

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/207841 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 3/32 (2006.01) C02F 3/00 (2006.01)
A01K 61/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067538
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 26 日(26.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 津田 雅豊 (TSUDA, Masatoyo); 〒7308701 広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 石倉 一郎 (ISHIKURA, Ichiro); 〒7308701 広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 黒住 英生 (KUROZUMI, Hideo); 〒7308701 広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 濱崎 幸雄 (HAMAZAKI, Yukio); 〒7308701 広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 柏原 康平 (KASHIHARA, Kouhei); 〒7308701 広島県広島市中

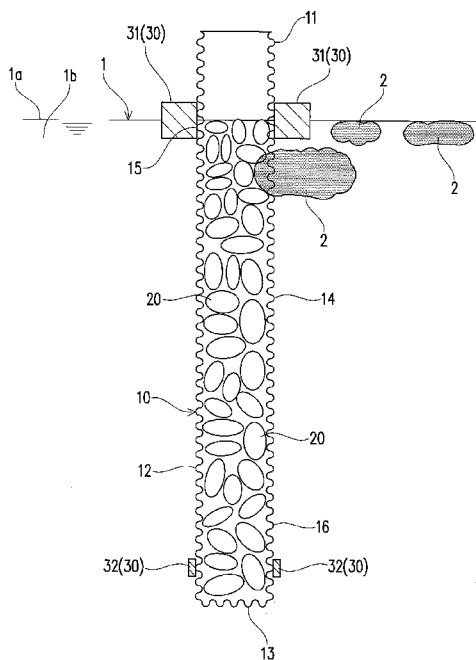
区小町 4 番 3 3 号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP).

- (74) 代理人: 藤本昇 (FUJIMOTO, Noboru); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場 1 丁目 1 5 番 1 4 号 堺筋稲畑ビル 2 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: WATER PURIFYING DEVICE

(54) 発明の名称: 水質浄化装置



(57) Abstract: This water purifying device comprises a porous cylindrical body (10) submerged, except for the top end (11) thereof, vertically in water (1b), organisms (20) (such as Corbicula clams) that have filtration capacity and are housed in the porous cylindrical body (10), and a coupling member (30) that arranges and couples a plurality of porous cylindrical bodies (10), and a plurality of coupled porous cylindrical bodies (10) are anchored in a fixed water region (1). The coupling member (30) comprises an upper coupling member (31) that couples porous cylindrical bodies (10) at a boundary section (15) between the top end (11) that projects from the water surface and a middle section (14) that is submerged in the water (1b), and a lower coupling member (32) that couples, in the water (1b), the porous cylindrical bodies (10).

(57) 要約: この水質浄化装置は、鉛直方向の姿勢で上端部 11 を除いて水中 1b に沈められる多孔筒状体 10 と、多孔筒状体 10 内に収納された濾過能力を有する生物 (例えばシジミ貝) 20 と、多孔筒状体 10 を多数並べて連結する連結部材 30 とを備え、連結された多数本の多孔筒状体 10 が一定の水域 1 に係留されている。連結部材 30 は、水面から突出している上端部 11 と水中 1b に沈んでいる中間部 14 との境界部 15 で多孔筒状体 10 を連結する上部連結部材 31 と、水中 1b で多孔筒状体 10 を連結する下部連結部材 32 とを備えている。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：水質浄化装置

技術分野

[0001] 本発明は、ダム湖や溜池などの半閉鎖性水域や閉鎖性水域などで使用される水質浄化装置に関する。詳しくは、本発明は、濾過能力を有する生物を使用して、水質を浄化する水質浄化装置に関する。

背景技術

[0002] ダム湖や溜池などの半閉鎖性水域や閉鎖性水域の水質は、生活排水などの流入や水の循環不良によって悪化する。具体的には、このような水域は、生活排水などに含まれる窒素、リン、栄養塩類などによって富栄養化される。富栄養化の進んだ水域では、大量のアオコなどの植物プランクトンその他の水質汚濁物が増殖し、さらに、死骸が水底に沈むことから、水質が悪化する。水質が悪化すると、その水域だけでなく、下流域や上水道において悪臭が発生するなど、広範囲に亘って悪影響が及ぶ。

[0003] 水質を浄化するための対策として、アオコ採取船によってアオコを回収・除去するという方法がある。しかし、アオコ採取船では、アオコの回収・除去に時間や労力が掛かり、効率的でない。また、薬品などを散布することで水質を浄化するという方法もある。しかし、薬品の散布は、別の環境問題を起こしかねない。また、ポンプによって水を循環させることで水質を浄化するという方法もある。しかし、ポンプを使用するためには、大きな駆動源が必要となるだけでなく、水が循環することで、水底に沈殿しているヘドロを舞い上げ、新たな水質汚濁を起こしてしまう。

