(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3554702号
(P3554702)
(45)発行日　平成16年8月18日(2004.8.18)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A01K 63/04　A01K 63/04　C
A01K 63/00　A01K 63/00　D

請求項の数 10　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2000-346907(P2000-346907)
(22)出願日　平成12年11月14日(2000.11.14)
(65)公開番号　特開2002-142606(P2002-142606A)
(43)公開日　平成14年5月21日(2002.5.21)
審査請求日　平成14年9月13日(2002.9.13)

(73)特許権者　390025759
株式会社ワイビーエム
佐賀県東松浦郡北波多村大字岸山５８９番地１０
(73)特許権者　000168193
株式会社ミゾタ
佐賀県佐賀市伊勢町１５番１号
(74)代理人　100093687
弁理士　富崎　元成
(74)代理人　100106770
弁理士　円城寺　貞夫
(74)代理人　100107951
弁理士　山田　勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】養殖筏の酸素吹込み方法とその装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
養殖場に浮かべて魚類等を養殖するために区画された筏で養殖する養殖において、
ポンプによって加圧される養殖水を実質的に鉛直方向下方にノズルで噴射し、
前記噴射と共に少なくとも酸素を含んだ気体を吸引して実質的に区画された扁平な３次元の空間内で、前記空間の壁面に付着する壁付着現象であるコアンダ効果による付着うず、付着噴流を少なくとも含む噴流を形成し、
この噴流により前記養殖水と前記気体とを攪拌・混合し、
前記空間の鉛直方向の下方の吐出口から前記攪拌・混合された前記養殖水と前記気体を前記筏の底部から吐出させることを特徴とする養殖筏の酸素吹込み方法。
【請求項２】
請求項１に記載の養殖筏の酸素吹込み方法において、
前記噴流により循環する養殖水に含まれる少なくとも寄生虫卵を前記筏に配置した人工藻に付着させる
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み方法。
【請求項３】
請求項１に記載の養殖筏の酸素吹込み方法において、
前記ポンプを駆動する動力は、風力発電機、及び太陽電池により発電したものであって、予め運転時間が決められた時間帯のみの運転である
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み方法。

【請求項４】
養殖場に浮かべて魚類等を養殖するために区画された筏で養殖する養殖において、
養殖水を加圧して実質的に鉛直方向下方に噴射するためのノズル（１１）と、
前記ノズル（１１）に配置され少なくとも酸素を含んだ気体を吸入するための気体供給管（１８）と、
前記ノズル（１１）に加圧された前記養殖水を供給するための加圧ポンプ（１５）と、
前記噴射と共に前記気体を吸引して実質的に区画された扁平な３次元の空間を備え、前記空間の壁面に付着する壁付着現象であるコアンダ効果による付着うず、付着噴流を少なくとも含む噴流を形成し、この噴流により前記養殖水と前記気体とを攪拌・混合するための噴流発生室（１２）と、
前記噴流発生室（１２）から前記攪拌・混合された前記養殖水と前記気体を生物を養殖するために区画された養殖生物の生息部（２０）に吐出するための吐出口（１９）と
からなることを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【請求項５】
請求項４に記載の養殖筏の酸素吹込み装置において、
前記噴流ノズル（１１）と同軸に前記空気供給管（１８）が配置されている
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【請求項６】
請求項４又は５に記載の養殖筏の酸素吹込み装置において、
前記吐出口（１９）は、前記生息部（２０）の最下部に配置されている
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【請求項７】
請求項４又は５に記載の養殖筏の酸素吹込み装置において、
前記筏に搭載され、風力により発電するための風力発電機（２３）と、
前記発電された電力を貯蔵するためのバッテリー（３２）と、
前記バッテリー（３２）からの電力で前記加圧ポンプを所定時間帯のみ稼働するように制御するための制御装置（３０，３７，３８，３９）とを有する
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【請求項８】
請求項６に記載の養殖筏の酸素吹込み装置において、
前記吐出口（１９）の上部位置には、前記吐出口（１９）から吐出された前記養殖水と前記気体により発生した対流内の少なくとも寄生虫卵を付着させるための人工藻（７）が配置されている
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【請求項９】
請求項７に記載の養殖筏の酸素吹込み装置において、
前記筏に搭載され、太陽光により発電するための太陽電池（２６）と
を有することを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【請求項１０】
請求項８に記載の養殖筏の酸素吹込み装置において、
前記人工藻（７）は、前記吐出口（１９）から吐出された前記養殖水の上昇により回転する回転羽根（５８）により回転駆動される
ことを特徴とする養殖筏の酸素吹込み装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、海上、湖面、汽水域等の養殖において養殖水へ空気、又は酸素を吹込むための養殖筏の酸素吹込み方法とその装置に関する。更に詳しくは、魚貝類を養殖するときに筏等で海上養殖を行うものにおいて、効率的に養殖水に酸素を吹込む方法とその装置に関する。

