

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3887320号  
(P3887320)

(45) 発行日 平成19年2月28日(2007.2.28)

(24) 登録日 平成18年12月1日(2006.12.1)

(51) Int. Cl.		F I		
AO 1 K 63/00	(2006.01)	AO 1 K 63/00		C
AO 1 K 63/04	(2006.01)	AO 1 K 63/04		Z

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-11679 (P2003-11679)	(73) 特許権者	501296977
(22) 出願日	平成15年1月20日(2003.1.20)		株式会社陸上養殖工学研究所
(65) 公開番号	特開2004-222544 (P2004-222544A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成16年8月12日(2004.8.12)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成17年2月7日(2005.2.7)		弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	北村 仁史
			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	小泉 秀雄
			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】 魚介類の養殖システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

底部に砂床を設けた魚介類飼育用の飼育槽と、飼育槽の飼育水を浄化する飼育水浄化手段と、飼育水を飼育槽と飼育水浄化手段の間で循環させる循環手段とを備えた魚介類の養殖システムにおいて、飼育槽の一端部の側壁に砂床の上面よりやや上方位置において異物排出口を設けると共にこの異物排出口より上側位置において飼育槽内の飼育水を流出させる排水口を設け、排水口を循環手段に接続し、異物排出口と対向する他端部に異物排出口へ向けて水流を発生させる水流発生手段を設け、砂床上の水位を下げた後に水流発生手段で水流を発生させて、砂床上の異物を水流で異物排出口に排出するようにして成ることを特徴とする魚介類の養殖システム。

【請求項2】

水とともに異物排出口に排出される異物を貯溜する貯溜水槽を具備して成ることを特徴とする請求項1に記載の魚介類の養殖システム。

【請求項3】

上端が砂床の上面より上で且つ、飼育水の水面より下に位置する仕切り壁を飼育槽内に複数設け、隣り合う各仕切り壁間において異物排出口と水流発生手段とを対向させて設けて成ることを特徴とする請求項1又は2に記載の魚介類の養殖システム。

【請求項4】

飼育槽を一对設けると共に各飼育槽を循環手段で接続し、一方の飼育槽内の飼育水を循環手段を通じて他方の飼育槽へ送ることによって、一方の飼育槽の砂床上の水位を下げる

ようにして成ることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の魚介類の養殖システム。

【請求項 5】

各飼育槽に設けた水流発生手段をそれぞれ循環手段に接続し、一方の飼育槽内の飼育水を循環手段を通じて他方の飼育槽へ送ることによって、一方の飼育槽の砂床上の水位を下げるると共に他方の飼育槽の水位を上昇させた後、この水位の差によって他方の飼育槽内の飼育水を循環手段を通じて一方の飼育槽に設けた水流発生手段に送ると共に水流発生手段から吐出させて水流を発生させるようにして成ることを特徴とする請求項 4 に記載の魚介類の養殖システム。

【請求項 6】

砂床の下側に砂の粒径より大きい目を有する捕獲用ネットを張設し、捕獲用ネットを砂床の上方へ引き上げるることによって、捕獲用ネットの上に魚介類を捕獲するようにして成ることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の魚介類の養殖システム。

【請求項 7】

捕獲用ネットを複数枚重ねて砂床の下側に張設し、上から 1 枚ずつ捕獲用ネットを引き上げるようにして成ることを特徴とする請求項 6 に記載の魚介類の養殖システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、飼育水を循環させて再利用しながら、飼育槽でエビや魚など魚介類を養殖するようにした魚介類の養殖システムにおいて、飼育槽の砂床の異物を除去する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

飼育槽の飼育水を浄化して循環させることによって、飼育槽内で魚介類を高密度に養殖するシステムが従来から種々提案されている。そしてエビなど砂に潜る習性を有する魚介類を養殖する場合には、飼育槽の底部に砂を敷いて砂床を形成することが行われている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

このような飼育槽の底部に砂床を形成した養殖システムあって、砂床の上にはエビの抜け殻や残餌など、固形の異物が残留し易い。そこで特許文献 1 では、砂床に下側から上方に向けて水流を通過させるようにすることによって、異物を浮遊させ、浮遊させた異物を飼育槽の外部に排除するようにしている。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2002 - 159241 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、砂床に下側から上方に向けて水流を通過させて異物を浮遊させる場合、砂床の砂が舞い上がらない程度の緩い水流を砂床に通過させるようにする必要があるが、このような緩い水流では、砂床の上に残留する抜け殻や残餌のような大きな固形の異物を浮遊させることは難しく、砂床の上の大きな異物の除去を十分に行なうことができないという問題を有するものであった。

【0006】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、飼育槽の砂床の上の大きな異物を効率よく除去して清掃することができる魚介類の養殖システムを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に係る魚介類の養殖システムは、底部に砂床 8 を設けた魚介類飼育用の

10

20

30

40

50

飼育槽 1 と、飼育槽 1 の飼育水 2 を浄化する飼育水浄化手段 3 と、飼育水 2 を飼育槽 1 と飼育水浄化手段 3 の間で循環させる循環手段 4 とを備えた魚介類の養殖システムにおいて、飼育槽 1 の一端部に異物排出口 30 を設けると共に、異物排出口 30 と対向する他端部に異物排出口 30 へ向けて水流を発生させる水流発生手段 13 を設け、砂床 8 上の水位を下げた後に水流発生手段 13 で水流を発生させて、砂床 8 上の異物を水流で異物排出口 30 に排出するようにして成ることを特徴とするものである。

【0008】

また、飼育槽 1 の側壁に砂床 8 の上面よりやや上方位置において異物排出口 30 を設けると共に異物排出口 30 より上側位置において飼育槽 1 内の飼育水 2 を流出させる排水口 29 を設け、排水口 29 を循環手段 4 に接続して成ることを特徴とするものである。

10

【0009】

また請求項 2 の発明は、請求項 1 において、水とともに異物排出口 30 に排出される異物を貯溜する貯溜水槽 33 を具備して成ることを特徴とするものである。

【0010】

また請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 において、上端が砂床 8 の上面より上で且つ、飼育水 2 の水面より下に位置する仕切り壁 9 を飼育槽 1 内に複数設け、隣り合う各仕切り壁 9 間において異物排出口 30 と水流発生手段 13 とを対向させて設けて成ることを特徴とするものである。

【0011】

また請求項 4 の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、飼育槽 1 を一対設けると共に各飼育槽 1 を循環手段 4 で接続し、一方の飼育槽 1 内の飼育水 2 を循環手段 4 を通じて他方の飼育槽 1 へ送ることによって、一方の飼育槽 1 の砂床 8 上の水位を下げるようにして成ることを特徴とするものである。

20

【0012】

また請求項 5 の発明は、請求項 4 において、各飼育槽 1 に設けた水流発生手段 13 をそれぞれ循環手段 4 に接続し、一方の飼育槽 1 内の飼育水 2 を循環手段 4 を通じて他方の飼育槽 1 へ送ることによって、一方の飼育槽 1 の砂床 8 上の水位を下げるると共に他方の飼育槽 1 の水位を上昇させた後、この水位の差によって他方の飼育槽 1 内の飼育水 2 を循環手段 4 を通じて一方の飼育槽 1 に設けた水流発生手段 13 に送ると共に水流発生手段 13 から吐出させて水流を発生させるようにして成ることを特徴とするものである。