[0004] このため、労力が掛からず、新たな環境問題を起こすことなく、さらに、駆動源などのエネルギーを不要として水質を浄化することができるようにした装置や方法が種々提案されている。例えば、特許文献1に記載された浮遊体は、中央開口部を有する環状体と、この環状体に浮力を与えるため、環状体の外周を囲む浮力体と、環状体の中央開口部に垂下した籠状メッシュ材と、

この籠状メッシュ材の内部に収容した多数のシジミ貝とを備えている。そして、浮力体の外周に連結具が設けられ、複数の浮遊体が連結具によって連結されることで、浮遊体ユニットが組み立てられる。

[0005] 浮遊体が水面に浮かべられることで、籠状メッシュ材内に収容されたシジミ貝が水面付近で飼育される。シジミ貝は、酸素を摂りつつ植物プランクトンを食することで飼育される。また、シジミ貝は、濾過食性を有していることから、アオコなどの植物プランクトンを除去する。

[0006] しかし、浮遊体は、水面に浮いているため、ダム湖のように発電取水によって水流が発生する半閉鎖性水域において浮動する。したがって、この浮遊体は、水質汚濁物を十分に除去していない状態で移動することがあるだけでなく、水質汚濁物がない水域に移動することで、効率的に水質浄化することができない。また、この浮遊体は、隣り合っている籠状メッシュ材を離れた状態で連結したものであることから、入江内の水質汚濁物が籠状メッシュ材の間を移動し、入江外に拡散してしまうことがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開2008-263787号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] そこで、本発明は、流れのない閉鎖性水域だけでなく、流れのある半閉鎖性水域などにおいても使用することができ、また、水質汚濁物を一定の水域から拡散させないことで、悪化した水質を浄化することができるようにした水質浄化装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る水質浄化装置は、鉛直方向の姿勢で上端部を除いて水中に沈められる多孔筒状体と、該多孔筒状体内に収納された濾過能力を有する生物と、水平方向に多数並べられた多孔筒状体を連結する連結部材とを備え、前

記連結された多数本の多孔筒状体が一定の水域に係留されている。

[0010] ここで、本発明に係る水質浄化装置の一態様として、前記多孔筒状体は、樹脂製網状体である構成を採用することができる。

[0011] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記多孔筒状体は、硬質樹脂製である構成を採用することができる。

[0012] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記多孔筒状体は、大径の多孔筒状体と1本又は複数本の小径の多孔筒状体とを備え、小径の多孔筒状体が大径の多孔筒状体内に挿入されている構成を採用することができる。

[0013] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記濾過能力を有する生物は、濾過食性の貝類である構成を採用することができる。

[0014] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記連結部材は、水面から突出している上端部と水中に沈んでいる中間部との境界部で多孔筒状体を連結する上部連結部材である構成を採用することができる。

[0015] この場合、前記上部連結部材は、水面に浮くフロートである構成を採用することができる。

[0016] また、この場合、前記連結部材は、水中で多孔筒状体を連結する下部連結部材を備えている構成を採用することができる。

[0017] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記連結部材は、前記多孔筒状体を直線状に連結する構成を採用することができる。

[0018] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記連結部材には、複数本の連結部材を接続して延長するための接続具が設けられている構成を採用することができる。

[0019] また、本発明に係る水質浄化装置の他態様として、前記多孔筒状体又は連結部材と岸のアンカーとに架け渡す係留部材をさらに備えている構成を採用することができる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、流れのない閉鎖性水域だけでなく、流れのある半閉鎖性

水域などにおいても使用することができ、また、水質汚濁物を一定の水域から拡散させないことで、悪化した水質を浄化することができるようにした水質浄化装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明に係る水質浄化装置の一実施形態を示す概略斜視図である。

[図2]図2は、本発明に係る水質浄化装置の一実施形態を示す断面側面図である。

[図3]図3は、本発明に係る水質浄化装置の他の実施形態の要部を示す概略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明に係る水質浄化装置の一実施形態について図1及び図2を参照しながら説明する。

[0023] この水質浄化装置は、鉛直方向の姿勢で上端部11を除いて水中に沈められる多孔筒状体10と、この多孔筒状体10内に収納された濾過能力を有する生物20と、水平方向に多数本並べられた多孔筒状体10を連結する連結部材30と、連結された多数本の多孔筒状体10を一定の水域1に係留する係留部材40とを備えている。

[0024] 多孔筒状体10は、ポリエチレンその他の軟質樹脂製とされ、円筒状の本体部12と、この本体部12の底部を閉じる閉鎖部13とを有し、ともに網状に成形されている。本体部12と閉鎖部13とは、一体成形されていてもよい。網目の形状は、正方形、長方形、菱形、亀甲形など限定しない。ただし、網目の大きさは、当然ながら、濾過能力を有する生物20よりも小さく、多孔筒状体10内に収納された濾過能力を有する生物20が多孔筒状体10外に出ないようにされている。

