泥混合液の吸引採取後に液面センサからの検出信号を感知できない場合、若しくはバキュームタンク内の残水排出時に液面センサからの

40

50

検出信号を感知する場合に異常と判断する異常検出手段、とを設けている。

【0006】

また第2の発明では、上記と同様に回分槽、計測手段、排出手段、制御手段、汚泥濃縮槽とを備えた回分式污水处理装置において、所定のシーケンスによる流入工程が開始されたことを示す信号が検出されると計測及び余剰汚泥排出手段と濃縮汚泥排出手段の運転を行うまでの待機時間のカウントを開始し、所定の設定カウント終了までに回分槽内の水位が設定された上限に達したことを示す信号が検出された時にのみ、上記計測及び余剰汚泥排出手段と濃縮汚泥排出手段の運転を実行する制御手段を備えている。

【0014】

【作用】

第1の発明では、汚泥濃縮槽に排出されて貯留・濃縮された余剰汚泥の量に応じて濃縮汚泥排出手段が運転されるので、汚泥量の管理がより確実に行えるようになり、汚泥の流出、汚泥濃度や処理水質の不安定などの運転管理の失敗を防止することが可能となる。

【0015】

回分式污水处理装置自体の動作は施設管理制御装置によって管理されており、あらかじめ設定されているシーケンスに従って流入、曝気攪拌、沈殿、排出の各工程が汚泥濃度の計測とは無関係に順次繰り返される。この所定のシーケンスによる流入工程の開始は、例えば施設管理制御装置からの流入開始信号、污水ポンプの起動信号や污水を回分槽に流入させる切換弁の起動信号、流入工程表示ランプの点灯信号などによって検出できる。また、回分槽内の水位が設定された上限に達したことは、例えば施設管理制御装置からの流入終了信号、回分槽の水位計からの上限信号、污水ポンプや切換弁の停止信号、流入工程表示ランプの消灯信号などによって検出できる。

【0016】

更にこの発明においては、バキュームタンク内に活性汚泥混合液の所定量を吸引採取する際に液面センサからの検出信号を感知できないことによって、配管の閉塞などのために採取できないという異常を、またバキュームタンクと液面センサの洗浄時に液面センサからの検出信号を感知できないことによって、洗浄水の断水などのため洗浄できないという異常をそれぞれ検出することができるほか、これらの場合に液面センサの故障や断線などの異常検出が可能である。また、バキュームタンクからの残水排出時に液面センサからの検出信号を感知することによって、配管の閉塞などのため排出できないこと、あるいは汚泥の堆積による液面センサの誤作動などの異常を検出することができる。すなわち、液面センサがこれらの異常検出に兼用されているのであり、これらの異常検出用として新たなセンサを付加する必要がない。

【0017】

第2の発明では、回分槽内の水位が上限に達したことを示す上述の各種の信号が計測及び余剰汚泥排出手段と濃縮汚泥排出手段の運転を行うための基準となる時期と、実際に各排出手段を運転する時期の検出に利用される。従って、所定のタイミングで汚泥濃度の計測が行われ、しかも、回分槽に上限まで污水が流入していて計測に適した状態になっている場合にのみ計測が行われるので、計測精度が高く、無駄な計測や汚泥排出を避けながら汚泥濃度を適正に制御することが可能となる。

【0024】

【実施例】

次に、2個の回分槽を備えた装置における実施例について説明する。なお、回分槽が1個の場合は、この実施例の装置や処理の手順から一方の回分槽に関する部分を除けばよく、容易に実施できるので説明は省略する。

【0025】

図1において、1は污水調整槽、2A及び2Bは一对の回分槽、3は汚泥濃縮槽、4は汚泥貯留槽、5は污水供給ポンプ、6A及び6Bは各回分槽2A、2Bの底部に設けられた給気機能付きの攪拌装置、7A及び7Bは各回分槽2A、2Bに設けられた浮上式の上澄水排出装置、8A及び8Bは各回分槽2A、2Bに設けられた汚泥引き抜きポンプ、9A

10

20

30

40

50

及び 9 B は各回分槽 2 A, 2 B に設けられた水位計、10 は汚泥濃縮槽 3 に設けられた濃縮汚泥引き抜きポンプである。

【0026】

攪拌装置 6 A, 6 B としては、例えばケーシング内に設けられたインペラで汚水を下部から吸い込んで上部から吐き出すように構成され、更に空気の吐出口が併設された周知の構造のものが適宜使用されており、上澄水排出装置 7 A, 7 B にも周知の構造のものが適宜使用される。なお、この発明に直接の関係がないので図示は省略してあるが、各槽には必要に応じて他の各種機器が適宜設けられている。

【0027】

11 はコントローラ、12 はこの発明によって設けられた計測装置である。コントローラ 11 は計測装置 12 とこの発明に関連する各種機器類の動作を制御するもので、例えばマイクロコンピュータを備えたものが使用される。計測装置 12 は、コントローラ 11 の指令に応じて採取・排出管 13 A 又は 13 B を経て各回分槽 2 A 又は 2 B から活性汚泥混合液のサンプルを採取し、サンプル中の浮遊活性汚泥の濃度を自動的に計測した後、採取・排出管 13 A 又は 13 B を経て元の回分槽 2 A 又は 2 B にサンプルを戻すように構成されている。なお、回分式污水处理装置の流入、曝気攪拌、沈殿、排出の各工程の動作は、図外の施設管理制御装置によってあらかじめ設定されているシーケンスに従って制御される。