30

【0013】

また請求項 6 の発明は、請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、砂床 8 の下側に砂の粒径より大きい目を有する捕獲用ネット 11 を張設し、捕獲用ネット 11 を砂床 8 の上方へ引き上げることによって、捕獲用ネット 11 の上に魚介類を捕獲するようにして成ることを特徴とするものである。

【0014】

また請求項 7 の発明は、請求項 6 において、捕獲用ネット 11 を複数枚重ねて砂床 8 の下側に張設し、上から 1 枚ずつ捕獲用ネット 11 を引き上げるようにして成ることを特徴とするものである。

【0015】

40

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

図 13 は養殖システムの概略構成を示すものであり、魚介類を飼育する飼育槽 1 と、飼育槽 1 の飼育水 2 を浄化する飼育水浄化手段 3 と、飼育水 2 を飼育槽 1 と飼育水浄化手段 2 の間で循環させる循環手段 4 とを備えて形成してある。図 13 のシステムでは、沈殿槽 15、生物処理濾過槽 16、紫外線殺菌槽 17 で飼育水浄化手段 3 を形成するようにしてあり、各槽を接続する配管及びポンプ 18 によって循環手段 4 を形成するようにしてある。この養殖システムにあって、飼育槽 1 の水はポンプ 18 によってクローズドサイクルで循環させるようにしてあり、飼育槽 1 の飼育水 2 はまず沈殿槽 15 に流入し、飼育槽 1 内で

50

発生したSSや排泄物、残餌などの固形分が、自然沈降とサイクロン水流によって飼育水2から分離されて除去される。生物処理濾過槽16には微生物が付着した濾材が充填しており、沈殿槽15を通過した飼育水2が生物処理濾過槽16に流入すると、魚介類の排泄物から発生するアンモニアが微生物の硝化反応により硝酸まで分解される。また沈殿槽15で取り切れなかった細かなSSはこの生物処理濾過槽16で濾過して除去される。生物処理濾過槽16を通過した飼育水2には紫外線殺菌槽17において紫外線が照射され、有害微生物細菌が殺菌される。このようにして沈殿槽15、生物処理濾過槽16、紫外線殺菌槽17で浄化された飼育水2は、ポンプ18によって飼育槽1に返送されるようになっている。

#### 【0017】

飼育槽1は図2及び図3に示すように平面形状を細長い矩形に形成しており、飼育槽1を長手方向に等間隔に仕切るように仕切り壁9が一定間隔に底面から立ち上げて設けてある。この仕切り壁9は図4に示すように飼育槽1内の飼育水2の水面より上端が低くなる高さに形成しており、図の実施の形態では仕切り壁9を4箇所に設けて、飼育槽1内を5つの室14a~14eに仕切るようにしてある。この各室14a~14eの底部には図1に示すように下面に脚20を設けた架台21が設置してある。架台21はすのこや穴明きパレットなど、上下に水が自由に通過できる多数の通孔22を全面に設けたもので形成してある。この架台21の上には砂床8の砂の粒径より目開きが小さい下地ネット23が敷いてあり、下地ネット23の上にさらに捕獲用ネット11が敷いてある。捕獲用ネット11の目開きの大きさは、砂床8の砂の粒径より大きく、且つ飼育槽1で飼育する魚介類の出荷時の大きさよりも小さい寸法に設定してある。そしてこの捕獲用ネット11の上に砂を撒いて砂床8が形成してある。砂床8は上面が仕切り壁9の上端よりやや下側になるように形成されるものである。

#### 【0018】

飼育槽1に設けた上記の仕切り壁9のうち、飼育槽1の長手方向の両端に位置する仕切り壁9の上側に仕切り板10が設けてある。この仕切り板10は、飼育槽1の長手側の側壁の各内面に設けた一对の平行なガイド板24間に両側端を差し込むことによって、仕切り壁9の上に取り付けるようにしてあり、ガイド板24間から上方に抜き出すことによって、仕切り板10を取り外すことができるようにしてある。そして仕切り壁9の上に取り付けた仕切り板10の上端は飼育槽1内の飼育水2の水面よりも上方に突出しているものであり、この仕切り板10と仕切り壁9とによって仕切り部6が形成され、飼育槽1内を仕切り部6で3槽に分割し、両端部の室14aと室14eでそれぞれ初期育成槽5を形成すると共に、中央部の室14b~14dで共通育成槽7を形成することができるようにしてある。このように形成される飼育槽1は一对用いられるものであり、一方の飼育槽1aと他方の飼育槽1bを同じ高さレベルにおいて、飼育水浄化手段3の両側に配置するようにしてある。

#### 【0019】

飼育槽1の飼育水浄化手段3の側の側壁の外面にはその長手方向のほぼ全長に沿って排水樋26が設けてあり、図1に示すように排水樋26内は上部の排水室27と下部の清掃用排水室28とに上下2段の室に仕切っている。そして飼育槽1の各室14a~14eにおいてそれぞれ側壁の上部に形成した排水口29を排水室27に開口させてあり、各室14a~14eにおいてそれぞれ側壁の下部に形成した異物排出口30を清掃用排水室28に開口させてある。排水口29は飼育槽1内の飼育水2の水面付近の高さに配置してあり、異物排出口30は砂床8の上面より若干高い位置に配置してある。排水樋26の排水室27は返送用配管31によって沈殿槽15に接続してあり、清掃用排水室28は清掃用配管32によって、飼育水浄化手段3と同じ並びに配置した貯溜水槽33に接続してある。ここで図1に示すように、一对の飼育槽1のうち、一方の飼育槽1aの排水室27は返送用配管31aで、他方の飼育槽1bの排水室27は返送用配管31bでそれぞれ沈殿槽15に接続するようにしてある。また一方の飼育槽1aの清掃用排水室28は清掃用配管32aで、他方の飼育槽1bの清掃用排水室28は清掃用配管32bでそれぞれ貯溜水槽33

10

20

30

40

50

に接続するようにしてある。

【0020】

また、飼育槽1に上記のように形成した排水口29と異物排出口30を覆うように、各室14a~14eの側壁の内面に網板35が設けてある。網板35は開口部にメッシュ36を張って形成してあり、図5のようにメッシュ36で排水口29と異物排出口30が覆われるようにしてある。このメッシュ36の網の目の大きさは、養殖する魚介類の大きさより小さく、飼育槽1内に発生する残餌や脱皮殻などの固形異物より大きい寸法に設定してある。網板35はその両端を飼育槽1の側壁内面に設けた一对のガイドレール37に差し込むことによって上下方向にスライド自在にしてあり、網板35の上端部に設けた上下に長い長孔38に固定用ボルト39を通して飼育槽1の側壁にねじ込むことによって、固定用ボルト39で網板35を固定するようにしてある。固定用ボルト39を緩めることによって、長孔38の上下長の範囲で網板35の高さ調整をすることができるものであり、網板35の下端が砂床8に埋まるように高さ調整をするようにしてある。

