

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3820171号

(P3820171)

(45) 発行日 平成18年9月13日(2006.9.13)

(24) 登録日 平成18年6月23日(2006.6.23)

(51) Int.Cl.

F I

CO2F 1/24 (2006.01)
AO1K 63/00 (2006.01)

CO2F 1/24 ZABC
 AO1K 63/00 C

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-86292 (P2002-86292)	(73) 特許権者	501296977
(22) 出願日	平成14年3月26日(2002.3.26)		株式会社陸上養殖工学研究所
(65) 公開番号	特開2003-275750 (P2003-275750A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成15年9月30日(2003.9.30)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成16年11月17日(2004.11.17)		弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	広田 伸也
			大阪府門真市大字門真1048番地
			株式会社陸上養殖工学研究
			所内
		(72) 発明者	真継 伸
			大阪府門真市大字門真1048番地
			株式会社陸上養殖工学研究
			所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮遊物質除去装置及び養殖装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

略円筒形の除去槽の内側に断面略渦巻き型の仕切り板を設け、浮遊物質を含む水を除去槽に供給するための流入口を仕切り板の略中心で除去槽の底部近傍に設けると共に浮遊物質が減少した水を排出するための流出口を除去槽の下部に設け、浮遊物質を水面に浮上させるために除去槽の水に微細な気泡を噴出するための気泡噴出部を仕切り板の略中心で除去槽の底部近傍に設け、水面に浮上した浮遊物質を排出するための排出除去口を除去槽に設け、除去槽の底部を略逆円錐形の排水部として形成し、排水部の頂部に排水口を設け、仕切り板を除去槽に着脱自在に設けると共に仕切り板の下端を排水部の内面に密着させて成ることを特徴とする浮遊物質除去装置。

【請求項2】

魚介類を飼育するための飼育水槽と、飼育水槽の水を浄化するための浄化装置と、飼育水槽と浄化装置との間で水を循環させるための循環経路とを具備し、飼育水槽から浄化装置への循環経路の途中に請求項1に記載の浮遊物質除去装置を備えて成ることを特徴とする養殖装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、水中に浮遊する浮遊物質を除去するための浮遊物質除去装置及びこれを備えた養殖装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、水中に浮遊する有機物等の浮遊物質（以下、SSということがある）を気泡により水面6に浮上させて除去する浮遊物質除去装置が提案されている。図7に浮遊物質除去装置Aの従来例を示す。この装置は外容器30と内容器31とで構成される除去槽1を具備して形成されている。

【0003】

外容器30は略樽形状に形成されるものであって、外容器30の上面は除去開口32として全面に亘って開放されている。また、外容器30の周壁にはパイプ等の管体を突設することにより流出口5が形成されている。また、外容器30の底部には外容器30の内外に突出する筒状の水導入部33が形成されている。水導入部33の上面は全面に亘って開口されていると共に水導入部33の底部にはパイプ等の管体を突設することにより流入口4が形成されている。

10

【0004】

内容器31は略樽形状に形成されるものであって、内容器31の上下面は開口されていると共に内容器31の周壁には通孔34が形成されている。そして、内容器31は外容器30の内側において水導入部33の上側に配設されていると共に内容器31の下面開口に水導入部33の上端が差し込まれており、これにより、内容器31と水導入部33が連通状態となっている。

【0005】

流入口4の近傍において水導入部33の内側には気泡噴出部8が設けられている。気泡噴出部8は除去槽1に供給された水3に気泡を供給するためのものであって、気泡を生成するためのノズル等で構成されている。また、気泡噴出部8には気液供給管35の一端が接続されていると共に気液供給管35の他端は加圧ポンプ36に接続されている。さらに、加圧ポンプ36には水導入管38が接続されていると共に水導入管38には空気導入管37が接続されている。

20

【0006】

上記のような浮遊物質除去装置Aは除去槽1に浮遊物質2を含む水3を供給して水中の浮遊物質2を水3から分離して除去するものである。すなわち、浮遊物質2を含む水3は流入口4から水導入部33に導入された後、水導入部33から内容器31に導入され、この後、内容器31に導入された水3は内容器31の上面開口及び通孔34を通過して外容器30に導入され、この後、流出口5を通じて外容器30から排出されるものであるが、浮遊物質2を含む水3には水導入部33及び内容器31を通過する間に気泡噴出部8から発生する気泡7が供給されるものであり、この気泡7により水中の浮遊物質2が捕捉されて水3から分離すると共に気泡7に捕捉された浮遊物質2は水面6に浮上して固まりになるものである。従って、除去槽1に供給された水3は浮遊物質2が減少した状態で除去槽1から排出されるものである。尚、水面6に浮上した浮遊物質2の固まりは外容器30の上面開口からすくったりして除去するものである。

