(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-272201
(P2006-272201A)
(43)公開日　平成18年10月12日(2006.10.12)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
C02F 1/24 (2006.01)	C02F 1/24 ZABC	4D037

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 11 頁）

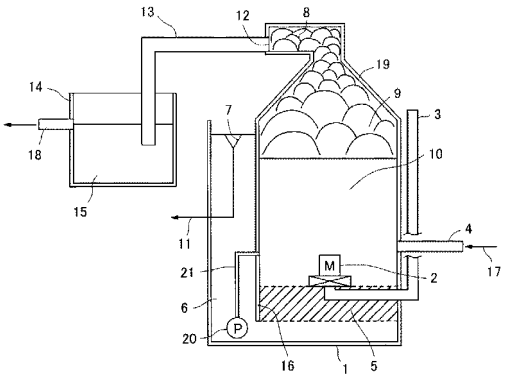
(21)出願番号　特願2005-96816(P2005-96816)
(22)出願日　平成17年3月30日(2005.3.30)

(71)出願人　000117102
旭有機材工業株式会社
宮崎県延岡市中の瀬町２丁目５９５５番地
(74)代理人　100096828
弁理士　渡辺　敬介
(74)代理人　100110870
弁理士　山口　芳広
(72)発明者　浜崎　芳忠
宮崎県延岡市中の瀬町２丁目５９５５番地
旭有機材工業株式会社内

Fターム(参考)　4D037 AA11　BA01　BA03　BA06　BB07

(54)【発明の名称】浮上分離装置

(57)【要約】
【課題】　被処理水に含まれる汚濁物の量が増減しても水質が一定の値以下の安定した処理水が得られる装置であって、水面上に浮上した気泡が破裂することなく、また、汚濁物が再度処理水に混入することがなく、浮上した汚濁物が下降したとしても処理水に混入する恐れのない浮上分離装置を提供する。
【解決手段】　被処理水１７が浮上分離処理される気泡接触エリア１０と、気泡接触エリア１０で浮上分離処理された泡沫層と処理水１１とを分離する気液分離エリア５と、処理水１１を浮上分離槽１外へ移送する処理水移送エリア６とで構成された浮上分離槽１を備え、浮上分離処理により分離された汚濁物８が浮上し一時滞留する水面上空間９の圧力を大気圧よりも高くし、かつ、循環ポンプ２０にて処理水を循環経路２１を経て再度気泡接触エリア１０に導入する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被処理水中に微細気泡を供給し、該被処理水中の汚濁物を浮上させることにより、該被処理水から汚濁物を分離除去する浮上分離装置において、微細気泡が供給される浮上分離槽内の該被処理水の水面上空間が、大気圧よりも高い圧力で保持され、かつ浮上分離処理された処理水を再度浮上分離槽内へ循環させることにより浮上分離処理が行われることを特徴とする浮上分離装置。
【請求項２】
被処理水中に微細気泡を供給し、該被処理水中の汚濁物を浮上させることにより、該被処理水から汚濁物を分離除去する浮上分離装置において、浮上分離槽内の被処理水と微細気泡が接触するエリアに、連通孔を有し、浮上分離槽内を上下に区画する上向きの略笠状の遮へい板が少なくとも一つ設けられ、浮上分離槽内の該被処理水の水面上空間が、大気圧よりも高い圧力で保持されることを特徴とする浮上分離装置。
【請求項３】
被処理水中に微細気泡を供給し、該被処理水中の汚濁物を浮上させることにより、該被処理水から汚濁物を分離除去する浮上分離装置において、浮上分離槽内の被処理水と微細気泡が接触するエリアに、連通孔を有し、浮上分離槽内を上下に区画する上向きの略笠状の遮へい板が少なくとも一つ設けられ、浮上分離処理された処理水を再度浮上分離槽内へ循環させることにより浮上分離処理が行われることを特徴とする浮上分離装置。
【請求項４】
前記浮上分離槽内の前記被処理水の水面上空間が、大気圧よりも高い圧力で保持されることを特徴とする請求項３に記載の浮上分離装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、水処理装置に関するものであり、更に詳しくは微細気泡を利用した浮上分離装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
泡沫分離装置などの浮上分離装置は、被処理水中に供給する微細気泡により、該被処理水中に溶存する有機物や浮遊する微細な浮遊物を分離除去する装置であり、該被処理水中に該微細気泡を供給して、該被処理水の水面上に、該被処理水中に溶存する有機物や微細な浮遊物などの汚濁物をスカム（泡沫）として浮上させ、該スカム（泡沫）を分離し系外へ排出することで処理が行われる。
【０００３】
従来、浮上分離装置における処理性能の向上に関しては、被処理水中に微細気泡を供給し、微細気泡により浮上してくる泡沫を、効率よく浮上分離槽から分離し排出するように構造の改良がなされていた（特許文献１参照）。この浮上分離方法における浮上分離装置は、図９に示すように、泡沫分離装置９９内の内筒１００の下方には、内筒１００に原水１０７を導入する導入管１０１が接続されており、外部から空気１１３を取り込み、内筒１００の内部に微細な泡１１１を発生させる散気管１０２が設置されている。内筒１００の外側には外筒１０３が設置されており、内筒１００で泡沫分離処理された処理水１１０が外筒１０３内を上から下に向かって流れていくように構成されている。なお、外筒１０３の下方には、オーバーフロー管１０４が接続されており、外筒１０３の上方には、泡沫と処理水１１０とを分離する堰１０５が設けられ、堰１０５に連通して、汚泡水１０８を排出する泡排出管１０６が設けられている。
【０００４】
以上のように構成することで、泡沫分離装置９９内の水位１１２を一定に保つことができ、またオーバーフロー管１０４に接続されている水面高さ調節管１１４の高さを変更することで、水位１１２から堰１０５までの高さを任意に変更できるために、泡沫分離装置

