(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2009-165372
(P2009-165372A)
(43)公開日　平成21年7月30日(2009.7.30)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A01K 61/00	(2006.01)	A01K 61/00	A	2B104

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 20 頁）

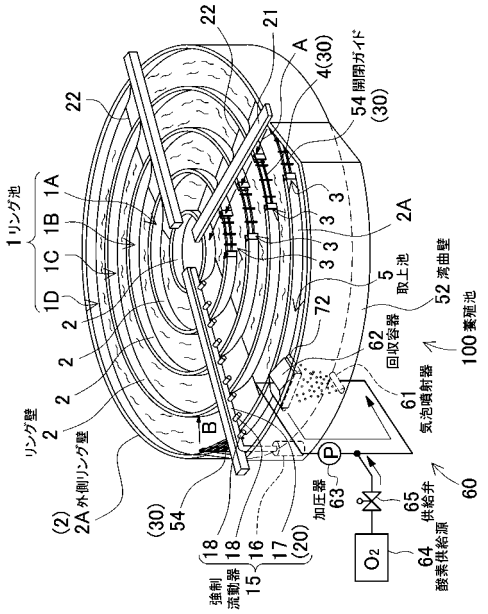
(21)出願番号　特願2008-5054(P2008-5054)
(22)出願日　平成20年1月11日(2008.1.11)

(71)出願人　505121752
新井　治男
徳島県徳島市幸町３丁目１３番地の１
(74)代理人　100074354
弁理士　豊栖　康弘
(74)代理人　100104949
弁理士　豊栖　康司
(72)発明者　新井　治男
徳島県徳島市幸町３丁目１３番地の１

Ｆターム(参考)　2B104 AA01　BA00　CC01　CC16　EA05
EB04　EB18

(54)【発明の名称】魚の養殖装置

(57)【要約】
【課題】魚を高密度で養殖しながら、池水の酸素濃度を高くして魚を快適な環境で養殖する。
【解決手段】魚の養殖装置は、養殖池１００の水中に、加圧された酸素を気泡状に噴射する気泡噴射器６１と、養殖池１００の水面に配設されて、気泡噴射器６１で気泡状に噴射されて水面に浮上した酸素を下方の開口部７０から回収する回収容器６２と、この回収容器６２で回収された酸素を加圧して気泡噴射器６１に供給する加圧器６３と、気泡噴射器６１に加圧された酸素を供給する酸素供給源６４とを備えている。養殖装置は、酸素供給源６４から気泡噴射器６１に加圧された酸素を供給し、気泡噴射器６１から水中に気泡状に噴射される酸素を回収容器６２で回収し、回収された酸素を加圧器６３で気泡噴射器６１に供給して養殖池１００の水中に噴射している。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
養殖池(100)の水中に、加圧された酸素を気泡状に噴射する気泡噴射器(61)と、養殖池(100)の水面に配設されて、前記気泡噴射器(61)で気泡状に噴射されて水面に浮上した酸素を下方の開口部(70)から回収する回収容器(62)と、この回収容器(62)で回収された酸素を加圧して気泡噴射器(61)に供給する加圧器(63)と、前記気泡噴射器(61)に加圧された酸素を供給する酸素供給源(64)とを備え、
前記酸素供給源(64)から気泡噴射器(61)に加圧された酸素が供給され、気泡噴射器(61)から水中に気泡状に噴射される酸素が回収容器(62)で回収され、回収された酸素が加圧器(63)で気泡噴射器(61)に供給されて養殖池(100)の水中に噴射されるようにしてなる魚の養殖装置。
【請求項２】
前記加圧器(63)がコンプレッサである請求項１に記載される魚の養殖装置。
【請求項３】
前記回収容器(62)の液面を検出する液面センサ(67)を備え、この液面センサ(67)が加圧器(63)を制御して回収容器(62)の液面レベルを所定の範囲に制御する請求項１に記載される魚の養殖装置。
【請求項４】
前記酸素供給源(64)から気泡噴射器(61)に供給する酸素の供給量をコントロールする供給弁(65)を備える請求項１に記載される魚の養殖装置。
【請求項５】
前記養殖池(100)が、所定の幅を有する環状のリング池(1)を設けるリング壁(2)と、このリング壁(2)の間に設けられるリング池(1)の池水を強制的に流動させる強制流動器(15)と、リング池(1)の外側に配置されてリング池(1)の池水が循環される魚の取上池(5)とを備え、この取上池(5)に前記気泡噴射器(61)を配設してなる請求項１に記載される魚の養殖装置。
【請求項６】
前記取上池(5)がリング池(1)に隣接して平行に配設され、前記強制流動器(15)が取上池(5)とリング池(1)の両方の池水を同じ方向に流動させている請求項５に記載される魚の養殖装置。
【請求項７】
前記取上池(5)の幅がリング池(1)よりも狭い請求項５に記載される魚の養殖装置。
【請求項８】
前記リング池(1)の外側リング壁(2A)の外側に、外側リング壁(2A)と平行に湾曲壁(52)を設けて、湾曲壁(52)と外側リング壁(2A)との間に前記取上池(5)を設けている請求項５に記載される魚の養殖装置。
【請求項９】
前記取上池(5)のリング池(1)との連結部に、開閉ガイド(54)を設けており、この開閉ガイド(54)を開いてリング池(1)の魚を取上池(5)に案内するようにしてなる請求項５に記載される魚の養殖装置。
【請求項１０】
前記取上池(5)の両端をリング池(1)に連結しており、取上池(5)の両端の連結部に開閉ガイド(54)を設けており、一方の開閉ガイド(54)を開いてリング池(1)の魚を取上池(5)に案内し、他方の開閉ガイド(54)を開いて取上池(5)の魚をリング池(1)に戻すようにしてなる請求項９に記載される魚の養殖装置。
【請求項１１】
前記開閉ガイド(54)が、池水を通過させて魚を通過させない通水性を有する請求項９に記載される魚の養殖装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、池水に酸素を供給する魚の養殖装置に関し、とくにマグロの養殖に最適な魚の養殖装置に関する。ただし、本明細書において魚牧場に相当する養殖装置は、魚を大きくするためのみではなく、魚を一時的に畜養する装置を含む意味に使用する。
【背景技術】
【０００２】
魚の養殖池は、池水の酸素濃度を高くして多量の魚を好ましい環境で飼育できる。このことを実現するために、池水の酸素濃度を高くする養殖装置が開発されている（特許文献１及び２参照）。特許文献１は、養殖池の底に微細かつ均等な散気をする散気器を設けてなる養殖装置を記載している。また、特許文献２の養殖装置は、池水を自然に流下させる曝気水路を設け、この曝気水路に池水を流して酸素を補給している。
【０００３】
これらの養殖装置は、散気器や曝気水路でもって池水の酸素濃度を向上できるが、能率よく速やかに池水の酸素濃度を相当に高くはできない。とくに、本発明者が先に開発した養殖装置（特許文献３参照）は、地上に設置して池水を一定の方向に強制的に流動させるものであるが、この養殖装置は、多量の魚を密集して養殖しながら魚の衝突を防止できるので、池水の酸素濃度を相当に高くすることが大切である。この養殖装置は、図１に示すように、複数のリング池９１を同心に配置している。この養殖池は、各々のリング池９１の池水を矢印で示すように流している。この養殖池は、リング池９１の池水の流れに逆らうように魚を泳がせながら、回遊魚であるマグロなどを高密度に養殖できる。それは、マグロなどの魚を流れに逆らって遊泳させることで、きれいに整列して養殖できるからである。高密度で魚を養殖する装置は、とくに池水の酸素濃度を高くすることが大切であるが、従来の装置では、池水の酸素濃度を速やかに高くして、魚を快適な状態で高密度に養殖できない欠点があった。
【特許文献１】特開平８－３７９８９号公報
【特許文献２】登録実用新案第３０２２０３０号公報
【特許文献３】実開昭６３－１１９３５７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明は、さらにこの欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、魚を高密度で養殖しながら、池水の酸素濃度を高くして魚を快適な環境で養殖できる魚の養殖装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の魚の養殖装置は、前述の目的を達成するために以下の構成を備える。
魚の養殖装置は、養殖池１００の水中に、加圧された酸素を気泡状に噴射する気泡噴射器６１と、養殖池１００の水面に配設されて、気泡噴射器６１で気泡状に噴射されて水面に浮上した酸素を下方の開口部７０から回収する回収容器６２と、この回収容器６２で回収された酸素を加圧して気泡噴射器６１に供給する加圧器６３と、気泡噴射器６１に加圧された酸素を供給する酸素供給源６４とを備えている。養殖装置は、酸素供給源６４から気泡噴射器６１に加圧された酸素を供給し、気泡噴射器６１から水中に気泡状に噴射される酸素を回収容器６２で回収し、回収された酸素を加圧器６３で気泡噴射器６１に供給して養殖池１００の水中に噴射している。
【０００６】
本発明の請求項２の魚の養殖装置は、加圧器６３をコンプレッサとしている。
【０００７】
本発明の請求項３の魚の養殖装置は、回収容器６２の液面を検出する液面センサ６７を備え、この液面センサ６７が加圧器６３を制御して回収容器６２の液面レベルを所定の範囲に制御する請している。

