

(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2005-287390  
(P2005-287390A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
AO1K 63/04	AO1K 63/04	2B104
AO1K 63/02	AO1K 63/02	4D003
CO2F 3/06	CO2F 3/06	4D040
CO2F 3/30	CO2F 3/30	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-106524 (P2004-106524)	(71) 出願人	591279674 黒岩 光雄 東京都中野区中野1-20-13
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)	(74) 代理人	100127591 弁理士 杉本 功
		(72) 発明者	黒岩光雄 東京都中野区中野1丁目20番13
		Fターム(参考)	2B104 BA16 CA09 ED12 ED19 4D003 AA01 AB02 BA01 BA02 BA04 CA02 CA08 DA01 DA07 DA30 EA11 EA31 FA10 4D040 BB01 BB14 BB42 BB51 BB54 BB82

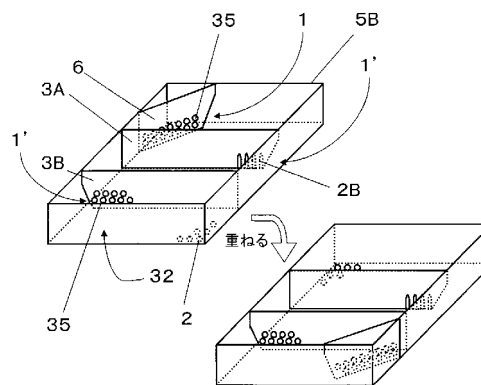
(54) 【発明の名称】 生物学的水浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 魚介類の観賞、活魚、飼育、運搬、深海用等の様々な水槽に対し、任意の処理能力に対応でき、水替えなしで長期間水質を保持できる生物学的水浄化装置を提供する。

【解決手段】 好気性・嫌気性微生物の着床濾材を入れた微生物培養ユニットを積層して微生物培養室を構成し、ユニット下部に空気又は酸素を導入して水槽水を循環させ、エア溜めにより溶存酸素の豊富な水槽水をつくり、生物学的水浄化装置の小型化をはかり必要な任意の水浄化処理能力に対応させることができるようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

微生物培養室は複数の微生物培養ユニットからなり、該微生物培養ユニットにはそれぞれエア抜切込と通過孔とを備えた仕切板とコーナ仕切板とが設けられ、該微生物培養ユニットには上板又はノ及び下板が設けられ、該上板はコーナ仕切板で仕切られた三角状コーナ部の上方が開放されるよう切り欠かれ、該下板はコーナ仕切板と対角線の位置のコーナ部に多数の通過孔が設けられ、該微生物培養ユニット内に濾材を充填し、該微生物培養室の下部に水及び空気又は酸素を導入したことを特徴とする生物学的水浄化装置。

## 【請求項 2】

前記微生物培養室の近傍に魚介類用水槽を設置し、該微生物培養室の上部にエア抜穴を側部に排水口を設け、該水槽内にフィルタを備えた水導入口及びポンプを設け、該ポンプによって水を微生物培養室の最下部に導入したことを特徴とする請求項 1 に記載の生物学的水浄化装置。

10

## 【請求項 3】

前記微生物培養室は、好気性微生物培養室であることを特徴とする請求項 1 ないし 2 のいずれかに記載の生物学的水浄化装置。

## 【請求項 4】

前記好気性微生物培養室とは別個に嫌気性微生物培養室を設け、ポンプからの導入水の一部を該嫌気性微生物培養室の下部に臨ませたことを特徴とする請求項 1 ないし 2 のいずれかに記載の生物学的水浄化装置。