９９で効率良い処理ができることとなる。
【０００５】
【特許文献１】特開２００１－１７０６１７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、泡沫分離装置９９などの浮上分離装置で処理しようとする原水１０７は、溶存する有機物や浮遊する微細な懸濁物質などの汚濁物の量が一定にならないことが多い。そのため、従来の泡沫分離装置９９で原水１０７を処理しようとする場合、原水１０７の汚濁物濃度に泡沫分離装置９９の性能が左右されるために、内筒１００の内部に内筒１００の内部で泡沫分離処理できる汚濁物濃度以上の原水１０７が導入された場合は、泡沫分離処理後の処理水１１０に汚濁物が残存し、処理水の水質を一定の値以下に保持できないという問題点があった。また、泡沫分離装置９９の欠点である水面上に浮上した気泡が圧力開放を受けて破裂し、水面上に気泡と共に浮上した汚濁物の一部が再度処理水中に混入するという問題点についてはなんら解決されていなかった。
【０００７】
本発明は、以上のような問題点に鑑みなされたものであり、被処理水に含まれる汚濁物の量が増減しても水質が一定の値以下の安定した処理水が得られる装置であって、水面上に浮上した気泡が破裂することなく、また、汚濁物が再度処理水に混入することがなく、浮上した汚濁物が下降したとしても処理水に混入する恐れのない浮上分離装置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】
本発明の浮上分離装置は、被処理水中に微細気泡を供給し、該被処理水中の汚濁物を浮上させることにより、該被処理水から汚濁物を分離除去する浮上分離装置において、内部に微細気泡が供給される浮上分離槽内の該被処理水の水面上空間が、大気圧よりも高い圧力で保持され、かつ泡沫分離処理された処理水を再度浮上分離槽内へ循環させることにより浮上分離処理が行われることを第１の特徴とする。
【０００９】
また、浮上分離槽内の被処理水と微細気泡が接触するエリアに、連通孔を有し、浮上分離槽内を上下に区画する上向きの略笠状の遮へい板が少なくとも一つ設けられ、浮上分離槽内の該被処理水の水面上空間が、大気圧よりも高い圧力で保持されることを第２の特徴とする。
【００１０】
また、浮上分離槽内の被処理水と微細気泡が接触するエリアに、連通孔を有し、浮上分離槽内を上下に区画する上向きの略笠状の遮へい板が少なくとも一つ設けられ、浮上分離処理された処理水を再度浮上分離槽内へ循環させることにより浮上分離処理が行われることを第３の特徴とし、前記浮上分離槽内の前記被処理水の水面上空間が、大気圧よりも高い圧力で保持されることを第４の特徴とする。
【発明の効果】
【００１１】
本発明は以上のような構造をしており、以下の優れた効果が得られる。
【００１２】
（１）水面上空間を加圧することで、被処理水中に含まれる汚濁物の濃度が増減しても処理水の汚濁物の濃度を一定の値以下に保つことができ、また処理水を循環させることにより、一度通過させて微細気泡に接触せず処理できなかった被処理水も再度接触することにより処理性能を向上することができる。
【００１３】
（２）連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板を設けて浮上分離槽内を上下に区画することで、気泡の上昇にともない上昇した水が下降流として槽内を下降する際に浮上した