【０００８】
本発明の請求項４の養殖装置は、酸素供給源６４から気泡噴射器６１に供給する酸素の供給量をコントロールする供給弁６５を備えている。
【０００９】
本発明の請求項５の魚の養殖装置は、養殖池１００が、所定の幅を有する環状のリング池１を設けるリング壁２と、このリング壁２の間に設けられるリング池１の池水を強制的に流動させる強制流動器１５と、リング池１の外側に配置されてリング池１の池水が循環される魚の取上池５とを備え、この取上池５に気泡噴射器６１を配設している。
【００１０】
本発明の請求項６の魚の養殖装置は、取上池５をリング池１に隣接して平行に配設して、強制流動器１５で取上池５とリング池１の両方の池水を同じ方向に流動させている。
【００１１】
本発明の請求項７の魚の養殖装置は、取上池５の幅をリング池１よりも狭くしている。
【００１２】
本発明の請求項８の魚の養殖装置は、リング池１の外側リング壁２Ａの外側に、外側リング壁２Ａと平行に湾曲壁５２を設けて、湾曲壁５２と外側リング壁２Ａとの間に取上池５を設けている。
【００１３】
本発明の請求項９の魚の養殖装置は、取上池５とリング池１との連結部に、開閉ガイド５４を設けており、この開閉ガイド５４を開いてリング池１の魚を取上池５に案内するようにしている。
【００１４】
本発明の請求項１０の魚の養殖装置は、取上池５の両端をリング池１に連結して、取上池５の両端の連結部に開閉ガイド５４を設けており、一方の開閉ガイド５４を開いてリング池１の魚を取上池５に案内し、他方の開閉ガイド５４を開いて取上池５の魚をリング池１に戻すようにしている。
【００１５】
本発明の請求項１１の魚の養殖装置は、開閉ガイド５４が、池水を通過させて魚を通過させない通水性を有している。
【発明の効果】
【００１６】
本発明の魚の養殖装置は、魚を高密度で養殖しながら、池水の酸素濃度を高くして魚を快適な環境で養殖できる特徴がある。それは、本発明の養殖装置が、加圧された酸素を養殖池の水中に噴射する気泡噴射器と、養殖池の水面に配設されて、気泡噴射器で噴射されて水面に浮上した酸素を下方の開口部から回収する回収容器と、回収容器で回収された酸素を加圧して気泡噴射器に供給する加圧器と、気泡噴射器に加圧された酸素を供給する酸素供給源とを備え、酸素供給源から気泡噴射器に加圧された酸素を供給し、気泡噴射器から水中に噴射される酸素を回収容器で回収し、回収された酸素を加圧器で気泡噴射器に供給して養殖池の水中に噴射しているからである。本発明の養殖装置は、酸素供給源から気泡噴射器に供給される酸素を、気泡噴射器から池水中に噴射して池水に溶解させると共に、池水に溶解されなかった酸素を回収容器で回収して、加圧器で加圧して気泡噴射器に供給して池水中に噴射するので、酸素供給源から供給される酸素を無駄にすることなく池水に循環させて、効率よく池水に溶解できる。したがって、池水の酸素濃度を高くして快適な環境としながら、魚を高密度で養殖できる。
【００１７】
さらに、本発明の請求項２の魚の養殖装置は、加圧器をコンプレッサとしているので、回収した酸素を高圧に加圧して気泡噴射器に供給して、気泡噴射器から微細な気泡状に噴射できる。
【００１８】
さらに、本発明の請求項３の魚の養殖装置は、回収容器の液面を検出する液面センサを

備え、この液面センサが加圧器を制御して回収容器の液面レベルを所定の範囲に制御するので、回収容器に回収される酸素の量を最適な量に制御しながら、酸素供給源から供給される酸素を効率よく池水に溶解できる。

【００１９】

さらに、本発明の請求項４の魚の養殖装置は、酸素供給源から気泡噴射器に供給する酸素の供給量をコントロールする供給弁を備えているので、酸素供給源からの酸素の供給量をコントロールして、池水の溶存酸素濃度を調整できる。

【００２０】

さらに、本発明の請求項５の魚の養殖装置は、養殖池が、所定の幅を有する環状のリング池を設けるリング壁と、このリング壁の間に設けられるリング池の池水を強制的に流動させる強制流動器と、リング池の外側に配置されてリング池の池水が循環される魚の取上池とを備え、この取上池に気泡噴射器を配設しているので、遊泳するマグロなどの魚を損傷させることなく生育できる特徴がある。それは、取上池が、魚を取り出す時に使用する部分であって、通常は、魚を遊泳させない領域であるため、この領域に気泡噴射器や回収容器を配設しても、遊泳する魚がこれらの気泡噴射器や回収容器に衝突して損傷することがないからである。このように、取上池に気泡噴射器と回収容器を配置する養殖装置は、魚の衝突を有効に防止してながら、池水の溶存酸素濃度を高くできる。とくに、回遊速度が速く、要求酸素量の多い魚を、衝突による損傷を効果的に防止しながら、好ましい状態で養殖できる。

【００２１】

さらに、本発明の請求項６の魚の養殖装置は、取上池をリング池に隣接して平行に配設して、強制流動器でもって、取上池とリング池の両方の池水を同じ方向に流動させている。この養殖装置は、リング池を流れに逆らって泳ぐ魚を、リング池から取上池によりスムーズに案内できる。また、取上池に案内された魚は、取上池においても流れに逆らって泳ぐことから、池水に対する速度は速くても、取上池に対する相対速度を遅くできる。魚の取上池に対する移動速度が、魚の遊泳速度と池水の流速との差となるからである。このため、取上池に案内された魚を簡単に補足して取り上げできる。また、酸素濃度が高くなった取上池の池水を、強制流動器でもって流動させて、リング池全体に循環できる。

【００２２】

さらに、本発明の請求項７の養殖装置は、取上池の幅をリング池よりも狭くしているので、取上池に案内された魚を簡単に取り上げできる。

【００２３】

さらにまた、本発明の請求項８の養殖装置は、リング池の外側リング壁の外側に、外側リング壁と平行に湾曲壁を設けて、湾曲壁と外側リング壁との間に取上池を設けている。この構造は、リング壁の外側に湾曲壁を設けて簡単に取上池を設けることができ、また、取上池とリング池とを平行に配設するので、リング池を泳ぐ魚をスムーズに取上池に案内できる。

【００２４】

さらに、本発明の請求項９の養殖装置は、取上池のリング池との連結部に、開閉ガイドを設けており、この開閉ガイドを開いてリング池の魚を取上池に案内するようにしているので、リング池を泳ぐ魚を確実に取上池に案内できる。とくに、本発明の請求項１０の養殖装置は、取上池の両端をリング池に連結して、両端の連結部に開閉ガイドを設けており、一方の開閉ガイドを開いてリング池の魚を取上池に案内し、他方の開閉ガイドを開いて取上池の魚をリング池に戻すようにしている。この構造の取上池は、リング池の魚を取上池にスムーズに案内し、取上池で魚の大きさなどを判定して、取り上げる魚は取上池から排出し、取り上げしない魚は、開閉ガイドを開いてリング池に簡単に戻すことができる。このため、取り上げする魚を簡単に選別しながら排出できる。また、本発明の請求項１１の養殖装置は、開閉ガイドを、池水を通過させるが魚を通過させない通水性を有する構造とするので、開閉ガイドを閉じた状態としながら、酸素濃度が高くなった取上池の池水を、リング池に循環させてリング池の溶存酸素濃度を高くできる。また、取上池の池水を循

環できるので、取上池の水が淀むのを有効に防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための魚の養殖装置を例示するものであって、本発明は養殖装置を以下のものに特定しない。

【００２６】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

【００２７】

図２ないし図４は、マグロの養殖に最適な養殖装置を示している。図に示す養殖装置は、マグロ等の回遊魚の養殖に適している。ただし、本発明の養殖装置は、養殖する魚をマグロには特定せず、また回遊魚にも特定しない。マグロ以外の魚や回遊魚以外の魚の養殖にも使用できるからである。

【００２８】

図の養殖装置は、地上に設置されて、マグロを遊泳させながら生育する養殖池１００と、この養殖池１００の池水に酸素を補給して、池水の溶存酸素濃度を高くする酸素補給装置６０とを備える。養殖池１００は、所定の幅を有する環状のリング池１を設けるリング壁２と、このリング壁２の間に設けられる各々のリング池１の池水を強制的に流動させる強制流動器１５とを備える。

【００２９】

酸素補給装置６０は、養殖池１００の水中に加圧された酸素を気泡状に噴射する気泡噴射器６１と、養殖池１００の水面に配設されて、気泡噴射器６１で気泡状に噴射されて水面に浮上した酸素を下方の開口部７０から回収する回収容器６２と、この回収容器６２で回収された酸素を加圧して気泡噴射器６１に供給する加圧器６３と、気泡噴射器６１に加圧された酸素を供給する酸素供給源６４とを備える。