10

【0021】

また、飼育槽1の各室14a~14eにおいて、飼育槽1の底部に凹陷部41が形成してあり、図1に示すように凹陷部41の中央部に給水口42が形成してある。この給水口42にはポンプ18に接続される給水用配管43から分岐した分岐給水配管44が接続してあり、給水口42の上方位置には脚45で飼育槽1の底部に固定した邪魔板46が配置してある。さらに飼育槽1の排水樋26を設けた側と反対側の側壁の内側には、各室14a~14eにおいてそれぞれ吐出パイプ47が配置してある。吐出パイプ47は砂床8の上面の付近において飼育槽1の側壁と平行に水平に配置してあり、吐出パイプ47には異物排出口30の側に向けて開口する吐出口48が長手方向の複数箇所に設けてある。この吐出口48を設けた吐出パイプ47によって水流発生手段13が形成されるものである。吐出パイプ47には給水用配管43から分岐した吐出配管49が接続してあり、吐出配管49は逆U字形に屈曲して飼育槽1の側壁を乗り越えて吐出パイプ47に接続されるようにしてある。ここで図2に示すように、一对の飼育槽1a, 1bのうち、一方の飼育槽1aには給水用配管43aを配管して分岐給水配管44aを給水口42に接続するようにしてあり、他方の飼育槽1bには給水用配管43bを配管して分岐給水配管44bを給水口42に接続するようにしてある。また一方の飼育槽1aの吐出パイプ47には吐出配管49aを、他方の飼育槽1bの吐出パイプ47には吐出配管49bを接続するようにしてある。

20

30

【0022】

沈殿槽15と生物処理濾過槽16及び紫外線殺菌槽17を接続する接続配管51、紫外線殺菌槽17とポンプ18を接続する接続配管52及び、上記の返送用配管31a, 31b、給水用配管43a, 43b、給水分岐配管44a, 44bによって循環手段4の配管が形成されるものである。そして図2に示すように、給水用配管43a, 43b、給水分岐配管44a, 44b、返送用配管31a, 31b、清掃用配管32a, 32b、吐出配管49a, 49bには、それぞれ電磁弁などで形成される開閉弁53a~53jが設けてある。

【0023】

上記のように形成される養殖システムにおいて、飼育槽1a, 1bで魚介類を養殖する通常運転時には、給水用配管43a, 43bの各開閉弁53a, 53b、給水分岐配管44a, 44bの各開閉弁53c, 53d、返送用配管31a, 31bの各開閉弁53e, 53fを開くと共に、清掃用配管32a, 32bの各開閉弁53g, 53h、吐出配管49a, 49bの各開閉弁53i, 53jを閉じた状態でポンプ18を作動させるものであり、飼育水浄化手段3で浄化された飼育水2は給水用配管43a, 43bから給水分岐配管44a, 44bへ送られ、一对の各飼育槽1a, 1b内に給水口42から給水される。このとき、図1にイ矢印で示すように、給水口42から上方へ吹き出された飼育水2は邪魔板46の下面に当たり、四方に分散された状態で均一に飼育槽1a, 1b内を流れるようになっている。飼育槽1a, 1b内の飼育水2は、その水面付近の水が排水口29から排

40

50

水樋 2 6 の排水室 2 7 に流れ込むことによって、一定の水位を保つようになっている。排水室 2 7 に流れ込んだ飼育水 2 は返送用配管 3 1 a , 3 1 b から排出され、沈殿槽 1 5 へ送られて飼育水浄化手段 3 で浄化处理される。

【 0 0 2 4 】

上記のように飼育槽 1 a , 1 b で魚介類の養殖を行なうと、砂床 8 の上に魚介類の脱皮殻や残餌などの固形異物が溜まってくるので、これらを除去する必要がある。以下、この固形異物を除去する掃除の操作について説明する。

【 0 0 2 5 】

まず、上記の通常の養殖運転の状態、図 7 に示すように、飼育槽 1 a に接続される給水用配管 4 3 a の開閉弁 5 3 a と、飼育槽 1 b に接続される返送用配管 3 1 b の開閉弁 5 3 f を閉じる（図 7 において開状態の開閉弁を白抜きで、閉状態の開閉弁を黒塗りで示す。図 8、図 9 においても同じ）。従って飼育槽 1 b に接続される給水用配管 4 3 b の開閉弁 5 3 b、給水分岐配管 4 4 a , 4 4 b の各開閉弁 5 3 c、5 3 d、飼育槽 1 a に接続される返送用配管 3 1 a の開閉弁 5 3 e は開いており、清掃用配管 3 2 a , 3 2 b の各開閉弁 5 3 g , 5 3 h、吐出配管 4 9 a , 4 9 b の各開閉弁 5 3 i , 5 3 j は閉じている。そしてこの状態でポンプ 1 8 を作動させると、飼育槽 1 b には給水用配管 4 3 b と給水分岐配管 4 4 b を通して飼育水 2 が給水されるが、飼育槽 1 b の返送用配管 3 1 b は閉じているので飼育槽 1 b からは飼育水 2 が排出されず、図 6 ( a ) のように飼育槽 1 b 内の飼育水 2 の水位は通常の養殖運転のときよりも上昇する。一方、給水用配管 4 3 a が閉じているので飼育槽 1 a には飼育水 2 が給水されないが、飼育槽 1 a の返送用配管 3 1 a は開いているので、飼育槽 1 a 内の飼育水 2 が排水口 2 9 から排水室 2 7 に流入すると返送用配管 3 1 a から沈殿槽 1 5 へと排水され、図 6 ( a ) のように飼育槽 1 a 内の飼育水 2 の水位は下がる。

【 0 0 2 6 】

飼育槽 1 a 内の飼育水 2 の水位が所定高さ（例えば砂床 8 の上面から 5 c m）まで下がると、フロートスイッチなどの制御でポンプ 1 8 の作動を停止させ、図 8 に示すように、飼育槽 1 b に接続される給水用配管 4 3 b の開閉弁 5 3 b と飼育槽 1 a の返送用配管 3 1 a の開閉弁 5 3 e を閉じ、飼育槽 1 a の清掃用配管 3 2 a の開閉弁 5 3 g を開く。このように飼育槽 1 a の清掃用配管 3 2 a を開くことによって、飼育槽 1 a の清掃用排水室 2 8 内の飼育水 2 は貯溜水槽 3 3 に排出されるので、水位の下がった飼育槽 1 a の砂床 8 上の飼育水 2 は異物排出口 3 0 から清掃用排水室 2 8 に流入し、この流れと共に砂床 8 の上の固形異物も異物排出口 3 0 から清掃用排水室 2 8 に流入する。清掃用排水室 2 8 に流入した固形異物は飼育水 2 と共に清掃用配管 3 2 a を通して貯溜水槽 3 3 に排出される。

【 0 0 2 7 】

このように貯溜水槽 3 3 に排出されることによって飼育槽 1 a の飼育水 2 の水位がさらに下がり、図 1 に二点鎖線で示すように異物排出口 3 0 のやや上方位置にまでなると、図 9 に示すように、給水用配管 4 3 a , 4 3 b の開閉弁 5 3 a , 5 3 b を開き、飼育槽 1 a の給水分岐配管 4 4 a の開閉弁 5 3 c を閉じると共に飼育槽 1 a の吐出配管 4 9 a の開閉弁 5 3 i を開く。すると、飼育槽 1 b の給水分岐配管 4 4 b と飼育槽 1 a の吐出配管 4 9 a は給水用配管 4 3 a , 4 3 b を通して連通し、しかも既述の図 6 ( a ) のように飼育槽 1 b の飼育水 2 の水位が飼育槽 1 a の飼育水 2 の水位よりも高くなっているため、この水位の差によって、飼育槽 1 b 内の飼育水 2 は給水口 4 2 から給水分岐配管 4 4 b に流れ出し、給水用配管 4 3 b 及び給水用配管 4 3 a を通過して飼育槽 1 a の吐出配管 4 9 a に送られ、飼育槽 1 a 内に配置した吐出パイプ 4 7 から飼育水 2 が吐出される。