30

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の浮遊物質除去装置Aでは、除去槽1が外容器30と内容器31から構成される二重構造となっていたり、外容器30と内容器31が断面多角形に形成されていたりして除去槽1の構造が複雑であるために、清掃等のメンテナンスが行ないにくく維持管理が容易に行えないという問題があった。

40

【0008】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、清掃等のメンテナンスが行ないやすく維持管理を容易に行うことができる浮遊物質除去装置及び養殖装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

50

本発明の請求項 1 に係る浮遊物質除去装置 A は、略円筒形の除去槽 1 の内側に断面略渦巻き型の仕切り板 5 0 を設け、浮遊物質 2 を含む水 3 を除去槽 1 に供給するための流入口 4 を仕切り板 5 0 の略中心で除去槽 1 の底部近傍に設けると共に浮遊物質 2 が減少した水 3 を排出するための流出口 5 を除去槽 1 の下部に設け、浮遊物質 2 を水面に浮上させるために除去槽 1 の水 3 に微細な気泡 7 を噴出するための気泡噴出部 8 を仕切り板 5 0 の略中心で除去槽 1 の底部近傍に設け、水面 6 に浮上した浮遊物質 2 を排出するための排出除去口 9 を除去槽 1 に設けて成ることを特徴とするものである。

【0010】

また、除去槽 1 の底部を略逆円錐形の排水部 1 0 として形成し、排水部 1 0 の頂部に排水口 3 9 を設け、仕切り板 5 0 を除去槽 1 に着脱自在に設けると共に仕切り板 5 0 の下端を排水部 1 0 の内面に密着させて成ることを特徴とするものである。

10

【0011】

本発明の請求項 2 に係る養殖装置は、魚介類を飼育するための飼育水槽 1 1 と、飼育水槽 1 1 の水を浄化するための浄化装置 1 2 と、飼育水槽 1 1 と浄化装置 1 2 との間で水を循環させるための循環経路 1 3 とを具備し、飼育水槽 1 1 から浄化装置 1 2 への循環経路 1 3 の途中に請求項 1 に記載の浮遊物質除去装置 A を備えて成ることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

20

【0013】

図 1 (a) (b) に示すように、参考例の浮遊物質除去装置 A は除去槽 1 と気泡発生機 1 5 と仕切り板 5 0 を備えて形成されている。除去槽 1 は有底の略円筒形に形成されるものであって、その上面は全面に亘って開口されている。除去槽 1 にはパイプ等で形成される供給管 5 1 が設けられている。供給管 5 1 は鉛直方向に長い鉛直部 5 1 a と水平方向に長い水平部 5 1 b とで略 L 字状に形成されており、除去槽 1 の上面開口から除去槽 1 の内側に鉛直部 5 1 a を差し込むと共に水平部 5 1 b を除去槽 1 の上面開口よりも上方に位置させるようにして供給管 5 1 が配設されている。また、鉛直部 5 1 a は除去槽 1 の鉛直方向の中心軸と略合致させて配置されている。そして、除去槽 1 の内側における供給管 5 1 の一端の開口（鉛直部 5 1 a の先端の開口）が流入口 4 として形成されている。この流入口 4 は除去槽 1 の底面よりもやや上方で除去槽 1 の底面の方に向かって開口している。また、除去槽 1 の周壁の下部にはパイプ等の管体が外側に向かって突設されており、この管体により流出口 5 が形成されている。この流出口 5 と上記の流入口 4 はほぼ同じ高さ位置に形成されている。さらに、流出口 5 の略真上において、除去槽 1 の周壁の上部にはパイプ等の管体が外側に向かって突設されており、この管体により排出除去口 9 が形成されている。

