

明 細 書

発明の名称： スカム除去装置

技術分野

[0001] 本発明はスカム除去装置に係り、特に、下水処理場に設置されている最初沈殿池に用いて好適なスカム除去装置に関する。本願は、2023年9月19日に出願された特願2023-151070号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 下水処理場には、下水処理場に受け入れた原水中から沈降性物質を沈降分離処理する、第一沈殿池と称されることもある最初沈殿池が設置されている。この最初沈殿池は、沈降性物質を沈降分離することを主目的としているが、最初沈殿池に受け入れられる原水は、下水という性質上、浮上性物質をも含んでいる。このため、最初沈殿池には、浮上性物質が集合して形成されたスカムを除去するスカム除去装置が設けられている。特許文献1には、そのスカム除去装置の例が示されている。

[0003] スカム除去装置によるスカムの除去は、最初沈殿池の下流側で、一部が水中に没するように設けられているスカム取込み部によって行われている。このスカム取込み部がパイプスキマ式の場合は、スカム除去の機会が到来したときに、水面に水平なパイプに設けられている開口が水面より少し下側になるように回動される。これにより、スカムを含む表層水がパイプ内に流れ込んでスカムの除去が行われる。

[0004] スカム取込み部がトラフ式の場合は、スカム除去の機会が到来したときに、流入堰の上端位置が水面より下側になるように降下される。これにより、スカムを含む表層水がトラフ内に流れ込んでスカムの除去が行われる。

[0005] スカム取込み部がパイプスキマ式やトラフ式のいずれの場合も、スカムをパイプやトラフ内に流れ込む水に同伴させるので、スカム除去に必要な水量が膨大となり、そのための処理費用が嵩むという欠点があった。このため、

本出願人は、先に特許文献2に示されるスカム除去装置を提案するとともに、その提案に係るスカム除去装置について多くの実績を有している。この提案に係るスカム除去装置は「週一君」（登録商標）として知られている。

[0006] この提案に係るスカム除去装置は、パイプスキマ式であり、スカムが流れ込むパイプの開口部の近傍に、上方に向けて流体（空気）を噴出させる噴出手段を設けて構成されている。そして、スカム排出時には、この噴出手段から空気が噴出されると、スカムの取り込みが誘発され、スカムが次々にパイプ内に流入される。一旦スカムの流入が開始されると、空気の噴出が停止されてもスカムの流入は継続される。

[0007] この提案に係るスカム除去装置は、従来のスカム除去装置に比べて、処理水質を改善することができるとともに、スカムの排出に必要な水量を1/20～1/30にすることができ、省エネルギー化に貢献できるという優れた特長を有している。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平9－19682号公報

特許文献2：特開2004－202493号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本出願人は、上記提案に係るスカム除去装置の多くの実績を有しているが、さらに効率よくスカム除去できるスカム除去装置の出現が待たれていた。また、現在、多数存在している既設の沈殿池にも容易に適用可能なスカム除去装置の出現が待たれていた。

[0010] そこで、本発明は、上記要望に応えるためになされたものであって、その目的は、処理水質を改善して環境への負荷を軽減することができるとともに、より省エネルギー化に資することのでき、さらに、既設の沈殿池にも容易に適用可能なスカム除去装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記目的を達成するために、本発明のスカム除去装置は、下水処理場に設けられる沈殿池の下流側でスカムを除去するスカム除去装置であって、原水の水面の流れをせき止めるように設けられてスカムを流入させるスカム取込み部と；前記スカム取込み部の上流側に上部が水面上に位置するとともに下部が水中に没して設けられ、前記原水が流れてくる上流側に向けて漸次相互間隔を広げるように配置される一対のガイド板と；前記ガイド板の下端部近傍に設けられ、長さ方向に間隔をおいて複数の開口部を有し、前記ガイド板の前記上流側の表面を上昇する流体を前記開口部から噴出する第1流体噴出管と；を備える。
- [0012] 沈殿池を流れてくるスカムを一対のガイド板によって中央部に集めながらスカム取込み部に案内することができる。その場合に、ガイド板の下端部近傍に設けられている第1流体噴出管から噴出される流体により、スカムをガイド板に付着させることなくガイド板から離れた状態で案内することができる。
- [0013] また、第1流体噴出管から流体を噴出することにより、スカム取込み部に取り込まれるスカムを下方から持ち上げるようにしながらスカム取込み部に案内することができる。
- [0014] したがって、スカムの取り残しを少なくし、円滑かつ確実にスカム取込み部に取り込むことができ、スカムの取込みを短時間で達成することができる。このため、スカムとともに取り込んだ水の量も少なくなる。スカムとともに取り込んだ水はスカム処理後に上流に返送されるが、その返流水の量が少なくなる。このため、スカム除去及び返流に伴う電力量も削減することができる。また、スカム除去された後の処理水は自然環境に放出されることになるが、水質が改善されているので、環境に与える負荷も軽減される。
- [0015] 本発明のスカム除去装置において、前記スカム取込み部の下方に、原水の流れ方向に直交する方向に沿って設けられた前壁板と；前記前壁板の下端部近傍に設けられ、長さ方向に間隔をおいて複数の開口部を有し、前記前壁板

