

(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2007-203254

(P2007-203254A)

(43) 公開日 平成19年8月16日(2007.8.16)

(51) Int. Cl.

B 0 1 D 63/02 (2006.01)

F I

B 0 1 D 63/02

テーマコード (参考)

4 D 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-27428 (P2006-27428)

(22) 出願日 平成18年2月3日(2006.2.3)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清

(74) 代理人 100085604

弁理士 森 厚夫

(72) 発明者 斎藤 照

大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内

(72) 発明者 井 千尋

大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内

最終頁に続く

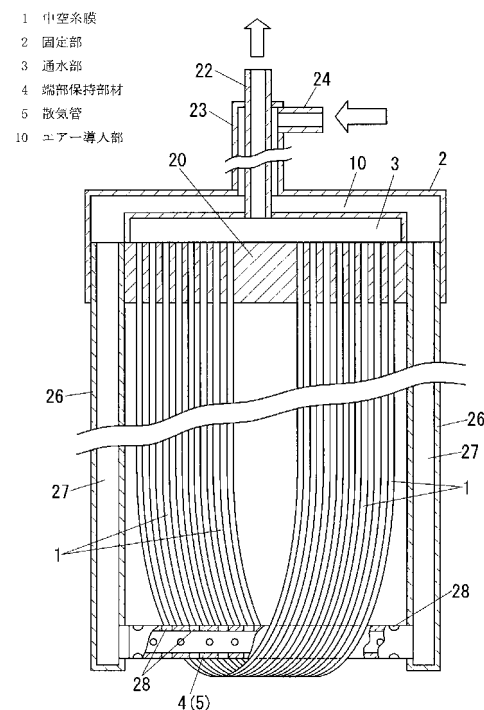
(54) 【発明の名称】 膜分離式水浄化装置用の膜モジュール

(57) 【要約】

【課題】 中空糸膜の屈曲した側の端部が絡まり合うことを防ぐことができ、中空糸膜に汚れが付着して目詰まりが生じることを低減する効果を高く得ることができる膜分離式水浄化装置用の膜モジュールを提供する。

【解決手段】 複数本の中空糸膜1を屈曲して各中空糸膜1の両端部を固定部2に固定すると共に、固定部2に中空糸膜1の両端の開口を介して中空糸膜1内と連通する通水部3を設けて形成される、膜分離式水浄化用の膜モジュールに関する。中空糸膜1を屈曲部が下端になる姿勢で配置し、各中空糸膜1の屈曲した側の端部の内側に端部保持部材4を挿通する。そしてこの端部保持部材4をエアを散気する散気管5として形成する。端部保持部材4を散気管5として利用することによって、中空糸膜1に汚れが付着して目詰まりが生じることを低減することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の中空糸膜を屈曲して各中空糸膜の両端部を固定部に固定すると共に、固定部に中空糸膜の両端の開口を介して中空糸膜内と連通する通水部を設けて形成される、膜分離式水浄化装置用の膜モジュールであって、中空糸膜を屈曲部が下端になる姿勢で配置し、各中空糸膜の屈曲した側の端部の内側に端部保持部材を挿通すると共に、端部保持部材をエアーを散気する散気管として形成して成ることを特徴とする膜分離式水浄化装置用の膜モジュール。

【請求項 2】

中空糸膜の屈曲部よりも下側に、補助散気管を配置して設けて成ることを特徴とする請求項 1 に記載の膜分離式水浄化装置用の膜モジュール。 10

【請求項 3】

中空糸膜の屈曲部よりも下側において、散気管と補助散気管との間に、散気管と平面視で交差する配置で第 2 補助散気管を配置して設けて成ることを特徴とする請求項 2 に記載の膜分離式水浄化装置用の膜モジュール。