10

【0028】

14 A 及び 14 B は汚泥の採取口、15 A 及び 15 B は採取口 14 A, 14 B の洗浄ノズルである。回分槽 2 A 又は 2 B から処理水が排出され、水位が下限水位になったら、コントローラ 11 の指令に応じて、次の汚水の流入と同時に計測装置 12 から洗浄水配管 16 A 又は 16 B を経て洗浄水を洗浄ノズル 15 A, 15 B から噴射させ、採取口 14 A 又は 14 B を外部から直接洗浄するように構成されている。なお、信号回路は破線又は鎖線で示してある。

20

【0029】

実施例の装置は上述のような構成であり、基本的な動作は従来から周知のものと同様である。すなわち、処理される汚水は流入路 17 から一旦汚水調整槽 1 に流入した後、汚水供給ポンプ 5 によって所定量が切換弁 18 を経て供給路 19 A 又は 19 B から回分槽 2 A 又は 2 B に供給され、水位計 9 A 又は 9 B によって水位が上限に達したことが感知されると供給は停止される。そして攪拌装置 6 A, 6 B のインペラのみが運転される時には嫌気攪拌が行われ、更に吐出口から空気を噴出することによって曝気攪拌が行われる。なお、攪拌は流入が終了してから開始してもよいが、通常は流入と同時に開始される。

30

【0030】

これらの攪拌が終了すると沈殿工程に移り、その後続く排出工程で各回分槽 2 A, 2 B の上澄水が上澄水排出装置 7 A, 7 B によって排出される。また各回分槽 2 A 又は 2 B に生じた余剰汚泥は、排出工程で汚泥引き抜きポンプ 8 A 及び 8 B によって汚泥排出路 20 A 又は 20 B を経て汚泥濃縮槽 3 に排出されて濃縮された後、濃縮汚泥引き抜きポンプ 10 によって濃縮汚泥排出管 21 を経て汚泥貯留槽 4 に排出される。

【0031】

図 2 は以上の基本的な動作を示したシーケンス図である。(a) は曝気攪拌のみを行う場合を、(b) は嫌気攪拌と曝気攪拌の工程を複数回繰り返す場合をそれぞれ示している。これらの全工程は、図示のように例えば 1 サイクル 6 時間として 1 日に 4 回繰り返されるようにあらかじめ各工程の継続時間が設定され、回分槽 2 A 側の処理に対して回分槽 2 B 側の処理が 3 時間遅れで同様に実施されるようになっている。なお、これらの (a) 及び (b) は攪拌装置 5 A, 5 B の使い方で任意に切り替えることができ、両工程は全く同じ構成の装置で実施できる。

40

【0032】

(a) では流入工程が開始されると同時に曝気工程も開始され、流入工程の終了後も曝気攪拌工程が継続される。また (b) では流入工程が開始されると同時に嫌気攪拌が開始されて

50

曝気攪拌と嫌気攪拌が交互に行われ、流入工程の終了後もこの攪拌工程が継続される。この発明による浮遊活性汚泥の濃度計測は、矢印で示すように(a)では曝気攪拌工程の終了時に、(b)では最後の嫌気攪拌工程若しくは曝気攪拌工程の終了時にそれぞれ行われる。

【0033】

図3はこの濃度計測と汚泥引き抜きに関する装置全体の動作手順を示したフローチャートであり、コントローラ11による制御は各回分槽2A又は2Bへの汚水流入開始を示す信号が検出されることを起動条件としている。例えば、切換弁18の起動は回分式污水处理装置の運転開始すなわち流入開始と見なされるので、ステップS1の待機状態において切換弁18の起動信号がコントローラ11で検知されると、コントローラ11による制御が起動して計測待機状態となり、コントローラ11の内蔵タイマのカウントが開始される（ステップS2）。なお、流入開始を示す信号は切換弁18の起動信号に限られるものではなく、前述したような各種の信号を適宜利用することができる。

10

【0034】

計測は回分槽の上限まで汚水が流入している時に実施する必要があるので、水位計9A又は9Bが液面を感知して水位上限信号が出力されることが計測開始条件となっており、ステップS3で所定の設定カウント数までに水位上限信号が出力されている場合には、カウント終了後コントローラ11から計測装置12に計測開始の指令信号が出力されてステップS4に進み、活性汚泥濃度の計測が行われる。この計測中に異常と判定された場合には警報信号を発信し、動作を停止する（ステップS9）。

【0035】

次のステップS5では、得られた計測値と活性汚泥濃度の目標値との差から汚泥引き抜きポンプ7A又は7Bの運転時間がコントローラ11で算出され、カウント数が所定の設定値に達する排出工程の最後にポンプ7A又は7Bが運転されて余剰汚泥が引き抜かれるのであり（ステップS6）、これで活性汚泥の濃度が目標値に保たれる。更に、コントローラ11はこの汚泥引き抜きポンプ7A及び7Bの運転時間を積算し、この積算値から濃縮汚泥引き抜きポンプ10の運転時間を算出する（ステップS7）。そして、カウント数が所定の設定値に達すると濃縮汚泥引き抜きポンプ10が運転されて濃縮汚泥が引き抜かれるのであり（ステップS8）、汚泥濃縮槽3の管理状態が安定に保たれる。

20

【0036】

なお、ステップS1で切換弁18の起動信号が検知されない場合と、ステップS3で水位上限信号が検知されない場合にはそれぞれステップS1の待機状態に戻る。すなわち、図1に示す汚水調整槽1の水位レベルWL1、WL2、WL3は、それぞれ1回分の污水处理に相当する水量、1回分には満たないが汚水調整槽1のオーバーフローを防ぐために回分槽への流入を行う水量、流入を行わない水量に対応しており、上述の動作はこれらの水位に応じて異なるものとなる。また、後述するように計測中に異常信号が出力された場合にもステップS1の待機状態に戻るようになっている。