の前記上流側の表面を上昇する流体を前記開口部から噴出する第2流体噴出管と；をさらに備えるとよい。

[0016] 前記前壁板によってスカム取込み部の下方で流れをせき止めることができ、スカムをスカム取込み口の下流側に流してしまうことを防止して、確実に取り込むことができる。

[0017] 本発明のスカム除去装置において、前記第2流体噴出管と、前記第1流体噴出管とは、それぞれ流量調整弁を介して流体供給管に接続されているとよい。

[0018] 各流量調整弁により、第1，第2流体噴出管から噴出される流体の流量を個々に調整することができる。一対のガイド板は水面上に突出して設けられるため、スカムが流れにより押し付けられて付着する恐れがあるが、その下端部に設けた第1流体噴出管から圧縮空気等の圧力流体を供給することにより、ガイド板表面へのスカムの付着を防止して、スカムをガイド板の表面から離間させることができ、スカムをスカム取込み部に有効に案内することができる。

[0019] スカム取込み部の下方に配置されている前壁板においては、第2流体噴出管から噴出される流体の圧力を比較的小さくすることにより、スカムを破壊等することなく下方から持ち上げるようにしながらスカム取込み口に案内することができる。

[0020] 本発明のスカム除去装置において、前記スカム取込み部は、水面に水平に配置され、周壁の一部に長さ方向に沿うスカム取込み口を有するパイプ材と；該パイプ材を回転させて、前記スカム取込み口を一部が水中に没したスカム取込み位置とスカム取込み口を水上に配置した非取込み位置とに配置可能な回転機構と；を備えており、前記前壁板の上端が前記スカム取込み位置における前記スカム取込み口の下端と同じかそれより下方に配置されている。

[0021] 水平なパイプ材の長さ方向に沿うスカム取込み口により、水面上のスカムを効率的に取り込むことができ、前述のガイド板と前壁板及び第1，第2流体噴出管の作用と相まって、スカムを効果的に除去することができる。

- [0022] 本発明のスカム除去装置において、前記第 1, 第 2 流体噴出管の前記開口部から噴出される流体は圧縮空気であるとよい。この場合、ガイド板においてはバブリング現象により、スカムをガイド板から離間させた状態に保持することができる。前壁板においてはスカムに浮力を生じさせて、スカム取込み口に効果的に案内することができる。
- [0023] 本発明のスカム除去装置において、前記第 1 流体噴出管または前記第 2 流体噴出管の前記開口部は、カップ状の吐出口部材に設けられ、下方に向けて配置されているとよい。
- [0024] 本発明のスカム除去装置において、前記ガイド板より上流位置に、水面に生成されるスカムに水を噴射する水噴射ノズルが複数設けられる。
- [0025] 水面に浮遊して集まるスカムに水噴射ノズルから水を噴射することにより、スカムに付着している気泡を消失させることにより、気泡により浮上していた沈降性物質を沈降させることができる。
- [0026] また、スカムが水面上に固まっている場合には、これを破壊して流れやすくし、全体に下流に向けて押し流すことにより、スカムの排出を容易にすることができる。
- [0027] 本発明のスカム除去装置において、前記ガイド板より上流位置に、水面に生成されるスカムの流れを下流に向けて助長する圧力水を水中から噴射する水中ノズルが複数設けられている。
- [0028] 水面に浮遊しているスカムを水中下方から下流に向けて押し流すことにより、スカムの排出を容易にすることができる。