30

【0014】

気泡発生機 1 5 は気泡噴出部 8 と気液供給管 3 5 と加圧ポンプ 3 6 及び空気導入管 3 7 と水導入管 3 8 を具備して形成されている。気泡噴出部 8 は図 3 (b) に示すような気泡生成ノズル 1 6 を用いて形成されている。気泡生成ノズル 1 6 は、前面が噴出口 1 7 として全面に亘って開口され、後面が閉塞された有底円筒状のノズル本体 1 8 と、ノズル本体 1 8 の底部に外側に突出するように設けた接続部 1 9 と、ノズル本体 1 8 を前後方向（気泡生成ノズル 1 6 の長手方向と平行な方向）に仕切る円盤状の仕切り部 2 0 とを備えて形成されている。仕切り部 2 0 には図 3 (a) に示すように、仕切り部 2 0 を前後方向（厚み方向）に貫通する多数個の流通孔 2 1 が形成されている。流通孔 2 1 は細孔に形成されている。気液供給管 3 5 は鉛直方向に長い鉛直部 3 5 a と水平方向に長い水平部 3 5 b とで略 L 字状に形成されており、気液供給管 3 5 の一端である鉛直部 3 5 a の先端が気泡生成ノズル 1 6 の接続部 1 9 に接続されていると共に、気液供給管 3 5 の他端である水平部 3 5 b の先端が加圧ポンプ 3 6 に接続されている。また、加圧ポンプ 3 6 には水導入管 3 8 の一端が接続されていると共に水導入管 3 8 の他端は水源に接続されている。さらに、水

40

50

導入管 38 には空気導入管 37 の一端が接続されていると共に空気導入管 37 の他端は大気中で開放されている。

【0015】

このような気泡発生機 15 で気泡 7 を生成するにあたっては次のようにして行なう。まず、加圧ポンプ 36 の作動により、水導入管 38 からの水と空気導入管 37 からの空気とを加圧ポンプ 36 に吸い込んで導入する。次に、加圧ポンプ 36 に導入した水と空気を加圧することにより空気を水に混入して溶解させる。ここで、加圧ポンプ 36 による加圧は $0.3 \sim 0.6 \text{ MPa}$ ($3 \sim 6 \text{ kgf/cm}^2$) の圧力で行なうようにすればよい。次に、空気が混入された水を気液供給管 35 を通じて気泡生成ノズル 16 に圧送する。そして、気泡生成ノズル 16 に圧送された水は仕切り部 20 の流通孔 21 及び噴出口 17 を通って気泡生成ノズル 16 から噴出されるが、流通孔 21 を通った水は加圧状態から常圧状態へと減圧されるものであり、これにより、気泡生成ノズル 16 (気泡噴出部 8) で多数個の気泡 7 が生成されるものである。本参考例では直径 (泡径) が $10 \sim 30 \mu\text{m}$ の微細な気泡 7 を用いるのが好ましいものであり、このような微細な気泡 7 が生成されるように流通孔 21 の孔径や加圧ポンプ 36 による加圧力を調整するようにする。尚、ここでは気泡 7 の発生方法として加圧方式のものを例示したが、これに限定されるものではなく、上記と同様の気泡 7 を発生させることができるものであれば、どのような方式を採用しても良い。

10

【0016】

上記の気泡発生機 15 の気液供給管 35 は、その鉛直部 35a を除去槽 1 の上面開口から除去槽 1 の内側に差し込むと共に水平部 35b を除去槽 1 の上面開口よりも上方に位置させるようにして配設されている。また、鉛直部 35a は除去槽 1 の鉛直方向の中心軸と略合致させて配置されている。従って、上記の供給管 51 の鉛直部 51a と気液供給管 35 の鉛直部 35a は略平行で近接するようにして除去槽 1 の内側に配置されている。また、気液供給管 35 の先端に設けた気泡生成ノズル 16 (気泡噴出部 8) は上記の流入口 4 や流出口 5 とほぼ同じ高さに位置させて除去槽 1 に設けられている。また、気泡生成ノズル 16 の噴出口 17 は除去槽 1 の底面よりもやや上方で除去槽 1 の底面の方に向かって開口している。

20

【0017】

仕切り板 50 は上下方向に長くて断面略渦巻き型に形成されるものである。このような仕切り板 50 は例えばステンレス鋼板等の金属板を巻いたり FRP 等のプラスチックを成形したりして形成することができる。また、仕切り板 50 の最外周面には複数個の支持板 53 が突設されている。この支持板 53 は、仕切り板 50 を除去槽 1 の内側に配設したときに除去槽 1 の内周面に当接するものであり、これにより、除去槽 1 内において仕切り板 50 が支持されて立設状態を維持することができると共に仕切り板 50 の外周面が除去槽 1 の内周面に密着するのを防止することができるものである。