[0025] また、多孔筒状体10は、塩化ビニルその他の硬質樹脂製として、剛性を高めたものとしてもよい。硬質樹脂製の多孔筒状体10は、撓（しな）りにくいため、水流の変化によって繰返し荷重が加えられても、疲労して破断し

ない。そして、硬質樹脂製の多孔筒状体 10 には、濾過能力を有する生物 20 よりも小さな孔が多数形成され、多孔筒状体 10 内に水が進入できるようにされている。

[0026] いずれにしても、多孔筒状体 10 内には、閉鎖部 13 から上端部 11 付近まで濾過能力を有する生物 20 が収納される。濾過能力を有する生物 20 としては、シジミ貝などの濾過食性の貝類（以下、「シジミ貝」として説明する。）を採用する。シジミ貝 20 は、アオコなどの植物プランクトンを水と一緒に吸い込み、濾過して、水を吐き出すという特質を有している。

[0027] なお、シジミ貝 20 を収納する多孔筒状体 10 の長さは、例えば、4 m 程度とされる。シジミ貝 20 は、水深 4 m 以上の深い水中 1b において棲息しにくいからである。

[0028] そして、多数本の多孔筒状体 10 を連結する連結部材 30 は、上部連結部材 31 と下部連結部材 32 を組み合わせたものとされる。上部連結部材 31 は、多孔筒状体 10 が水面 1a から突出している上端部 11 と水中 1b に沈んでいる中間部 14 との境界部 15 で多数本の多孔筒状体 10 を並べた状態に連結する。

[0029] また、上部連結部材 31 は、水面 1a に浮くフロートとして作用するような水よりも比重が小さな材質で剛性を有するバーのように成形されている。この上部連結部材 31 は、多数本の多孔筒状体 10 を一方の面と他方の面の両面から挟むような 2 本一組として多数本の多孔筒状体 10 を連結する。

[0030] 各上部連結部材 31 の各端部には、複数本の上部連結部材 31 を接続して延長するための接続具 33 が設けられている。なお、図示しないが、上部連結部材 31 が多孔筒状体 10 と接する面には、多孔筒状体 10 の外面を嵌め込む縦方向の円弧状溝が多数連続して形成されていてもよい。

[0031] そして、下部連結部材 32 は、多数本並べられた多孔筒状体 10 の下端部 16 が水中 1b で揃えられた状態を維持するように連結する。この下部連結部材 32 としては、ワイヤーやバンドなどが採用されるが、多数本の多孔筒状体 10 が直線状に並んだ状態を維持する剛性を有していることが好ましい

。また、下部連結部材 3 2 は、潜水作業によって多数本の多孔筒状体 1 0 を纏（まと）った状態に連結する。

[0032] そして、係留部材 4 0 は、最も外側の多孔筒状体 1 0 の各上端部 1 1 と岸のアンカー（図示せず）とに架け渡され、多数本の多孔筒状体 1 0 を一定の水域 1 に係留する。すなわち、係留部材 4 0 の一端部 4 1 は、最も外側の多孔筒状体 1 0 の上端部 1 1 に固定され、係留部材 4 0 の他端部 4 2 は、岸のアンカーに係止される。なお、図示しないが、係留部材 4 0 は、上部連結部材 3 1 に固定してもよい。そして、係留部材 4 0 は、切断されない強度を有している限り、材質を限定するものでなく、また、ロープやチェーンのように形態を特定するものでない。

[0033] ここで、以上のように構成された水質浄化装置の組立方法について説明する。例えば、アオコなどの植物プランクトンその他の水質汚濁物（以下、「アオコ」として説明する。） 2 が入江などで増殖している場合は、アオコ 2 を入江に閉じ込め、拡散しないように水質浄化装置に係留する。

[0034] 水質浄化装置は、多孔筒状体 1 0 や連結部材 3 0 などが分解された状態で船積みされる。そして、船積みされる前又は船上で、多孔筒状体 1 0 内にシジミ貝 2 0 を入れる。このシジミ貝 2 0 入りの多孔筒状体 1 0 は、図 2 に示すように、鉛直方向の姿勢で上端部 1 1 を除いて水中 1 b に沈められる。そして、シジミ貝 2 0 を収納した多孔筒状体 1 0 は、水平方向に隣り合うように次々と並べられる。

[0035] そして、所定本数並べられた多孔筒状体 1 0 は、上部連結部材 3 1 と下部連結部材 3 2 とによって連結される。上部連結部材 3 1 は、フロートとして作用し、水面 1 a に浮くため、多孔筒状体 1 0 内にシジミ貝 2 0 が収納されても、上部連結部材 3 1 よりも上側の多孔筒状体 1 0 の上端部 1 1 は、水面 1 a よりも突出する。また、各多孔筒状体 1 0 内には、シジミ貝 2 0 が収納されているため、重心が水中 1 b にあるが、フロートとして作用する上部連結部材 3 1 によって沈み込まない。そして、下部連結部材 3 2 は、水中 1 b で所定本数並べられた多孔筒状体 1 0 の下端部 1 6 を連結する。