【請求項 4】

散気管を、平行に複数本配置される上散気管と、上散気管の下側において平行に複数本配置される下散気管とで形成すると共に上散気管と下散気管とを平面視で交差させ、一対の中空糸膜のうち一方の中空糸膜が、上散気管と下散気管とを平面視で交差させることによって平面視に形成される 4 つの入隅部のうち、対向する一対の入隅部に平面視で配置され、且つ他方の中空糸膜が他の対向する一対の入隅部に平面視で配置されるように、この一対の中空糸膜の屈曲部の内側に上散気管と下散気管を挿通することによって、この一対の中空糸膜を下散気管の下側でクロスさせ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膜分離式水浄化装置用の膜モジュール。 20

【請求項 5】

固定部を、通水部と、通水部の外側を囲むエアー導入部とを備えて形成し、エアー導入部を散気管に連通させて成ることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の膜分離式水浄化装置用の膜モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、浄化槽において原水を活性汚泥で浄化し、浄化槽内に設けた膜モジュールに浄化した水を通して濾過することによって活性汚泥から分離した後に、水を排出するようにした膜分離式水浄化装置に用いられる、膜モジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

膜分離式水浄化装置に用いられる膜モジュールとして、中空糸膜で形成されたものが従来から種々提供されている。中空糸膜は多数本を束ねて使用されるが、中空糸膜の束を直線状に引き揃えて使用する場合と、中空糸膜の束を U 字状に屈曲して使用する場合とがある。 40

【0003】

図 1 4 は中空糸膜 1 を U 字状に屈曲して膜モジュールを形成するようにした例を示すものであり、中空糸膜 1 の束を U 字状に屈曲して両端部を揃え、この両端部を固定部 2 に固定し、これを下端が開口する外筒容器 1 5 内に取り付けて、膜モジュールを形成するようにしたものである。そしてこの膜モジュールを膜分離式水浄化装置の浄化槽に設置して用いる場合、中空糸膜 1 に活性汚泥などが汚れとして付着し、目詰まりが発生し易い。このため、浄化槽の底部に設けられる散気管からの散気エアーを外筒容器 1 5 の下端開口から導入して、この散気エアーで中空糸膜 1 を振動させることによって、汚れの付着を防止して目詰まりを低減するようにしている。

【0004】

50

しかし中空糸膜 1 を U 字状に屈曲して両端部を固定部 2 に固定するようにしたものでは、両端部が方持ちになって、屈曲した側の端部は自由端になる。このため、中空糸膜 1 に散気エアーを当てて振動させるようにすると、中空糸膜 1 の屈曲した側の端部が大きく乱れて絡まり合い、中空糸膜 1 への水の通水効率が低下し、また活性汚泥などの汚れが詰まって付着し易くなる。このため、図 1 4 のものでは、固定部 2 に形状保持材 1 6 を取り付け、形状保持材 1 6 に設けた端部保持部材 1 4 を中空糸膜の屈曲した側の端部の内側に挿通し、中空糸膜 1 の自由端となる屈曲側の端部を端部保持部材 1 4 で保持することによって、中空糸膜 1 の屈曲した側の端部が絡まり合うことを防ぐようにしている。図 1 4 において 1 7 は形状保持材 1 6 が大きく振動することを抑制する振動抑制材である（特許文献 1 参照）。

10

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 8 6 4 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

上記のように中空糸膜 1 の自由端となる屈曲側の端部を端部保持部材 4 で保持することによって、中空糸膜 1 の屈曲した側の端部が絡まり合うことを防ぐことができるが、このことは逆に、中空糸膜 1 の振動が端部保持部材 1 4 で抑制されてしまうことにもなる。従って、浄化槽の底部から散気されるエアーで中空糸膜 1 を振動させて、汚れの付着を防止して目詰まりを低減する効果が減じられることになるという問題を有するものである。

【0 0 0 6】

20

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、中空糸膜の屈曲した側の端部が絡まり合うことを防ぐことができると共に、中空糸膜に汚れが付着して目詰まりが生じることを低減する効果を高く得ることができる膜分離式水浄化装置用の膜モジュールを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