【 0 0 2 8 】

このようにして、吐出パイプ 4 7 の吐出口 4 8 から飼育水 2 を異物排出口 3 0 に向けて図 1 の口矢印のように吐出させることによって、砂床 8 上の固形異物を水流で洗い流して、異物排出口 3 0 から清掃用排水室 2 8 に流入させることができ、固形異物を清掃用配管 3 2 a を通して貯溜水槽 3 3 に排出することができるものである。このとき、飼育槽 1 a 内において砂床 8 上の飼育水 2 の水位は低くなっているため、吐出パイプ 4 7 から飼育水 2

10

20

30

40

50

を吐出させることによって強い水流を生じさせることができるものであり、砂床 8 上の固形異物を勢いの高い水流で効率よく洗い流すことができるものである。ここで、異物排出口 30 はメッシュ 36 で塞いであるので、飼育している魚介類は異物排出口 30 に入ることができないが、抜け殻や残餌などの異物はメッシュ 36 を通過して異物排出口 30 から排出することができるものである。

#### 【0029】

上記のようにして一方の飼育槽 1 a の砂床 8 上に残留する固形異物の清掃を行なうことができるが、他方の飼育槽 1 b の清掃についても、上記の操作に準じて行なうことができる。すなわち、まず飼育水槽 1 b に接続される給水用配管 43 b の開閉弁 53 b と、飼育槽 1 a に接続される返送用配管 31 a の開閉弁 53 e を閉じ、この状態でポンプ 18 を作動させると、図 6 (b) のように飼育槽 1 a 内の飼育水 2 の水位は通常の養殖運転のときよりも上昇すると共に飼育槽 1 b 内の飼育水 2 の水位は下がる。次に、ポンプ 18 の作動を停止させ、飼育槽 1 a に接続される給水用配管 43 a の開閉弁 53 a と飼育槽 1 b の返送用配管 31 b の開閉弁 53 f を閉じ、飼育槽 1 b の清掃用配管 32 b の開閉弁 53 h を開く。このように清掃用配管 32 b を開くことによって、水位の下がった飼育槽 1 b の飼育水 2 は異物排出口 30 から清掃用排水室 28 に流入し、この流れと共に砂床 8 の上の固形異物も清掃用排水室 28 に流入して、清掃用配管 32 b を通して貯溜水槽 33 に排出される。このように飼育槽 1 b の飼育水 2 の水位がさらに下がって、図 1 に二点鎖線で示す位置にまでなると、給水用配管 43 a, 43 b の開閉弁 53 a, 53 b を開き、飼育槽 1 b の給水分岐配管 44 b の開閉弁 53 d を閉じると共に飼育槽 1 b の吐出配管 49 b の開閉弁 53 j を開く。すると、図 6 (b) のように飼育槽 1 a の飼育水 2 の水位が飼育槽 1 b の飼育水 2 の水位よりも高くなっているため、この水位の差によって、飼育槽 1 a 内の飼育水 2 は給水口 42 から給水分岐配管 44 a に流れ出し、給水用配管 43 a 及び給水用配管 43 b を通過して飼育槽 1 b の吐出配管 49 b に送られ、飼育槽 1 b 内に配置した吐出パイプ 47 の吐出口 48 から飼育水 2 が異物排出口 30 に向けて図 1 の口矢印のように吐出され、砂床 8 上の固形異物を水流で洗い流して、異物排出口 30 から清掃用排水室 28 に流入させることができ、固形異物を清掃用配管 32 b を通して貯溜水槽 33 に排出することができるものである。

#### 【0030】

ここで、図 4 に示すように、飼育槽 1 は砂床 8 の上面に突出する仕切り壁 9 によって仕切られており、水流発生手段 13 を形成する吐出パイプ 47 は隣り合う仕切り壁 9 間に配置してある。このため、吐出パイプ 47 の吐出口 48 から飼育水 2 を吐出して砂床 8 上の固形異物を水流で洗い流すにあたって、水流が両側の仕切り壁 9 でガイドされて横に広がるようなことがなくなり、砂床 8 上の固形異物を効率よく洗い流して異物排出口 30 から清掃用排水室 28 に排出することができるものである。

#### 【0031】

また、飼育槽 1 の各室 14 a ~ 14 b に配置した吐出パイプ 47 のうち、一室の吐出パイプ 47 の開閉弁 53 i (53 j) を開き、他の室の吐出パイプ 47 の開閉弁 53 i (53 j) を閉じるようにすれば、一つの吐出パイプ 47 から集中して飼育水 2 を吐出させることができ、強い水流で砂床 8 上の固形異物を効率よく洗い流すことができる。そしてこのとき、各室 14 a ~ 14 b は上記のように砂床 8 の上面に突出する仕切り壁 9 によって仕切られているので、他の吐出パイプ 47 を閉じた状態で吐出パイプ 47 から飼育水 2 を吐出させる場合、この吐出パイプ 47 から吐出させた飼育水 2 が他の室に広がってしまうことを仕切り壁 49 で防ぐことができるものであり、一つの室に集中させて強い水流を起こすことができ、この室の砂床 8 上の異物の除去を効率よく行なうことができるものである。

#### 【0032】

上記のように貯溜水槽 33 に流入した固形異物を含む飼育水 2 は、固形異物を自然沈殿させた後、その上澄み部分を別途のポンプで飼育槽 1 あるいは飼育水浄化手段 3 へと返送して養殖に再使用される。従って養殖システムに補充する飼育水 2 の量を最低限にすること

10

20

30

40

50

ができるものである。また沈降した固形異物は、生ゴミ処理機などで分解処理される。尚、貯溜水槽 33 は、このように固形異物を含む飼育水 2 を一時貯溜して固形異物の沈殿分離するために使用する他に、砂床 8 の砂を次亜塩素酸ナトリウムなどで洗浄するために利用したりすることもできるものである。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、上記のように飼育水 2 を飼育槽 1 a , 1 b と飼育水浄化手段 3 の間で循環させながら、飼育槽 1 a , 1 b で魚介類を養殖する方法について、魚介類として例えばクルマエビを養殖する場合を説明する。まず、各飼育槽 1 a , 1 b において、室 1 4 a と室 1 4 b の間の仕切り板 1 0 を残すと共に、室 1 4 d と室 1 4 e の間の仕切り板 1 0 を抜いて外すことによって、図 1 0 ( a ) に示すように、仕切り壁 9 と仕切り板 1 0 からなる仕切り部 6 で各飼育槽 1 a , 1 b 内を、室 1 4 a からなる第 1 の初期育成槽 5 a と、室 1 4 b ~ 1 4 d からなる共通育成槽 7 及び室 1 4 e からなる第 2 の初期育成槽 5 b が連通した後期育成槽 5 5 とに仕切る。そして第 1 の初期育成槽 5 a に初期状態の魚介類である体重 1 g 程度の子エビを所定数量投入し、第 1 の初期育成槽 5 a 内で子エビを飼育する。初期状態の子エビは体重が小さいので初期育成槽 5 a という狭い容積でも支障なく生育させることができるが、約 1 ヶ月経過して子エビが体重 5 g 程度の間状態にまで育成すると、初期育成槽 5 a の容積ではこれ以上飼育することは難しい。