【００３０】

気泡噴射器６１は、養殖池１００の底部に配置されて、養殖池１００の底部から池水中に酸素を微細な気泡状として噴射する。この気泡噴射器６１は、無数の微細な噴霧口を有する。この噴霧口から加圧された酸素を水中に噴射して、酸素を微細な気泡状に噴射する。噴射される酸素は、より微細な気泡として池水に効率よく溶解できる。それは、微細な気泡とすることで、酸素と池水との接触面積を大きくできるからである。したがって、気泡噴射器６１は、酸素を微細な気泡状として水中に噴射する。微細な気泡状として池水中に噴射された酸素は、一部が池水に溶解されるが全体が溶解されることなく、溶解されなかった酸素は、気泡となって水面に浮上する。

【００３１】

酸素供給源６４は、加圧された酸素を気泡噴射器６１に供給する。酸素供給源６４は、加圧された酸素を蓄える酸素ボンベ６４Ａである。酸素ボンベ６４Ａは、簡単な構造で、気泡噴射器６１に加圧酸素を供給できる。ただ、この酸素供給源には、空気から酸素を分離して、分離された酸素を加圧して気泡噴射器に供給する酸素発生装置も使用できる。酸素供給源６４は、供給弁６５を介して気泡噴射器６１に連結される。供給弁６５は、気泡噴射器６１に供給する酸素の流量をコントロールする。供給弁６５は、池水の溶存酸素濃度が所定の範囲となるように、酸素の供給量をコントロールする。供給弁６５は、たとえば、池水の溶存酸素濃度が１０ｐｐｍとなるように、気泡噴射器６１に供給する酸素量をコントロールする。ただし、池水の溶存酸素濃度は、養殖する魚の種類、大きさ、数等で変化するので、たとえば、溶存酸素濃度を５ｐｐｍないし３０ｐｐｍ、好ましくは５ｐｐｍないし２０ｐｐｍの範囲で最適値にコントロールすることができる。さらに、図３に示すように、池水の溶存酸素を酸素濃度センサ６６で検出して、この酸素濃度センサ６６で

供給弁６５を制御して、池水の溶存酸素濃度を制御範囲にコントロールすることもできる。

【００３２】

気泡噴射器６１から池水に噴射された酸素は、気泡となって水面に浮上する。池水を浮上する気泡は、その一部を池水に溶解させる。ただ、気泡の酸素は、すべてが池水には溶解されない。池水に溶解されない酸素は、気泡の状態で水面に浮上する。水面に浮上する酸素は、回収容器６２に回収される。したがって、回収容器６２は、下方を開口して浮上する気泡を蓄える。回収容器６２は、回収する酸素を漏らさないように、周囲に周壁７１を設けて、この周壁７１の下部を水中に挿入している。この回収容器６２は、下方の開口部７０を池水で閉塞する気密容器としている。また、この回収容器６２は、浮上する酸素の気泡を回収するので、酸素の気泡が浮上する位置に配置している。図の回収容器６２は、フロート７２を固定して、フロート７２で池水の水面に浮かせている。ただ、回収容器は、養殖池に固定して、養殖池の定位置に配置することもできる。

【００３３】

加圧器６３は、回収容器６２で回収される酸素を吸入して気泡噴射器６１に供給する。図の加圧器６３は、加圧する酸素を、酸素供給源６４の酸素を水中に噴射する気泡噴射器６１に供給する。ただし、本発明の養殖装置は、図５に示すように、加圧器６３で加圧された酸素を、酸素供給源６４から酸素を噴射する気泡噴射器６１とは別に設けた気泡噴射器６１に供給して、この気泡噴射器６１から池水中に噴射することもできる。加圧器６３は、コンプレッサや有圧ファンが使用できる。コンプレッサからなる加圧器６３は、回収した酸素を高圧に加圧して気泡噴射器６１に供給できる。このため、気泡噴射器６１から微細な気泡状に噴射できる。有圧ファンは簡単な構造で、多量の酸素を回収容器から吸入して気泡噴射器に供給できる。

【００３４】

回収容器６２は、池水中を浮上する酸素の気泡を回収するにしたがって、内部の液面レベルが低下する。図の回収容器６２は、液面レベルを検出する液面センサ６７を備えており、この液面センサ６７で加圧器６３を制御している。液面センサ６７は、図６に示すように、回収容器６２内の液面レベルが下限レベルまで低下すると、加圧器６３を運転する。運転される加圧器６３は、回収容器６２内の酸素を吸入して液面レベルを上昇させる。加圧器６３に吸入された酸素は、気泡噴射器６１から養殖池１００の底部に気泡状に噴射される。液面レベルが上昇して上限レベルまで上昇すると、図７に示すように、液面センサ６７は加圧器６３の運転を停止させる。加圧器６３の運転が停止されると、液面レベルが上昇しなくなる。加圧器６３の運転が停止されると、回収される酸素で液面レベルは次第に低下する。液面レベルが低下すると、液面センサ６７は再び加圧器６３を運転して液面レベルを上昇させる。液面センサ６７は、このように加圧器６３を運転して、回収容器６２内の液面レベルを上限レベルと下限レベルの範囲に制御する。

【００３５】

回収容器６２内の液面レベルが下限レベルまで低下して、液面センサ６７が加圧器６３を運転する状態において、液面レベルが上昇しないと、液面センサ６７が供給弁６５の開度を絞るように制御して、供給弁６５が気泡噴射器６１に供給する酸素量を少なくする。この状態で、液面センサ６７は液面レベルが上昇するまで、供給弁６５の開度を絞って供給酸素量を少なくする。供給弁６５が絞られて、気泡噴射器６１が噴射する酸素量が少なくなって、回収容器６２に浮上する酸素量よりも、加圧器６３が供給する酸素量が多くなると、回収容器６２の液面レベルは上昇する。液面レベルが上昇して上限レベルになると、液面センサ６７は加圧器６３の運転を停止する。以上の運転を繰り返して、酸素供給源６４から気泡噴射器６１に酸素が供給され、さらに回収容器６２に回収される酸素を加圧器６３で加圧して気泡噴射器６１に供給する。気泡噴射器６１から池水中に噴射される酸素は、一部が池水に溶解され、溶解されなかった酸素は、回収容器６２と加圧器６３と気泡噴射器６１を循環して池水に溶解される。したがって、酸素供給源６４から供給される酸素は効率よく池水に溶解される。

【００３６】
酸素補給装置６０を設けている養殖池１００は、図２と図８に示す環状のリング池１を同心に複数列に配置している。リング池１は、所定の幅と高さを有する溝形で上方を開口している。図の養殖池１００は、４列のリング池１を同心に設けている。４列のリング池１は、最内周リング池１Ａと最外周リング池１Ｄとの間に中間リング池１Ｂ、１Ｃを設けて、各々のリング池１の幅を均一にしている。ただ、各々のリング池の幅は、外側に向かって次第に広くすることもできる。リング池１は、たとえば、最内周リング池１Ａの内径を５ｍとして、各々のリング池１の幅を３．５ｍとする。このリング池１は、内側から外側に向かって各々のリング池１の面積を次第に大きくできる。また、リング池１を構成するリング壁２の高さは、たとえば２．７ｍとする。ただし、養殖池は、リング池の幅とリング壁の高さを特定するものではない。リング池の幅と深さは、養殖し、あるいは畜養する魚の種類や大きさを考慮して最適値に設計される。たとえば、リング池の幅は１ｍ～５ｍ、リング壁の高さは５０ｃｍ～５ｍとすることができる。さらに、以上の養殖池１００は、４列のリング池１を設けているが、養殖池は、５列以上又は２ないし３列のリング池を設けることができる。

【００３７】
図の養殖池１００は、地面に円形のリング壁２を垂直に固定して、リング池１の両側にリング壁２を設けている。図９と図１０の養殖池１００は、地面に土間コンクリート２３を打設し、この土間コンクリート２３の上にプラスチック板からなる底板２４を固定している。さらに、底板２４の上に、リング壁２となる円形のプラスチック板を接着又は溶着して垂直に固定してリング池１を設けている。土間コンクリート２３は、たとえば厚さを２０ｃｍとし、プラスチック板は５ｍｍ厚のポリエチレン板を使用する。ただ、土間コンクリートとプラスチック板は厚くして強固にできるので、リング池の大きさによって最適値とする。さらに、図９と図１０の養殖池１００は、最外周の外側リング壁２Ａの外側にはコンクリート２５を固定して補強している。

【００３８】
隣接するリング池１の間のリング壁２は、一部に開口部３を設けている。この開口部３は、池水を通過できる通水性区画材４で魚が通過しないように閉塞している。図１１に示す通水性区画材４は、複数の水平ロッド３１を上下に離して連結している格子３０である。格子３０の水平ロッド３１は、水平面内においてリング壁２に沿う方向に変形している。格子３０を構成する水平ロッド３１の間隔は、池水を通過させて魚を通過させない隙間、たとえば、１ｃｍないし５ｃｍとしている。格子３０の通水性区画材４は、リング壁２の開口部３を、池水を通過させて魚を通過しないように塞いでいる。ただ、養殖池は、通水性区画材を格子に特定しない。通水性区画材には、池水を通過できるが魚が通過しないように閉塞できる他のすべてのもの、たとえば、網やネットも使用できる。