20

## 【請求項 5】

前記微生物培養室を、耐圧蓋及び減圧装置を備えた深海用耐圧容器内に設置したことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の生物学的水浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、微生物等により水を浄化する装置にかかり、特に河川や海等で捕獲した魚介類を活かした状態で飼育又は運搬するための水槽その他の容器に用いられる生物学的水浄化装置、及び、深海魚介類を捕獲・飼育するための高圧容器に用いられる生物学的水浄化装置に関するものである。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、河川又は海等で捕獲した魚介類を活かした状態で運搬又は飼育するための水槽に装着する水浄化装置として次のようなものがある。魚介類を活かした状態で運搬するための容器としては、水槽を水がこぼれにくい形態とし、水槽内において電池等で駆動するエアポンプによって水の中に空気を供給するようにしたものが一般に広く用いられている。また、魚介類を鑑賞用又は活魚用水槽で飼育するものとしては、水槽の内部又は外部に濾器装置を取り付けて水槽内の水を循環させ、必要に応じて外気の空気又は酸素をエアポンプ等で水中に注入する方法が用いられている。

## 【0003】

40

しかしこれらの方法には次ぎのような欠点があった。外気の空気から酸素を供給する場合には、容器を密閉することが困難で水漏れの恐れがあり長距離輸送には不向きであり、長時間輸送する場合魚介類の排泄物等の代謝物や残餌で水質が悪くなり、このため魚介類が病気になったり死んだりすることが多い。鑑賞用又は活魚用水槽の場合は、内部又は外部に濾過装置を設け水を循環させるために装置そのものが大型になり、空気又は酸素を水中に注入するために容器を密閉することができずまた騒音等の問題もある。鑑賞用又は活魚用水槽に海水を使用する場合、泡がはじける際に海水中の塩分も一緒に飛散して水槽に塩分が被着するいわゆる「塩垂れ」現象が生じ常に清掃しなければならないなどという欠点がある。

## 【0004】

50

また、従来の生物学的水浄化装置は、その構造が複雑で部材の加工や接着に手間とコストがかかり、性能を追求すれば大型化せざるを得なかった。そこで、簡便かつ低コストのさまざまな微生物による水浄化を行う装置の開発が試みられている（特許文献1、特許文献2、特許文献3参照）が、水浄化処理が固定されているため任意の処理能力に対応することができなかった。

【0005】

【特許文献1】特開平11-127724号公報

【特許文献2】特開平11-262344号公報

【特許文献3】特開平2002-335810号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、水浄化装置における上記の問題点を解決するためになされたもので、魚介類を鑑賞用或いは活魚用のために飼育したり、長時間活かしたまま輸送した、或は、深海魚介類を捕獲・飼育するための高圧容器に好適な水浄化装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

水槽内では水の中に魚介類の代謝物や残餌が分解されてアンモニアが発生するが、このアンモニアは水槽中の好気性バクテリアによって亜硝酸塩を経て硝酸に変化する。しかし、好気性バクテリアによる上記作用が不十分だと、魚介類にとって毒性の強いアンモニアや亜硝酸が増えて死にいたることがある。このため水槽水を濾材に通しこの濾材に着床した好気性バクテリアにより、発生したアンモニアを魚介類にとって比較的毒性の弱い硝酸に速やかに変化させることが必要である。

20

【0008】

本発明は、淡水又は海水を入れた魚介類用容器に対応して、この容器の内部又は外部に水浄化用の微生物培養室を設ける。該微生物培養室は、室内に濾材を充填し、空気又は酸素(以下、エアという。)を供給して淡水又は海水を循環させ、好気性又は嫌気性微生物を繁殖するようにした。

【0009】

本発明の生物学的水浄化装置の微生物培養室5は、複数の微生物培養ユニットから構成されている。微生物培養ユニットは、基本的には上板33および下板32を備えた箱型の形状で、その中にエア抜切込9と通過孔35とを備えた仕切板3と、同じくエア抜切込9と通過孔35とを備えコーナ部に配置されたコーナ仕切板6が設けられている。エア抜切込9によってその切込み上部にエア溜めをつくることができ、通過孔35によって水が自由に移動することができる。