- [0036] このようにして連結された多数本の多孔筒状体 10 の中間部 14 及び下端部 16 は、不揃いになることなく、上部連結部材 31 から鉛直方向の姿勢でフラットなカーテンウォールのような仕切りとなって吊り下げらる。なお、鉛直方向の姿勢とは、厳格な鉛直姿勢だけでなく、水流などによって、傾斜した姿勢となる場合を含む。
- [0037] そして、上部連結部材 31 及び下部連結部材 32 の長さには、限界があるため、この限界の長さで連結された多数本の多孔筒状体 10 を一つのユニットとする。したがって、ユニットを次々と連結することで、多孔筒状体 10 を例えば 100 m 以上連結することができる。隣り合う上部連結部材 31 の接続具 33 を接続することで、複数のユニットを継ぎ足すことができる。
- [0038] そして、最も外側の多孔筒状体 10 に係留部材 40 の一端部 41 を固定し、係留部材 40 の他端部 42 を岸のアンカーに係止する。このようにして、この水質浄化装置は、一定の水域 1 に係留される。
- [0039] この水質浄化装置に備えられた多数本の多孔筒状体 10 の上端部 11 は水面 1a から隙間なく突出し、また、中間部 14 及び下端部 16 が隙間なく水中 1b に沈められる。したがって、この水質浄化装置は、アオコ 2 を入江内に閉じ込め、拡散させない閉鎖領域を作る。
- [0040] したがって、アオコ 2 は、図 2 に示すように、多数本の多孔筒状体 10 内と岸との間の閉鎖領域内に閉じ込められた状態となる。アオコは、水面から突出している多孔筒状体 10 の上端部 11 を乗り越えて、閉鎖水域外へ流出しない。換言すれば、多数本の多孔筒状体 10 の上端部 11 は、入江内のアオコ 2 を水面 1a 側から流出させない堤防のように機能する。
- [0041] ただし、アオコ 2 は、多孔筒状体 10 の中間部 14 内に進入する。このアオコ 2 は、多孔筒状体 10 内のシジミ貝 20 に接触する。シジミ貝 20 は、濾過食性により、アオコ 2 を水と一緒に吸い込み、濾過して水を吐き出す。したがって、多孔筒状体 10 によって仕切られた入江外には、濾過された水が流出し、また、入江内に濾過された水が戻される。このようにして、シジミ貝 20 の濾過食性により、低環境負荷で水質浄化を図り、水の透明度を高

めることができる。

[0042] そして、シジミ貝 20 の排泄物は、多孔筒状体 10 の閉鎖部 13 から水底に落下し、多孔筒状体 10 内に残留しない。したがって、多孔筒状体 10 内は、シジミ貝 20 の排泄物によって水質汚濁のない状態が維持される。そのため、多孔筒状体 10 内で生育したシジミ貝 20 は、食用としても提供される。

[0043] シジミ貝 20 は、多孔筒状体 10 を引き上げることで取り出される。すなわち、引き上げる多孔筒状体 10 と隣り合っている多孔筒状体 10 は、連結部材 30 に連結されたままとし、その両側の多孔筒状体 10 に挟まれた中間の多孔筒状体 10 を引き上げることで、生育したシジミ貝 20 を取り出す。そして、新たなシジミ貝 20 を収納した多孔筒状体 10 を水中 1b に沈める。これにより、シジミ貝 20 の新陳代謝を促進することができる。なお、死滅したシジミ貝 20 は、廃棄される。

[0044] あるいは、多孔筒状体 10 は、図 3 に示すように、大径の多孔筒状体（以下、主として「大径筒状体」という。）10a と複数本の小径の多孔筒状体（以下、主として「小径筒状体」という。）10b とを備えたものとしてもよい。なお、図示しないが、小径筒状体 10b は、大径筒状体 10 よりも一回り小さいサイズのものを 1 本のみ備えてもよい。

[0045] いずれにしても、小径筒状体 10b が大径筒状体 10a 内に挿入される。そして、小径筒状体 10b 内にシジミ貝 20 が収納される。なお、図 3 には示していないが、大径筒状体 10a の上端部と中間部との境界部が上部連結部材 31 によって連結され、大径筒状体 10a の下端部が下部連結部材 32 によって連結される。

[0046] そして、この小径筒状体 10b は、大径筒状体 10a から容易に抜き挿しすることができる。したがって、この水質浄化装置は、シジミ貝 20 を容易に交換することができる。なお、この場合は、例えば、大径筒状体 10a を硬質樹脂製とし、小径筒状体 10b を軟質樹脂製として組み合わせるなど、適宜、材質を変更してもよい。