【００３９】
格子３０の通水性区画材４は、リング壁２に沿う方向に変形している水平ロッド３１を、水平面内において、通水性区画材４を連結しているリング壁２と同じ曲率半径に湾曲している。この養殖池１００は、リング壁２と格子３０をひとつの円周上に配置して、リング池１に沿って遊泳する魚が格子３０に接触するのを有効に防止できる。水平ロッド３１は、ステンレス等の金属製の丸パイプである。

【００４０】
通水性区画材４の格子３０は、図１２と図１３に示すように、水平ロッド３１を上下ロッド３２で連結している。上下ロッド３２は、水平ロッド３１の中間の複数カ所を連結して、水平ロッド３１の間隔を一定に保持している。上下ロッド３２は、水平ロッド３１を貫通して一定の間隔に連結する。上下ロッド３２は、水平ロッド３１を一定の間隔に保持するスペーサ筒３３に挿通している。スペーサ筒３３は、上下の水平ロッド３１に挟着されて、水平ロッド３１の間に固定される。上下ロッド３２は一端に鍔３４を有し、他端に雄ネジ３５を設けており、この雄ネジ３５にナット３６をねじ込んで、水平ロッド３１を固定している。さらに、図の通水性区画材４の格子３０は、スペーサ筒３３の表面を回転

パイプ３７でカバーしている。回転パイプ３７は、スペーサ筒３３の表面を回転できるようにカバーする。したがって、回転パイプ３７はその内径をスペーサ筒３３の外径よりも大きく、かつ全長をスペーサ筒３３よりも短くしている。回転パイプ３７はステンレス等の金属パイプである。

【００４１】

さらに、通水性区画材４の格子３０は、水平ロッド３１の両端を、溝形連結材３８の溝内に挿入して、この溝形連結材３８を介して連結している。溝形連結材３８もステンレス等の金属製の溝形鋼である。この格子３０は、溝形連結材３８と水平ロッド３１を貫通するように止ネジ３９で固定している。止ネジ３９は、水平ロッド３１を直径方向に貫通するように、溝形連結材３８と水平ロッド３１を貫通して、水平ロッド３１を溝形連結材３８に固定している。水平ロッド３１と溝形連結材３８は、図示しないが、止ネジによらずリベットで連結することができ、また溶接して連結することもできる。

【００４２】

以上に示す格子３０の通水性区画材４は、水平ロッド３１や回転パイプ３７や溝形連結材３８をステンレス等の金属製としている。金属製の格子３０である通水性区画材４は、全体を強固にできる特徴がある。ただ、格子の通水性区画材は、水平ロッドや回転パイプや溝形連結材を、プラスチック製とすることもできる。プラスチック製の格子は、たとえば、ポリ塩化ビニルやポリエチレン等のプラスチックで製作される。このように、プラスチックで製作される通水性区画材は、全体を軽くしながら、低コストに製造できる。

【００４３】

格子３０の通水性区画材４は、溝形連結材３８を介して格子３０の片側を水平面内で傾動できるように、リング壁２の開口部３の一方の側縁３Ａに連結している。図１４の拡大断面図に示すように、格子３０は、溝形連結材３８とリング壁２の開口部３の内面に固定している蝶番４０を介して傾動できるようにリング壁２に連結している。格子３０の通水性区画材４は、蝶番４０と反対側の側縁を脱着部４Ａとして、開口部３の他方の側縁３Ｂに脱着できるように連結している。さらに、図１１に示す通水性区画材４は、水平面内でスムーズに傾動できるように、脱着部４Ａである溝形連結材３８の下端にローラー４１を設けている。この通水性区画材４は、リング池１の底面に沿ってローラー４１を回転させて、スムーズに傾動できる。

【００４４】

以上の格子３０の通水性区画材４は、脱着部４Ａを外して内側のリング壁２に連結して、魚を内側のリング池１から外側のリング池１に移送する。図示しないが、通水性区画材は、脱着部を外側のリング壁に連結して、外側の魚を内側に移送することもできる。図２と図８に示す通水性区画材４は、リング池１の幅よりも広くして、内側又は外側のリング壁２に連結する状態で、リング壁２に対して傾斜する姿勢としている。この通水性区画材４は、魚をスムーズに隣のリング池１に移送できる。

【００４５】

さらに、図２と図８の養殖池１００は、リング池１の外側に魚の取上池５を設けている。図の養殖池１００は、リング池１の外側リング壁２Ａの外側に、外側リング壁２Ａと平行に湾曲壁５２を設けて、湾曲壁５２と外側リング壁２Ａとの間に取上池５を設けている。取上池５は、最も外側の最外周リング池１Ｄの外側に隣接して、最外周リング池１Ｄと平行に設けている。取上池５は、その幅をリング池１よりも狭くしている。取上池５の幅は、たとえば、５０ｃｍ以上であって１．５ｍ以下とすることができる。

【００４６】

さらに、養殖池１００は、取上池５とリング池１との連結部に開閉ガイド５４を設けており、この開閉ガイド５４を介して、取上池５を最外周リング池１Ｄに連結している。この養殖池１００は、開閉ガイド５４を開いて、リング池１の魚を取上池５に案内する。外側リング壁２Ａは、取上池５と最外周リング池１Ｄとの連結部に開口部３を設けており、この開口部３を開閉ガイド５４で閉塞している。図２と図８の養殖池１００は、取上池５の両端をリング池１に連結しており、取上池５の両端の連結部に開閉ガイド５４を設けて

いる。この取上池５は、一方の開閉ガイド５４を開いてリング池１の魚を取上池５に案内し、他方の開閉ガイド５４を開いて取上池５の魚をリング池１に戻すことができる。ただ、養殖池は、取上池の一端のみをリング池に連結することもできる。

【００４７】

図２に示す開閉ガイド５４は、図１１に示す前述の通水性区画材４と同じ構造の格子３０としている。格子３０である開閉ガイド５４は、池水を通過させて、魚を通過させない通水性を有する構造として、魚を確実に取上池５に案内できる。ただ、開閉ガイドは、必ずしも格子とする必要はなく、網やネットを使用して、池水を通過できるが、魚が通過させない構造とすることもできる。このように、開閉ガイド５４が通水性を有する構造は、取上池５の水を淀ませることなく、取上池５からリング池１に、また、リング池１から取上池５に池水を流動させて、取上池５とリング池１とに理想的に池水を循環できる特徴がある。とくに、通水性を有する開閉ガイド５４は、全体を軽くして、水の抵抗を少なくできるので、取上池５やリング池１に池水を循環させる状態においても、簡単かつスムーズに開閉できる。ただ、養殖池は、開閉ガイドを、必ずしも、池水を通過できる通水性を有する構造とする必要はない。それは、この開閉ガイド５４が、魚を取上池５に案内するときにのみ、最外周リング池１Ｄを取上池５に連結するための部材であって、通常時において、池水を通過させる必要はないからである。したがって、開閉ガイドは、通水性のない部材とすることもできる。

【００４８】

図２と図８に示す開閉ガイド５４は、最外周リング池１Ｄの外側壁である外側ガイド壁２Ａから内側壁に移動できるように連結しており、開閉ガイド５４を最外周リング池１Ｄの内側壁に連結して、最外周リング池１Ｄの魚を取上池５に移動できるようにしている。開閉ガイド５４は、水平面内で傾動できるように、外側リング壁２Ａの開口部３の一方の側縁３Ａに連結している。この開閉ガイド５４は、図１４に示す構造と同様にして、すなわち、開口部３の側縁３Ａに固定される蝶番を介して、傾動できるように外側リング壁２Ａに連結することができる。さらに、開閉ガイド５４は、反対側の側縁を脱着部５４Ａとして、開口部３の他方の側縁３Ｂに脱着できるように連結している。図２と図８に示す開閉ガイド５４は、最外周リング池１Ｄの幅よりも広くして、内側壁に連結する状態で、リング壁２に対して傾斜する姿勢としている。この開閉ガイド５４は、魚をスムーズに取上池５に移送できる。

【００４９】

図８において、取上池５の右端に連結している開閉ガイド５４は、図の鎖線で示す位置（図２において矢印Ａで示す方向）に移動して、最外周リング池１Ｄの魚を取上池５に移送する。開閉ガイド５４を実線位置に連結して、最外周リング池１Ｄの魚を取上池５に移送することなく、最外周リング池１Ｄに遊泳させる。さらに、図８において取上池５の左上端部に連結している開閉ガイド５４は、図の鎖線で示す位置（図２において矢印Ｂで示す方向）に移動して、取上池５に移した魚を最外周リング池１Ｄに戻すことができる。最外周リング池１Ｄに取上池５を連結して、開閉ガイド５４で最外周リング池１Ｄの魚を取上池５に移送できる養殖池１００は、魚を取上池５に入れて簡単に取り出しできる。また、取上池５に移動して取り出ししない魚は、開閉ガイド５４を操作して、取上池５から最外周リング池１Ｄに簡単に移動できる。このため、取り出しする魚を選別しながら能率よく魚を養殖池１００から取り出しできる。