【０００２】
【従来の技術】
近年、資源の枯渇からヒラメ、河豚等の高級魚からハマチ等も養殖技術の発達により養殖が増えつつある。これらの養殖は、主に筏に固定した網で海面を区画して海面上、湖面で養殖されることが多い。しかしながら、海水の汚染、又は特定の季節の海水は酸素不足であり、このために魚が死んだり、餌への食い付きの低下を引き起こす。また、餌の残渣、養殖魚の排泄物等が海底に沈殿、又は海面上に浮遊して海水を汚染する。この結果、養殖魚に寄生虫が発生したり、病気の発生の原因ともなる。
【０００３】
養殖筏内の海水は、魚の排泄物によるアンモニア、炭酸ガス以外にも寄生虫、寄生虫卵等を含み、これらが魚の生育を阻害するので可能な限りこれを駆除、又は取り除く必要がある。こうした中で、本出願人は、陸上での養殖タンク内の養殖水を浄化する方法と装置を提案した（特願平２０００－３０１２２号）。しかしながら、これは海面上の筏等で養殖される海水に適用することを想定したものではない。一方、貝類を養殖する筏に配置した揚水筒空気を吹き込み、海底から揚水筒で海水を汲み上げて、上下対流を生じさせて酸素及び栄養を貝類に補給する養殖方法も多数提案されている（例えば、特開平５－１５２７３号公報）。
【０００４】
この方法は、上下方向に水流を起こす効果はあるが単に酸素、又は空気を海水に吹き込むだけであるから充分に酸素が海水に溶け込むことができない。また、海水内の溶存酸素量は、海水温、季節、潮流、時間等により変化して一定ではない。場合によっては、赤潮等が発生した中で養殖をせざるを得ないこともある。
【０００５】
このために十分な酸素量を確保してかつ上下の対流を起こそうとすると、そのための膨大な動力が必要となりコスト、環境の面から好ましくない。また、海岸から離れた海上の養殖筏に空気ポンプを駆動するための動力を供給することも困難である。
そこで、本発明者は、魚の給餌時間との関係で酸素を供給すれば、溶存酸素量は常に理想的な状態でなくても良いということに着目した。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は上述のような技術背景のもとになされたものであり、下記目的を達成する。
本発明の目的は、最小のエネルギーコストで養殖筏での海水、淡水等の養殖水の上下の対流と酸素の吹き込みを可能とした養殖筏の酸素吹込み方法とその装置を提供することにある。
本発明の他の目的は、海水、淡水等の養殖水内の有機物等の汚染物質を微細な泡沫に付着させて分解・除去できる養殖筏の酸素吹込み方法とその装置を提供することにある。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
本発明は、前記目的を達成するために以下の手段を採用する。
本発明の養殖筏の酸素吹込み方法は、養殖場に浮かべて魚類等を養殖するために区画された筏で養殖する養殖において、ポンプによって加圧される養殖水を実質的に鉛直方向下方にノズルで噴射し、前記噴射と共に少なくとも酸素を含んだ気体を吸引して実質的に区画された扁平な３次元の空間内で、前記空間の壁面に付着する壁付着現象であるコアンダ効果による付着うず、付着噴流を少なくとも含む噴流を形成し、この噴流により前記養殖水と前記気体とを混合・攪拌し、前記空間の鉛直方向の下方の吐出口から前記攪拌・混合された前記養殖水と前記気体を前記筏の底部から吐出させることを特徴とする。
【０００８】
前記噴流により循環する養殖水に含まれる少なくとも寄生虫卵を前記筏に配置した人工藻に付着させると更に良い。前記ポンプを駆動する動力は、風力発電機、及び太陽電池により発電したものであって、予め運転時間が決められた時間帯のみの運転であっても良い。