[0047] 以上、本実施形態に係る水質浄化装置は、鉛直方向の姿勢で上端部を除いて水中1bに沈められる多孔筒状体10と、該多孔筒状体10内に収納された濾過能力を有する生物20と、水平方向に多数並べられた多孔筒状体10を連結する連結部材30とを備え、前記連結された多数本の多孔筒状体10が一定の水域に係留されている。

[0048] そのため、この水質浄化装置は、閉鎖性水域や半閉鎖性水域などの水域1の水質がアオコ2のような植物プランクトンその他の水質汚濁物によって悪化したとしても、濾過能力を有する生物20を収納した多孔筒状体10が水中1bに沈められた状態で係留されることで水質を浄化することができる。多数本の多孔筒状体10は、鉛直方向の姿勢で隙間なく並べられ、連結部材30に連結されている。したがって、多数本並べられた多孔筒状体10は、植物プランクトンなどの水質汚濁物を入江内などに閉じ込め、拡散させない。そして、濾過能力を有する生物20が植物プランクトンなどの水質汚濁物を濾過することによって、水質が浄化される。

[0049] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記多孔筒状体10は、樹脂製網状体である。これにより、植物プランクトンなどの水質汚濁物が多孔筒状体10の内部に進入しやすくなる。したがって、多孔筒状体10内の濾過能力を有する生物20は、多孔筒状体10の内部に侵入した水質汚濁物と接触しやすくなる。これにより、この水質浄化装置は、水質を効率的に浄化することができる。

[0050] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記多孔筒状体10は、硬質樹脂製としてもよい。これにより、多孔筒状体10は、撓（しな）りにくくなり、水流の変化によって、繰返し荷重が加えられても、疲労して破断することがない。

[0051] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記多孔筒状体10は、大径の多孔筒状体10aと1本又は複数本の小径の多孔筒状体10bとを備え、小径の多孔筒状体10bが大径の多孔筒状体10a内に挿入されている。これにより、小径の多孔筒状体10b内に濾過能力を有する生物20を収

納し、この小径の多孔筒状体 10 b を大径の多孔筒状体 10 a 内から容易に抜き挿しすることができる。したがって、小径の多孔筒状体 10 b 内で成長した濾過能力を有する生物 20 を水中 1 b に沈められた大径の多孔筒状体 10 a 内から容易に取り出し、新たな濾過能力を有する生物 20 を収納した小径の多孔筒状体 10 b を大径の多孔筒状体 10 a 内に容易に挿入することができる。

[0052] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記濾過能力を有する生物 20 は、濾過食性の貝類である。濾過食性の貝類は、植物プランクトンなどの懸濁物を水と一緒に吸い込み、濾過して水を吐き出すという特質を有している。そして、成長した貝類は、食用として利用することができる。

[0053] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記連結部材 30 は、水面 1 a から突出している上端部 11 と水中 1 b に沈んでいる中間部 14 との境界部 15 で多孔筒状体 10 を連結する上部連結部材 31 である。多孔筒状体 10 は、濾過能力を有する生物 20 が収納されることによって重心が水中 1 b にあるため、上部連結部材 31 が多孔筒状体 10 の上端部 11 と中間部 14 との境界部 15 を連結することで、多孔筒状体 10 の中間部 14 及び下端部 16 が上部連結部材 31 から吊り下げられた状態で水中 1 b に沈められる。

[0054] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記上部連結部材 31 は、水面 1 a に浮くフロートである。これにより、上部連結部材 31 がフロートによって水面 1 a に浮くため、濾過能力を有する生物 20 を収納した多孔筒状体 10 は、浮力が与えられ、水中 1 b に沈み込まないようにすることができる。

[0055] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記連結部材 30 は、水中 1 b で多孔筒状体 10 を連結する下部連結部材 32 を備えている。これにより、多孔筒状体 10 の中間部 14 及び下端部 16 が下部連結部材 32 によって真っ直ぐに並んだ状態に揃えられ、フラットなカーテンウォールのような仕切りとなる。

- [0056] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記連結部材 30 は、前記多孔筒状体 10 を直線状に連結する。これにより、水質浄化装置は、水質汚濁物を入江内に閉じ込めた状態にすることができる。
- [0057] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記連結部材 30 には、複数本の連結部材 30 を接続して延長するための接続具 33 が設けられている。接続具 33 を備えていることにより、多数本の多孔筒状体 10 を連結したユニットを継ぎ足すことが可能となり、多孔筒状体 10 を並べる長さを連結部材 30 の長さとは無関係に長くし、また、多孔筒状体 10 や連結部材 30 などを所定の水域 1 まで搬送しやすく、また、組み立てやすくすることができる。
- [0058] また、本実施形態に係る水質浄化装置によれば、前記多孔筒状体又は連結部材と岸のアンカーとに架け渡す係留部材をさらに備えている。係留部材により、連結された多数本の多孔筒状体を一定の水域に係留することができる。
- [0059] なお、本発明に係る水質浄化装置は、上記実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、多孔筒状体 10 の本体部 12 は、円筒状に限らず、角筒状であってもよい。
- [0060] また、多孔筒状体 10 が十分な浮力を有している場合は、上部連結部材 31 は、フロートでなく、ベルトやワイヤーとしてもよい。また、下部連結部材 32 は、ベルトやワイヤーでなく、隣り合っている多孔筒状体 10 の閉鎖部 13 や下端部 16 をそれぞれ連結するクリップなどで構成してもよい。
- [0061] また、連結部材 30 は、上部連結部材 31 と下部連結部材 32 の上下の組み合わせに限定することなく、多孔筒状体 10 の中間部 14 でも連結してもよいし、逆に、下部連結部材 32 を省略し、上部連結部材 31 のみとしてもよい。
- [0062] また、多数本の多孔筒状体 10 は、フラットなカーテンウォールのように並べられず、アオコ 2 の発生状況に合わせて、アーチ状や環状のカーテンウォールのように並べられてもよい。この場合の連結部材 30 は、可撓性を有