【００５０】

図２と図８の養殖装置は、酸素補給装置６０の気泡噴射器６１と回収容器６２を取上池５に配設している。気泡噴射器６１は、取上池５の底に配設され、回収容器６２は、取上池５の上部に配設している。取上池５は、図８の矢印で示すように、強制流動される池水が循環される。取上池５は、強制流動される池水を、流入側の開閉ガイド５４から流入させて、排出側の開閉ガイド５４からリング池１に排出する。したがって、取上池５に気泡噴射器６１と回収容器６２を配設する養殖装置は、取上池５の池水をリング池１に循環して、リング池１の溶存酸素濃度を高くできる。取上池５の開閉ガイド５４は、魚を取上す

るとき以外は閉じる状態とする。したがって、取上池５は、開閉ガイド５４を閉じる状態でマグロなどの魚を遊泳させない領域となる。この領域に気泡噴射器６１と回収容器６２を配設する養殖装置は、遊泳するマグロなどの魚が、気泡噴射器６１や回収容器６２に衝突して損傷することがない。とくに、マグロのように高速で回遊する魚は、養殖中の衝突による損傷がはなはだしいが、取上池５に気泡噴射器６１と回収容器６２を配置する構造は、魚の衝突を有効に防止しながら、池水の溶存酸素濃度を高くできる。このため、回遊速度が速いために要求酸素量の多いマグロを、衝突による損傷を効果的に防止しながら、好ましい状態で養殖できる。さらに、取上池５は、魚を遊泳させる領域ではないので、リング池１に比較して強制流動させる流速を遅くできる。このことは、気泡噴射器６１から噴射する気泡が流れで移動される水平距離を短くして、いいかえると、池水中に噴射された気泡を上方に浮上させて、その上方に配設する回収容器６２で効率よく回収できる。このため、酸素を無駄にすることなく、効率よく回収して池水に溶解できる特徴も実現する。さらに、図の養殖装置は、リング池１の中央部から排水するので、リング池１の外周部に設けた取上池５の池水に酸素を補給しながら、この池水を外周から中心部に流動することで、池水の全体に酸素を効率よく補給できる特徴も実現する。

【００５１】

この養殖装置は、魚を取上池５から取り上げるとき、気泡噴射器６１と回収容器６２は取上池５から取り除かれる。取上池５に入れた魚が衝突して損傷するのを防ぐためである。ただし、気泡噴射器は、取上池の底に埋設して、その上面を取上池の底面と同一面に配設して魚の衝突を防止できる。この気泡噴射器は、魚を取上池に入れるときに取り除く必要はなく、酸素を噴射しながら魚を取り上げできる。フロート７２で取上池５に浮かせて配設している回収容器６２は、簡単に取上池５から外して取り出すことができる。

【００５２】

図１５は、取上池５の魚を損傷なく簡単に取り出しできる取上具１０を示す。これ等の図に示す取上具１０は、取上池５に入れて内側に魚を案内する載せ部１０Ａと、この載せ部１０Ａの両端に連結している引上部１０Ｂとを備える。この取上具１０は、図に示すように、載せ部１０Ａに魚を入れて、引上部１０Ｂで引き上げて、魚を取上池５から簡単に、しかも損傷させない状態で取り出しできる。図１５の取上具１０は、シート材１１の両側に２本のロッド１４を連結して、シート材１１を載せ部１０Ａとし、ロッド１４を引上部１０Ｂとしている。載せ部１０Ａであるシート材１１は、非通水性の底シート１２の両側に通水ネット１３を連結したものである。通水ネット１３は、網材やシートに多数の貫通孔を設けて通水できるようにしてなるシートである。

【００５３】

この取上具１０は、以下のようにして、取上池５の魚を取り出しする。

（１）図８において、取上池５の右端に連結している開閉ガイド５４を実線位置として、取上池５に魚を入れない状態で、２本のロッド１４の間隔を取上池５の幅にほぼ等しくなるように広げて、シート材１１を取上池５につり込む。

（２）その後、図８において取上池５の右端の開閉ガイド５４を鎖線で示す位置（図２において矢印Ａで示す方向）に移動して、最外周リング池１Ｄの魚を取上池５に移動させる。このとき、取上池５の左上の開閉ガイド５４は、取上池５の魚が最外周リング池１Ｄに戻らないように、実線で示す位置として、取上池５の左上端を閉塞する。

（３）引上部１０Ｂである２本のロッド１４をつり上げると、載せ部１０Ａであるシート材１１の上の魚が取上池５から取り上げられる。このとき、魚は、図１５に示すように、底シート１２に縦に乗って暴れることがなく、また、水はシート材１１の通水ネット１３から排水される。したがって、魚が底シート１２の上に乗った状態で、水切りして取り出し、能率よく、しかも魚を損傷することなく取り出しできる。

【００５４】

リング池１の池水は、強制流動器１５で同じ方向に回転するように流動される。さらに強制流動器１５は、リング池１の外側に隣接して配設される取上池５の池水も、リング池１と同じ方向に流動させている。すなわち、図の強制流動器１５は、取上池５とリング池

１の両方の池水を同じ方向に流動させている。この養殖池１００は、開閉ガイド５４を開いて取上池５を最外周リング池１Ｄに連結する状態で、最外周リング池１Ｄ内を流れに逆らって泳ぐ魚を、最外周リング池１Ｄから取上池５に、よりスムーズに案内できる。また、取上池５に案内された魚は、取上池５においても流れに逆らって泳ぐことから、取上池５に案内された魚を簡単に補足して取り上げできる。それは、池水に対する魚の速度は速くても、取上池５に対する相対速度を遅くできるからである。

【００５５】

図２及び図８ないし図１０の強制流動器１５は、ポンプ１６と、このポンプ１６で加圧して排出される池水を噴射するノズル１８を固定している給水パイプ１７とからなる。これらの図の養殖池１００は、対向する位置に給水パイプ１７を配置している。図８と図９において左側に配置される給水パイプ１７に池水を供給するポンプ１６は水中ポンプで、池水を吸入し、これを加圧して給水パイプ１７に供給する。図８と図９において右側に配置される給水パイプ１７に池水を供給するポンプ１６は、後述する浄化槽２８で浄化された水を吸入し、これを加圧して給水パイプ１７に供給する。給水パイプ１７は、リング池１の液面から上方に離れて配置される。この給水パイプ１７は、リング池１を遊泳する魚が衝突することがない。給水パイプ１７は、所定の間隔で複数のノズル１８を固定している。ノズル１８は、ポンプ１６から供給される池水をリング池１の水面に噴射して、リング池１の池水を加速して、リング池１に沿って回転させる。ノズル１８は、リング池１の池水を流す方向に傾斜して、リング池１の水面に池水を噴射する。養殖池１００の対向する位置に配置される両方の給水パイプ１７は、ノズル１８から噴射する池水で、池水を同じ方向に回転させる。給水パイプ１７は、リング池１に直交するように配置される。この構造の強制流動器１５は、リング池１の池水を一定の方向に流れるように加速しながら、池水に酸素を補給できる。ただ、養殖池は、強制流動器を以上の構造には特定しない。強制流動器には、リング池の池水を一定の方向に加速して流すことができる全ての構造にできるからである。

【００５６】

強制流動器１５でリング池１に沿って回転するように流される池水は、最内周リング池１Ａの内側に異物を集積させる。ここに集められる異物をリング池１から排出するために、最内周リング池１Ａの池底の内側に、池水を流入させる排水開口６を設けて、この排水開口６に排水管７を連結している。図８の養殖池１００は、最内周リング池１Ａの池底の内側に沿って排水リング８を設けて、この排水リング８に排水開口６を設けている。図１６は、排水リング８を示す斜視図である。この図の排水リング８は、上方を開口する溝形として排水開口６を設けている。さらに、この図の排水リング８は、複数のリングユニット８Ａに分割されて、分割されたリングユニット８Ａを連結具９で連結している。この構造の排水リング８は、同じ形状のリングユニット８Ａをプラスチックで成形し、これを連結具９で連結して簡単に施工できる。リングユニット８Ａは、最内周リング池１Ａの内側に沿う曲率半径に湾曲する形状であって、上方を開口する溝形に成形される。さらに、リングユニット８Ａは、連結具９に挿入して連結される連結部８ａを筒状とし、この連結部８ａを筒状の連結具９に挿入して簡単に連結できる。とくに、リングユニット８Ａと連結具９をプラスチックで成形し、これを接着剤で接着して簡単に連結できる。この構造の排水リング８は、３つのパイプをＴ字状に連結しているチーズを連結具９に使用し、この連結具９にリングユニット８Ａと排水管７を連結して、排水リング８に排水管７を簡単に連結できる。

【００５７】

溝形の排水リング８で上方を排水開口６とする構造は、最内周リング池１Ａの内側に集められる異物を速やかに外部に排出できる。ただし、養殖池は、最内周リング池に設ける排水開口をこの構造には特定しない。たとえば、最内周リング池の底部内周に沿って複数の排水開口を設け、各々の排水開口に排水管を連結する構造、また排水リングを多数の貫通孔のあるパイプとすることもできる。また、最内周リング池の底面を内周に沿って溝のある形状に成形し、この溝に排水開口を設けて排水管を連結する構造とすることもできる