発明の効果

- [0029] 本発明のスカム除去装置は、スカム取込み部の前に前壁板及び一対のガイド板を設けて、それぞれ流体噴出管から圧力流体を噴出するように構成されているので、より短時間でスカム除去ができ、しかもスカムと同伴される水の量も少なくなる結果、電力消費量の削減等に寄与できる。そして、スカム除去された処理水の水質が改善されるので、自然環境に放出された場合の環境への負荷を軽減できるという極めて優れた効果を奏する。しかも、主要な

構成要素の流体噴出管を備えた一対のガイド板は、工場で予め製造ができ、既設の沈殿池にも容易に適用できるという特長を有している。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の一実施形態に係るスカム除去装置を備えた沈殿池の一部を示す平面図である。

[図2]図1のA-A線に沿う断面図である。

[図3]図2のパイプスキマ付近の拡大図である。

[図4]水噴射ノズルの断面図（F I G. 4 A）、平面図（F I G. 4 B）である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、本発明の実施形態に係るスカム除去装置10を説明する。

[0032] 図1は、本発明の一実施形態に係るスカム除去装置10を備えた沈殿池1の下流側部分の平面図である。ここでは、沈殿池1は下水処理場に設けられる最初沈殿池として示されている。

[0033] この沈殿池1には、下水処理場に受け入れられた下水（以下、浄水処理を行う前の水という意味で「原水」というときもある。）が図示しない導水渠を介して受け入れられるように構成されている。沈殿池1に受け入れられた下水は、沈殿池1の一方側（図示の例では左側）から他方側（図示の例では右側）に移動する。その途中、すなわち、図中の矢印aに示される流れの途中、下水に含まれている沈降性物質が沈降して分離される。

[0034] 図示されていないが、沈殿池1の底面に沈降した沈降性物質（汚泥）は、汚泥掻寄機により沈殿池1の一方側の底部に設けられているピットに集められた後、汚泥処理施設に送られて処理される。

[0035] 原水には、沈殿性物質の他に浮上性物質が含まれており、沈殿池1の水面上に浮上性物質が集合状態となったスカムが生成される。そこで、沈殿池1において、前述したように沈降性物質を分離するとともに、スカム除去装置10によりスカム（図3の「S」参照）を除去する。

[0036] これら沈殿性物質及びスカムSが除去された処理水は、沈殿池1の他方側

（下流側）に設けられている溢流トラフ 2 に受け入れられる。溢流トラフ 2 に受け入れられた処理水は、図 1 中の矢印 b に示されるように溢流トラフ 2 から取り出され、図示しない反応槽（曝気槽）に送られて生物学的な処理が施される。

[0037] スカム除去装置 10 は、沈殿池 1 の原水の流の下流側で溢流トラフ 2 より上流位置に設けられている。このスカム除去装置 10 においては、本発明のスカム取込み部に相当するパイプスキマ 11 が設けられている。

[0038] このパイプスキマ 11 は、水面の流れをせき止めるように設けられているパイプ材 12 と、パイプ材 12 を回動させる回動機構 5 とを備える。すなわち、このパイプ材 12 は、沈殿池 1 を幅方向に横断するように水平に設けられており、その周壁に長手方向に沿うスリット状の開口（スカム取込み口）13 が設けられている。

[0039] パイプ材 12 は、長手方向の一端側が沈殿池 1 の一方の側壁 3a を水密的に貫通し、かつ回動自在に支持されており、他端側が沈殿池 1 の他方の側壁 3b に回動自在に支持されている。側壁 3a を貫通したパイプ材 12 の端部は、側壁 3a の外側に設けられているスカムピット 4 内に配置される。

[0040] パイプ材 12 の他端側が設けられる沈殿池 1 の他方の側壁 3b の上面には、モータを含んで構成されている回動機構 5 が設けられている。この回動機構 5 は、パイプ材 12 をその軸心回りに所定の角度で往復回動できるように構成されている。

[0041] 通常時、パイプ材 12 は、長手方向に設けられているスカム取込み口 13 が図 1 及び図 2 に示すように水面より上方に配置されるように支持されている。回動機構 5 は、スカム除去の時機が到来したときは、図 3 の矢印 d に示されるように（図 3 において反時計方向に）回転して、スカム取込み口 13 の幅（パイプ材 12 の周方向に沿う幅）のほぼ中間に水面が位置するように回動される。