30

【0018】

そして、この仕切り板 50 は除去槽 1 の上側開口から除去槽 1 の内側に差し込むことによって除去槽 1 の内側に着脱自在に設けられており、これにより、除去槽 1 の内側の空間を仕切り板 50 で仕切って除去槽 1 の内側に平面視で略渦巻き状の水路 55 を形成するものである。この時、仕切り板 50 の鉛直方向の中心軸 (渦巻きの中心を通る軸) は除去槽 1 の鉛直方向の中心軸と略合致させて配置されている。従って、上記の供給管 51 の鉛直部 51a と気液供給管 35 の鉛直部 35a は仕切り板 50 の鉛直方向の中心軸と略合致するように配置されている。また、仕切り板 50 の下端は除去槽 1 の底面 (除去槽 1 の底部の内面) に密着されており、これにより、流入口 4 から供給された水 3 が直ぐに流出口 5 から排出される (短絡) のを防止することができ、浮遊物質 2 が除去されていない水 3 が流出口 5 から排出されるのを防ぐことができるものである。尚、仕切り板 50 はそれ自身が広がろうとする弾性力により支持板 53 を除去槽 1 の内側に当接させて立設状態を維持するようにしても良い。

40

【0019】

50

そして、上記のような浮遊物質除去装置Aを用いて水3に含まれる浮遊物質2を除去するにあたっては、次のようにして行なう。まず、供給管51を通して浮遊物質2を含む水3を流入口4から除去槽1内に供給する。除去槽1に供給された水3は水路55を流れて流出口5から順次流出していくが、除去槽1内には排出除去口9付近までの一定量の水3が常に溜まった状態になるように、流入口4からの水3の流入量と流出口5からの水3の流出量とを調整するようにする。そして、除去槽1に供給された水3は仕切り板50の略中心で除去槽1の底部近傍から水路55の形状に従って略渦巻き状に流動するものである。

【0020】

このようにして流入口4からの水3の流入と流出口5からの水3の流出とを連続的に行なって除去槽1に一定量の水3が溜まった状態を維持しながら、上記のようにして気泡噴出部8で気泡7を発生させて除去槽1内の水3に多数個の気泡7を気泡噴出部8（気泡生成ノズル16）の噴出口17から噴出するようにして供給する。この時、除去槽1内の水3は略渦巻き状になって水路55を流れているので、気泡噴出部8から水3に噴出された気泡7は図1（a）（b）の除去槽1内の矢印で示すように、水3の中を螺旋状に流動するものである。そして、このように気泡7を水3の水中で螺旋状に流動させることによって、除去槽1内の水3の全体に亘って気泡7を略均一に分散させるように送ることができ、水3の全体に気泡7による処理を略均一に作用させることができるものである。

【0021】

上記のように除去槽1内の水3に噴出された気泡7は螺旋状に流動して水3の水面6にまで達するが、気泡7の一部は水3の水中を移動する際に水3に存在する直径1mm程度の浮遊物質2及び水3に存在する直径5～10μmの懸濁物質22と接触することになる。そして、複数個の気泡7と浮遊物質2の接触により、図4（a）に示すように、浮遊物質2には複数個の気泡7が吸着することになり、気泡7の浮力により浮遊物質2は気泡7とともに水3の水面6へと浮上することになる。また、気泡7と複数個の懸濁物質22の接触により、図4（b）に示すように、気泡7には複数個の懸濁物質22が吸着することになり、気泡7の浮力により懸濁物質22は気泡7とともに水3の水面6へと浮上することになる。さらに、水3に溶解している蛋白質やCOD（化学的酸素要求量で表される水の汚れ）等に相当する溶解物質は気泡7の界面に濃縮されることになり、これら溶解物質も気泡7とともに水3の水面6へと浮上することになる。