汚濁物を巻き込みながら下降することを防ぐことにより微細な浮遊物が処理水に再混入することを防ぐことができる。

【００１４】

（３）（２）に加えて、処理水を再循環させることにより、一度通過させて微細気泡に接触せず処理できなかった被処理水も再度接触することにより処理性能を向上させ、さらに水面上空間を加圧することで、水面上に浮上した微細気泡が破壊されにくくなり、被処理水中に含まれる汚濁物の濃度が増減しても処理水の汚濁物の濃度を一定の値以下に保つことにより、濁度の除去率が高い処理水を得ることができる。

【００１５】

（４）気泡接触エリアと気液分離エリアを上下に配置することで、処理水に含まれる非常に細かい気泡を除去する為のエリアを別に設けなくてすむことから、浮上分離槽の設置面積を小さくでき、浮上分離槽がコンパクトにできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照して説明するが、本発明が本実施形態に限定されないことは言うまでもない。図１は本発明の浮上分離装置の第１の実施形態の模式図である。図２は、本発明の浮上分離装置の第２の実施形態の模式図である。図３は、本発明の浮上分離装置の第３の実施形態の模式図である。

【００１７】

〔実施形態１〕

図１において、１は浮上分離槽であり、気泡接触エリア１０の下方に気液分離エリア５が設けられた縦型の浮上分離槽である。浮上分離槽１内は、被処理水１７が浮上分離処理される気泡接触エリア１０と、気泡接触エリア１０で浮上分離処理された泡沫層と処理水１１とを分離する気液分離エリア５と、処理水１１を浮上分離槽１外へ移送する処理水移送エリア６とで構成されている。浮上分離槽１の中間付近には、被処理水１７を外部から導入させる導入口４が設けられ、導入口４よりも下方に浮上分離槽１に微細気泡を供給する微細気泡発生装置２が架台（図示しない）により被処理水中に固定されている。微細気泡発生装置２には、浮上分離槽１の外部から空気を導入するために空気管３が接続されている。さらに微細気泡発生装置２よりも下方には、被処理水１７から分離された汚濁物８と処理水１１とを確実に分離するための気液分離エリア５が設けられている。なお、気液分離エリア５は、気液分離エリア５を通過する処理水１１の流速に対して、気液分離エリア５に入り込んだ微細気泡の浮上速度が速くなるように構成してある。すなわち、気液分離エリア５の微細気泡の浮上速度が、浮上分離槽１内の水の循環流量と浮上分離槽１内に流入する被処理水１７の流量の和を気液分離エリア５の断面積で割った値より、大きくなるように槽の断面積に対する被処理水１７の流量を調整している。

【００１８】

一方、気液分離エリア５に隣接した位置に、処理水１１を外部に移送する処理水移送エリア６が設けられ、気液分離エリア５の下方と処理水移送エリア６の下方が連通する分離板１６で仕切られている。さらに、処理水移送エリア６の上方には浮上分離槽１の水位を一定に保つための堰７が設けられ、処理水移送エリア６の下方には、循環ポンプ２０が設けられており、循環経路２１によって循環ポンプ２０と気泡接触エリア１０が連通されている。

【００１９】

本実施形態では、微細気泡発生装置２は、モーターにより駆動され、空気管３により空気を吸引する自給式であるが、微細気泡を発生することができるものであれば多孔板などの散気装置でも良く、特に限定されるものではない。

【００２０】

一方、浮上分離槽１内の水面上には、浮上分離処理により分離された汚濁物８が浮上し一時滞留する水面上空間９が天板１９で覆うことにより形成されており、水面上空間９の上方には、随時発生してくる分離された汚濁物８を外部に搬送するための連通口１２が設

けられている。さらに、連通口１２には、外部配管１３が接続され、分離された汚濁物８を浮上分離槽１の系外へ移送するよう構成されている。

【００２１】

本実施形態では、連通口１２は気液分離エリア５の上部に設けられているが、浮上分離槽１の水面上空間９内に位置し、浮上し分離された汚濁物８を水面上空間９から排出されるよう設けられていれば良く、特に限定されるものではない。

【００２２】

外部配管１３の出口端部は、別途用意された水槽１４内に入っている汚濁濃縮水１５に水没させられて設置されている。さらに、水槽１４には、汚濁物移送口１８が設けられている。