。

【００５８】

排水開口６を大きく開口する構造は、最内周リング池１Ａの内側に集められる異物を速やかに排出できる。ただ、畜養される魚が排水開口に対して小さいと、魚が排水開口に侵入し、あるいは、排水開口で傷つくおそれがある。したがって、養殖池１００は、図９の一部拡大断面図に鎖線で示すように、排水開口６に網材１９を配置して、畜養される魚が排水開口６に侵入するのを防止することができる。この網材１９には、集められる異物を通過できるが、畜養される魚が通過できない網目のものを使用する。また、排水リングを多数の貫通孔のあるパイプとする構造は、パイプに開口される貫通孔の大きさを、異物を通過できるが魚が通過できない大きさとして魚の侵入を防止できる。

【００５９】

排水管７は、図１０に示すように、リング池１の底に埋設されて外部に引き出され、外部の引出部に立上部７Ａを設けている。立上部７Ａは、上端開口部７ａから池水を排水して、池水の水面レベルをコントロールする。池水の水面レベルは、立上部７Ａの上端開口部７ａのレベルにほぼ等しくなるので、立上部７Ａの上端開口部７ａの上下位置を調整してリング池１の水面レベルをコントロールできる。

【００６０】

図１０に示す立上部７Ａは、池水の水面レベルをコントロールする調整部２９を設けて、上端開口部７ａの高さを調整できる構造としている。図の調整部２９は、立上部７Ａの上端部に連結してなる連結筒２９Ａと、この連結筒２９Ａの上側に、脱着自在に連結される調整筒２９Ｂとからなる。この構造の調整部２９は、連結筒２９Ａに連結される調整筒２９Ｂの長さで上端開口部７ａの高さを調整できる。すなわち、この調整部２９は、連結筒２９Ａに連結する調整筒２９Ｂの長さを短くして、上端開口部７ａを低く、すなわち、池水の水面レベルを低くでき、また、連結筒２９Ａに連結する調整筒２９Ｂの長さを長くして、上端開口部７ａを高く、すなわち、池水の水面レベルを高くできる。この構造の調整部２９は、極めて簡単な構造で、池水の水面レベルを自由に調整できる。ただ、立上部は、図示しないが、伸縮できる二重筒構造として、上端開口部の高さを自由に調整することもできる。

【００６１】

排水管７から排水される池水は、排水槽２６に蓄えられる。排水管７の上端開口部７ａは排水槽２６の内部にあって、ここから排水する池水を排水槽２６に蓄える。排水管７から排水槽２６に流入される池水は、ポンプ２７で浄化槽２８に供給される。浄化槽２８は、ポンプ２７から供給される池水を物理濾過し、さらに生物濾過して清澄な池水とする。浄化槽２８で清澄になった池水は、さらにポンプ１６に吸入されて給水パイプ１７に送られる。給水パイプ１７は、供給される池水をノズル１８から勢いよく噴射して、リング池１に沿って強制的に流動させる。図の養殖池１００は、リング池１の池水を、最内周リング池１Ａの池底の内側に設けた排水開口６→排水管７→排水槽２６→ポンプ２７→浄化槽２８→ポンプ１６→供給パイプ１７→リング池１に循環して、清澄に保持する。また、循環させる池水をノズル１８から噴射して、池水を強制的に流動させている。ただし、養殖池は、排水管から排水される池水を循環することなく外部に排水することで浄化槽を設けない構造とすることもでき、また、浄化槽で清澄になった池水をノズルから噴射することなく、リング池に循環することもできる。

【００６２】

図２、図８及び図９の養殖池１００は、リング池１の上方に、各々のリング池１に交差するように、すなわち、リング池１に橋渡しするように交差材２０を配置している。図の交差材２０は、作業用の歩み板２１と、リング池１に水を噴射して池水を加速して流動させる強制流動器１５の給水パイプ１７である。交差材２０は、これらの部材に特定するものでないが、用途を問わず交差材２０があると、リング池１の魚に損傷を与える。リング池１の流れに逆らって遊泳する魚が水面から飛び上がって衝突するからである。交差材２０は、ここに衝突したほとんどの魚を死滅させる。

【００６３】
以上の弊害を解消するために、図２と図８に示すように、交差材２０の下面から下流方向に延長して帯状の軟質材２２を配置している。図に示す帯状の軟質材２２は、魚が衝突しても損傷しない可撓性シート２２Ａである。可撓性シート２２Ａは、図１７に示すように、一端を交差材２０の上流側の下面に固定すると共に、他端部を交差材２０の下流方向に延長して水面上に浮設している。この可撓性シート２２Ａは、図１７に示すように、下流側の先端部が池水の流れの方向に向かって流されて水面上に浮設される。さらに、給水パイプ１７である交差材２０に配設される可撓性シート２２Ａは、ノズル１８から噴射される池水が上面に供給されて、池水を一定の方向に流れるように加速して同じ方向に回転させる。魚はリング池１の流れに逆らって泳ぐので、水面に飛び上がる魚は、図１７において右側から左側に飛び跳ねようとする。このとき、可撓性シート２２Ａの下側において、水面に飛び上がろうとする魚は、図の矢印Ａで示すように、可撓性シート２２Ａの下面に衝突して水中に落下して、交差材２０に衝突するのが阻止される。また、可撓性シート２２Ａの下流側において、水面に沿って飛び跳ねる魚は、図の矢印Ｂで示すように、可撓性シート２２Ａの上面に落下するが、この魚は、図１８に示すように、可撓性シート２２Ａに設けたスリット２２ａを通過して水中に戻り、あるいは、強制流動器１５のノズル１８から噴射される水圧で下流方向に押し流されて水中に戻る。このため、流れに逆らって飛び上がる魚が交差材２０に衝突して損傷するのが阻止される。

【００６４】
図１８の可撓性シート２２Ａは、池水の流れに沿ってリング池１に浮設できるように、両側をリング壁２の内面に沿う湾曲形状としている。さらに、図の可撓性シート２２Ａは、上面に乗り上げた魚を水中に戻すために、下流側の端部から中間部にかけて、複数列のスリット２２ａを開口して設けている。このスリット２２ａは、上面に魚が乗り上げた状態では、図の鎖線で示すように拡開して、可撓性シート２２Ａの上面から下面に魚を通過させて水中に戻す。ただ、図示しないが、このスリットは、下流側の端縁まで延長して開口して、可撓性シートの全体形状をのれん状とすることもできる。可撓性シート２２Ａは、水面から飛び上がる魚が交差材２０に衝突するのを阻止できるように、飛び跳ねた魚が水面上を前進する距離よりも長く、たとえば、魚の体長の２～５倍の長さとして、先端部を池水の流れに沿って浮設している。

【００６５】
以上の養殖装置は、取上池５に気泡噴射器６１と回収容器６２を配設するが、高速で遊泳しない魚の養殖装置にあっては、リング池に気泡噴射器と回収容器を配設することができる。また、本発明は、養殖池をリング池に特定せず、たとえば四角形、円形、あるいは楕円形とする養殖池に、気泡噴射器と回収容器を配設して、池水に酸素を補給して溶存酸素濃度を高くすることもできる。

【図面の簡単な説明】

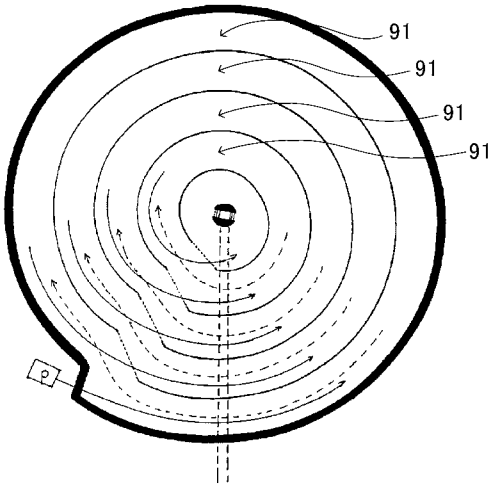
【００６６】
【図１】本発明者が先に開発した魚の養殖装置の平面図である。
【図２】本発明の一実施例にかかる魚の養殖装置の斜視図である。
【図３】図２に示す魚の養殖装置の酸素補給装置の概略断面図である。
【図４】図３に示す酸素補給装置の平面図である。
【図５】酸素補給装置の他の一例を示す概略断面図である。
【図６】図３に示す酸素補給装置の使用状態を示す概略断面図である。
【図７】図３に示す酸素補給装置の使用状態を示す概略断面図である。
【図８】図２に示す魚の養殖装置の概略平面図である。
【図９】図８に示す魚の養殖装置のＡ－Ａ線断面に相当する概略断面図である。
【図１０】図８に示す魚の養殖装置のＢ－Ｂ線断面に相当する概略断面図である。
【図１１】図２に示す魚の養殖装置の通水性区画材を示す斜視図である。
【図１２】図１１に示す通水性区画材の分解斜視図である。
【図１３】図１１に示す通水性区画材の垂直断面図である。