30

【0037】

例えば、汚水調整槽1の水位レベルがWL1以上の場合には汚水供給ポンプ5が起動し、切換弁18を介して回分槽2A又は2Bに汚水が流入される。そして切換弁18が作動したことを流入開始信号としてコントローラ11が感知し、コントローラ11から計測装置12に起動開始の指令信号が出力される。次に、水位が上限に達して水位計9A又は9Bがこれを検出したことをコントローラ11が感知すると、ポンプ5と切換弁18を停止させ、更に計測装置12に計測開始の指令が出力されるのである。なお、ポンプ5と切換弁18の作動は図外の施設管理制御装置によって制御される。

40

【0038】

また、汚水調整槽1の水位レベルがWL2の場合には、一応汚水供給ポンプ5が起動して切換弁18を介して回分槽2A又は2Bに汚水が流入され、切換弁18の作動をコントローラ11が感知して計測装置12に起動開始の指令信号が出力される。しかし、水位が上限に達しないうちに流入が終了するので水位計9A又は9Bからは検出信号が出力されず、あらかじめ設定された時間を経過すると起動開始の指令はリセットされ、待機状態に戻

50

る。

【0039】

また水位レベルがWL3の場合には、汚水供給ポンプ5と切換弁18は起動しないので計測装置12に対する起動開始の指令は出力されず、待機状態がそのまま継続される。

【0040】

次に、計測装置12の構成と図3のステップS4に対応する計測動作について説明する。図4は構成の一例を示した系統図、図5はその計測動作の基本的なシーケンスを示す図、図6は動作手順を示したフローチャートである。図4において、SSはセンサ部、VTはバキュームタンク、P-1はバキュームポンプ、C-1は小型のエアコンプレッサ、MV-1～MV-3はモータバルブ、SV-1～SV-6はソレノイドバルブ、LS-1は常
10 用の液面センサ、LS-2は非常用の第2の液面センサである。

【0041】

具体的な接続は図示の通りであって、モータバルブMV-1、MV-2はセンサ部SSと採取口14A、14Bを結ぶ採取・排出管13A、13Bにそれぞれ挿入され、MV-3はセンサ部SSとバキュームタンクVTを結ぶ採取・排出管22に挿入されており、抽出されたサンプルはセンサ部SSを通して一旦バキュームタンクVTに入り、計測後に元の回分槽2A又は2Bに戻される。

【0042】

また、ソレノイドバルブSV-1、SV-2は洗浄水配管16A、16Bに、SV-3はセンサ部SSとコンプレッサC-1を結ぶ配管23に、SV-4はセンサ部SSと洗浄水
20 源を結ぶ配管24に、SV-5はバキュームタンクVTを大気開放する配管25に、またSV-6はバキュームタンクVTと洗浄水源を結ぶ配管26にそれぞれ挿入されている。また、ポンプP-1とバキュームタンクVTの間は配管27により接続されている。

【0043】

図5の左側は回分槽2Aの排水処理運転時においての、右側は回分槽2Bの排水処理運転時においての計測装置12の計測時のシーケンスをそれぞれ示している。回分槽2A、2Bの運転時の各シーケンスは施設管理制御装置に制御されて交互に行われる。例えば、回分槽2Aについての計測が行われる場合には、まず図3のステップS2において回分槽2Aからの流入工程開始の信号を計測装置12が受けることによって、採取口洗浄の工程が
30 開始される。

【0044】

すなわち、この工程ではバルブMV-1とSV-1、3、4が開くと共にコンプレッサC-1が運転され、洗浄水と洗浄空気が各配管を経て採取口14Aに供給されるので、センサ部SSが洗浄される。また洗浄ノズル15Aに洗浄水が供給されるが、この発明では採取口14A、14Bはそれぞれの回分槽2A又は2Bの上限水位と下限水位の間に配置してあるので、排出工程後に開始される流入工程の初期には水位は下限に近い。このため、採取口14Aは大気中に露出した状態になっており、採取口14Aは採取・排出管13Aから供給される洗浄空気と洗浄水による逆洗及び洗浄ノズル15Aからの洗浄水噴射によって確実に洗浄され、十分に清浄な状態が保たれる（ステップS11）。

【0045】

続いて、ステップS12で採取口14Aの逆洗が行われ、この前後で液面センサLS-1がオンであれば異常と判断され、オフであれば次のステップS13に進み、図5に示す計測工程が開始される。

【0046】

すなわち、ポンプP-1が運転されてタンクVT内が排気され、同時にバルブMV-1とMV-3が開く。このため、回分槽2Aからサンプルが採取されてセンサ部SSを通してタンクVTに入り、この時に活性汚泥の濃度が測定される。その結果はコントローラ11に送られて例えば測定値の平均が算出されて記憶される。タンクVTの液面が上昇し、所定水位に達したことが液面センサLS-1で検知されるとステップS14の排出工程となる。この時、設定時間経過した後も液面センサLS-1の検出信号が感知されないと、配
50

管の閉塞などのため採取できないという異常があると判断される。

【0047】 排出工程になると、ポンプP-1が停止すると共にバルブSV-5が開き、タンクVT内は大気圧に開放され、サンプルは自重によって採取・排出管13Aを経て回分槽2Aに戻されるのである。この時、液面センサLS-1がオンであれば、配管の閉塞などのため排出できないこと、あるいは液面センサの汚泥の堆積による誤動作などの異常と判断される。そこで、活性汚泥混合液の採取量に対応する設定時間が経過しても液面センサLS-1の検出信号がコントローラ11で感知されない時や、排出工程を開始しても液面センサLS-1の検出信号がコントローラ11で感知される時には、上記の異常と判断して例えば警報を発するように構成してある。