【００２３】

以下、図１を用いて本実施形態の作用について説明する。浮上分離処理される被処理水１７は、浮上分離槽１に設けられた導入口４から浮上分離槽１内の気泡接触エリア１０内に導入される。被処理水１７中の汚濁物８は、微細気泡発生装置２により発生される微細気泡が付着することにより、気泡接触エリア１０内を被処理水１７をともなって上方へ移動していく。被処理水１７と汚濁物８は、浮上分離槽内１の水面付近に達すると、被処理水１７中の微細気泡が付着した汚濁物８は、水面上に浮上し被処理水１７から分離される。汚濁物８が分離された被処理水１７は処理水１１として気泡接触エリア１０内の外側を下降していく。処理水１１は、微細気泡発生装置２の下方に設けられた気液分離エリア５に向かって下方に進み、気液分離エリア５を通過していく。なお、横型の浮上分離槽に較べると、気泡接触エリア１０と気液分離エリアを上下に配置することで、非常に細かい気泡を除去する為のエリアを仕切り板を用いて別に隣接して設けたりする必要がないので、浮上分離槽１の設置面積を小さくできるという効果が生じる。気液分離エリア５を通過した処理水１１は処理水移送エリア６を経て堰７を越えて流れ、浮上分離槽１の系外へ流出する。一方、処理水移送エリア６内の処理水１１の一部は、循環ポンプ２０によって循環経路２１を通って再び気泡接触エリア１０へ導入され、繰り返し浮上分離処理される。

【００２４】

循環ポンプ２０にて処理水を循環経路２１を経て再度気泡接触エリア１０に導入する場合は、微細気泡により汚濁物を浮上させる為に、下向きに流れる槽内の水の流速が、微細気泡の浮上速度よりも遅くなるように設定されている。

【００２５】

気泡接触エリア１０の水面上は、微細気泡の作用を受けて被処理水１７から分離された汚濁物８が被処理水１７の水面上に泡沫層を形成する。泡沫層は、浮上分離槽１内に被処理水１７が導入され続ける限り分離された汚濁物８が浮上してくるために、泡沫層は水面上空間９の上方へと押し上げられていく。一方、水面上空間９の上方では、浮上分離槽１に斜めに配置された天板１９によって、分離された汚濁物８が連通口１２に向かって誘導される。このような天板１９の配置によって、浮上した分離された汚濁物８はさらに下方から浮上してくる分離された汚濁物８に押し上げられるようにして連通口１２付近に収集されることになる。なお、浮上した汚濁物８の性状が、盛り上がりにくく、水面上にとどまるようなスカム状のものであれば、水面上に排出トラフ（図示しない）を設け、掻き寄せ機等で掻き寄せ排出するようにしてもよい。

【００２６】

このようにして連通口１２付近に分離され収集された汚濁物８は、連通口１２を通り、外部配管１３へ押し出され、別に用意された水槽１４へ移送され、浮上分離槽１より排出される。このとき外部配管１３の出口側端部の、水没深さを変えることで被処理水１７の水面上空間の圧力を簡単に増減でき、また、外部配管１３内を移送される汚濁物８は、水面上空間９に保持されている圧力以上になった圧力により、外部配管１３の出口を通り水槽１４内にたまっている汚濁濃縮水１５の中に押し出されることで、浮上分離槽１の系外に押し出されることとなる。

【００２７】

また、浮上分離槽１内の水面上空間９の圧力を上昇させると、浮上分離槽１内の気泡接触エリア１０の水位が水面上空間９の圧力により押されて低下していくので、水面上空間９を加圧しすぎると、気泡接触エリア１０の水位が、微細気泡発生装置２が露出する位置にまで押下げられ、微細気泡が発生しなくなり、浮上分離処理がなされなくなる。よって、水面上空間９に加える圧力は、気泡接触エリア１０が形成される圧力以下、すなわち気泡発生作用が行える範囲の圧力以下としなければならない。さらに、水面上空間９に加える圧力は、水面上に浮上した微細気泡が急激な圧力開放にさらされないように１ｋＰａ以上とすることが望ましい。一方、回分式の浮上分離槽（図示しない）で浮上分離を行う場合は、微細気泡発生装置２で供給することができる空気圧力以上の圧力を水面上空間９にかけると、微細気泡発生装置２より微細気泡が供給されなくなるために、浮上分離自体が行われなくなるので、水面上空間９に保持する圧力は微細気泡発生装置２で加圧できる空気圧未満とすることが望ましい。

【００２８】

このようにして水面上空間９を大気圧よりも高い圧力にすることで、分離された汚濁物８は、水面上に浮上してきた際に、急激な圧力開放を受けないことから、浮上してきた分離された汚濁物８は、水面上に浮上固定している気泡を崩すことなく泡沫層を形成する。