[0042] これにより、パイプ材 12 の前方のスカム S がスカム取込み口 13 に向けて流れ、スカム取込み口 13 からパイプ材 12 内に落とし込まれた後、パイ

プ材 1 2 の内部を通してスカムピット 4 に送られる。このときのスカム取込み口 1 3 の位置をスカム取込み位置とし、スカム取込み口 1 3 が水面より上方に配置されている位置を非取込み位置とする。

[0043] スカムピット 4 内に排出されたスカムは、矢印 c に示すようにスカムピット 4 から取り出され、図示しない脱水機等を備えたスカム処理施設に送られて処理される。

[0044] そして、スカム除去が終了したときは、矢印 d と反対方向（図 3 において時計方向）にパイプ材 1 2 を回動し、スカム取込み口 1 3 が図 1（図 3 の二点鎖線も参照）に示されるように水面より上方に位置するように配置する。このような回動機構 5 の回動制御は、スカム除去装置 1 0 を含んだ沈殿池 1 全体を制御する図示しないプログラマブルコントローラによって実施される。

[0045] なお、回動機構 5 は、モータ等を設けずに、パイプ材 1 2 を手動で往復回動するように構成してもよい。

[0046] 図 1 において、パイプ材 1 2 は沈殿池 1 の幅よりも長く形成され、沈殿池 1 を横断するように配置される。パイプ材 1 2 の長手方向に設けられているスカム取込み口 1 3 は、沈殿池 1 の幅よりも短い長さに形成されており、長手方向の両端が、沈殿池 1 の両側壁 3 a, 3 b 内面から所定距離離間して配置される。

[0047] スカム除去装置 1 0 は、このパイプスキマ 1 1 と、前壁板 2 0 及び一對のガイド板 3 0 とを有している。これら前壁板 2 0 及びガイド板 3 0 は、パイプ材 1 2 の前方（上流側）、すなわちパイプ材 1 2 に原水が向かってくる側（図示の例ではパイプ材 1 2 の左側）に設けられている。

[0048] 前壁板 2 0 は、鋼製又は合成樹脂製の板材からなり、原水の流れ方向から（上流側から）見たときの形状が沈殿池 1 の幅方向に細長い長方形形状を呈している。前壁板 2 0 の長方形の長辺の長さは、パイプ材 1 2 に設けられているスカム取込み口 1 3 の長さより少し長く決められている。

[0049] 前壁板 2 0 の短辺は沈殿池 1 の深さ方向に沿っている。図 3 に示されるよ

うに、前壁板 20 の上端位置は、パイプ材 12 が回転してスカム取込み口 13 の一部が水中に没したとき（スカム取込み位置）のスカム取込み口 13 の下端部位置より下側となるように決められている。前壁板 20 の下端位置は、パイプ材 12 の下部位置より下方まで延びている。

[0050] この前壁板 20 の長手方向（沈殿池 1 の幅方向）の一方の端部は、支持部材 21 を用いて沈殿池 1 の一方の側壁 3 a の内面に固定され、他方の端部は、支持部材 21 を用いて沈殿池 1 の他方の側壁 3 b の内面に固定される。これら両端部の固定作業に際しては、前壁板 20 の裏側（下流側）の面、すなわち原水が流れて来る方向と反対側の面がパイプ材 12 の回転を妨げない範囲でパイプ材 12 に近接し、かつ、前壁板 20 の上辺位置が、スカム取込み位置におけるパイプ材 12 のスカム取込み口 13 の下端位置よりも下となるように慎重に取り付けられる。

[0051] ただし、前壁板 20 の上辺位置を、スカム取込み位置におけるパイプ材 12 のスカム取込み口 13 の下端位置とほぼ同じ高さ位置となるようにしてもよい。

[0052] この前壁板 20 の表側（上流側）面の下辺近く、すなわち前壁板 20 の下辺近くの原水が流れて来る方向側の面近傍には、沈殿池の幅方向に延びる第 2 流体噴出管 22 が U ボルト等を用いて設けられている。この第 2 流体噴出管 22 は、鋼製又は合成樹脂製のパイプ材からなり、その長さ方向に所定間隔で一列状に多数の吐出口部材 23 が設けられている。