【０００９】
本発明の養殖筏の酸素吹込み装置は、養殖場に浮かべて魚類等を養殖するために区画された筏で養殖する養殖において、養殖水を加圧して実質的に鉛直方向下方に噴射するためのノズル（１１）と、前記ノズル（１１）に配置され少なくとも酸素を含んだ気体を吸入するための気体供給管（１８）と、前記ノズル（１１）に加圧された前記養殖水を供給するための加圧ポンプ（１５）と、前記噴射と共に前記気体を吸引して実質的に区画された扁平な３次元の空間を備え、前記空間の壁面に付着する壁付着現象であるコアンダ効果による付着うず、付着噴流を少なくとも含む噴流を形成し、この噴流により前記養殖水と前記気体とを攪拌・混合するための噴流発生室（１２）と、前記噴流発生室（１２）から前記攪拌・混合された前記養殖水と前記気体を生物を養殖するために区画された養殖生物の生息部（２０）に吐出するための吐出口（１９）とからなることを特徴とする。
【００１０】
前記噴流ノズル（１１）と同軸に前記空気供給管（１８）が配置されているものが酸素吹き込みにはより効果的である。前記吐出口（１９）は、前記生息部（２０）の最下部に配置されているものでも良い。更に、本発明の養殖筏の酸素吹込み装置には、前記筏に搭載され、風力により発電するための風力発電機（２３）と、前記発電された電力を貯蔵するためのバッテリー（３２）と、前記バッテリーからの電力で前記加圧ポンプを所定時間帯のみの稼働するように制御するための制御装置（３０，３７，３８，３９）とを備えると良い。
【００１１】
前記吐出口（１９）の上部位置には、前記吐出口（１９）から吐出された前記養殖水と前記気体により発生した対流内の少なくとも寄生虫卵を付着させるための人工藻（７）が配置すると更に良い。前記筏に搭載され、太陽光により発電するための太陽電池（２６）を配置すると効果的である。更に、前記人工藻（７）は、前記吐出口（１９）から吐出された前記養殖水の上昇により回転する回転羽根（５８）により回転駆動されるものが攪拌効果も期待できて良い。
【００１２】
【発明の実施の形態】
［実施の形態１］
以下、本発明の実施の形態１を図面に従って説明する。図１は、本発明の養殖筏の酸素吹込み装置を設置した筏の平面図である。図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線で切断したときの断面図である。筏１は、平面で見て概略円形を成している。筏１は、複数のパイプ２をパイプ継手（図示せず）で連結した構造物である。円形の筏１の外周の海面には、筏１に浮力を持たせるために内部が発泡スチロールで作られた複数のフロート３が配置固定されている。
【００１３】
筏１の中心部は養殖魚が生息するための円筒状の区画である生息部２０が配置され、この外周及び底部には魚が逃げないように漁網で区画されて配置されている。筏１の上には、水平面状に機械設置のための設置板４が固定配置されている。設置板４上には、酸素濃縮機５が搭載されている。酸素濃縮機５は、空気中から酸素のみを抽出して取り出すためのものであり、その構造、機能は公知でありその説明は省略する。
【００１４】
酸素濃縮機５は、屋内仕様であり雨や海水の飛沫に弱いためにこれをカバーするために小屋６が設置されている。また、設置板４の側面には、ウォータージェットシステム１０が配置されている。ウォータージェットシステム１０は、筏１内で漁網で囲まれた領域の海水の上下対流を発生させる機能と、海水中の溶存酸素量を増大させるためのものである。筏１の中央部には、６本の人工藻７が着脱自在な固定手段（図示せず）に鉛直方向に配置されている。
【００１５】
人工藻７は、針金８を中心に半径方向に向けて化学繊維である毛９が植毛されている。毛

９の材質は、微生物の繁殖には炭素繊維が良いとの報告もあるので、好ましくは炭素繊維を植毛、又は束ねたものが好ましい。人工藻７は、魚の寄生虫卵、魚の皮膚の脱落したもの等を絡めて付着させるためのものである。また、毛９には好気性の微生物も繁殖しやすいのでこの微生物により有機物を分解する作用もある。

【００１６】

ウォータージェットシステム１０は、海水を噴射する噴射ノズル１１、噴射した海水と空気を攪拌・混合するために噴流層を形成する噴流発生室１２、海水を加圧するポンプユニット１５等からなる（図２参照）。ウォータージェットシステム１０のシステム全体は、海水面下に没するように配置されている。ポンプユニット１５は海水を加圧し、この加圧された海水は供給管１６を介して噴射ノズル１１に供給される。ポンプユニット１５は、海水を加圧（本例では、０．１Ｍｐａ）するポンプとこれを駆動する電動モータ等からなるユニットである。

【００１７】

即ち、ポンプユニット１５は、この底部の吸込口１７から海水を吸い込み、これを加圧し噴射ノズル１１に供給する機能を備えている。ポンプユニット１５から吐出される海水は、制御回路（図示せず）により設定された吐出圧力、流量の範囲内に制御される。噴流発生室１２の内部構造については後述する。ウォータージェットシステム１０は、主な機能は海水中の溶存酸素量を増加させるためのものである。同時に、ウォータージェットシステム１０は、噴射ノズル１１により発生したキャビテーション作用により寄生虫、糞、餌の残滓等を分解する機能も備えている。

【００１８】

図３は、噴流発生室１２の内部断面を示す断面図である。噴流発生室１２は、扁平の長方体状のものであり、長手方向が鉛直になるように配置されている。噴流発生室１２の上面には、加圧された海水を下方に噴射する噴射ノズル１１が固定されている。噴射ノズル１１は、断面が円筒の環状空間である。噴流発生室１２の内部空間Ｖは、３次元の箱状の空間で扁平であり、空間の概ねの水平方向の厚さＨで、それの概ねの幅をＷ、鉛直（垂直）方向の長さをＬとし、噴射ノズル１１の開口の有効直径をＤ１とすると、概略するとＤ１＜Ｈ、Ｗ／Ｈ＞４、且つＷ＜Ｌの関係にある。

【００１９】

噴射ノズル１１から噴出された主噴流は、鉛直方向で内部空間Ｖの概ねの中心部の方向に噴射される。主噴流が噴射されると噴流発生室１２の８隅にはコアンダ効果により低圧うずである付着うずが発生し、主噴流には付着噴流が発生する。従って、噴流発生室１２には、図3に図示したような付着噴流は、２方向に分かれた流れが発生することになる（図示上）。これらの噴流は、海水と気体、海水と薬品等の液体とを均一に混合、攪拌する機能がある。