【図１４】リング壁の開口部と通水性区画材の連結構造を示す拡大断面図である。
【図１５】取上具の一例を示す斜視図である。
【図１６】排水リングの一例を示す斜視図である。
【図１７】図２に示す養殖装置の軟質材を示す断面図である。
【図１８】図１７に示す軟質材の平面図である。
【符号の説明】
【００６７】

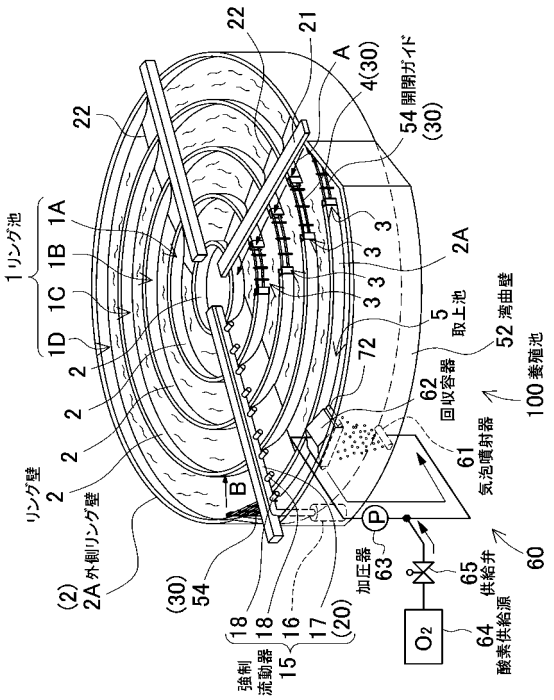
１…リング池	１Ａ…最内周リング池
	１Ｂ…中間リング池
	１Ｃ…中間リング池
	１Ｄ…最外周リング池
２…リング壁	２Ａ…外側リング壁
３…開口部	３Ａ…側縁
	３Ｂ…側縁
４…通水性区画材	４Ａ…脱着部
５…取上池	
６…排水開口	
７…排水管	７Ａ…立上部
	７ａ…開口部
８…排水リング	８Ａ…リングユニット
	８ａ…連結部
９…連結具	
１０…取上具	１０Ａ…載せ部
	１０Ｂ…引上部
１１…シート材	
１２…底シート	
１３…通水ネット	
１４…ロッド	
１５…強制流動器	
１６…ポンプ	
１７…給水パイプ	
１８…ノズル	
１９…網材	
２０…交差材	
２１…歩み板	
２２…軟質材	２２Ａ…可撓性シート
	２２ａ…スリット
２３…土間コンクリート	
２４…底板	
２５…コンクリート	
２６…排水槽	
２７…ポンプ	
２８…浄化槽	
２９…調整部	２９Ａ…連結筒
	２９Ｂ…調整筒
３０…格子	
３１…水平ロッド	
３２…上下ロッド	
３３…スペーサ筒	
３４…鍔	

３５…雄ネジ
３６…ナット
３７…回転パイプ
３８…溝形連結材
３９…止ネジ
４０…蝶番
４１…ローラー
５２…湾曲壁
５４…開閉ガイド　　５４Ａ…脱着部
６０…酸素補給装置
６１…気泡噴射器
６２…回収容器
６３…加圧器
６４…酸素供給源　　６４Ａ…酸素ボンベ
６５…供給弁
６６…酸素濃度センサ
６７…液面センサ
７０…開口部
７１…周壁
７２…フロート
９１…リング池
１００…養殖池