【００２９】

更に処理水１１を再度処理するように循環ポンプ２０と循環経路２１を設けることで、処理水１１に含まれる非常に細かい気泡を浮上分離する機会が増すために、従来に比べて処理性能が極めて高くなり、被処理水１７に含まれる汚濁物が増減しても汚濁物の濃度が一定の値以下の処理水が得られることとなる。

【００３０】

〔実施形態２〕

次に本発明の浮上分離装置の第２の実施形態を示す。図２において、２２は連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板であり、浮上分離槽１内の微細気泡発生装置２よりも上方の気泡接触エリア１０に、二つ設けられ、浮上分離槽１内を上下に区画するように配置されている。本実施形態においては、連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２は二つ配置しているが、少なくとも一つ以上であればよく、個数は特に限定されるものではない。

【００３１】

浮上分離槽１内に、連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２を設けたことと、循環ポンプ２０及び循環経路２１が設置されていないこと以外は、第１の実施形態と同じであるため説明を省略する。

【００３２】

以下、図２を用いて本実施形態の作用について説明する。浮上分離処理される被処理水１７は、浮上分離槽１に設けられた導入口４から浮上分離槽１内の気泡接触エリア１０内に導入される。被処理水１７中の汚濁物８は、微細気泡発生装置２により発生される微細気泡が付着することにより、気泡接触エリア１０内を被処理水１７をともなって上方へ移動していく。一方、水面付近に達すると気泡が付着した汚濁物８は水面上に浮上し、被処理水１７は気泡接触エリア１０内の外側を下降することとなる。この際に、汚濁物８の中でも微細な汚濁物２３は、浮上しきれずに被処理水１７と共に下降していく。このような下降流に乗った微細な汚濁物２３の下降を防ぐ為に、気泡接触エリア１０には、連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２が気泡接触エリア１０を区画するように設けられている。この連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２により、被処理水１７と共に下降してきた微細な汚濁物２３は気液分離エリア５まで下降することなく、再度上昇する被処理水１７の流れに乗って上昇することとなるので処理水１１に混入する恐れが無くなる。

【００３３】

一方、汚濁物８が除去された処理水１１は、微細気泡発生装置２の下方に設けられた気液分離エリア５を下方に向かって進み、気液分離エリア５を通過することで、該処理水１

１に含まれる微細気泡は確実に分離される。なお、気泡接触エリア１０と気液分離エリア５を上下に配置することで、微細気泡の上昇速度が処理水１１の下降流速よりも常に速くなり、さらに汚濁物８は微細気泡により常に上向きの浮力を受けるために、気液分離エリア５へ汚濁物８が下降することが殆どなくなる。そのため、気液分離エリア５の高さを低くでき、泡沫分離槽１がコンパクトにできるという効果が生じる。気液分離エリア５を通過した処理水１１は処理水移送エリア６を経て堰７を越えて流れ、浮上分離槽１の系外へ流出する。

【００３４】

以下、分離された汚濁物８の移送、水面上空間９の加圧方法については、第１の実施形態と同じであるため、説明を割愛する。

【００３５】

このようにして水面上空間９を大気圧よりも高い圧力にすることで、分離された汚濁物８は、被処理水１７の水面上に浮上してきた際に、急激な圧力開放を受けないことから、浮上してきた分離された汚濁物８は水面上で分離された汚濁物８を浮上固定している気泡を崩すことなく泡沫層を形成する。更に連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２を気泡接触エリア１０が区画されるように設けることで、微細な汚濁物２３が処理水移送エリア６まで下降することを防ぐことができる。このように作用することで、分離された汚濁物８が処理水１１に再度混合されることがなくなり、従来に比べて処理性能が極めて高くなり、被処理水１７に含まれる汚濁物が増減しても汚濁物濃度が一定の値以下の処理水が得られることとなる。

【００３６】

〔実施形態３〕

次に本発明の浮上分離装置の第３の実施形態を示す。図３において、２２は連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板であり、浮上分離槽１内の微細気泡発生装置２よりも上方の気泡接触エリア１０に、二つ設けられ、浮上分離槽１内を上下に区画するように配置されている。本実施形態においては、連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２は二つ配置しているが、少なくとも一つ以上であればよく、個数は特に限定されるものではない。

【００３７】

浮上分離槽１内に、連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２を設けたこと以外は、第１の実施形態と同じであるため説明を省略する。