30

【0010】

微生物培養ユニットには上板33と下板32が設けられており、上板33はコーナ仕切板6で仕切られた三角状コーナ部の上方が開放されるよう切り欠かれている。一方、下板32はコーナ仕切板6と対角線の位置のコーナ部に多数の通過孔2が設けられ、上下のユニットを向きを変えて上下に重ねたとき、下のユニットの上板33の三角切欠き部が下のユニットの下板32のコーナ部通過孔2の真下になるように構成する(図1)。このような微生物培養ユニットを上下に複数個積層し密着接続させてひとつの微生物培養室5を構成する。

40

【0011】

この微生物培養室を任意の水槽に設置すると、水に含まれる溶存酸素によって微生物の繁殖を促進させ、魚の代謝物や残餌等で汚れた水を浄化し、魚介類の成育に適した環境にすることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の生物学的水浄化装置を配備した水槽は、好気性又は嫌気性微生物によって魚介

50

類の代謝物や残餌等を分解、浄化し、長期間掃除をしなくても水質を保持することができる。従来の微生物培養室のように各室を密閉する必要がなく、加工が簡便で材料コストを低減することができる。

【0013】

従来の水浄化装置は固定化されていて水浄化処理能力を高めるには別の浄化装置を追加しなければならなかったが、本発明の装置は設置場所に応じて数量や並べ方等を自由に変えることができ、ユニットの数を増減して任意の水浄化処理能力に対応することができる。また、水の浄化のみならず任意の気体を任意の液体に溶解させることも可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に、本発明にかかる水浄化装置の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、主として魚介類用水浄化装置について説明するが、その他の水浄化に関しても原理的には同じである。

【0015】

本発明の生物学的な水浄化装置の微生物培養室5は、複数の微生物培養ユニットから構成されている。微生物培養ユニットは、基本的には上板33および下板32を備えた箱型の形状で、その中にエア抜切込1'と通過孔35とを備えた仕切板3と、同じくエア抜切込1と通過孔35とを備えコーナ部に配置されたコーナ仕切板6が設けられている。エア抜切込9によってその切込み上部にエア溜めをつくることができ、通過孔35によって水が自由に移動することができる。ここで通過孔35の代わりにスリット2Bとすることもで

10

20

【0016】

微生物培養ユニットには上板33と下板32が設けられており、上板33はコーナ仕切板6で仕切られた三角状コーナ部の上方が開放されるよう切り欠かれている。一方、下板32はコーナ仕切板6と対角線の位置のコーナ部に多数の通過孔2が設けられ、上下のユニットを向きを変えて上下に重ねたとき、下のユニットの上板33の三角切欠き部が下のユニットの下板32のコーナ部通過孔2の真下になるように構成する(図1)。このようにした上下の微生物培養ユニットを複数積層し密着接続させてひとつの微生物培養室5を構成する。

【0017】

仕切板3の枚数は2枚に限定されるものではなく、必要に応じて増減させることができる。仕切板3には通過孔35を設けているが、円をくり抜くよりも加工が簡単なスリット2Bのような形状としてもよい。なお、エア抜切込を三角形にすることによって、気泡が細かい状態で通過してエアの移動がスムーズになり、エアの通過時に発生する騒音を小さくすることができる。同様の切込1'は仕切板3A、3Bにも施されている(図1)。

30

【0018】

微生物培養ユニットは上下板のある箱体とすれば、これらを積み重ね処理能力の必要性に応じてユニット数を簡単に増減することができる。しかし、微生物培養ユニットは必ずしも上下板のある箱体でなくてもよく、上板か下板かのいずれかを省いてもよい。上板を省いた場合は、上下ユニットを密着結合したときエア溜めのエアが漏れないようにする。また下板を省いた場合は、ユニットを裏返した状態で濾材を入れ複数のユニットを積層して微生物培養室を構成しそれを逆さにして使用するが、その際濾材が三角切欠きから落下しないように予めコーナ仕切板を設ける必要がある。