10

#### 【 0 0 3 4 】

そこで、各飼育槽 1 a , 1 b において、室 1 4 a と室 1 4 b の間の仕切り板 1 0 を抜いて外すと共に、室 1 4 d と室 1 4 e の間に仕切り板 1 0 を差し込むことによって、図 1 0 ( b ) に示すように、室 1 4 a からなる第 1 の初期育成槽 5 a と室 1 4 b ~ 1 4 d からなる共通育成槽 7 とを連通させた後期育成槽 5 5 を形成すると共に、仕切り壁 9 と仕切り板 1 0 からなる仕切り部 6 で室 1 4 e からなる第 2 の初期育成槽 5 b を仕切るようにする。このように第 1 の初期育成槽 5 a と共通育成槽 7 とを連通させた後期育成槽 5 5 で、第 1 の初期育成槽 5 a で中間状態にまで飼育したエビをさらに飼育することができるものである。ここで、後期育成槽 5 5 は室 1 4 a ~ 1 4 d からなり、室 1 4 a のみからなる第 1 の初期育成槽 5 a の 4 倍の容積であるので、後期育成槽 5 5 で中間状態のエビを良好に飼育することができるものである。またこのとき同時に、室 1 4 e からなる第 2 の初期育成槽 5 b に体重 1 g 程度の子エビを所定数量投入し、後期育成槽 5 5 での中間状態のエビの飼育と並行して、第 2 の初期育成槽 5 b で子エビを育成する。そして約 1 ヶ月を経過すると、後期育成槽 5 5 内の体重 5 g 程度の間状態のエビは体重 2 0 g 程度の成エビにまで成長し、出荷可能状態に達する。同時に、第 2 の初期育成槽 5 b 内では子エビは体重 5 g 程度の間状態にまで育成している。そして、後期育成槽 5 5 内から出荷可能状態に育成した成エビを取り出して出荷することができるものである。

20

30

#### 【 0 0 3 5 】

このように各飼育槽 1 a , 1 b において第 1 の初期育成槽 5 a と共通育成槽 7 とを連通させた後期育成槽 5 5 から成エビを取り出した後、各飼育槽 1 a , 1 b において、室 1 4 a と室 1 4 b の間に仕切り板 1 0 を差し込むと共に、室 1 4 d と室 1 4 e の間の仕切り板 1 0 を抜いて外すことによって、図 1 0 ( a ) に示すように、室 1 4 e からなる第 2 の初期育成槽 5 b と室 1 4 b ~ 1 4 d の共通育成槽 7 とを連通させた後期育成槽 5 5 を形成すると共に、仕切り壁 9 と仕切り板 1 0 からなる仕切り部 6 で室 1 4 a からなる第 1 の初期育成槽 5 a を仕切るようにする。そして第 2 の初期育成槽 5 b で中間状態にまで飼育したエビを第 2 の初期育成槽 5 b と共通育成槽 7 とを連通させた後期育成槽 5 5 で、約 1 ヶ月を要して出荷可能な成エビにまで育成すると共に、これと並行して、室 1 4 a からなる第 1 の初期育成槽 5 a に体重 1 g 程度の子エビを所定数量投入し、子エビを中間状態にまで育成する。

40

#### 【 0 0 3 6 】

上記のようにして、図 1 0 ( b ) の、室 1 4 a からなる第 1 の初期育成槽 5 a で初期状態から中間状態にまで育成したエビを、室 1 4 a ~ 1 4 d からなる後期育成槽 5 5 で出荷可能状態の成エビにまで育成すると同時に、室 1 4 e からなる第 2 の初期育成槽 5 b で初期

50

状態の子エビを中間状態にまで育成する段階と、図10(a)の、室14eからなる第2の初期育成槽5bで初期状態から中間状態にまで育成したエビを、室14b~14eからなる後期育成槽55で出荷可能状態の成エビにまで育成すると同時に、室14aからなる第1の初期育成槽5aで初期状態の子エビを中間状態にまで育成する段階とを、交互に繰り返すことによって、各飼育槽1a, 1bで初期状態の子エビを出荷可能状態の成エビにまで育成することができるものである。

【0037】

ここで、クルマエビなどの魚介類を養殖するにあたって、従来は、体重1g程度の子エビを飼育槽に入れ、飼育槽内で子エビが体重20g程度の成エビにまで育成した後に、飼育槽から成エビを取り出して出荷するのが一般的である。このように体重1g程度の子エビが体重20g程度の成エビにまで育成するのに必要な期間は、通常2ヶ月程度である。そして、エビなどの魚介類を飼育槽で養殖する場合、飼育槽の容積は魚介類の体重に比例したものが必要であるとされている。例えば、体重20gの成エビを飼育するのに必要な容積は、体重1gの子エビの飼育に必要な容積の20倍である。従って上記のように飼育槽で子エビから出荷可能な成エビにまで育成する場合には、成エビに必要な容積を有する飼育槽を用いる必要があり、飼育槽で子エビを飼育している間は、飼育槽の1/20の容積しか有効利用していないということになり、飼育槽の使用効率のうえで問題を有する。また、子エビが成エビにまで育成するのに必要な期間は、水温調整などをして理想的な飼育状態に設定したときに2ヶ月程度であるので、設備のメンテナンスに必要な期間を考慮すると、最大年間5回程度しか魚介類を生産することができない。

【0038】

これに対して、図10(a)(b)のように、狭い容積の初期育成槽5a, 5bで初期状態の魚介類を中間状態にまで育成させる飼育と、中間状態に成長した魚介類を連通させた初期育成槽5a, 5bと共通育成槽7からなる後期育成槽55の広い容積で出荷可能状態にまで育成させる飼育とを同時に並行して行なうようにすることによって、飼育槽1a, 1bの容積を魚介類の大きさに合わせて効率高く使用して、短い出荷サイクルで魚介類を効率よく生産することができるものである。そして上記のように各段階の所要期間は1ヶ月であるので、毎月、成エビを出荷することができるものであり、設備のメンテナンスに必要な期間を考慮しても、年間10回エビを生産することができ、従来の約2倍の生産が可能になるものである。

【0039】

上記のように魚介類を飼育槽1で飼育するにあたって、一般に、魚介類を飼育するのに必要な槽の容積(飼育水の容積)は魚介類の体重に比例するといわれている。そこで本発明の実施の形態では、初期育成槽5に張られる飼育水2の容積と、連通させた初期育成槽5と共通育成槽7からなる後期育成槽55に張られる飼育水2の容積の比が、中間状態の魚介類の体重と、出荷可能状態の魚介類の体重の比にほぼ等しくなるように、各初期育成槽5と共通育成槽7の大きさを設定するようにしてある。具体的には、初期育成槽5で子エビを体重5g程度の中間状態にまで育成し、さらに連通させた初期育成槽5と共通育成槽7からなる後期育成槽55で体重20g程度の出荷可能状態の成エビに育成する場合、後期育成槽55の容積が初期育成槽5の容積の4倍になるように、飼育槽1を形成するものであり、飼育槽1内を室14a~14eに5等分して、その一つで初期育成槽5を、他の四つで連通させた初期育成槽5と共通育成槽7からなる後期育成槽55を形成するようにしてある。

【0040】

また上記のように、飼育槽1の各室14a~14eには砂床8が敷設してあるので、魚介類としてエビやその他、砂に潜る習性のあるものを飼育するのに適している。そして飼育槽1の各室14a~14eは上端が砂床8の上面より上で且つ、飼育水2の水面より下に位置する仕切り壁9で仕切っており、この仕切り壁9の上に仕切り板10を配置することによって、初期育成槽5と共通育成槽7の間の仕切り部6を形成するようにしてあるので、初期状態の魚介類を成育する初期育成槽5と中間状態の魚介類を成育する共通育成槽7