【００２０】

このコアンダ効果は、前述した寸法条件でなくても良いが、望ましくは前述した寸法条件にすれば図に示すように内部空間Ｖに２つの噴流が発生する。噴射ノズル１１の中心には、空気吸入管１８の下端が配置固定されている。空気吸入管１８は、噴射ノズル１１から吐出される海水の負圧により酸素を酸素濃縮機５から引き込むためのものである。従って、噴射ノズル１１から噴射される海水と共に、空気吸入管１８の下端から酸素が吸入されることになる。

【００２１】

噴流発生室１２の下端には、筏１の底部まで延長された吐出管１３の一端が連結されている。吐出管１３は、鉛直方向に向けて下方に延び、更にこれが延長されて水平方向に延びた水平部１４とを有している。水平部１４の延長の先端は、Ｌ字状に曲げられた鉛直の吐出口１９が形成されている。吐出口１９は、筏１の概ね養殖魚の生息部２０の下部で中心位置に配置されている。

【００２２】

（作動）

以上のような構造で、噴射ノズル１１は、次のような機能がある。噴射ノズル１１から噴出された主噴流は、鉛直方向で内部空間Ｖの概ねの中心線の方向に噴射される。主噴流が噴射されると噴流発生室１２の８隅にはコアンダ効果により低圧うずである付着うずが発生し、主噴流には付着噴流が発生する。この付着噴流により、噴流発生室１２の扁平の平面で切断した面で捉えると主噴流は概ね２方向の付着噴流に分岐する（但し、図３は空間の厚さ方向で便宜的に図示したものである。）。

【００２３】

この主噴流は酸素濃縮機５から供給される酸素と共に噴流発生室１２に入る。噴流発生室１２に入った海水と酸素は、コアンダ効果による付着うず、付着噴流等を伴う噴流によりエネルギーは損失するが、両者は均一に混合、及び攪拌される。この海水と酸素の混合により海水中の溶存酸素は飛躍的に増加する。同時に、このとき若干のキャビテーションも発生しこの作用により、海水中のアンモーニア、硝酸窒素、二酸化炭素、塩素、酸素等を脱気する。

【００２４】

噴流発生室１２の内部空間Ｖに入った酸素で海水に溶けきれなかったものは、噴流発生室１２の上部から抜け出ようとするが、海水の噴射による負圧の誘引作用により簡単には排出されない。結果として、このバランスした酸素量のみが噴流発生室１２に流入し、かつ流入した内部空間Ｖで付着うず、付着噴流等の攪拌作用により海水中に酸素が充分に溶けることになる。従って、海水中の溶存酸素の成分量は噴流作用で減るどころか増加する。実験によると、海水で溶存酸素が４．６１ｐｐｍが６．１２ｐｐｍになった。

【００２５】

清水で溶存酸素が５．８７ｐｐｍが８．２７ｐｐｍになった。即ち、溶存酸素の増加は、養殖魚の生息条件としては良好であることを意味する。このように噴流処理され酸素を充分に含んだ海水は、吐出管１３を流れて吐出口１９から吐出される。酸素を混合し噴流処理された海水は、このとき噴流処理、及び脱気されて出てきた炭酸ガス等の微細気泡を多量の空気吸入管１８から吸い込まれた酸素と共に筏１の底部に放出される。このために、魚の養殖に有用な溶存酸素量が増加する。吐出口１９から吐出された泡は、海水中の不純物と共に海水面に泡沫となって浮き、この泡沫は海面を漂って拡散され最終的には好気性微生物、紫外線等により分解される。

【００２６】

更に、泡沫の上昇に伴って海水も上昇するので、筏１内の海水は上下の対流が発生する。海水の上昇により海水中の魚の浮遊している寄生虫卵等は人工藻７に付着される。寄生虫卵等は、元々天然の藻等に付着する性質を備えているので付着し易い性質がある。このために、人工藻７は定期的に引き上げて寄生虫卵等の付着物を除去する。ただし、筏１の外周は、魚網で囲まれているので上昇した筏１内の海水は、筏１内の上下の対流も発生させるが、外周に拡散させる。

【００２７】

このために筏１の海底から酸素の少なく有機物を含んだ海水を上昇させて対流を発生させることになる。この結果、海底に堆積した有機物により酸欠状態の海水にも酸素を吹き込むので、海底に好気性微生物の繁殖を促し、有機物を窒素、炭酸ガス等に分解する。前述した実施の形態１では、空気吸入管１８から酸素を吸入するものであったが、空気を吸入するものであっても良い。

【００２８】

［実施の形態２］

前述した実施の形態１のウォータージェットシステム１０の酸素濃縮機５及びポンプユニット１５は、動力を使用するものである。従って、これらの動力の供給は、陸地から海底敷設した電力線による方法、又は筏１に搭載した発電機（図示せず）からの供給であった。図４は、実施の形態２の海上筏養殖装置の平面図である。図５は、図４の側面図である。図６は、風力発電システムの構成を示す機能ブロック図である。図４及び図５に示したものは、矩形の筏４６は、パイプ２１を連結して組み立てられたものである点は前述した