40

【0019】

微生物培養ユニットに濾材7を配置した様子を図2に示す。濾材7を敷き詰めることによって水の生物濾過を可能にし、各仕切板によってユニット内を区切って濾材7の移動を抑制し、エア層を均一ならしめて微生物培養機能を高め微生物の富栄養な繁殖場とすることができる。

【0020】

図4は微生物培養ユニット5A、5B、5C、5D、5Eを上下に積み重ねて1組の微

50

生物培養室 5 を構成した模式図である。エア溜仕切板 6 A、6 B、6 C、6 D、6 E によって、各微生物培養ユニット 5 A、5 B、5 C、5 D、5 E 内の上部にエア溜り 8 A、8 B、8 C、8 D、8 E が形成され、好気性微生物の繁殖しやすい環境にすることができる。なお、嫌気性微生物を繁殖させる場合はエア溜りをなくせばよく、いずれの微生物に対しても対応可能である。

#### 【0021】

外部からエアを導入するエア注入口 1 2 及び水を導入する給水口 1 1 は、その下方で最下部の微生物培養ユニット 5 E に臨ませる。海水の場合はパイプ内に塩垂れが付着しやすく詰まる恐れがあるので、給水パイプはできるだけ直線的に配置するのがよい。水とエアを最下部の微生物培養ユニット 5 E 内下方に導入することにより、気体の上昇力によって水 2 6 を下から押し上げるので、微生物培養室 5 内に流れを作るためのファン等を配置する必要はない。導入された気体は水中に豊富に溶解されるが、導入気体は空気のほか酸素を用いることができ必要に応じてその濃度を変更してもよい。また、微生物培養室 5 を複数組横に並列に配置して処理能力を向上させることもできる。

10

#### 【0022】

本発明における水浄化装置を観賞用水槽に適用した例を図 5 に示す。導入チューブ 1 4 A により新鮮なエアをエア注入口 1 2 から最下層の微生物培養ユニット 5 E の下部に導入すると、エアは次第に上昇して各ユニットのエア溜仕切板 6 A ~ 6 E により微生物培養ユニット 5 A ~ 5 E 内の上部にエア溜り 8 A ~ 8 E を形成し溶存酸素によって微生物の繁殖を促進させ、滞留したエアは最上層の微生物培養ユニット 5 A 上板 3 3 のエア抜穴 9 から外部へ抜ける。

20

#### 【0023】

水槽 2 5 内において魚 1 7 の代謝物や残餌等で汚れた水 2 6 は、モータポンプ 1 5 により円筒状フィルタ 1 6 により物理濾過され、水導入口 3 4 から導入チューブ 1 4 C を通り給水口 1 1 から最下層の微生物培養ユニット 5 E の下部に導入される。このようにしてエアとの混合水は微生物培養ユニットを次第に上昇し、微生物培養室 5 を通る間に浄化され、やがて排水口 1 0 から導入チューブ 1 4 B を通って水槽 2 5 に還流される。なお、微生物培養室 5 は、外部容器 1 3 の中に配置されているので水漏れの心配はない。

#### 【0024】

微生物培養室 5 は 5 段重ねで構成されているがこれに限定されるものではなく、浄化の度合やスペースの都合等により段数は可変である。また、同様の構成であれば縦置きだけでなく横置きに並べるなど設置スペースによって任意に変更することができる。なお、モータポンプ 1 5 の前段に配置したフィルタ 1 6 は、モータポンプ 1 5 の後段、導入チューブ 1 4 C の内部あるいは給水口 1 1 の前段等任意に選択することができる。