するものを使用する。

[0063] また、多孔筒状体 1 0 は、本体部 1 2 の底部を閉鎖部 1 3 によって閉じるのではなく、本体部 1 2 の中間部 1 4 を閉鎖部 1 3 によって閉じてもよい。この閉鎖部 1 3 は、本体部 1 2 の中間部 1 4 を突き刺す複数の軸によって構成してもよい。

[0064] この場合は、多孔筒状体 1 0 を 4 m 以上の長さとし、下端部 1 6 を水底に突き刺すようにしてもよい。この多孔筒状体 1 0 は、水中 1 b に浮いた状態とならない。したがって、この水質浄化装置における上部連結部材 3 1 は、フロートとして作用しなくてもよい。また、多孔筒状体 1 0 が安定した状態で水底に突き刺さる場合は、係留部材 4 0 が不要となる。

[0065] また、濾過食性の生物 2 0 として、シジミ貝 2 0 以外に種々の水生生物を採用することができる。例えば、水生植物としては、ホテイアオイ、ヨシ、スギナモ、タヌキモ、バイカモ、マツモなどを採用してもよい。また、水生動物としては、クルミ貝、シワロウバイ、フネ貝、イ貝、ウグイス貝、マルスダレ貝、オオノ貝、ウミタケ貝モドキ、ツノ貝、イケチョウ貝、カワニナ、イシ貝、ドブ貝、カラス貝、タニシなどの貝類、ミミズ、ゴカイ、ヒルなどの軟体動物を採用することができる。これらの水生植物と水生動物を多孔筒状体 1 0 内に混在させてもよい。

符号の説明

[0066] 1 ……………水域
1 a ……………水面
1 b ……………水中
2 ……………水質汚濁物（アオコ）
1 0 ……………多孔筒状体
1 1 ……………上端部
1 3 ……………閉鎖部
1 4 ……………中間部
1 5 ……………境界部