【００３８】

以下、図３を用いて本実施形態の作用について説明する。浮上分離処理される被処理水１７は、浮上分離槽１に設けられた導入口４から浮上分離槽１内の気泡接触エリア１０内に導入される。被処理水１７中の汚濁物８は、微細気泡発生装置２により発生される微細気泡により、気泡接触エリア１０内を上方へ移動していく。一方、浮上分離槽内１に導入された被処理水１７は、気泡と共に上昇し、水面付近に達すると気泡を含んだ汚濁物８は水面上に浮上し、被処理水１７は気泡接触エリア１０内を下降することとなる。この際に、汚濁物８の中でも微細な汚濁物２３や気泡がはじけて浮力を失った汚濁物２４は、浮上しきれずに被処理水１７と共に下降していく。このような下降流に乗った微細な汚濁物２３や浮力を失った汚濁物２４の下降を防ぐ為に、気泡接触エリア１０には、連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２が気泡接触エリア１０を区画するように設けられている。この連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２により、被処理水１７と共に下降してきた微細な汚濁物２３は気液分離エリア５まで下降することなく、再度上昇する被処理水１７の流れに乗って上昇することとなるので処理水１１に混入する恐れが無くなる。

【００３９】

更に処理水１１を再度処理するように循環ポンプ２０と循環経路２１を設けることで、処理水１１に含まれる非常に細かい気泡を浮上分離する機会が増すために、従来に比べて処理性能が極めて高くなり、被処理水１７に含まれる汚濁物が増減しても汚濁物の濃度が一定の値以下の処理水が得られることとなる。

【００４０】
以下、分離された汚濁物８の移送、水面上空間９の加圧方法については、第１の実施形態と同じであるため、説明を割愛する。
【００４１】
このようにして中央に連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板２２が気泡接触エリア１０を区画するように設けられ、処理水１１の一部を再度気泡接触エリア１０へ循環させるように構成し、浮上分離槽１内の水面上空間９を大気圧よりも高い圧力で保持できるように構成することにより、分離された汚濁物８は、被処理水１７の水面上に浮上してきた際に、被処理水１７の下降流によって、浮上してきた分離された汚濁物８が下降し処理水１１に混入する恐れがなくなり、更に処理水１１の一部を循環ポンプ２０を用いて再度気泡接触エリア１０へ循環させることで、処理水１１に混入または、残存している汚濁物８についても浮上分離処理される機会が増し、更に汚濁物８に付着した微細気泡が水面に達しても急激な圧力開放を受けないことから、浮力を失わず浮上分離槽１内の水面上にとどまることができる。このように作用することで、分離された汚濁物８が処理水１１に再度混合されることが殆どなくなり、従来に比べて処理性能が極めて高くなり、被処理水１７に含まれる汚濁物が増減しても汚濁物の濃度が一定の値以下の処理水が得られることとなる。
【実施例】
【００４２】
本発明の第１の実施形態（実施例１）、第２の実施形態（実施例２）、第３の実施形態（実施例３）の各装置を用いて評価実験を行った。その結果について以下に示す。試験装置はそれぞれの実施形態に対応する図に示す装置を用いて実施した。導入される被処理水１７は、実際に魚市場から発生する荷捌き廃水を用いた。処理性能の確認は、化学的酸素消費量（ＣＯＤ）を実施例と比較例の処理水およびその被処理水について測定し比較を行った。試験条件としては、水面上空間９に掛かる圧力が大気圧よりも１．０ｋＰａだけ加圧された状態とし、循環水量は被処理水１７に対し同量の循環水量とした。なお、比較例としてまったく加圧せず、連通孔を有する遮へい板２２を設置せず、更に処理水の循環も行わないものを用いて行った。比較例の浮上分離装置の模式図を図４に示す。
【００４３】
図５は、実施例１のＣＯＤ濃度の変化を測定した結果を示すグラフである。図６は、実施例２のＣＯＤ濃度の変化を測定した結果を示すグラフである。図７は、実施例３のＣＯＤ濃度の変化を測定した結果を示すグラフである。図８は、比較例のＣＯＤ濃度の変化を測定した結果を示すグラフである。
【００４４】
被処理水１７と処理水１１のＣＯＤ濃度は、ＪＩＳ　Ｋ　０１０２　１９に準拠し、アルカリ性過マンガン酸カリウムによる酸素消費量により測定した。
【００４５】
試験装置の各条件は、以下のとおりである。
浮上分離槽１：有効容積１５Ｌ、微細気泡発生装置０．０４ｋｗ、槽内水深９０ｃｍ
水槽１４：有効容積４５Ｌ、水槽内水深５０ｃｍ、移送口付
圧力：１ｋＰａ
水面上空間９の圧力測定：マノメータを、天板１９に接続して水頭差にて測定
連通孔を有する遮へい板２２：浮上分離槽１底部より４０ｃｍ、６０ｃｍの位置に設置
被処理水導入量：３０Ｌ／ｈｒ
【００４６】
比較例として、外部配管を水没させず、循環を行わず、上向きの連通孔を有する遮へい板を用いずに同様の測定を行った。
【００４７】
実施例１～３において、被処理水のＣＯＤ濃度が概ね５０～７０ｍｇ／Ｌの間で上下しているものの、処理水のＣＯＤ濃度は３０ｍｇ／Ｌ付近で安定している。よって、被処理