実施の形態１のものと同一である。筏４６の上には、２台の風力発電機２３が搭載されている。

【００２９】

風力発電機２３は、筏４６上に支柱２４の上に搭載されており、常時風の方向を向くように配置されている。風力発電機２３の入力軸には、羽根２５が直結されている。一方、筏４６上には、２台の太陽電池２６が風力発電機２３と対に配置されている。風力発電機２３と太陽電池２６とは、ハイブリットシステムを構成している。支柱２４下部位置には、太陽電池２６が配置されている。

【００３０】

また、筏４６の上のバッテリー箱３１は、バッテリー３２を風雨から保護するためのケースであり、内部に風力発電機２３で発電された電気を貯蔵するための電力を蓄えるためのものである。図６は、風力発電システムの構成を示す機能ブロック図である。ハイブリッドコントローラー３０には、バッテリー箱３１内のバッテリー３２に接続されている。バッテリー３２は、風力発電機２３で発電された電力を貯蔵するためのものである。

【００３１】

ハイブリッドコントローラー３０は、風力発電機２３の発電電圧、又は太陽電池２６の発電電圧がバッテリー３２の端子電圧を上回ったときに電力を貯蔵し、バッテリー３２の端子電圧が設定値を下回ったときに出力を停止させる制御装置である。これに接続されているプログラムタイマー３７は、本例では１日の中で任意の運転時間を１５分間隔でウォータージェットシステム４５を作動させるためのタイマーである。

【００３２】

このプログラムタイマー３７は、風力発電機２３と太陽電池２６による発電量が大きく、ウォータージェットシステム４５の運転を常時できれば良いが、実際は限られているので運転時間を短くするためのものである。通常は養殖魚に給餌する時間の前後に運転時間を配置する。バッテリー３２に接続された満充電リレー３８は、プログラムタイマー３７の設定された運転時間外にバッテリー３２が満充電となった場合、ポンプユニット３５を駆動するための接点を有するリレーである。ただし、満充電リレー３８によってポンプユニット３５が駆動されるときの運転時間は、時間設定用タイマー３９によって設定できる。本例では、１５分間隔で設定可能であるが、この間隔でなくても良い。

【００３３】

２台のバッテリー３２は、直列に接続されているので、出力電圧は、本例では１台のバッテリー３２の電圧が定格で１２Ｖであるから定格で２４Ｖの電圧の直流である。満充電であるか否かの判断は、バッテリー３２の端子電圧が２８Ｖ（これに限定されないが。）以上であるときとする。直列に接続されたバッテリー３２には、２台のポンプユニット３５をそれぞれ駆動する直流電動機（図示せず）にそれぞれ接続されている。サーマルリレー３６は、電動機が設定値以上に発熱したときに電流を遮断するためのリレーである。

【００３４】

電磁リレー４０は、バッテリー３２の端子電圧が設定された電圧以下（例えば、２４Ｖ）のとき、又はプログラムタイマー３７で設定された時間外でかつバッテリー３２が満充電でないとき、出力しないようにするためのものである。サーマルリレー３６及び電磁リレー４０は、ハイブリッドコントローラー３０の端子Ｐ，Ｎに接続されたサーマルリレー３６ａ、コイル４０ａによりそのオンオフは制御される。

【００３５】

ポンプユニット３５は、実施の形態１で説明したウォータージェットシステム１０のポンプユニット１５と実質的に同一であるウォータージェットシステム４５が搭載されている。ウォータージェットシステム４５は、実施の形態１のウォータージェットシステム１０とその構造、機能は同一であるからその説明は省略する。

【００３６】

［ウォータージェットシステム４５の作動］

以上説明した実施の形態２のウォータージェットシステム４５は、自然エネルギーを使用

するものである。このために風がないとき、又は天気が悪いとき、又は夜間に太陽光が射さないときにはバッテリー３２のみでは充分な電力を供給することができない。このために、ウォータージェットシステム４５を常時稼働させることはできない。運転時間が限られるので、発電量が少ないときは養殖に必要な必要最小限の時間のみ運転するものである。本発明の発明者等の観察によると、少なくとも魚に給餌するときの前後に海水中の溶存酸素量を増加させると、魚の餌の食いつきが活発になることを見い出した。

【００３７】

特に、給餌の前に海水中の溶存酸素量を増加させると養殖中の養殖魚は活発な運動を開始する。通常養殖では１日の時間帯での給餌時間は一定しているので、給餌時間の前にプログラムタイマー３７でウォータージェットシステム４５を稼働させると、養殖魚は活発に運動を開始し食欲を増す。ただし、風力、太陽光共に充分にあり、バッテリー３２の容量一杯に電力が貯蔵されているときは、満充電リレー３８が作動しウォータージェットシステム４５を給餌に関係なく稼働させる。

【００３８】

図７は、ウォータージェットシステム４５の動作を示すフロー図である。プログラムタイマー３７で設定された運電時間内であれば、端子電圧が２４Ｖ以下でない限りポンプユニット３５を起動し運転を継続する。プログラムタイマー３７で設定された運転時間以外の時間帯でも、バッテリー３２の端子電圧が２８ボルト以上の電圧を示すと、バッテリー３２の貯蔵されている電気容量が満杯であると満充電リレー３８が判断して、プログラムタイマー３７で設定された運転時間以外の時間帯でもウォータージェットシステム４５のポンプユニット３５を起動し、設定時間、本例では１５分間運転を行う。