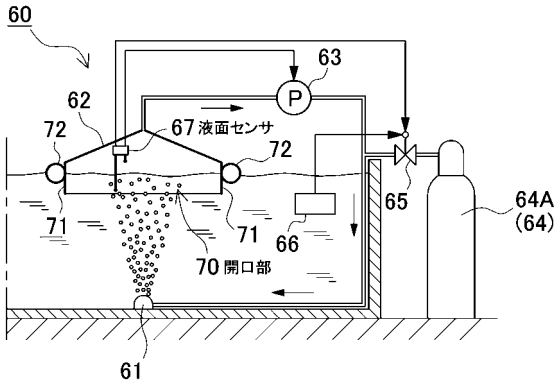
【図１】



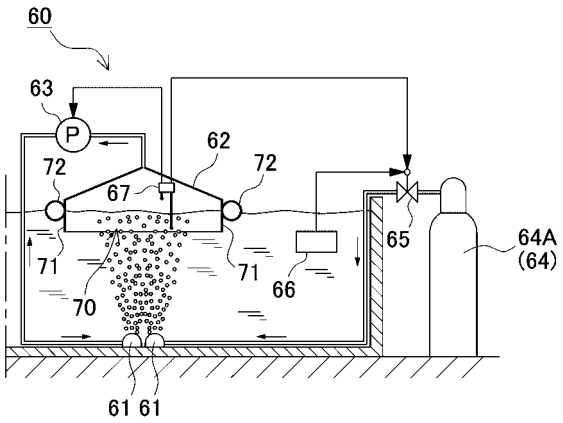
【図２】



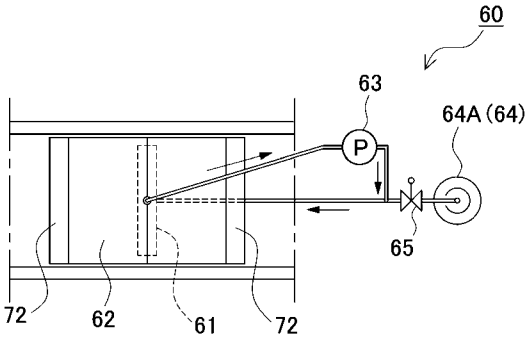
【図３】


60
63
P
62
72
67 液面センサ
72
71
71
66
65
64A
(64)
70 開口部
61

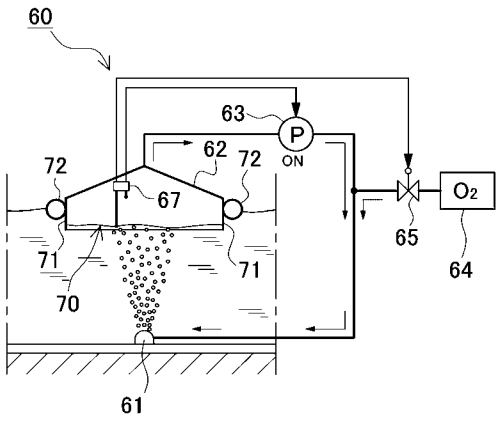
【図５】


60
63
P
62
72
72
67
71
71
66
65
64A
(64)
70
61 61

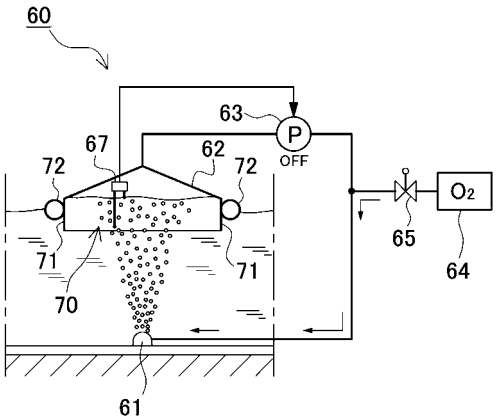
【図４】


60
63
64A (64)
P
65
72
62
61
72

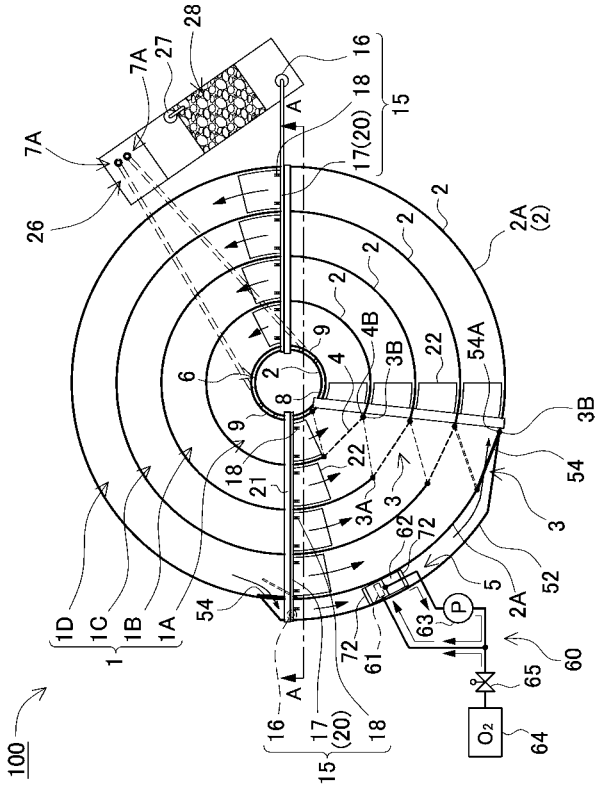
【図６】


60
63
P
ON
62
72
72
67
71
71
70
65
O2
64
61

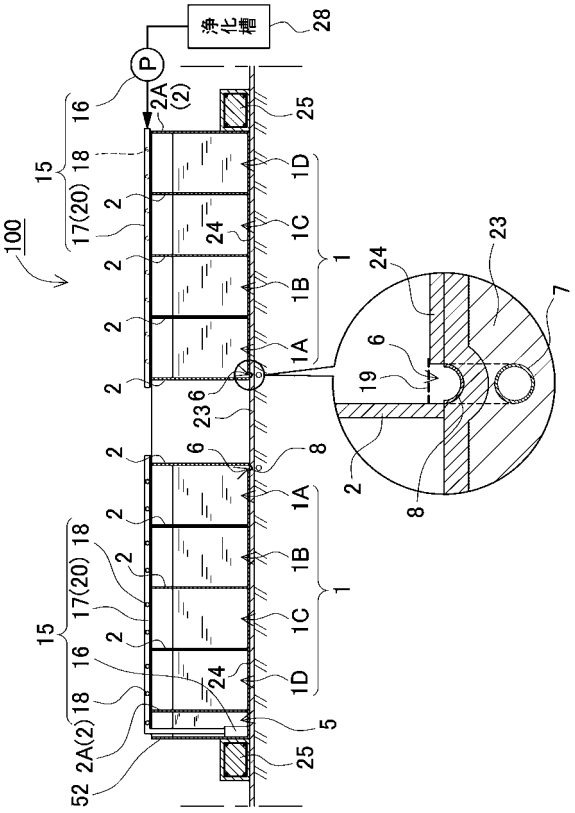
【図７】


60
63
P
OFF
67
62
72
72
71
71
70
65
O2
64
61

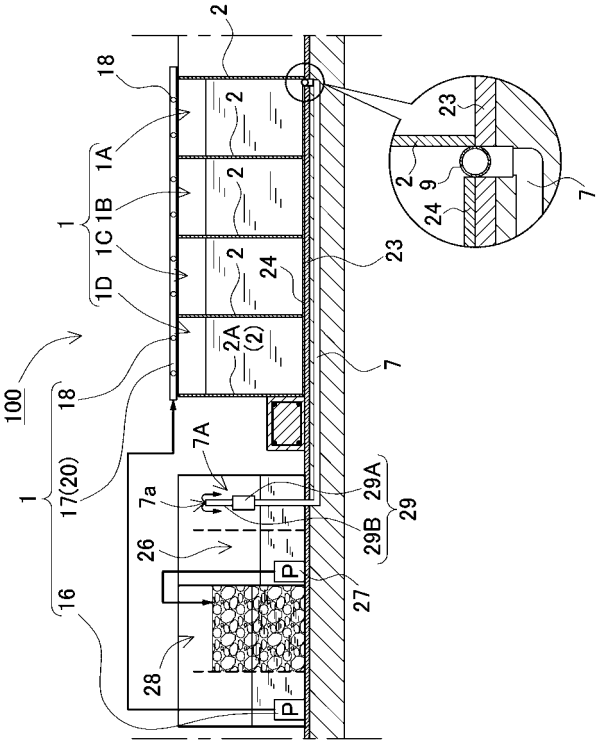
【図８】



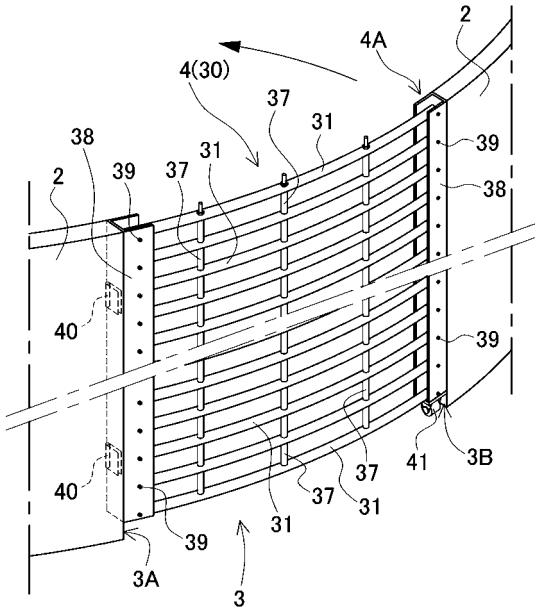
【図９】



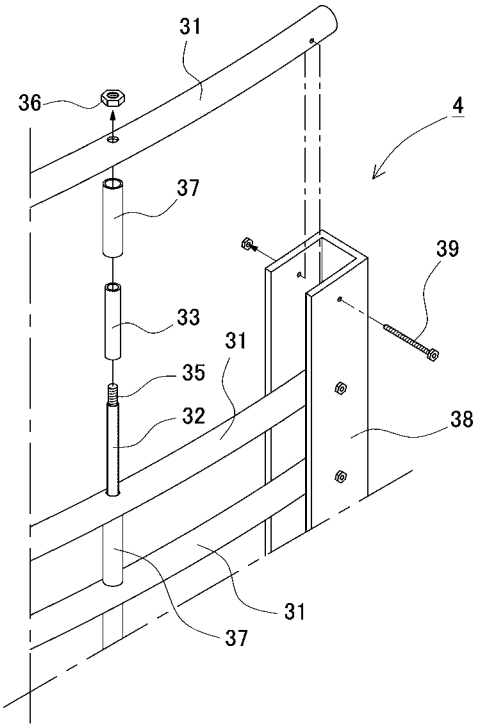
【図１０】



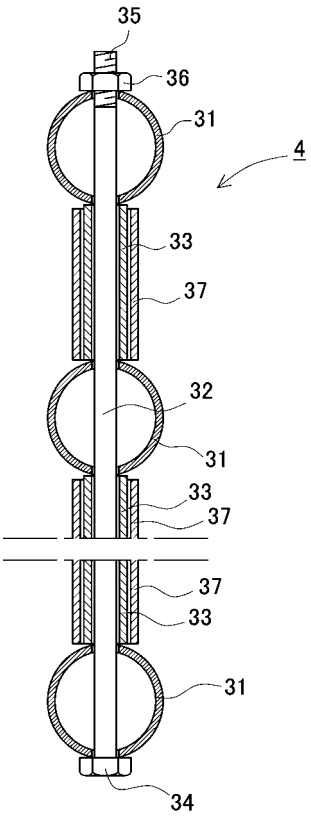
【図１１】



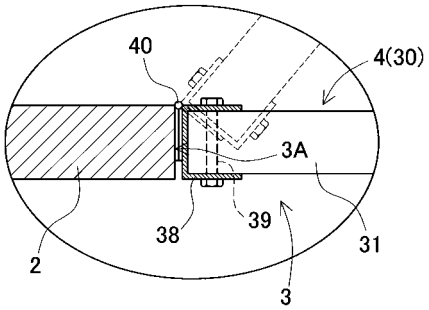
【図１２】



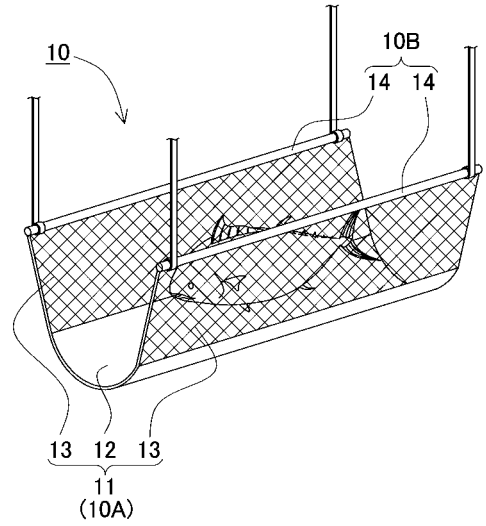
【図１３】



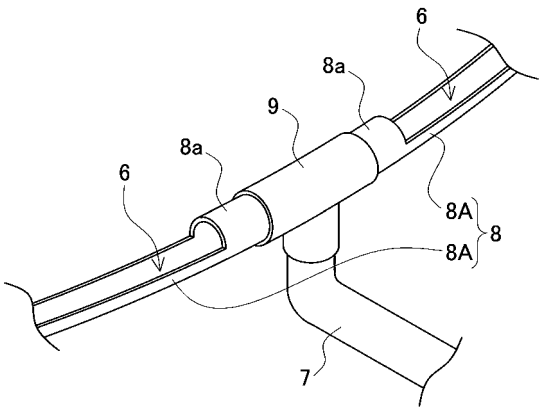
【図１４】



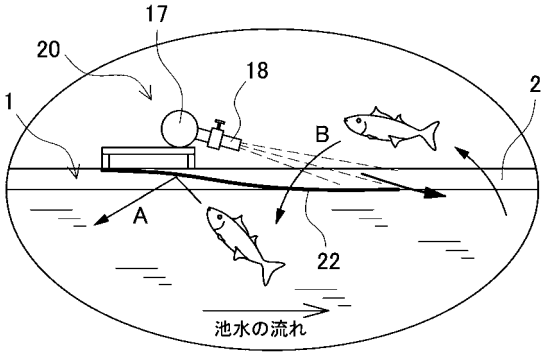
【図１５】



【図１６】



【図１７】



【図１８】