水１７のＣＯＤ濃度の変動に関係なく処理水１１のＣＯＤ濃度が安定していることがわかる。一方、比較例においては、被処理水のＣＯＤ濃度が５０～７０ｍｇ／Ｌの間で変動すると、それにともなって処理水のＣＯＤ濃度も３０～４５ｍｇ／Ｌ付近にまで上昇していることがわかる。

【００４８】

また、同様に実施例１～３及び比較例によって処理された処理水において、ＨＡＣＨ社製の携帯用２１００Ｐ型濁度計でネフェロメトリック法によって濁度を測定した。表１に示すとおり、実施例３の濁度除去率が高く、約７５％であった。次いで実施例１、実施例２が同程度で、４３％前後であった。尚、比較例においては、１１％の除去率となり、濁度に関しては殆ど除去されない結果であった。

【００４９】

【表１】

	被処理水 濁度 (NTU)	処理水 濁度 (NTU)	濁度 除去率 (%)
実施例1	137	76	44.5
実施例2	147	85	42.2
実施例3	147	37	74.8
比較例	126	112	11.1

【図面の簡単な説明】

【００５０】

【図１】本発明の浮上分離装置の第１の実施形態の模式図である。

【図２】本発明の浮上分離装置の第２の実施形態の模式図である。

【図３】本発明の浮上分離装置の第３の実施形態の模式図である。

【図４】本発明の比較例の浮上分離装置の模式図である。

【図５】実施例１におけるＣＯＤの変化を測定した結果を示すグラフである。

【図６】実施例２におけるＣＯＤの変化を測定した結果を示すグラフである。

【図７】実施例３におけるＣＯＤの変化を測定した結果を示すグラフである。

【図８】実施例におけるＣＯＤの変化を測定した結果を示すグラフである。

【図９】従来の浮上分離装置を示す模式図である。

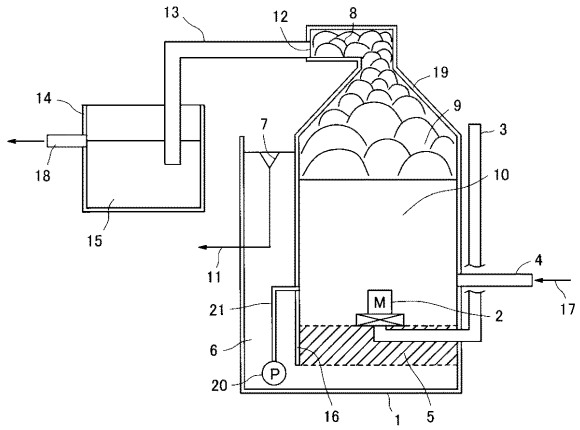
【符号の説明】

【００５１】

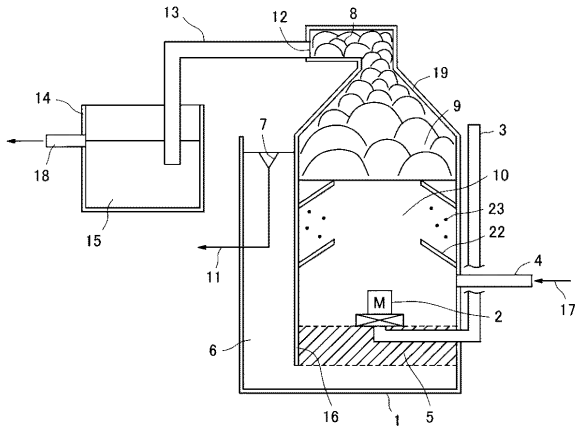
１　浮上分離槽
２　微細気泡発生装置
３　空気管
４　導入口
５　気液分離エリア
６　処理水移送エリア
７　堰
８　汚濁物
９　水面上空間
１０　気泡接触エリア
１１　処理水
１２　連通口
１３　外部配管
１４　水槽
１５　汚濁濃縮水