[0053] 吐出口部材 23 は、フッ素樹脂等の合成樹脂からなり、その外形形状は下部に開口部 24 を有するカップ状（わん状、釣鐘状等）に形成されている。各吐出口部材 23 は、その内部空間を第 2 流体噴出管 22 内に連通させた状態で第 2 流体噴出管 22 に固定され、開口部 24 を垂直下向きに配置している。

[0054] この第 2 流体噴出管 22 の長手方向の一端側は閉止され、他端側は、流体供給管 26 を介して流量制御弁 25 に接続されている。流体供給管 26 には仕切弁等の開閉弁 27 が設けられる。

- [0055] なお、図1～図3では前壁板20を設けた例を示しているが、この前壁板20は必ずしも必要ではなく、前壁板20を有しない場合もある。ただし、前壁板20を備えた方がパイプスキマ11の下方に壁ができるので好ましい。
- [0056] 前壁板20を設けない場合も、吐出口部材23を有する第2流体噴出管22はパイプスキマ11（スキマ取込み部）の下方に設けられる。
- [0057] 一对のガイド板30は同一形状である。このガイド板30も前壁板20と同様の鋼製又は合成樹脂製の板材で作られている。そしてこのガイド板30は、長形状であり、その短辺が沈殿池1内に深さ方向に沿って配置されている。この場合、ガイド板30の幅（沈殿池1の深さ方向に沿う寸法）は、前壁板20の短辺（沈殿池1の深さ方向に沿う寸法）の長さより2倍程度大きく形成されている。両ガイド板30は、沈殿池1に設置されたときに、上辺の位置がスカムSの上面位置よりも高く、下辺位置が前壁板20の下辺位置とほぼ等しくなるように決められている（図2及び図3参照）。なお、ガイド板30を設けない場合もある。
- [0058] このガイド板30の表側（上流側）面の下辺近くに、複数の吐出口部材28を備えた第1流体噴出管29がUボルト等を用いて取り付けられている。両ガイド板30に設けられる第1流体噴出管29は、前壁板20の第2流体噴出管22と同様に、流体供給管26を介して流量制御弁25に接続されている。
- [0059] なお、側壁3b側の第1流体噴出管29の配管は、作図の便宜上、途中までが示されており、図1の符号“Q”で示す位置で図の上部に示す配管と接続される。
- [0060] このガイド板30の長手方向の具体的な寸法については後述するが、各ガイド板30の長手方向の一方（下流側）の端部は、前壁板20の各端部（図1において上側及び下側の端部）に当接し、他方（上流側）の端部は沈殿池1の各側壁3a、3bの内面に当接するように支持部材32を用いて固定される。

- [0061] この固定に際しては、各ガイド板30上辺の位置がスカムSの上面位置よりも高く、下辺位置が前壁板20の下辺位置とほぼ等しくなるように慎重に取り付けられる。
- [0062] 一对のガイド板30の長さは、沈殿池1の両側壁3a, 3bの内面に対していかなる取付角度 θ を保って取り付けるかによって決められる。図1の例では、各ガイド板30は各側壁3a, 3bの内面に対して $\theta = \text{約} 15^\circ$ の角度に取り付けられており、上流に向かうにしたがって一对のガイド板30の相互間隔が徐々に広がるように配置されている。
- [0063] 一对のガイド板30に取付角度 θ を付ける目的は、流れて来るスカムSを流れの中心部側に向けて徐々に集めることによりスカムSの濃度を高め、含水率の低いスカムSを得ることにある。スカムSの濃度を高めるために、パイプ材12に設けられるスカム取込み口13及び前壁板20の長さ（沈殿池1の幅方向に沿う寸法）をより短くすることも考えられるが、取付角度 θ が大きくなると、ガイド板30自体がスカムSの流れの抵抗を増してしまう。したがって、取付角度 θ は、沈殿池1に受け入れられる原水の性状、スカムSの発生量等によって適切に決められる。
- [0064] なお、各ガイド板30に第1流体噴出管29が設けられているとともに後述する水噴射ノズル（水上ノズル）40, 41がガイド板30間に設けられるので、ガイド板30の取付角度 θ をある程度大きくすることができている。
- [0065] なお、一对のガイド板30の取付角度 θ を 0° に近づけると、沈殿池1の両側壁3a, 3bと平行に近くなるので、ガイド板30によりスカムSを集積させる効果は小さくなるが、スカムSに対する抵抗が少なくなる分、スカムSの移動速度が高まる。また第1流体噴出管29及び後述する水噴射ノズル（水上ノズル）40, 41が設けられることから、スカムSの排出に伴う時間が短くなり、その分、排出に伴う水の量も少なくて済む。
- [0066] 上記前壁板20及び一对のガイド板30を含んで構成されているスカム除去装置10の近傍の水面近くの水上には、図4A, 4Bに示される水噴射ノズル