【0022】

このように水3に含まれている浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質は流入口4から流出口5に向かって上から下に流れる水3の流れに抗して水面6に集まる（凝集する）ことになり、水3は流出口5に達するまでに気泡7の上記作用により浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質が減少した状態となるものである。従って、流出口5から流出する水3は浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質が分離除去されて減少した状態となっているものである。そして、水3の水面6に浮上した浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質を吸着した気泡7はオーバーフローにより排出除去口9から除去槽1外に排出されるものであり、このようにして水3から浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質を除去することができるものである。

【0023】

そして、本参考例の浮遊物質除去装置Aでは、除去槽1を上面が開口する略円筒形に形成したので、従来例のものよりも構造や形状が単純であり、また、気泡噴出部8が除去槽1の上面開口から掃除したり取り替えたりすることが可能なものであり、清掃等のメンテナンスが行ないやすく維持管理を容易に行うことができるものである。また、本参考例では、除去槽1内の水3に噴出された気泡7が螺旋状に流動して水3の水面6にまで達するので、従来例のように気泡7を真っ直ぐ上方に浮上させる場合に比べて、水3中における気泡7の流動距離を長くすることができ、浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質と気泡7との接触効率が高まって、浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質の分離除去を効率よく行うことができるものである。

【0024】

尚、上記の実施の形態では、水3の水面6に浮上した浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質を吸着した気泡7をオーバーフローにより排出除去口9から排出したが、これに限らず、例えば、ベルト式の掻き取り装置で浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質を吸着した気泡7を除去槽1の上面開口から掻き取って（すくい取って）排出しても良い。

【0025】

図5（a）（b）に本発明の実施の形態を示す。この浮遊物質除去装置Aは流出口5よりも下側における除去槽1の底部を略逆円錐状の排水部10として形成したものである。また、排水部10の頂部（最下端）にはパイプ等の管体が外側に向かって突設されており、この管体により排水口39が形成されている。また、仕切り板50の下端は排水部10の内面の傾斜と一致する形状に形成されており、これにより、除去槽1の内側に配置された仕切り板50の下端は排水部10の内面（除去槽1の底面）と密着している。その他の構成は図1（a）（b）に示すものと同様である。

10

【0026】

このように形成される浮遊物質除去装置Aにおいても、図1（a）（b）に示すものと同様にして浮遊物質2と懸濁物質22及び溶解物質の除去を気泡7で行うことができるが、この時には排水口39は閉塞されている。そして、気泡7により浮上させることができない大型の浮遊物質2は除去槽1の底部に沈殿することになるが、この実施の形態では除去槽1の底部が略逆円錐状の排水部10として形成し、排水部10の頂部に排水口39を設けたので、排水口39を開放することによって、除去槽1の底部に沈殿した大型の浮遊物質2は排水部10の傾斜した内周面を滑り落ちて水3とともに排水口39から除去槽1外

20

【0027】

図6に本発明の養殖装置の一例を示す。この養殖装置は閉鎖循環式の養殖システムであって、魚介類を飼育するための飼育水槽11と、飼育水槽11の水を浄化するための浄化装置12と、飼育水槽11と浄化装置12との間で水を循環させるための循環経路13と、上記の図5（a）（b）に示す浮遊物質除去装置Aとを具備して構成されている。

【0028】

飼育水槽11は魚介類を養殖したり一時的に蓄養したりするものであり、FRPやコンクリートなどで形成されている。この飼育水槽11にはパイプなどの配管で形成される循環経路13の一端と他端が接続されている。循環経路13の途中には水の流れの上流側から下流側に向かって順に、沈殿槽27、浮遊物質除去装置A、浄化装置12、循環ポンプ28などが設けられている。

30

【0029】

沈殿槽27は飼育水槽11から供給された水3に含まれている大型の不純物を沈殿させて水3から分離させるものである。上記の大型の不純物は魚介類の排泄物等である。沈殿槽27で沈殿分離させた大型の不純物は、沈殿槽27に接続されたドレン29を通じて集水枡40に排出されて破棄されるものである。

【0030】

浮遊物質除去装置Aは上記の供給管51を介して沈殿槽27と接続されており、大型の不純物を減少させた水3が沈殿槽27から供給管51を通じて供給されるものであり、上述のように気泡7を用いて水3に含まれている小型あるいは微細な浮遊物質2等を水3から分離除去するものである。また、上述のように、浮遊物質除去装置Aの気泡発生機15には水導入管38が具備されており、この水導入管38の一端は加圧ポンプ36に接続されているが、水導入管38の他端は浄化装置12と飼育水槽11の間において循環経路13に接続するのが好ましい。そして、これにより、浮遊物質2やアンモニアが減少された水を用いて気泡7を発生させることができ、気泡生成ノズル16や加圧ポンプ36等に浮遊物質2の目詰まりが発生しにくくなり、浮遊物質除去装置Aのメンテナンスを低減することができるものであり、しかも、別途に水源を用意することがなくなって養殖装置を簡素