１６　分離板
１７　被処理水
１８　汚濁物移送口
１９　天板
２０　循環ポンプ
２１　循環経路
２２　連通孔を有する上向きの略笠状の遮へい板
２３　微細な汚濁物
２４　浮力を失った汚濁物
９９　泡沫分離装置
１００　内筒
１０１　導入管
１０２　散気管
１０３　外筒
１０４　オーバーフロー管
１０５　堰
１０６　泡排出管
１０７　原水
１０８　汚泡水
１０９　架台
１１０　処理水
１１１　微細な気泡
１１２　水位
１１３　空気
１１４　調節管

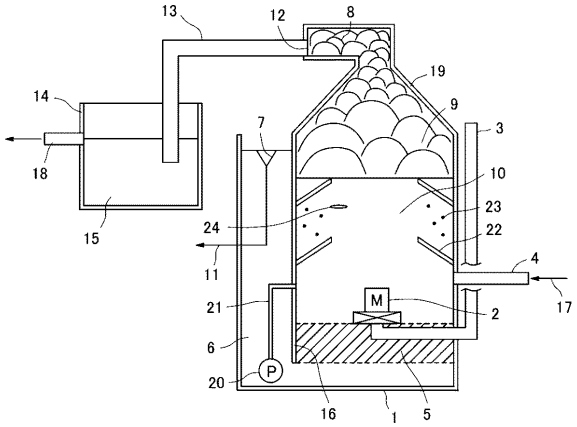
【図１】



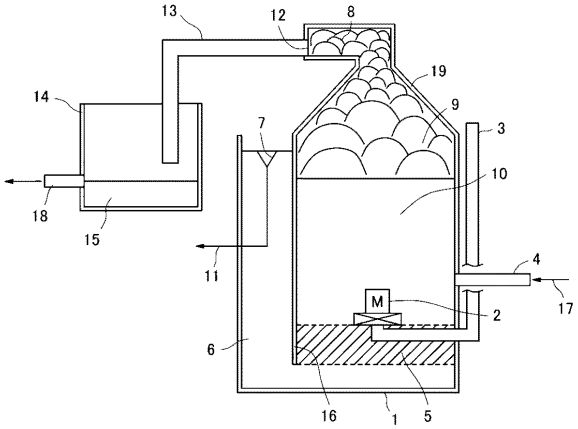
【図２】



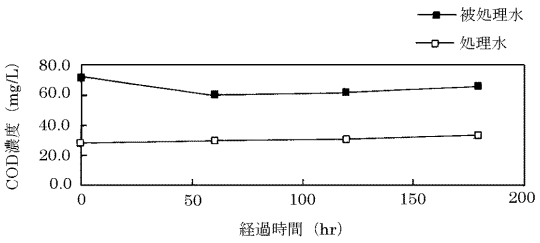
【図３】



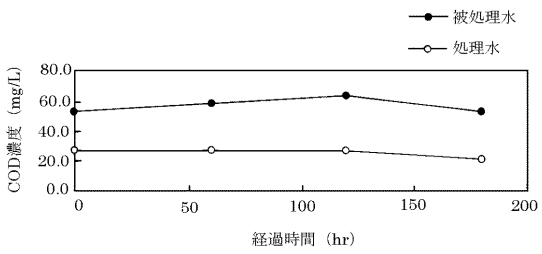
【図４】



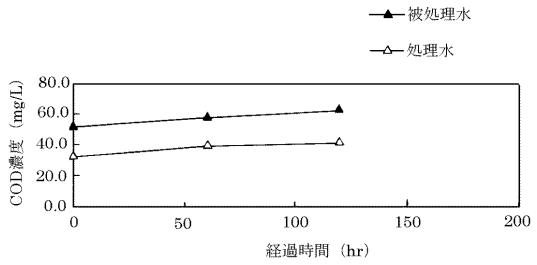
【図５】



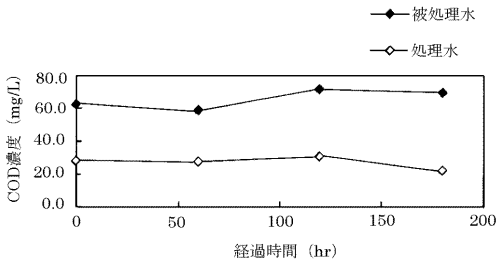
【図６】



【図８】



【図７】



【図９】