ル（水上ノズル）４０，４１が設けられ、水面近くの水中には水噴射ノズル（水中ノズル）４２が設けられている。

[0067] 図１に示すように、水上ノズル４０は、一对のガイド板３０の間の領域で沈殿池１を横断する方向に、互いに所定の間隔を保って複数個（図示の例では５個）設けられている。水上ノズル４１および水中ノズル４２は、水上ノズル４０の設置位置よりも少し上流側（図示の例では一对のガイド板３０の間よりも外側）に、水上ノズル４０と同様にして複数個（図示の例では計６個）設けられている。

[0068] 各水噴射ノズル４０，４１，４２は、水を水面方向とほぼ平行に噴出するスリット４３と、このスリット４３の上部から突出するように設けられ、スリット４３から噴出された層状の水流を保持する整流片４４とを有して構成されている。両ガイド板３０の間の領域に配置される水噴射ノズル４０（水上ノズル）は、ほぼ水面位置に設けられ、スリット４３から噴出された層状の水流がスカム除去装置１０側（パイプスキマ１１側）に向くように設置される。

[0069] 水上ノズル４１および水中ノズル４２は両ガイド板３０の間の領域よりも上流位置に設けられており、水面より若干上方位置に配置される水上ノズル４１と、水面より若干下方位置に配置される水中ノズル４２とが３個ずつ交互に配置されている。

[0070] 水上ノズル４１は、わずかに下向きに傾斜して設けられて、水面に向けて斜め上方から散水する。水中ノズル４２は、わずかに上向きに傾斜して設けられることにより、水中から水面に向けて水を噴射する。なお、図１及び図２において、水上ノズル４１は実線により、水中ノズル４２は破線により示している。

なお、最初沈殿池の場合は、水中ノズル４２を設けない場合もある。

[0071] これら水噴射ノズル４０，４１，４２は、流量調整弁４５により、噴射量を適宜調整でき、開閉弁４６を備える水供給管４７に接続されている。

[0072] スカムとして浮上している固形物には、気泡が付着していなければ沈降し

て分離されるものも含まれている。水噴射ノズル4 1, 4 2は、スカムSの上からの散水と水中からの水噴射により、気泡を破壊して固形物を沈降分離させることができる。このため、水上ノズル4 1及び水中ノズル4 2の数と配置については、水面上のスカムSの性状等によって決められる。

[0073] 上記構成のスカム除去装置10を備えた沈殿池1のスカムSの除去動作は、以下のようにして行われる。

[0074] 図3に示されるように、水面上にスカムSがある程度滞留してきてスカム排出時期が到来したとする。この時期到来により、パイプスキマ11のパイプ材12が、図1及び図2に示す状態から図3に示す状態（スカム取込み位置）に回転される。

[0075] パイプ材12の回転と同時に、あるいは回転より前に、開閉弁27, 46が開かれる。上流位置に設けられている水噴射ノズル40, 41, 42からスカム層Sに水が噴射される。これにより、スカム層Sの固形物に付着している気泡を消失させて、気泡により浮上している固形物を沈降分離させるとともに、下流側に向けて噴射される水とともにスカムを下流側に押し流す。

[0076] そして、スカム層Sはガイド板30の間を通過してパイプスキマ11（パイプ材12）のスカム取込み口13に押し流される。このとき、ガイド板30の表面では、第1流体噴出管29から圧力流体として圧縮空気が噴出されており、そのバブリング流が水面まで達する。これにより、スカム層Sがガイド板30の表面から離間した状態で流れ、ガイド板30に付着することなくスカム取込み口13に案内される。