30

#### 【0025】

モータポンプ 1 5 により送り込まれ水 2 6 は、導入チューブ 1 4 C を通して微生物培養室 5 の上部から導入させたり、下部から直接微生物培養室 5 に導入させてもよい。図 5 のように水槽よりも排水口 1 0 と給水口 1 1 が上にある場合にはエア抜穴 9 からエアを抜くことができるが、微生物培養室 5 の設置位置により水槽よりも排水口 1 0 と給水口 1 1 が下にある場合は水がエア抜穴 9 からあふれないよう蓋 9 A を取りつけ、排水口 1 0 からエアと水の混合液を排水させるようにする。

40

#### 【0026】

嫌気性微生物培養室 3 0 を設けた例を図 7 に示す。嫌気性微生物培養室 3 0 には、人工培養嫌気性微生物が着床した濾材を入れる。モータポンプ 1 5 の後段に分岐口 2 9 を取りつけ、分岐口より分岐した細い導入チューブ 1 4 C により、モータポンプ 1 5 の横に配置した嫌気性微生物培養室 3 0 にも同時に水が流れるようにする。嫌気性微生物培養室 3 0 を酸欠状態にして嫌気性微生物が培養しやすい好適な嫌气的環境条件を醸成すると、嫌気性微生物が増殖し硝酸を分解して窒素ガスに変わり、ガスは外部に放出され水は排水口 3 1 より水槽に戻されて水質環境を改善することができる。

#### 【0027】

50

図6は、本発明における水浄化装置を深海魚捕獲装置に応用した例である。微生物培養室5は縦置きでも横置きでもよい。深海の水圧に耐えられるような圧力調節弁28を取付け、最初に純酸素を詰め、耐圧容器21に餌を入れ、耐圧蓋20を開けたまま海中に沈めて行き放置すると深海魚23が入ってくる。

深海魚23が容器に入る頃を見計らって耐圧蓋20を閉めてから海上に引き上げるが、耐圧容器21内圧が外部海水圧より高くなるため耐圧蓋20は高圧で自動的に密閉される。なお、耐圧容器21を引き上げるさい内圧が徐々に低下するが、内外の圧力差を減らすよう減圧装置を設置してもよい。

#### 【0028】

海上に引き上げられた耐圧装置21は観賞用に水族館等に運ばれる。耐圧装置21の内圧は深海と同圧でかつ微生物培養室5で用いる水及びエアは深海での海水の状態と等しいので、深海魚23には負担がかからない。地上での大気圧に慣れさせようとする場合には、圧力調節弁28を除々に開放すればよい。鑑賞が可能なように、窓22A、22Bを設けるが、円形状である必要はなく、任意の形状でよく、耐圧蓋20の形状も任意である。大気圧下での餌やりは給餌場27を介して行われ、圧力の変化を極力小さく抑えられるように配慮されている。

10

#### 【実施例1】

#### 【0029】

約60リットルの観賞用水槽を使用し、その側部に5段重ねで構成された微生物培養室を装備させた(図5参照)。水槽内に海水を入れ、モータポンプを起動させると、海水は円筒状のフィルタにより物理濾過され、導入チューブを通して給水口から微生物培養室の最下部に導入された。新鮮な空気を導入チューブより微生物培養室の最下部に導入すると、最上段の微生物培養ユニットに滞留する空気はエア抜穴より外部へ抜け、一方水槽の海水は微生物培養室で浄化され排水口から導入チューブを通して水槽に戻された。

20

#### 【0030】

このようにして海水を循環させて浄化し、フィルタを定期的に掃除するだけで長期間の飼育を試みた。その結果、約60リットルの水槽では、マダイ、石鯛、メジナ、ゴンズイ、ベラ、ハゼ、ナベカ、キヌバリ、エビ、ヤドカリ、カニ等の海で採取した1ないし15cm位の稚魚や成魚が1年以上生存しており、メジナは採取時1センチ位の稚魚だったがこれが20センチ位にまで成長し、また、エビ、ヤドカリ、カニ、ナベカは、産卵孵化するまでになった。また、約40リットルの同構造の水槽では、イダコを半年間飼育し産卵孵化するまでになっているが、いずれもほとんど水替えをしないで成功している。