10

20

30

40

50

とを、仕切り壁9と仕切り板10からなる仕切り部6で砂床8及び飼育水2の水中の両方において完全に分断することができ、砂床8に潜った魚介類がこの間を移動するようなことを防ぐことができるものである。

#### 【0041】

ここで、上記のように魚介類12が砂床8に潜る習性を有する場合、出荷可能状態に成長した魚介類12を飼育槽1から取り出して出荷するにあたって、魚介類12を捕獲するのが困難である。そこで本発明では既述のように、砂床8の下に目開きが砂の粒径より大きく、且つ魚介類よりも小さい捕獲用ネット11が敷いてある。そして図11(a)のように飼育槽1の側壁の上に突出させた捕獲用ネット11の端部を引くと、目開きが砂の粒径より大きい捕獲用ネット11は砂床8内を通過して引き上げられるので、図11(b)に示すように、飼育槽1の飼育水2中を遊泳する魚介類12は勿論、砂床8に潜っていた魚介類12も捕獲用ネット11の上に捕獲することができるものであり、一匹も逃がすことなく捕獲して取り出すことができるものである。

10

#### 【0042】

このとき、図12に示すように、捕獲用ネット11を複数枚重ねて砂床8の下側に張るようにし、出荷可能状態に成長した魚介類12を飼育槽1から取り出して出荷する際に、上から1枚ずつ捕獲用ネット11を引き上げて魚介類12の捕獲を行なうようにすることによって、魚介類12を飼育槽1から取り出して出荷する度に、砂床8の下に捕獲用ネット11を張り直すような必要がなくなるものである。

#### 【0043】

20

#### 【発明の効果】

上記のように本発明の請求項1に係る魚介類の養殖システムは、底部に砂床を設けた魚介類飼育用の飼育槽と、飼育槽の飼育水を浄化する飼育水浄化手段と、飼育水を飼育槽と飼育水浄化手段の間で循環させる循環手段とを備えた魚介類の養殖システムにおいて、飼育槽の一端部に異物排出口を設けると共に、異物排出口と対向する他端部に異物排出口へ向けて水流を発生させる水流発生手段を設け、砂床上の水位を下げた後に水流発生手段で水流を発生させて、砂床上の異物を水流で異物排出口に排出するようにしたので、砂床上の水位が低く強い勢いの水流で砂床上の異物を洗い流すことができ、砂床上の異物が大きな固形異物であっても効率よく異物排出口から排出して清掃することができるものである。

#### 【0044】

30

また、飼育槽の側壁に砂床の上面よりやや上方位置において異物排出口を設けると共に異物排出口より上側位置において飼育槽内の飼育水を流出させる排水口を設け、排水口を循環手段に接続するようにしたので、水流で砂床上の異物を洗い流すにあたって、異物は砂床の上面よりやや上方位置の異物排出口に流れ込み、異物排出口の上側に配置される排水口には流れ込むことがないものであり、異物が排水口から循環手段に流入してしまうことを防ぐことができるものである。

#### 【0045】

また請求項2の発明は、請求項1において、水とともに異物排出口に排出される異物を貯溜する貯溜水槽を具備するので、貯溜水槽内で異物を沈降させた後にその上澄み部分の飼育水をシステムに返送して養殖に再使用することができるものであり、システムに補充する飼育水の量を低減することができるものである。

40

#### 【0046】

また請求項3の発明は、請求項1又は2において、上端が砂床の上面より上で且つ、飼育水の水面より下に位置する仕切り壁を飼育槽内に複数設け、隣り合う各仕切り壁間において異物排出口と水流発生手段とを対向させて設けるようにしたので、水流発生手段からの水流は両側の仕切り壁でガイドされて横に広がるようなことがなく、砂床上の異物を効率よく洗い流して異物排出口に排出することができるものである。

#### 【0047】

また請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、飼育槽を一对設けると共に各飼育槽を循環手段で接続し、一方の飼育槽内の飼育水を循環手段を通じて他方の飼育

50

槽へ送ることによって、一方の飼育槽の砂床上の水位を下げるようにしたので、システム内での飼育水の移動で飼育槽の砂床上の水位を下げることができ、飼育槽の砂床上の水位を下げるにあたって、システム外へ飼育水を排出するような必要がなくなるものである。

【0048】

また請求項5の発明は、請求項4において、各飼育槽に設けた水流発生手段をそれぞれ循環手段に接続し、一方の飼育槽内の飼育水を循環手段を通じて他方の飼育槽へ送ることによって、一方の飼育槽の砂床上の水位を下げると共に他方の飼育槽の水位を上昇させた後、この水位の差によって他方の飼育槽内の飼育水を循環手段を通じて一方の飼育槽に設けた水流発生手段に送ると共に水流発生手段から吐出させて水流を発生させるようにしたので、一方の飼育槽の砂床上の水位を下げる際の、両飼育槽の水位の差を利用して、水流発生手段から飼育水を吐出させて水流を発生させることができ、水流を発生させるための動力等が不要になるものである。

10

【0049】

また請求項6の発明は、請求項1乃至5のいずれかにおいて、砂床の下側に砂の粒径より大きい目を有する捕獲用ネットを張設し、捕獲用ネットを砂床の上方へ引き上げることによって、捕獲用ネットの上に魚介類を捕獲するようにしたので、飼育槽の飼育水中を遊泳する魚介類は勿論、砂床に潜っている魚介類も捕獲用ネットの上に捕獲することができるものであり、魚介類を逃がすことなく捕獲することができるものである。

【0050】

また請求項7の発明は、請求項6において、捕獲用ネットを複数枚重ねて砂床の下側に張設し、上から1枚ずつ捕獲用ネットを引き上げるようにしたので、捕獲用ネットを引き上げて魚介類の捕獲を操作を複数回行なうことができるものであり、魚介類を飼育槽から取り出して出荷する度に、砂床の下に捕獲用ネットを張り直すような必要がなくなるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例における飼育槽を短手方向に切断した拡大断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の一例を示す平面図である。

【図3】同上の斜視図である。

【図4】同上の飼育槽を長手方向に切断した断面図である。

30

【図5】同上の飼育槽の網板部分を示すものであり、(a)は正面図、(b)は平面図である。

【図6】同上の飼育槽内の異物の清掃を行なう状態を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ概略断面図である。

【図7】同上の飼育槽内の異物の清掃を行なう際の開閉弁の開閉状態を示す平面図である。

【図8】同上の飼育槽内の異物の清掃を行なう際の開閉弁の開閉状態を示す平面図である。

【図9】同上の飼育槽内の異物の清掃を行なう際の開閉弁の開閉状態を示す平面図である。

40

【図10】同上の魚介類の飼育の状態を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ概略平面図である。

【図11】同上の魚介類を捕獲して飼育槽から取り出す状態を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ断面図である。