【００３９】

図７のフロー中の設定時間経過後ではなく、満充電リレー３８に設定した電圧、例えば２６Ｖ以下にならない限りポンプユニット３５を起動させたものであっても良い。以上の説明から理解されるように、養殖魚の給餌時間を最優先してウォータージェットシステム４５を稼働させるものであるので、少ないエネルギーで最大の養殖効率を上げることができる。また、風又は太陽光の状態がよければ、発電エネルギーに応じた運転が可能である。更に、定格以下のときは、運転を行わないのでバッテリー３２の過放電も防ぐこともできる利点がある。

【００４０】

［人工藻の他の実施の形態］

前述した人工藻７は、海面近くに固定されたものであった、しかしながら、好気性微生物の繁殖、寄生虫卵の捕捉をより効率化するには、人工藻７をより自然の状態に近い条件で海面に配置したものが良い。図８～図１０は、鉛直軸を中心に回転する回転人工藻５０である。図８は回転人工藻５０の平面図であり、図９は正面図であり、図１０は底面図である。浮力性のあるエンジニアリングプラスチックスで作られた環状本体５１は、海面と平行に配置される。

【００４１】

環状本体５１と一体に半径方向に半径部材５２が形成されている。そして、この半径部材５２と一体に軸部材５３が形成されている。軸部材５３の中心には、軸孔５４が穿孔されている。軸孔５４には、軸５５が挿入されている。軸５５と一体に固定軸５６が形成されており、固定軸５６は筏に金具等を介して鉛直方向に固定される。従って、軸部材５３と軸５５は相対回転運動を行うことができる。

【００４２】

環状本体５１の外周には１８０度の角度を置いて、プラスチック製の２本の連結軸５７が配置されこの上端が環状本体５１に固定されている。連結軸５７の下端は、回転羽根５８に連結されている。回転羽根５８は、中心に十字継手６１が配置されこれに４本の羽根軸５９の一端が連結されている。羽根軸５９には、これに沿うように板羽根６０がそれぞれ配置固定されている。

【００４３】

板羽根６０は、海水に設置したときに水平面と角度を成すように固定されている。環状本体５１とこの海面下に配置した回転羽根５８との間には、鉛直方向に６本の人工藻６２が配置されている。この中で２本の人工藻６２の上端は環状本体５１に、下端は回転羽根５８の羽根軸５９に着脱自在に固定されている。他の４本の人工藻６３は、上端のみが環状本体５１に固定されている。

【００４４】

前述したように噴流処理され酸素を充分に含んだ海水は、吐出管１３を流れて吐出口１９から吐出される。酸素を混合し噴流処理された海水は、生息部２０の底部に放出される。この海水が上昇し、板羽根６０に衝突して回転羽根５８が軸５５を中心に緩慢に駆動される。このために、人工藻６２，６３は、動力を使うことなくあたかも波間に漂う自然の藻のような挙動をさせることができる。

【００４５】

［他の実施の形態］

前述した実施の形態は、海上で筏を組んで養殖するものであったが、湖面、養殖池、河川等の真水、海水と真水が混合する汽水域での養殖にも使用できる。

【００４６】

【発明の効果】

以上詳記したように、本発明の養殖筏とその装置は、簡単な装置で海水の溶存酸素量を増加させることができた。また、養殖筏の周辺の海水の上下の対流を効率的に起こすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】図１は、本発明の養殖筏の酸素吹込み装置を設置した筏の平面図である。

【図２】図２は、図１のＩＩ－ＩＩ線で切断したときの断面図である。

【図３】図３は、噴流発生室１２の内部断面を示す断面図である。

【図４】図４は、実施の形態２の海上筏養殖装置の平面図である。

【図５】図５は、図４の側面図である。

【図６】図６は、風力発電システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図７】図７は、風力発電システムの動作を示すフロー図である。