40

50

化することができるものである。さらに、上述のように、除去槽 1 では気泡 7 により浮上させることができない大型の浮遊物質 2 が沈殿することがあるが、この沈殿した浮遊物質 2 は除去槽 1 に接続されているドレン 4 1 を通じて集水枡 4 0 に排出されて破棄されるものである。

【0031】

浄化装置 1 2 は流出口 5 を介して浮遊物質除去装置 A と接続されており、浮遊物質 2 等を減少させた水 3 が浮遊物質除去装置 A から供給されるものであり、水 3 に含まれているアンモニアを硝化処理（硝化反応）により硝酸態窒素に変換してアンモニアを水 3 から除去するものである。上記の硝化処理には硝化菌等が用いられる。

【0032】

循環ポンプ 2 8 は循環経路 1 3 で水 3 を循環させるためのポンプであり、この循環ポンプ 2 8 により飼育水槽 1 1 の水 3 は、沈殿槽 2 7、浮遊物質除去装置 A、浄化装置 1 2 をこの順で通過した後、飼育水槽 1 1 に返送されるように循環経路 1 3 を流れるものである。

【0033】

そして、上記の養殖装置では、魚介類の飼育に使用した飼育水槽 1 1 の水 3 が沈殿槽 2 7、浮遊物質除去装置 A、浄化装置 1 2 を通過して循環するので、水 3 に含まれている不純物、すなわち、魚介類に与える餌に起因する残餌及び魚介類の糞や代謝物によって生じる有機物などの不溶性の浮遊物質や懸濁物質、水溶性の蛋白質や COD、アンモニア等の不純物を水 3 から除去して浄化した後、飼育水槽 1 1 に返送することができ、閉鎖循環式の養殖装置でありながら水質を低下しにくくすることができるものであり、これにより、魚介類を高密度で品質良く管理しながら飼育することができるものである。

【0034】

従来、この種の閉鎖循環式の養殖装置では、本発明のような浮遊物質除去装置 A が具備されておらず、その代わりに繊維状のフィルターが備えられていた。そして、上記と同様の沈殿槽 2 7 とフィルターによって、微細な浮遊物質 2 まで除去しようとしていたが、浮遊物質 2 の除去が充分に行えないものであって、水質の低下（負荷）とともに、浄化装置 1 2 で浮遊物質 2 の沈殿堆積が発生して浄化装置 1 2 の機能に悪影響が生じたりしていた。しかしながら、本発明の養殖装置では上記のような浮遊物質除去装置 A が具備されているので、微細な浮遊物質 2 の除去が充分に行うことができるものであり、従って、水質の低下や浄化装置 1 2 の機能に悪影響が生じないものである。また、フィルターを用いた場合のような目詰まりもなくなり、メンテナンス性に優れるものである。

【0035】

また、従来では魚介類から出る蛋白質等の難分解性物質除去のために、浄化装置 1 2 に個別に泡沫分離装置を設ける場合もあるが、本発明では浮遊物質除去装置 A が泡沫分離機能も有しているために、浄化装置 1 2 に泡沫分離装置を設ける必要が無く、浄化装置 1 2 の簡素化を図ることができるものである。

【0036】

【発明の効果】

上記のように本発明の請求項 1 の発明は、略円筒形の除去槽の内側に断面略渦巻き型の仕切り板を設け、浮遊物質を含む水を除去槽に供給するための流入口を仕切り板の略中心で除去槽の底部近傍に設けると共に浮遊物質が減少した水を排出するための流出口を除去槽の下部に設け、浮遊物質を水面に浮上させるために除去槽の水に微細な気泡を噴出するための気泡噴出部を仕切り板の略中心で除去槽の底部近傍に設け、水面に浮上した浮遊物質を排出するための排出除去口を除去槽に設けるので、従来例のもののように二重構造や樽形状でなく、構造や形状が単純であり、清掃等のメンテナンスが行ないやすく維持管理を容易に行うことができるものである。また、除去槽内の水に噴出された気泡が断面略渦巻き型の仕切り板の形状にしたがって螺旋状に流動して水の水面にまで達するので、気泡を真っ直ぐ上方に浮上させる場合に比べて、水中における気泡の流動距離を長くすることができ、浮遊物質と気泡との接触率が高まって、浮遊物質の分離除去を効率よく行うことができるものである。また、排出除去口から浮遊物質を排出することができ、浮遊物質の除