【0048】

10

以後の洗浄工程では、コンプレッサC-1の運転と各バルブの開閉が図示のように行われる(ステップS15)。そしてセンサ部SS、タンクVT、液面センサLS-1及び各配管が洗浄され、設定時間経過した後も液面センサLS-1がオフであれば異常と判断され、オンであれば洗浄水が排出されて今回の計測は終了し、ステップS16の待機状態となる。このように、センサ部SSを含む重要部分は、エア洗浄や逆洗も併用して十分な洗浄が行われるのである。なお、異常と判断された場合は異常警報が発信されて動作を停止する(ステップS17)。

【0049】

この実施例では、活性汚泥混合液のサンプルを採取口14A、14Bから計測装置12まで供給する採取配管と、計測後のサンプルや洗浄水を回分槽2A又は2Bに戻す排出配管とが同じ採取・排出管13A又は13Bで兼用されている。このため、採取と排出とを別々の配管で行う場合と比較して配管が簡素化され、使用されるバルブ類の個数が少なくなると共に操作が単純化されている。また、センサ部SSやバキュームタンクVT、途中の配管などを洗浄した洗浄水を採取口14A、14Bから逆流させて逆洗に兼用することが可能となって、洗浄工程の手順が削減されるのである。

20

【0050】

次に採取口14A、14Bの配置について説明する。従来の回分式污水处理装置では、汚水を確実に吸引できるようにするために採取口を回分槽の下限水位以下のレベルに配置していた。このため、採取口に水圧がかかるために逆洗が不確実となり、しかも外部からの洗浄も十分に行うことは困難であるという問題点があり、採取口の詰まりなどのトラブルを生ずる可能性が高かった。

30

【0051】

これに対して、この実施例では採取口を回分槽の上限水位と下限水位の間に配置することによって上記のような問題の発生を防止している。すなわち、図7は採取口14A又は14Bの配置を示した回分槽2A又は2Bの断面図であり、図中に示すように回分槽2A及び2Bの底部から下限水位L.W.L.までの高さをh1、上限水位H.W.L.までをh2、採取口までをHとすると、 $h1 < H < h2$ となるような位置に採取口14A及び14Bを配置している。

【0052】

このような配置によれば、排出工程後は採取口14A、14Bは汚水水面の上にあって水圧が掛からないので、洗浄水を採取口から噴出させて行う逆洗が確実にでき、また洗浄ノズル15A、15Bから噴射される洗浄水15aで外部から確実に洗浄することも可能となるので、測定の都度採取口14A、14Bを洗浄することができる。また、採取口14A、14Bの先端には目の細かい円筒状のフィルタ31が備えられており、このフィルタ31を横長に配置すると共にその上部に洗浄ノズル15A、15Bを配置してあるので、洗浄水が当たりやすく外部洗浄はより確実に行われる。

40

【0053】

このため、フィルタ31の目詰まりが起きにくくなって完全混合状態の活性汚泥を採取することが可能となり、また必要なメンテナンスの回数も低減されるのである。なお、前述したように水位計9A又は9Bから検出信号が出力されないと計測は行われないので、汚

50

水の流入量が少なくて採取口 1 4 A, 1 4 B が水面上に露出している場合に吸引動作が行われることはない。

【0054】

図 8 は光線透過法によって計測を行うセンサ部 S S の一例であり、計測セル S S - 1 を挟んで光源ランプ S S - 2 と検出器 S S - 3 を対向配置し、計測セル S S - 1 内に活性汚泥混合液のサンプル 3 2 を通水した時の検出器 S S - 3 の検出出力によって活性汚泥濃度を計測する構造となっている。従って、サンプル 3 2 に気泡 3 3 が混入していると液相が不均一となり、光学的な検出方式、例えば透過光や散乱光による検出では気泡のために正常な計測ができず、特に曝気工程中の計測が困難になる可能性がある。なお、センサ部 S S としては例示したような光線透過法によるもののほか、例えば超音波式や赤外線式など他の方式のものでも使用可能であり、これらの場合でも気泡によって正常な計測ができなくなる点は光線透過法と同様である。

10

【0055】

そこでこの実施例では、図 7 に示すように採取口 1 4 A, 1 4 B の下部に気泡阻止板 3 4 を設け、下方から上昇して来る気泡を受け止めて気泡が採取口に達することを防ぐようにしてある。図 9 及び図 10 は気泡阻止板 3 4 の形状を例示したものであり、図 9 は半円筒状に湾曲した板を下向きに伏せた形状、図 10 は鈍角状に折り曲げた板を下向きに伏せた形状であって、いずれも両縁が低くなるように傾斜させることにより上面に汚泥が堆積しないようにしてある。

【0056】

20

従って、沈殿工程中に気泡阻止板 3 4 に汚泥が堆積することはなく、また気泡 3 3 は気泡阻止板 3 4 で受け止められてその周囲から上昇するため採取口 1 4 A, 1 4 B に直接達することがない。従って、曝気工程中でも気泡がサンプルと共に計測装置 1 2 のセンサ部 S S まで吸い込まれることが防止され、計測を支障なく行うことが可能となる。なお、実施例の気泡阻止板 3 4 は支持金具 3 4 a で取り付けられており、採取口 1 4 A, 1 4 B の支持台を兼ねた構造となっている。

【0057】

活性汚泥混合液は上述したように吸引方式で採取されるので、バキュームタンク V T 内の液面センサ L S - 1 が汚泥に接触して汚泥が付着あるいは堆積し、その量が時間の経過と共に増加して液面センサの正常な作動が妨げられるようになる可能性がある。そのため、この発明では図 1 1 乃至図 1 3 に示すように液面センサを洗浄できるようにしてある。