[0077] 前壁板20の前面においては、第2流体噴出管22から比較的緩やかに圧縮空気が噴出され、その浮力によってスカム層Sが持ち上げられるようにしてスカム取込み口13に流される。このようにしてスカム取込み口13へのスカムSの取り込みが誘発され、以後、スカムSは連続して次々にパイプスキマ11内に流入される。一旦スカムSの流入が開始されると、前壁板20における第2流体噴出管22からの空気の噴出が停止される。

[0078] ガイド板30の近傍における第1流体噴出管29からの圧縮空気の噴出は

、ガイド板３０へのスカムの付着を防ぐとともに、ガイド板３０表面からスカムを離してスカム取込み口１３への円滑な流れを促すので、スカムの取込み開始後も継続して行われる。

[0079] ガイド板３０間の領域に配置された水噴射ノズル４０から噴出される水流によって、スカムＳの流れが促進され、パイプスキマ１１（パイプ材１２）へ向けてスカムＳを速やかに排出することができる。

[0080] パイプスキマ１１（パイプ材１２）内に取り込まれたスカムＳは、スカムピット４に排出され、スカム処理施設に送られて処理される。

[0081] スカムＳのほとんどがパイプ材１２内に排出されると、パイプ材１２が図１に示す非取込み位置の状態に回動されるとともに、開閉弁２７、４６が閉じられる。これにより第２流体噴出管２２、第１流体噴出管２９からの圧縮空気が停止されるとともに、水噴射ノズル４０、４１、４２から水噴射が停止される。これによりスカム除去装置１０の一連のスカム除去動作が終了となる。

[0082] 上記構成のスカム除去装置１０は、第２流体噴出管２２を備えた前壁板２０、第１流体噴出管２９を備えた一対のガイド板３０、及び水噴射ノズル４０、４１、４２を含んで構成されているので、より短時間でスカム排出ができ、パイプスキマにスカムとともに流れ込む水の量も少なくかつ短時間でスカム除去できる。例えば、週に１回、７分から１０分程度運転することにより、スカムを除去することができる。これにより、パイプスキマから上流に返送される水量も少なくなり、これらスカム除去及び水の返流に伴う電力量も削減でき、省エネルギー化を図ることができる。

[0083] また、処理水は自然環境に放出されることになるが、水質が改善されているので、自然環境への負荷を軽減できるという極めて優れた効果を奏する。したがって、上記構成のスカム除去装置１０は、より省エネルギー化、及び自然環境への負荷軽減に大きく貢献できるという優れた特長を有している。

[0084] しかも、上記構成のスカム除去装置１０は、主要な構成要素の第２流体噴出管２２、第１流体噴出管２９を備えた前壁板２０及び一対のガイド板３０

を工場で予め製作することが可能であり、既設の沈殿池にも容易に適用できるという特長を有している。

[0085] なお、上述の実施形態では、第2流体噴出管22、第1流体噴出管29に吐出口部材23を設けたが、吐出口部材23を設けずに、流体噴出管自体に小孔を形成した構造としてもよい。しかし、吐出口部材23を設けた場合は、圧縮空気の上昇流を整えることができる。また、これら第2流体噴出管22、第1流体噴出管29から噴出させる流体は、上記実施形態では圧縮空気としたが、水流や気泡を含んだ圧力水としても同様の効果を得ることができる。

[0086] また、上述の実施形態では、スカム取込み部をパイプスキマ式としたが、流入堰を上下動させてスカムを取り込むトラフ式としてもよい。また、スカム除去装置10を最初沈殿池に適用した例を示したが、最終沈殿池に適用することもできる。この場合、スカムのピンフロック化（微細化）を防止するために、水噴射ノズル40、41は省略することが可能である。

[0087] 以上、本発明に係るスカム除去装置について図面を参照して説明したが、具体的な構成は、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において設計変更等が可能である。

産業上の利用可能性

[0088] より短時間でスカム除去ができ、しかもスカムと同伴される水の量も少なくなる結果、電力消費量の削減等に寄与できる。そして、スカム除去された処理水の水質が改善されるので、自然環境に放出された場合の環境への負荷を軽減できるという極めて優れた効果を奏する。しかも、既設の沈殿池にも容易に適用できる。