10

20

30

40

50

去を容易に行うことができるものである。

【0037】

また、除去槽の底部を略逆円錐形の排水部として形成し、排水部の頂部に排水口を設け、仕切り板を除去槽に着脱自在に設けると共に仕切り板の下端を排水部の内面に密着させるので、除去槽に沈殿した大型の浮遊物質を排水部の内周面の傾斜で滑り落として排水口まで導いて排出することができ、除去槽に浮遊物質が沈殿しにくくなって除去槽の清掃等のメンテナンスを容易に行うことができるものである。また、仕切り板を除去槽から取り出して分離することによって、仕切り板と除去槽のそれぞれに清掃等が行ないやすくなり、メンテナンス性を向上させることができるものである。しかも、仕切り板の下端を排水部の内面に密着させることによって、流入口から流出口に向かって水が流れにくくなって気泡の作用を受ける前の水が流出口から流出するのを少なくすることができ、浮遊物質が除去されていない水の流出を少なくすることができるものである。

10

【0038】

また、本発明の請求項2の発明は、魚介類を飼育するための飼育水槽と、飼育水槽の水を浄化するための浄化装置と、飼育水槽と浄化装置との間で水を循環させるための循環経路とを具備し、飼育水槽から浄化装置への循環経路の途中に請求項1に記載の浮遊物質除去装置を備えるので、浮遊物質除去装置で浮遊物質や懸濁物質を除去することができ、魚介類を飼育するための水の濁りを低減することができるものである。また、浄化装置への浮遊物質の流入が少なくなって浄化装置での浮遊物質の目詰まり等が無いようにすることができ、浄化装置での負荷が低減されて水の浄化を効率よく行なうことができ、水質を高く維持することができるものである。また、浮遊物質除去装置において気泡を噴出するにあたって空気を水に加圧溶解させているので、循環する水への空気の溶解度が過飽和になり、飼育水槽で飼育されている魚介類への酸素供給を容易に行うことができるものであり、また、浄化装置で硝化菌等の微生物を用いた生物処理を行なっている場合には微生物を活性化することができ、浄化装置での水の浄化を効率よく行なうことができるものである。さらに、浮遊物質除去装置において魚介類から出る難分解性物質である蛋白質等の不純物を気泡の界面で濃縮して水から分離して除去することができ、魚介類の飼育環境を改善することができるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 参考例の浮遊物質除去装置の実施の形態の一例を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。

30

【図2】 同上の仕切り板の一例を示す斜視図である。

【図3】 (a)は同上の気泡生成ノズルの仕切り板の一例を示す正面図、(b)は気泡生成ノズルの一例を示す断面図である。

【図4】 (a)は浮遊物質に気泡が吸着した状態を示す概略図、(b)は気泡に懸濁物質が付着した状態を示す概略図である。

【図5】 本発明の浮遊物質除去装置の実施の形態の一例を示し、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図6】 本発明の養殖装置の実施の形態の一例を示す概略図である。