2 0濾過能力を有する生物（シジミ貝）

3 0連結部材

3 1上部連結部材

3 2下部連結部材

3 3接続具

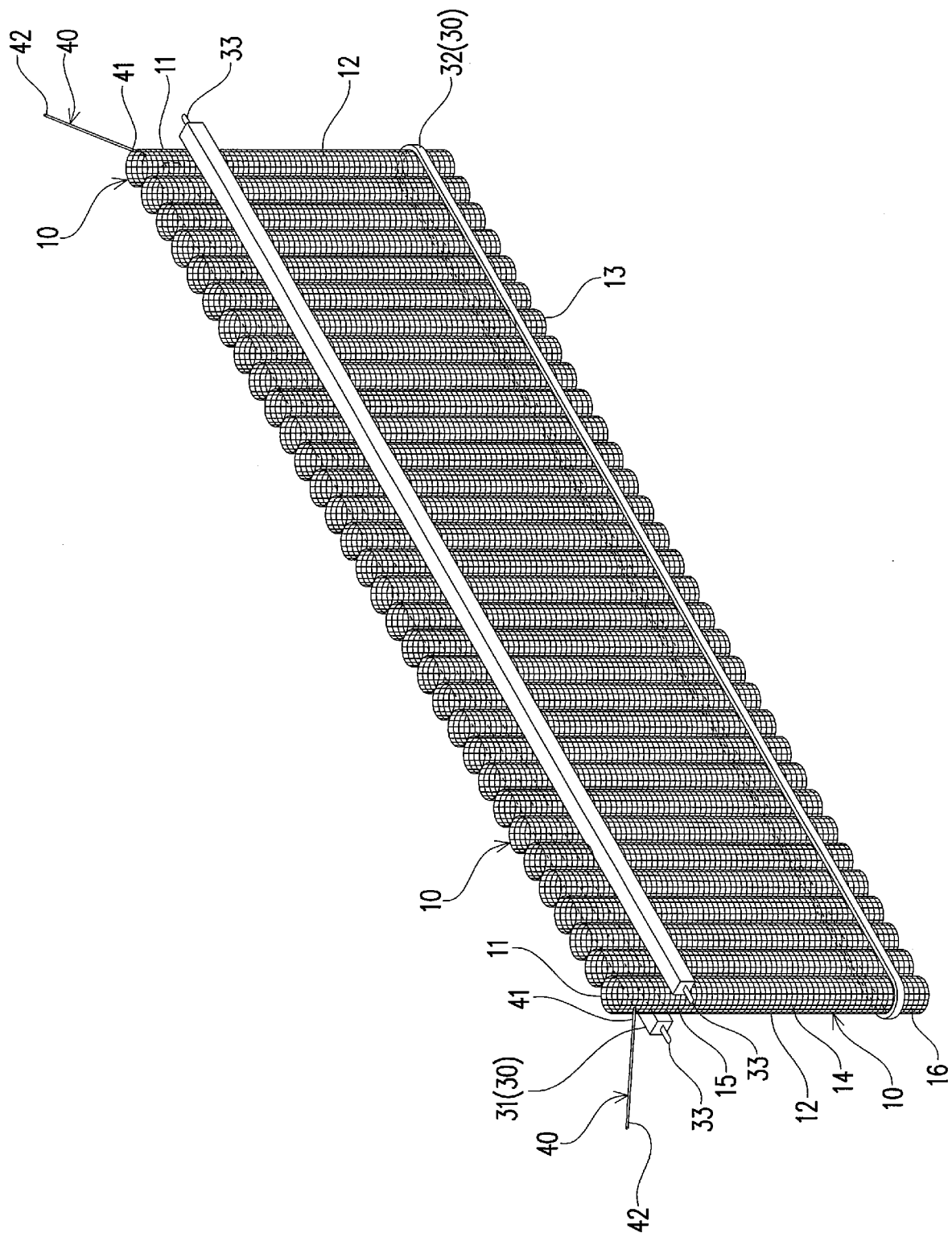
4 0係留部材

請求の範囲

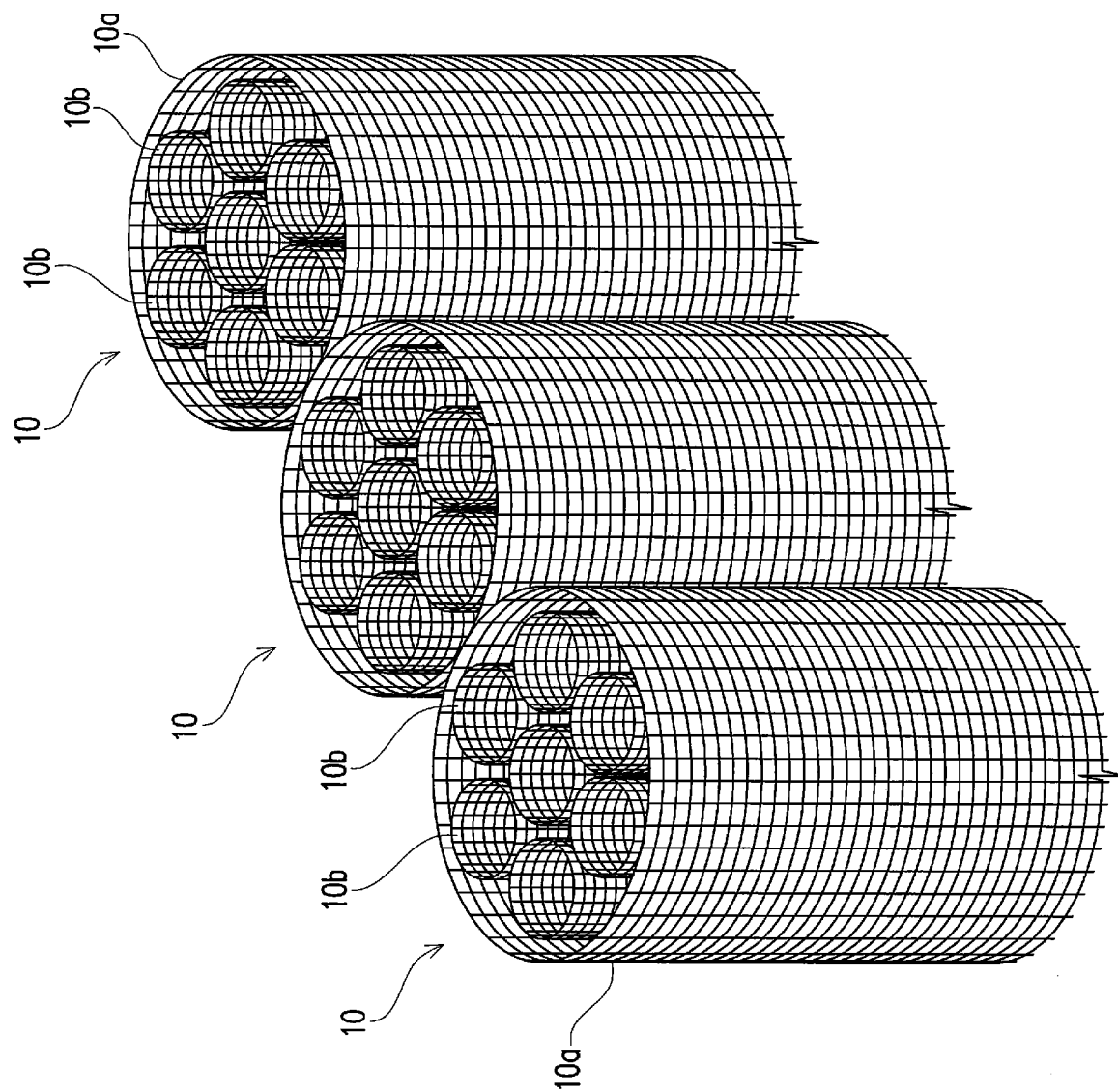
- [請求項1] 鉛直方向の姿勢で上端部を除いて水中に沈められる多孔筒状体と、該多孔筒状体内に収納された濾過能力を有する生物と、水平方向に多数並べられた多孔筒状体を連結する連結部材とを備え、前記連結された多数本の多孔筒状体が一定の水域に係留されている水質浄化装置。
- [請求項2] 前記多孔筒状体は、樹脂製網状体である請求項1に記載の水質浄化装置。
- [請求項3] 前記多孔筒状体は、硬質樹脂製である請求項1又は2に記載の水質浄化装置。
- [請求項4] 前記多孔筒状体は、大径の多孔筒状体と1本又は複数本の小径の多孔筒状体とを備え、小径の多孔筒状体が大径の多孔筒状体内に挿入されている請求項1ないし3のいずれか一項に記載の水質浄化装置。
- [請求項5] 前記濾過能力を有する生物は、濾過食性の貝類である請求項1ないし4のいずれか一項に記載の水質浄化装置。
- [請求項6] 前記連結部材は、水面から突出している上端部と水中に沈んでいる中間部との境界部で多孔筒状体を連結する上部連結部材である請求項1ないし5のいずれか一項に記載の水質浄化装置。
- [請求項7] 前記上部連結部材は、水面に浮くフロートである請求項6に記載の水質浄化装置。
- [請求項8] 前記連結部材は、水中で多孔筒状体を連結する下部連結部材を備えている請求項6又は7に記載の水質浄化装置。
- [請求項9] 前記連結部材は、前記多孔筒状体を直線状に連結する請求項1ないし8のいずれか一項に記載の水質浄化装置。
- [請求項10] 前記連結部材には、複数本の連結部材を接続して延長するための接続具が設けられている請求項1ないし9のいずれか一項に記載の水質浄化装置。
- [請求項11] 前記多孔筒状体又は連結部材と岸のアンカーとに架け渡す係留部材をさらに備えていることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか

一項に記載の水質浄化装置。

[図1]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F3/32(2006.01)i, A01K61/00(2006.01)i, C02F3/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C02F3/32, A01K61/00, C02F3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 196117/1985(Laid-open No. 103500/1987) (Takenaka Corp.), 01 July 1987 (01.07.1987), claims 1, 2; page 6, line 12 to page 7, line 9; page 9, lines 2 to 13; page 10, lines 3 to 4; page 10, line 18 to page 11, line 13; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-3, 5-11 4