【図12】同上の魚介類を捕獲して飼育槽から取り出す状態の他例を示す断面図である。

【図13】同上の養殖システムの構成を示す概略図である。

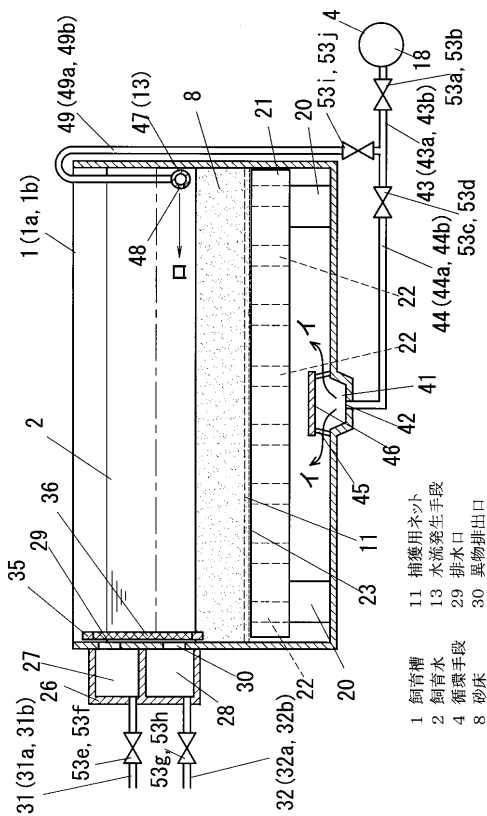
【符号の説明】

- 1 飼育槽
- 2 飼育水
- 3 飼育水浄化手段

50

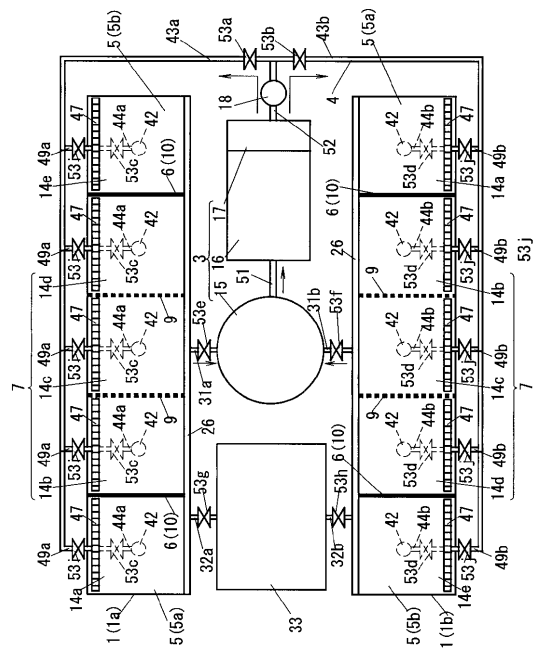
- 4 循環手段
- 8 砂床
- 9 仕切り壁
- 11 捕獲用ネット
- 12 魚介類
- 13 水流発生手段
- 29 排水口
- 30 異物排出口
- 33 貯溜水槽