【図８】図８は、回転人工藻の平面図である。

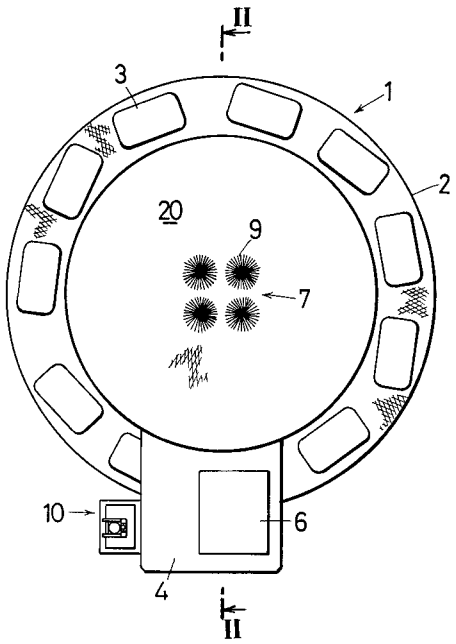
【図９】図９は、図８の正面図である。

【図１０】図１０は、図８の底面図である。

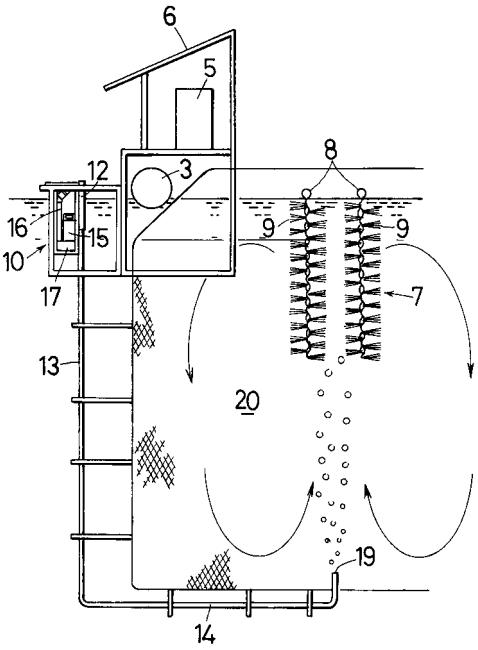
【符号の説明】

１，４６…筏
３…フロート
５…酸素濃縮機
７…人工藻
１０，４５…ウォータージェットシステム
１１…噴射ノズル
１２…噴流発生室
１５…ポンプユニット
１３…吐出管
１８…空気吸入管
２３…風力発電機
２６…太陽電池
３０…ハイブリッドコントローラ
３１…バッテリー箱
３２…バッテリー
３５…ポンプユニット