30

#### 【実施例2】

#### 【0031】

同様の水槽で、淡水を入れて飼育試験を実施した。その結果、孵化して間もない1センチぐらいのウグイの稚魚が、2年以上水替えなしでも生存しつづけている。また、この水槽を輸送や在庫水槽として1ヶ月程度使用したが、一般にバクテリアの繁殖が立ち上がってしまえば飼育や輸送されている魚を問題なく生かしておけることが確認できた。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0032】

本発明は、微生物による水の浄化だけでなく任意の気体を溶解させることができ、たとえば水素や酸素や炭酸ガスが豊富に溶解した飲料水等を作成することができる。また炭酸ガスや酸素の豊富に溶解した浴場にも応用でき、水素水は悪性の活性酸素を除去する効果があるので、温泉等の湯治場への転用にも期待できるものがある。

40

#### 【0033】

池、湖、プール等の浄化にも利用できる。その際、本発明による水浄化装置は沈めてもよいし浮輪等(図示せず)を用いて水面に浮かせてもよい。沈めた場合には電源で駆動させ、浮かせた場合にはバッテリーでもよいし太陽電池を用いて発電してもよい。いずれの場合にもフィルタのみを定期的に掃除すればよい。また比較的流動性のよい汚水を浄化する水浄化装置として使用することができる。

50

## 【 0 0 3 4 】

本発明は、大型の水槽等の設備投資が不要であるので、小規模な商店でも設置でき居酒屋でも活魚料理を出せるようになる。また船舶、航空からバイクにいたるまで輸送手段を問わず、省スペースの活魚運搬水槽として利用することができる。活魚輸送トラックの場合、活魚水槽内を水で満たし純酸素を水槽内に溢れないよう少しずつ微生物培養室に注入し、水槽内の上部にできるエア層をなくすことで、移送時の振動や揺れによる水の流動を減らし活魚の棲息環境をよくすることができる。また、深海魚の捕獲・飼育だけでなく、宇宙空間での魚介類の飼育にも適用が可能である。

## 【 0 0 3 5 】

なお、本発明は上記の実施形態、実施例、産業上の利用可能性における水浄化装置に限定されるものではなく、特許請求の範囲の請求項に記載する内容の範囲内でさまざまな変形が可能であり、本発明はこれら全てを含むものである。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 6 】

【 図 1 】本発明にかかる水浄化装置の微生物培養ユニットであって上板を省いた斜視図である。

【 図 2 】本発明にかかる水浄化装置の上板を省いた微生物培養ユニットに濾材を配置した状態を示す斜視図である。

【 図 3 】本発明にかかる水浄化装置の上板を省いた微生物培養ユニットに設けられたコーナ仕切板の拡大模式図である。

20

【 図 4 】本発明にかかる水浄化装置である微生物培養室の実施例の断面図である。

【 図 5 】本発明にかかる水浄化装置を観賞用又は活魚用水槽に適用した実施例の模式図である。

【 図 6 】本発明にかかる水浄化装置を深海魚の捕獲・飼育装置に適用した実施例の模式図である。

【 図 7 】本発明にかかる水浄化装置に嫌気性微生物室を並列配置した実施例の斜視図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 7 】

- 1、1' エア抜切込
- 2、2A 通過孔
- 2B スリット
- 3A、3B 仕切板
- 4 接続体
- 5 微生物培養室
- 5A、5B、5C、5D、5E 微生物培養ユニット
- 6 コーナ仕切板
- 6A、6B、6C、6D、6E エア溜仕切板
- 7 濾材
- 8A、8B、8C、8D、8E エア溜り
- 9 エア抜穴
- 9A 蓋
- 10 排水口
- 11 給水口
- 12 エア注入口
- 13 外部容器
- 14A、14B、14C 導入チューブ
- 15 モータポンプ
- 16 フィルタ
- 17 魚