【 図 1 】

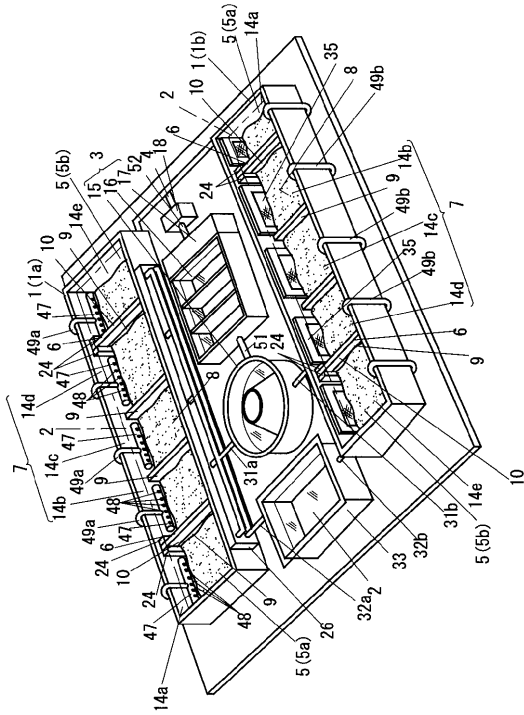


- 1 飼育槽
- 2 飼育水
- 4 循環手段
- 8 砂床
- 11 捕獲用ネット
- 13 水流発生手段
- 29 排水口
- 30 異物排出口

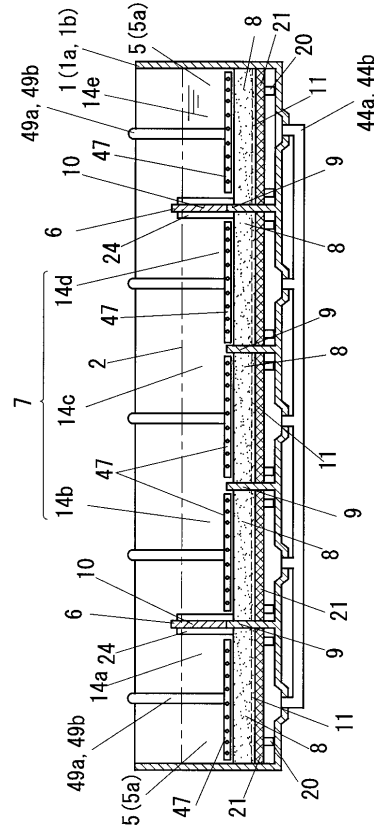
【 図 2 】



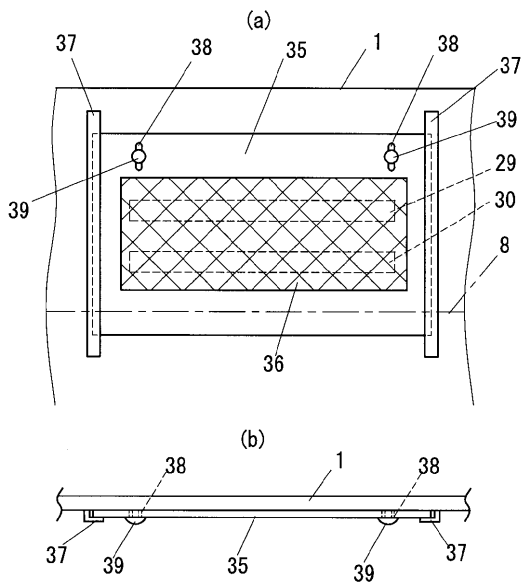
【 図 3 】



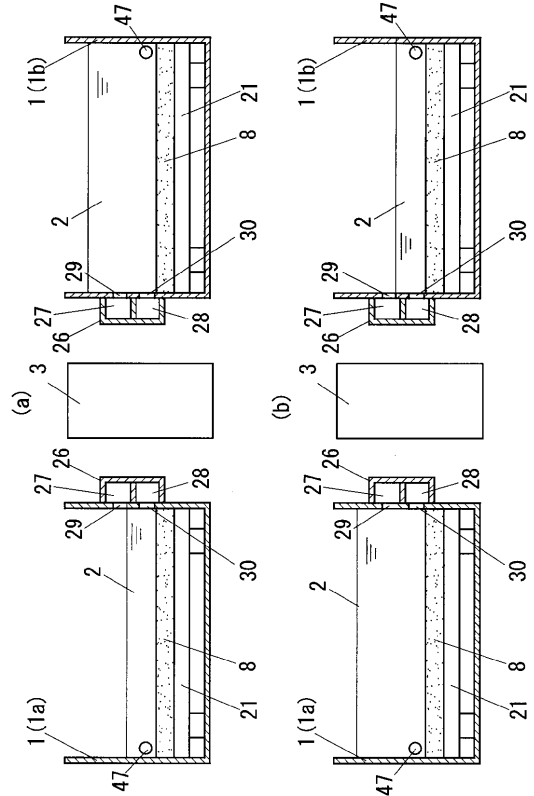
【 図 4 】



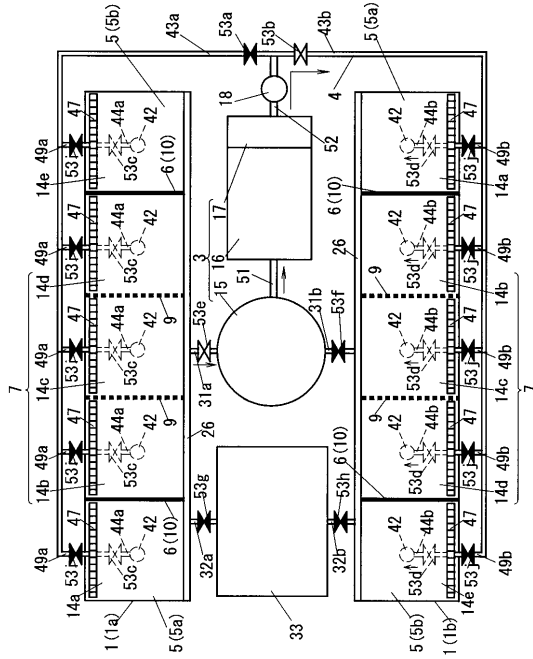
【 図 5 】



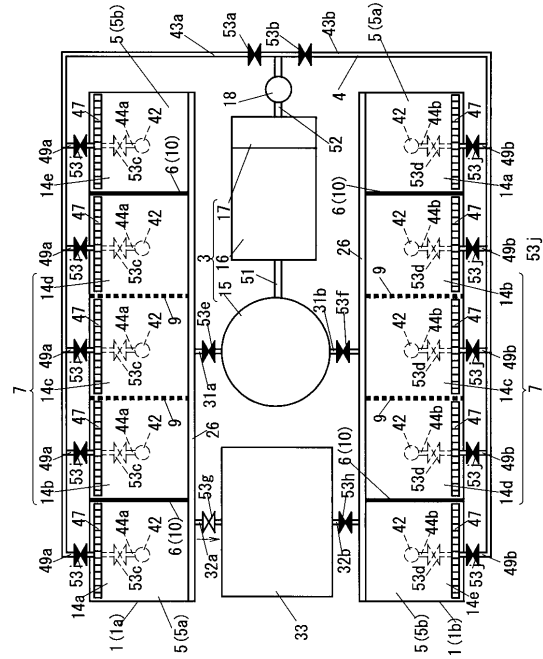
【 図 6 】



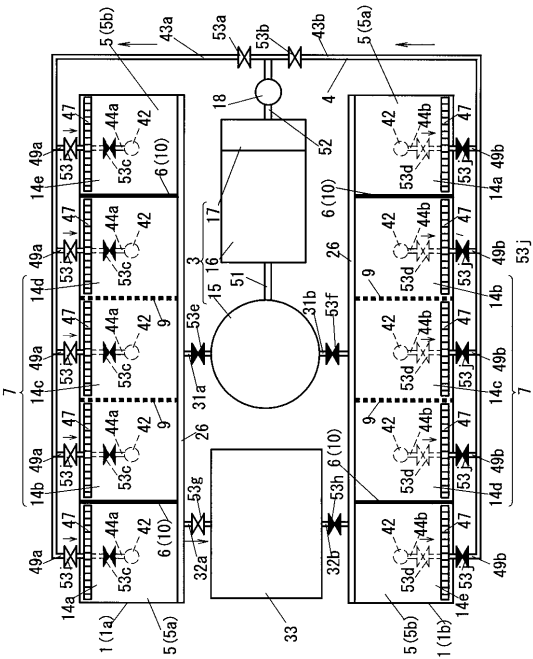
【 図 7 】



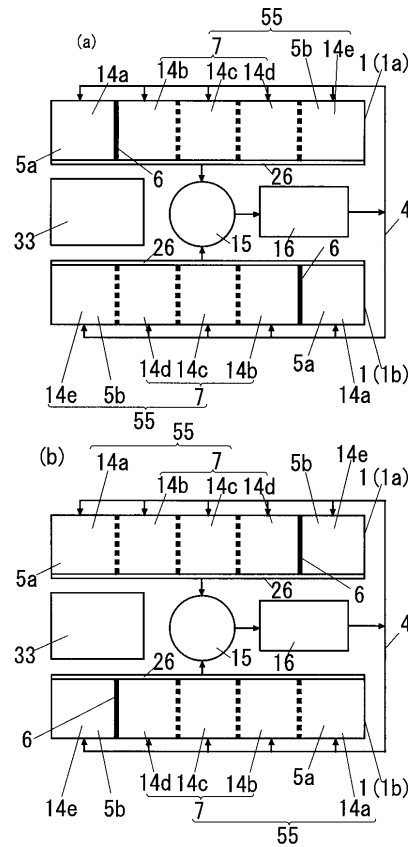
【 図 8 】



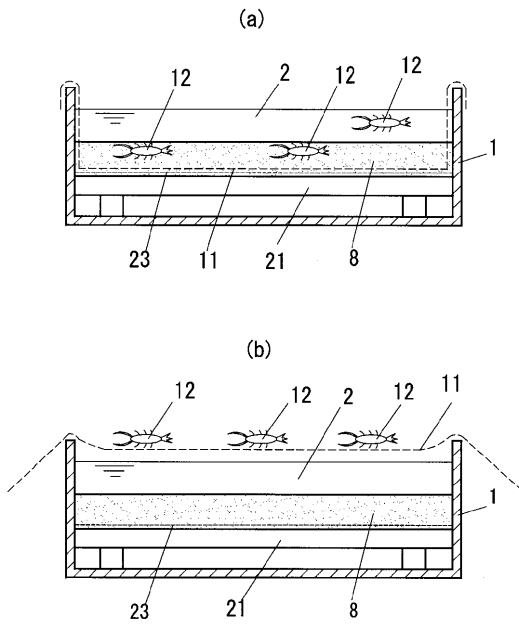
【 図 9 】



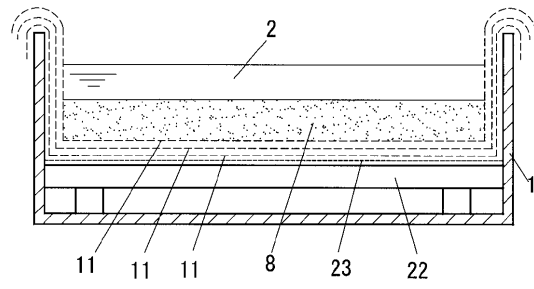
【 図 10 】



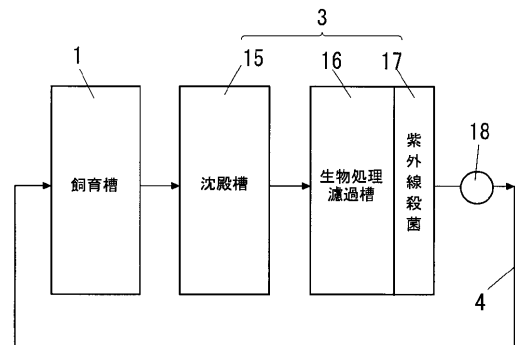
【圖 1 1】



【圖 1 2】



【圖 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 辻 敦志

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

審査官 大塚 裕一

(56)参考文献 特開2002-159241(JP,A)

特開昭49-041195(JP,A)

登録実用新案第3006737(JP,U)

特表2004-524467(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A01K 61/00~63/06