30

【0058】

図 1 1 において、3 6 はバキュームタンク V T の内面上部に設けられた洗浄ノズルであって、配管 2 6 から供給される洗浄水 3 6 a をタンク V T 内に広く噴射してタンク V T を洗浄すると共に、噴射された洗浄水 3 6 a の一部が直接当たって液面センサ L S - 1 も洗浄され、付着あるいは堆積している汚泥 3 7 が除去されるように構成してある。この洗浄は図 6 のフローチャートにおけるステップ S 1 5 で計測の都度行われるので、液面センサの機能は十分に確保されて常に正常に作動することになり、センサの誤動作が防止されると共に必要なメンテナンスの頻度を低減することができる。

【0059】

40

液面センサ L S - 1 としては静電容量式、電極式、フロート式など各種のセンサが使用可能であり、洗浄水はそれぞれのセンサに応じて適切な位置に適切な方向から噴射される必要がある。すなわち、図 1 1 は静電容量式センサを用いた例であって、この場合には表面にまとわりついた汚泥 3 7 を洗い流すような位置に洗浄水を当て、電極式センサを用いた図 1 2 の例では 2 本の電極間に堆積した汚泥 3 7 を洗い流すような位置に洗浄水を当てるように構成される。またフロート式センサを用いた図 1 3 の例では、フロート上部に汚泥 3 7 が堆積するとスイッチが入らず、フロート下部に汚泥 3 7 が堆積するとスイッチが切れなくなるので、フロートの上下に洗浄水を当てなければならない。

【0060】

このように、汚泥 3 7 の付着や堆積の状況はセンサの種類で異なり、また同種類のセンサ

50

であってもフロートなどの形状やサンプルの吸引方法によっても異なるので、状況に応じて洗浄水を当てる位置や方向は変更しなければならない。この変更は洗浄ノズル36の形状の変更、水圧や水量の調整などで対応できるが、場合によってはタンク内の洗浄を兼ねた図示のようなノズル36ではなく、液面センサLS-1に対する専用の洗浄ノズルを別に設けるようにしてもよい。

【0061】

上記の洗浄は前述したように図6のステップS15で行われ、洗浄水は液面センサLS-1とバキュームタンクVTを洗いながらタンクVT内に貯留され、液面センサLS-1の水位に達するとこれを作動させる。コントローラ11はこの検出信号を受信するとソレノイドバルブSV-6を停止させ、モータバルブMV-3を作動させてタンクVT内の洗浄水を排出するのであるが、洗浄水の断水、液面センサLS-1の故障や信号回路の断線などの異常があると上記の検出信号が発信されない。

10

【0062】

そこで、洗浄水の供給量に対応する設定時間が経過しても検出信号がコントローラ11で感知されない時には、上記の異常と判断して例えば警報を発するように構成してある。このように、液面センサLS-1は単なるバキュームタンクVT内の水位検出用としてだけでなく、採取不良、検出不良、断水、その他各機器の誤動作や故障などの異常の検出用として兼用されているのである。

【0063】

更にこの実施例では、図4に示したように非常用の安全装置として第2の液面センサLS-2をバキュームタンクVT内に設けてあり、液面センサLS-1よりも高い水位で作動するようにセンサLS-1の上方に配置してある。すなわち、図6のステップS13において、計測のためにバキュームタンクVT内に活性汚泥混合液を吸引することにより、また図6のステップS15において、洗浄のためにバキュームタンクVTと液面センサLS-1にソレノイドバルブSV-6からの洗浄水を当てることによって、タンクVT内の水位はそれぞれ上昇するが、水位が所定値に達したにもかかわらず液面センサLS-1が作動しないと吸引動作がそのまま続けられることになり、バキュームポンプP-1やソレノイドバルブSV-5、SV-6などに水や汚泥が侵入し、これらの機器を故障させる恐れがある。

20

【0064】

液面センサLS-2はこのような時に液面を検出すると電源38の電源スイッチ39を強制的に切るように構成されており、液面センサLS-1やコントローラ11の故障時にコントローラ11やポンプP-1を緊急停止させるのである。この液面センサLS-2としては、前述の液面センサLS-1と同様に静電容量式、電極式、フロート式など各種のセンサが使用可能である。

30

【0065】

上記のような各種の異常時においては、この発明による汚泥濃度の計測やそれに基づく汚泥引き抜き及び濃縮汚泥の引き抜きは行われず、タイマによる制御に切り替えられる。すなわち、図1において41はこのためのタイマであり、鎖線で示す汚泥引き抜きポンプ8A及び8Bと濃縮汚泥引き抜きポンプ10に対する信号回路はコントローラ11からタイマ41側に切り替えられ、あらかじめ設定されたプログラムに従ってポンプ8A、8B及び10が運転されるのである。

40

【0066】

次に、センサ部SSの内部洗浄について述べる。図14において、活性汚泥混合液のサンプルは配管22などを通じて紙面に垂直な方向に計測セルSS-1内を流れるのであるが、この配管22などを通じて洗浄空気や洗浄水を供給するとセンサ部に到達するまでに空気圧や水圧が低下し、セルSS-1の内面に付着あるいは堆積している汚泥37を確実に除去することができない。

【0067】

この発明ではこのような問題点を解決するために、計測セルSS-1に噴射ノズル42を

50

設け、これにコンプレッサ C-1 からの配管 2 3 を接続し、洗浄用の高圧空気 4 2 a がサンプルの流れとは別な方向から計測セル S S-1 内に直接噴射されるようにしてある。これにより、洗浄効率が增大してセル S S-1 の内面に付着あるいは堆積している汚泥 3 7 が十分に除去されるようになり、センサ部 S S のメンテナンスと校正の頻度を低減することが可能となる。なお、噴射される流体は実施例のような空気ではなく水あるいは水と空気の混合体であってもよく、また、計測セル S S-1 の壁面に垂直に洗浄流体を噴射させた場合に良好な洗浄効果が得られている。