符号の説明

[0089] 1 ……沈殿池（最初沈殿池）
2 ……溢流トラフ
3 a, 3 b ……壁
4 ……スカムピット

- 5 ……回動機構
- 1 0 ……スカム除去装置
- 1 1 ……パイプスキマ（スキマ取込み部）
- 1 2 ……パイプ材
- 1 3 ……開口（スカム取込み口）
- 2 0 ……前壁板
- 2 1 ……支持部材
- 2 2 ……第 2 流体噴出管
- 2 3 ……吐出口部材
- 2 4 ……開口部
- 2 5 ……流量制御弁
- 2 6 ……流体供給管
- 2 7 ……開閉弁
- 2 8 ……吐出口部材
- 2 9 ……第 1 流体噴出管
- 3 0 ……ガイド板
- 3 2 ……支持部材
- 4 0 ……水噴射ノズル（水上ノズル）
- 4 1 ……水噴射ノズル（水上ノズル）
- 4 2 ……水噴射ノズル（水中ノズル）
- 4 3 ……スリット
- 4 4 ……整流片
- 4 5 ……流量調整弁
- 4 6 ……開閉弁
- 4 7 ……水供給管
- S ……スカム

請求の範囲

- [請求項1] 下水処理場に設けられる沈殿池の下流側でスカムを除去するスカム除去装置であって、
- 原水の水面の流れをせき止めるように設けられてスカムを流入させるスカム取込み部と；
- 前記スカム取込み部の上流側に上部が水面上に位置するとともに下部が水中に没して設けられ、前記原水が流れてくる上流側に向けて漸次相互間隔を広げるように配置される一対のガイド板と；
- 前記ガイド板の下端部近傍に設けられ、長さ方向に間隔をおいて複数の開口部を有し、前記ガイド板の前記上流側の表面を上昇する流体を前記開口部から噴出する第1流体噴出管と；を備えることを特徴とするスカム除去装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のスカム除去装置であって、
- 前記スカム取込み部の下方に、原水の流れ方向に直交する方向に沿って設けられた前壁板と；
- 前記前壁板の下端部近傍に設けられ、長さ方向に間隔をおいて複数の開口部を有し、前記前壁板の前記上流側の表面を上昇する流体を前記開口部から噴出する第2流体噴出管と；
- をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のスカム除去装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のスカム除去装置であって、
- 前記第2流体噴出管と、前記第1流体噴出管とは、それぞれ流量調整弁を介して流体供給管に接続されていることを特徴とする請求項2に記載のスカム除去装置。
- [請求項4] 請求項2に記載のスカム除去装置であって、
- 前記スカム取込み部は、水面に水平に配置され、周壁の一部に長さ方向に沿うスカム取込み口を有するパイプ材と；該パイプ材を回転させて、前記スカム取込み口を一部が水中に没したスカム取込み位置とスカム取込み口を水上に配置した非取込み位置とに配置可能な回転機

構と；を備えており、

前記前壁板の上端が前記スカム取込み位置における前記スカム取込み口の下端と同じかそれより下方に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載のスカム除去装置。

[請求項5]

請求項 1 に記載のスカム除去装置であって、

前記第 1 流体噴出管の前記開口部から噴出される流体は圧縮空気であることを特徴とするスカム除去装置。

[請求項6]

請求項 2 に記載のスカム除去装置であって、

前記第 2 流体噴出管の前記開口部から噴出される流体は圧縮空気であることを特徴とする請求項 2 に記載のスカム除去装置。

[請求項7]

請求項 1 に記載のスカム除去装置であって、

前記ガイド板より上流位置に、水面に生成されるスカムに水を噴射する水噴射ノズルが複数設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスカム除去装置。

[請求項8]

前記ガイド板より上流位置に、水面に生成されるスカムの流れを下流に向けて助長する圧力水を水中から噴射する水中ノズルが複数設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のスカム除去装置。

[請求項9]

請求項 1 に記載のスカム除去装置であって、

前記第 1 流体噴出管の前記開口部は、カップ状の吐出口部材に設けられ、下方に向けて配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスカム除去装置。

[請求項10]

請求項 2 に記載のスカム除去装置であって、

前記第 2 流体噴出管の前記開口部は、カップ状の吐出口部材に設けられ、下方に向けて配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスカム除去装置。