Y A	JP 07-236378 A (Asuka Kisen Yugen Kaisha), 12 September 1995 (12.09.1995), claim 1; paragraphs [0013] to [0015]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5-11 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 July, 2013 (29.07.13)Date of mailing of the international search report
06 August, 2013 (06.08.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067538

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-288577 A (Kitakyushu-Shi), 17 October 2000 (17.10.2000), claim 1; paragraphs [0001], [0008]; fig. 1, 3 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C02F3/32(2006.01)i, A01K61/00(2006.01)i, C02F3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C02F3/32, A01K61/00, C02F3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願60-196117号(日本国実用新案登録出願公開62-103500号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社竹中工務店)1987.07.01, 実用新案登録請求の範囲[1]、[2]、第6頁12行目～第7頁9行目、第9頁2～13行目、第10頁3～4行目、第10頁18行目～第11頁13行目、第1図、第2図、第4図(ファミリーなし)	1-3, 5-11 4
Y A	JP 07-236378 A (あすか汽船有限会社) 1995.09.12, 【請求項1】、【0013】～【0015】、【図1】、【図2】(ファミリーなし)	1-3, 5-11 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

岡田 三恵

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

4 D

3 7 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-288577 A (北九州市) 2000. 10. 17, 【請求項 1】、【0001】、 【0008】、【図 1】、【図 3】 (ファミリーなし)	5