【0068】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、第 1 の発明は、汚泥濃度を計測して目標とする汚泥濃度が得られるように余剰汚泥排出手段を運転して余剰汚泥を汚泥濃縮槽に排出すると共に、余剰汚泥排出手段の運転時間の積算値から濃縮汚泥排出手段の運転時間を演算して濃縮汚泥を引き抜くようにしたものである。従って、汚泥濃縮槽に貯留・濃縮された余剰汚泥の量に応じて濃縮汚泥排出手段が運転されるので、汚泥量の管理がより確実に行えるようになり、汚泥の流出、汚泥濃度や処理水質の不安定などの運転管理の失敗を防止することが可能となる。

【0069】

またこの発明では、計測手段に供給する活性汚泥混合液を吸引によって採取するバキュームタンクと、このバキュームタンク内に所定量の液が供給されたことを検出する液面センサとを備えており、バキュームタンク内に活性汚泥混合液の所定量を吸引採取する際に液面センサからの検出信号を感知できない場合、バキュームタンクからの残水排出時に液面センサからの検出信号を感知する場合に異常と判断するようにしたものである。更に、計測終了ごとに洗浄水をバキュームタンク内に供給してバキュームタンクと液面センサとを洗浄すると共に、所定量の洗浄水供給後に液面センサからの検出信号を感知できない場合に異常と判断するようにしたものである。従って、採取不良、排出不良あるいは洗浄水の断水及び液面センサの故障や断線などの異常を検出することが可能であり、異常検出用として新たなセンサを付加する必要がない。

【0070】

また第 2 の発明は、処理される汚水の回分槽への流入が開始されると計測及び余剰汚泥排出手段と濃縮汚泥排出手段の運転を行うまでの待機時間のカウントを開始し、その後回分槽内の水位が設定された上限に達した時にのみ、上記計測及び各排出手段の運転を行うようにしたものである。従って、あらかじめ設定されているシーケンスに従って汚泥濃度の計測とは無関係に繰り返される回分式污水处理装置の動作に対して、タイミングが適切でしかも計測に適した状態になっている場合にのみ汚泥濃度を計測するので高い計測精度が得られ、無駄な計測や汚泥排出を避けながら汚泥濃度を適正に制御することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例の概略構成図である。

【図 2】 同実施例の基本的な動作の概略を示すシーケンス図である。

【図 3】 同実施例の装置全体の制御手順を示すフローチャートである。

【図 4】 同実施例の計測装置の構成の一例を示す系統図である。

【図 5】 同計測装置の基本的な動作を示すシーケンス図である。

【図 6】 同計測装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図 7】 同計測装置における採取口の配置を示す側面図である。

【図 8】 同計測装置におけるセンサ部の動作状態の説明図である。

【図 9】 同計測装置における気泡阻止板の例を示す正面図及び側面図である。

【図 10】 同計測装置における気泡阻止板の他の例を示す正面図及び側面図である。

【図 11】 同計測装置における液面センサの洗浄手段の例を示す概略側面図である。

【図 12】 同計測装置における他の液面センサの洗浄手段の例を示す概略側面図である。

【図 13】 同計測装置における他の液面センサの洗浄手段の例を示す概略側面図である。

10

20

30

40

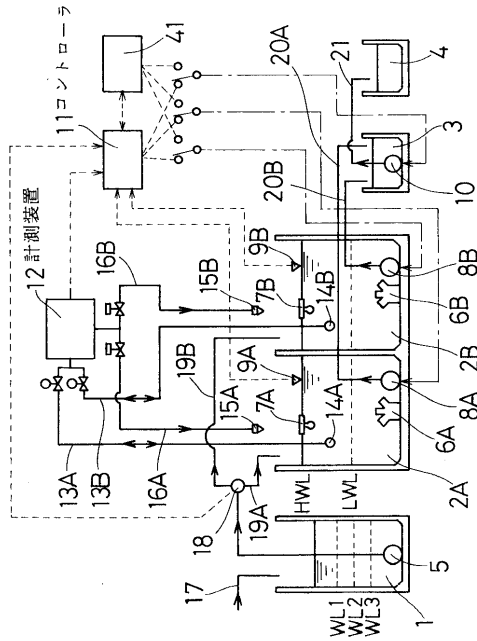
50

【図 1 4】同計測装置におけるセンサ部の洗浄手段の例を示す断面図である。

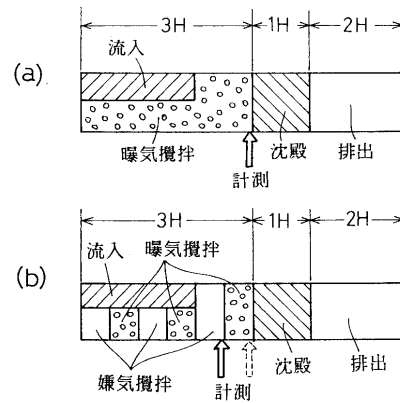
【符号の説明】

2 A, 2 B	回分槽	
3	汚泥濃縮槽	
8 A, 8 B	汚泥引き抜きポンプ	
9 A, 9 B	水位計	
1 0	濃縮汚泥引き抜きポンプ	
1 1	コントローラ	
1 2	計測装置	
1 3 A, 1 3 B	採取・排出管	10
1 4 A, 1 4 B	採取口	
1 5 A, 1 5 B	洗浄ノズル	
3 2	サンプル	
3 3	気泡	
3 4	気泡阻止板	
3 6	洗浄ノズル	
3 6 a	洗浄水	
3 7	汚泥	
4 2	噴射ノズル	
S S	センサ部	20
V T	バキュームタンク	
P-1	バキュームポンプ	
C-1	エアコンプレッサ	
M V-1 ~ M V-3	モータバルブ	
S V-1 ~ S V-6	ソレノイドバルブ	
L S-1	液面センサ	
L S-2	第 2 の液面センサ	
S S-1	計測セル	