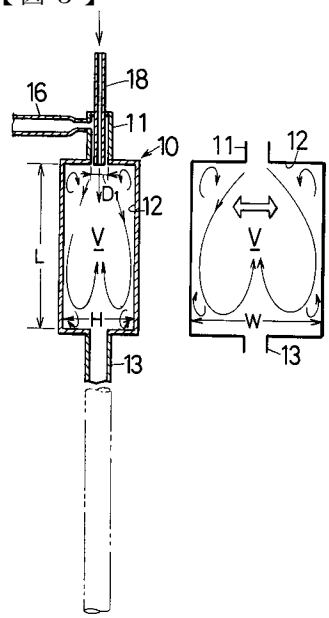
【図１】


II
3
1
2
20
9
7
10
6
4
II

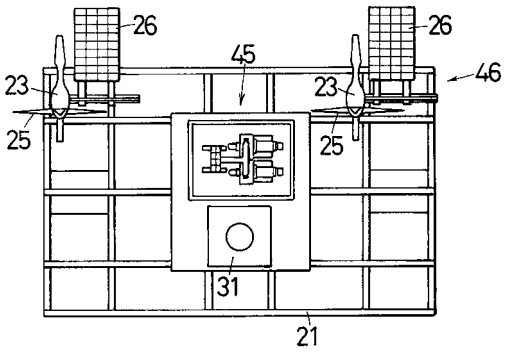
【図２】


6
5
8
12
3
16
15
9
9
10
17
7
13
20
19
14

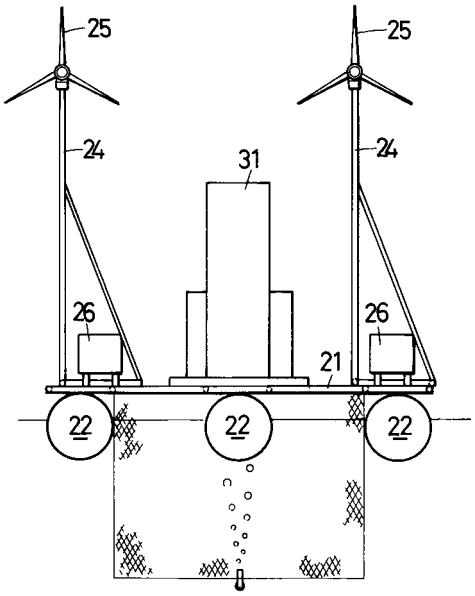
【図３】


16
18
11
10
11
12
D1
12
V
V
L
H
W
13
13

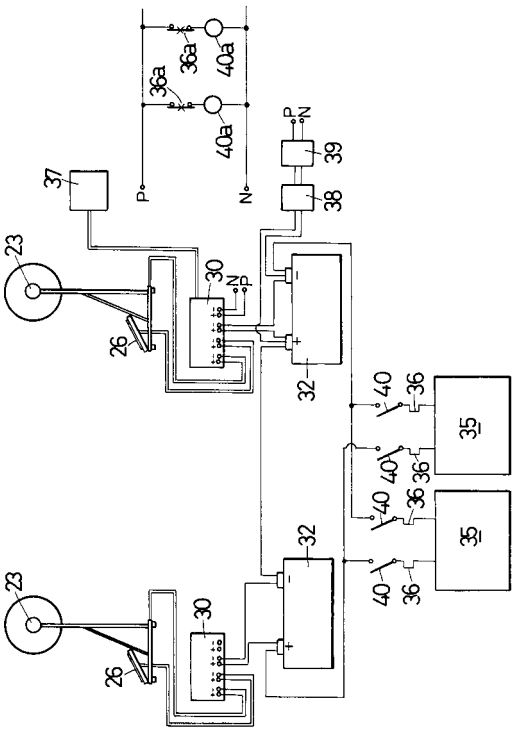
【図４】


26
26
45
46
23
23
25
25
31
21

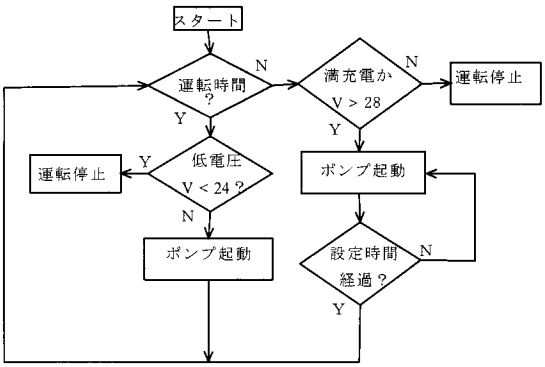
【図５】


25
25
24
24
31
26
26
21
22
22
22

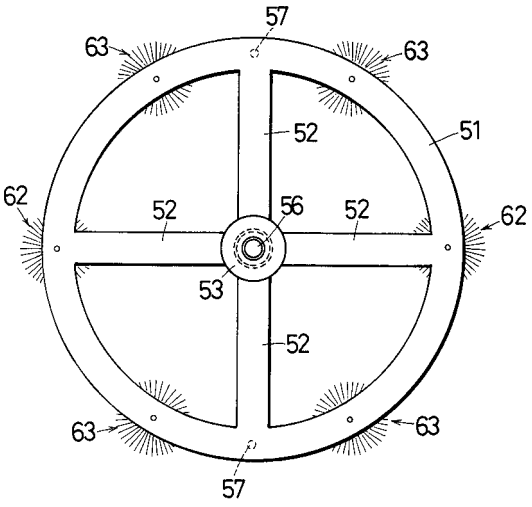
【図６】


36a
36a
40a
40a
P
N
P
N
39
38
37
23
30
26
32
40
36
35
40
36
35
40
36
23
30
26
32

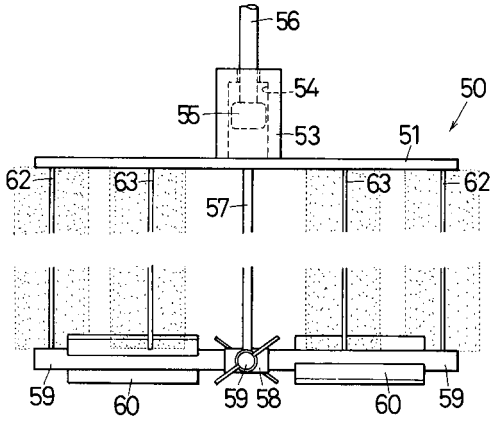
【図７】


スタート
運転時間
？
N
Y
満充電か
V > 28
N
Y
運転停止
低電圧
V < 24？
Y
N
運転停止
ポンプ起動
ポンプ起動
設定時間
経過？
N
Y

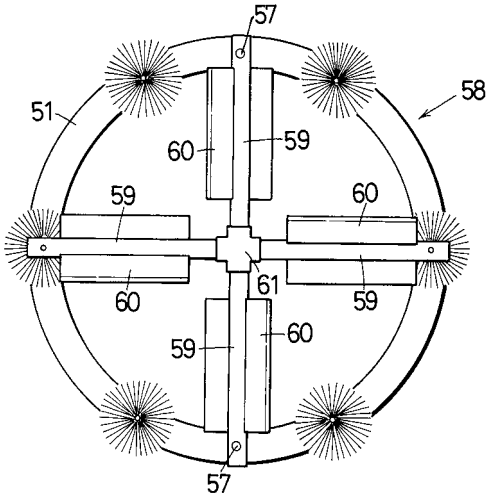
【図８】


57
63
63
52
51
62
52
56
52
62
53
52
63
63
57

【図９】


56
54
55
53
50
51
62
63
57
63
62
59
60
59
58
60
59

【図１０】


57
58
51
60
59
59
60
61
60
59
59
60
57

フロントページの続き

(72)発明者　増本　輝男
佐賀県唐津市原１５３４番地　株式会社ワイビーエム内
(72)発明者　田中　守
佐賀県唐津市原１５３４番地　株式会社ワイビーエム内
(72)発明者　土井　研一
佐賀県佐賀市伊勢町１５番地１号　株式会社ミゾタ内
(72)発明者　古賀　正和
佐賀県佐賀市伊勢町１５番地１号　株式会社ミゾタ内

審査官　郡山　順

(56)参考文献　特開２０００－２３６７６２（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１０６７８６（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－０７５２６７（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５９－１７０４５３（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.$^{7}$，ＤＢ名)
A01K 63/04
A01K 63/00