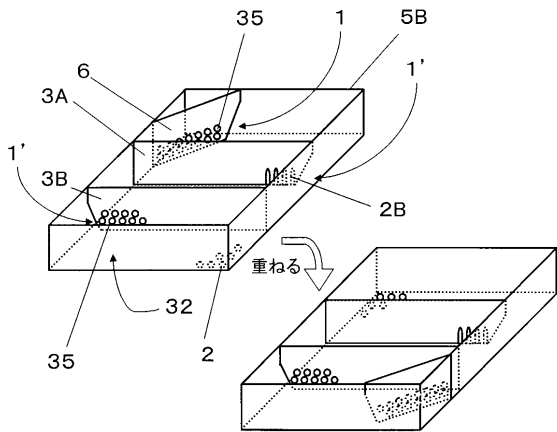
30

40

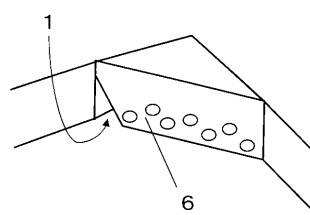
50

- 18 A、18 B 水の流れ
- 19 A、19 B エアの流れ
- 20 耐圧蓋
- 21 耐圧容器
- 22 A、22 B 窓
- 23 深海魚
- 24 蓋の開く方向
- 25 水槽
- 26 水
- 27 給餌場
- 28 圧力調節弁
- 29 分岐口
- 32 下板
- 33 上板
- 34 水導入口
- 35 通過孔

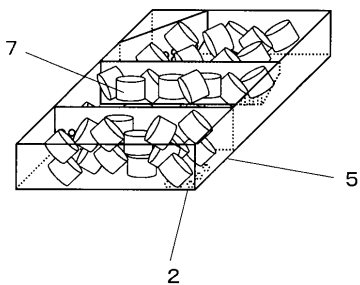
【 図 1 】



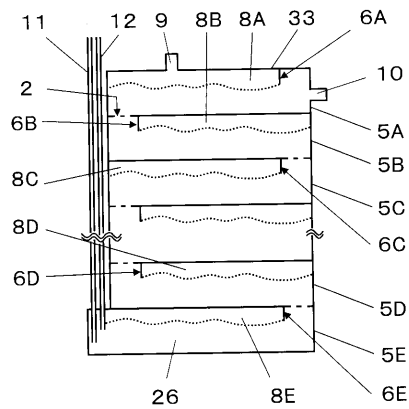
【 図 3 】



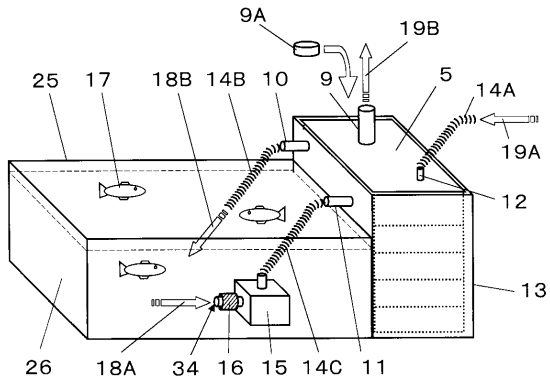
【 図 2 】



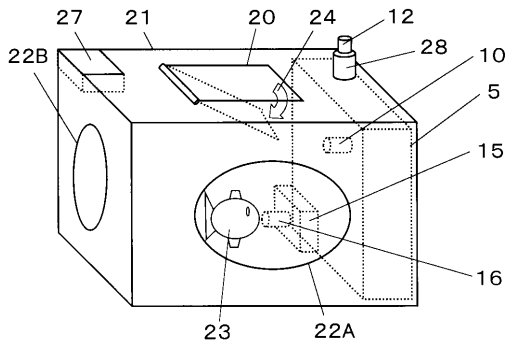
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