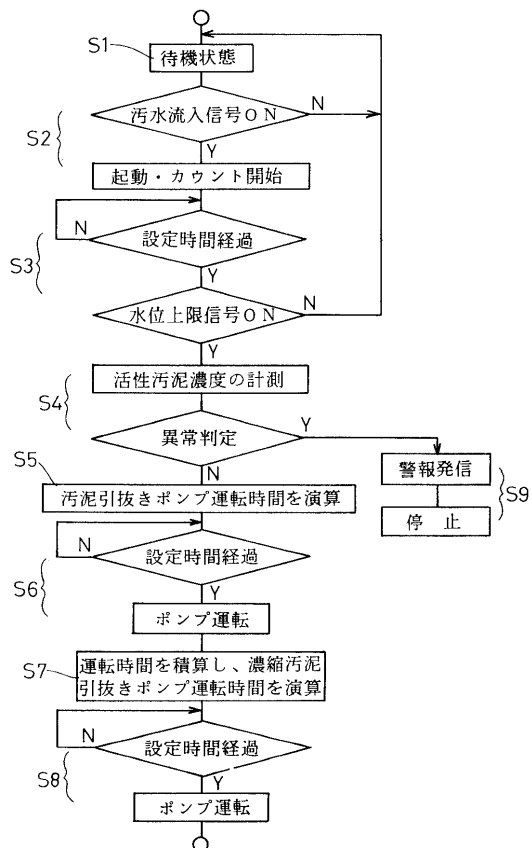
【図 1】



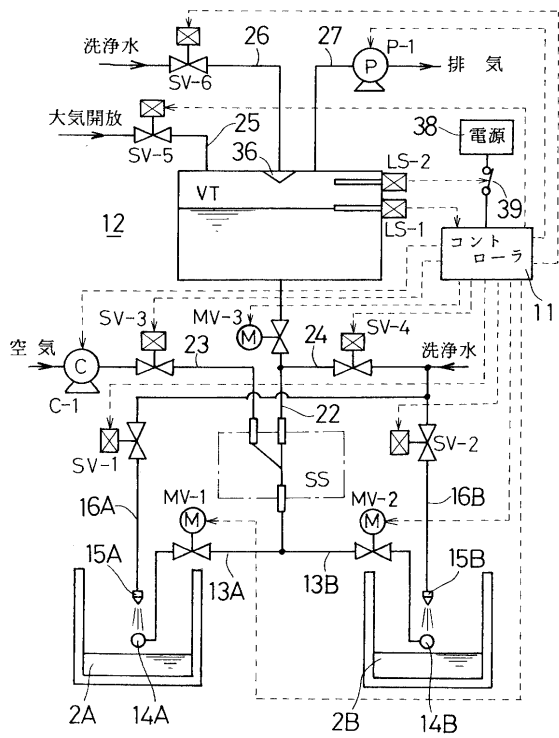
【図 2】



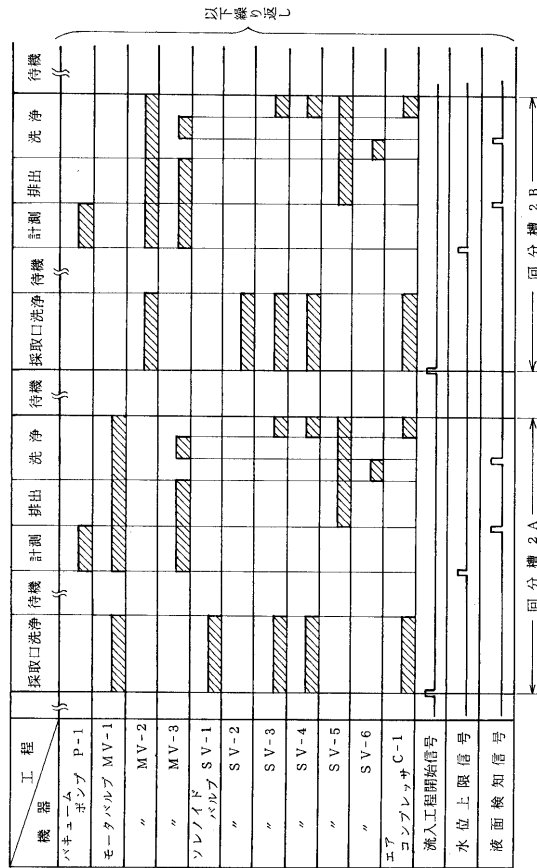
【図 3】



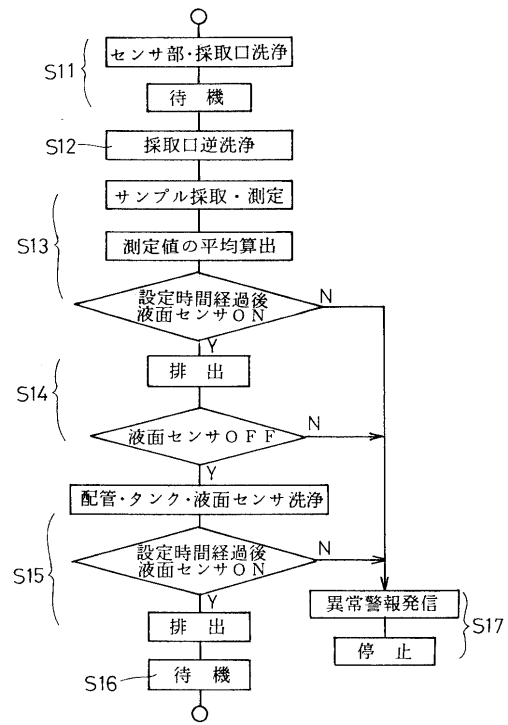
【図 4】



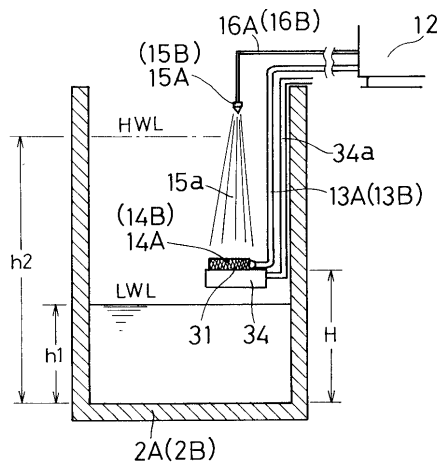
【図 5】



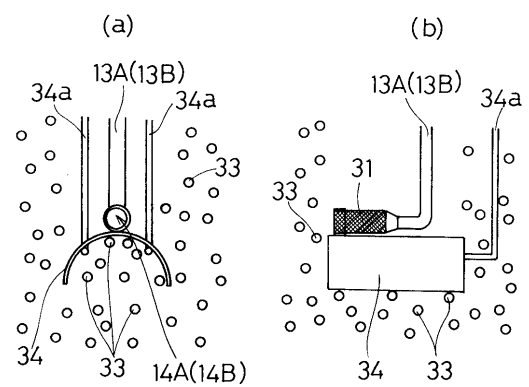
【図 6】



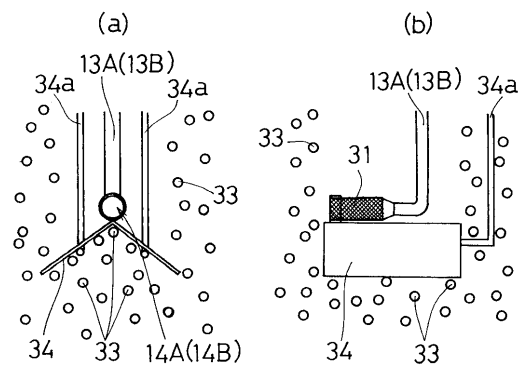
【図 7】



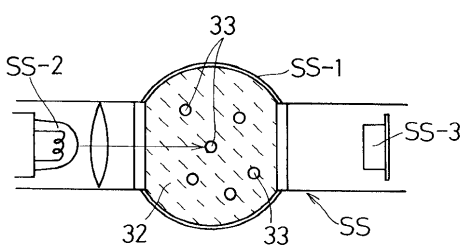
【図 9】



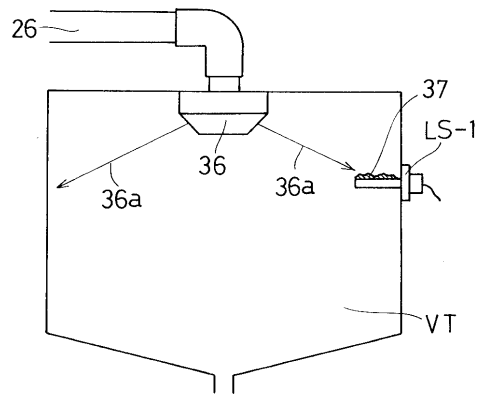
【図 10】