【図7】 従来例を示す断面図である。

40

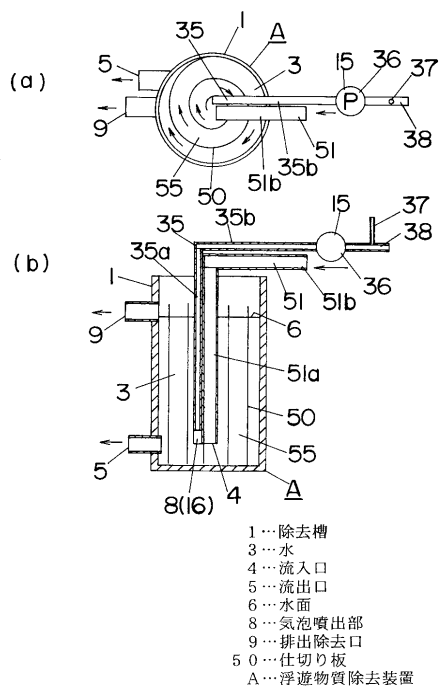
【符号の説明】

- 1 除去槽
- 2 浮遊物質
- 3 水
- 4 流入口
- 5 流出口
- 6 水面
- 7 気泡
- 8 気泡噴出部
- 9 排出除去口

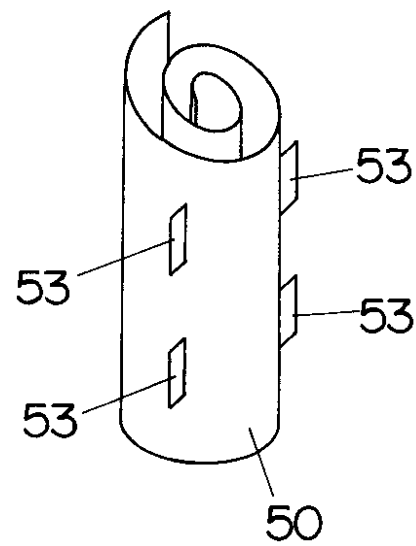
50

- 10 排水部
 11 飼育水槽
 12 浄化装置
 13 循環経路
 39 排水口
 50 仕切り板
 A 浮遊物質除去装置

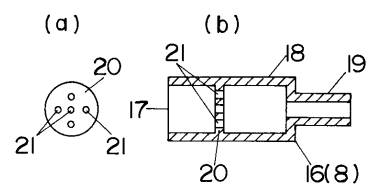
【図 1】



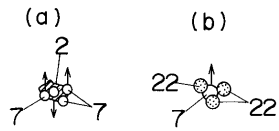
【図 2】



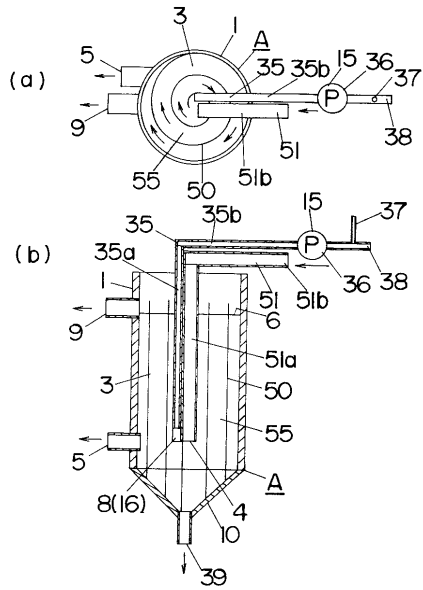
【図 3】



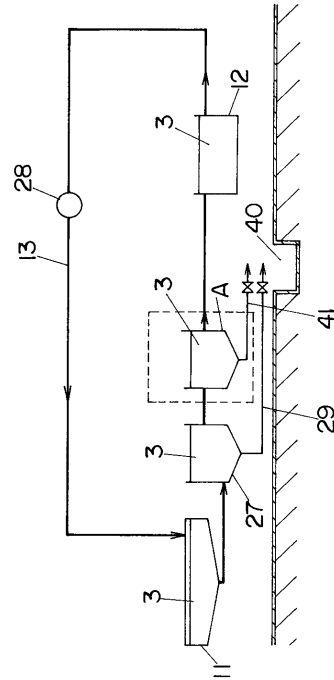
【図 4】



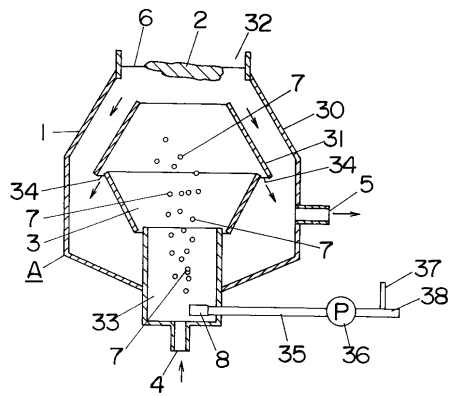
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 中村 敬子

(56)参考文献 特開平08-196941 (JP, A)
特開平03-229689 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C02F 1/24
A01K 63/00