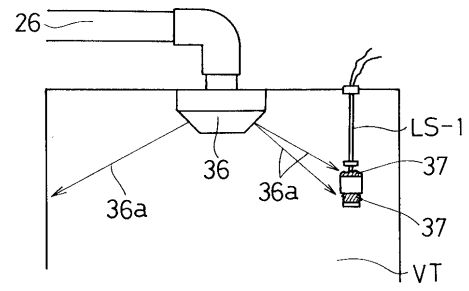
【図 8】



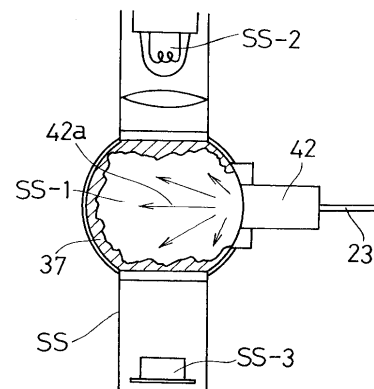
【図 1 1】



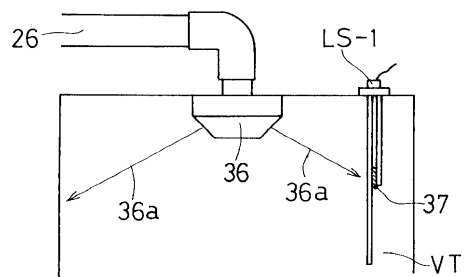
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 2】



フロントページの続き

審査官 富永 正史

- (56)参考文献 特開平02-290298 (JP, A)
特開平03-004994 (JP, A)
特開平05-317876 (JP, A)
特開昭52-144167 (JP, A)
実開昭58-195862 (JP, U)
実開昭55-026461 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C02F 3/12

C02F 11/00-11/20

G01N 33/18