本発明の請求項 1 に係る膜分離式水浄化装置用の膜モジュールは、複数本の中空糸膜 1 を屈曲して各中空糸膜 1 の両端部を固定部 2 に固定すると共に、固定部 2 に中空糸膜 1 の両端の開口を介して中空糸膜 1 内と連通する通水部 3 を設けて形成される、膜分離式水浄化装置用の膜モジュールであって、中空糸膜 1 を屈曲部が下端になる姿勢で配置し、各中空糸膜 1 の屈曲した側の端部の内側に端部保持部材 4 を挿通すると共に、端部保持部材 4 をエアーを散気する散気管 5 として形成して成ることを特徴とするものである。

30

【0 0 0 8】

この発明によれば、中空糸膜 1 の屈曲した側の端部の内側に端部保持部材 4 を挿通することによって、中空糸膜 1 の自由端となる屈曲側の端部が絡まり合うことを防ぐことができるものであり、そしてこの端部保持部材 4 は散気管 5 として形成してあるので、散気管 5 から散気されるエアーを中空糸膜 1 に吹き当てて中空糸膜 1 を振動させることができるものであり、中空糸膜 1 に汚れが付着して目詰まりが生じることを低減する効果を高く得ることができるものである。

【0 0 0 9】

40

また請求項 2 の発明は、請求項 1 において、中空糸膜 1 の屈曲部よりも下側に、補助散気管 6 を配置して設けて成ることを特徴とするものである。

【0 0 1 0】

この発明によれば、補助散気管 6 から中空糸膜 1 の全体に均一にエアーを散気することができ、中空糸膜 1 に目詰まりが生じることを低減する効果を一層高く得ることができるものである。

【0 0 1 1】

また請求項 3 の発明は、請求項 2 において、中空糸膜 1 の屈曲部よりも下側において、散気管 5 と補助散気管 6 との間に、散気管 5 と平面視で交差する配置で第 2 補助散気管 7 を配置して設けて成ることを特徴とするものである。

50

【0012】

この発明によれば、補助散気管6の他に第2補助散気管7からも中空糸膜1の全体に均一にエアーを散気することができ、中空糸膜1に目詰まりが生じることを低減する効果を一層高く得ることができるものである。

【0013】

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、散気管5を、平行に複数本配置される上散気管8と、上散気管8の下側において平行に複数本配置される下散気管9とで形成すると共に上散気管8と下散気管9とを平面視で交差させ、一対の中空糸膜1のうち一方の中空糸膜1が、上散気管8と下散気管9とを平面視で交差させることによって平面視に形成される4つの入隅部のうち、対向する一対の入隅部に平面視で配置され、且つ他方の中空糸膜1が他の対向する一対の入隅部に平面視で配置されるように、この一対の中空糸膜1の屈曲部の内側に上散気管8と下散気管9を挿通することによって、この一対の中空糸膜1を下散気管9の下側でクロスさせて成ることを特徴とするものである。

10

【0014】

この発明によれば、U字状に屈曲される一対の中空糸膜1は、その屈曲する下端でクロスしているため、中空糸膜1は相互に密着することなく中空糸膜1の間に隙間を形成することができるものであり、密着した中空糸膜1間に活性汚泥などの汚れが溜まって蓄積されるようなことを防ぐことができるものである。

【0015】

また請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、固定部2を、通水部3と、通水部3の外側を囲むエアー導入部10とを備えて形成し、エアー導入部10を散気管5に連通させて成ることを特徴とするものである。

20

【0016】

この発明によれば、中空糸膜1を通過した浄水を通水させて外部に排出する通水部3は、散気管5にエアーを供給するエアー導入部10で囲まれており、固定部2を形成する外郭が破損してもエアー導入部10が破損するだけで通水部3が破損することを防ぐことができるものであり、通水部3に中空糸膜1を通過していない汚れた水や活性汚泥が流入して、排出されてしまうことを防ぐことができるものである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、端部保持部材4で中空糸膜1の自由端となる屈曲側の端部が絡まり合うことを防ぐことができるものであり、また端部保持部材4を散気管5として利用することによって、散気管5から散気されるエアーを中空糸膜1に吹き当てて中空糸膜1を振動させることができるものであり、中空糸膜1に汚れが付着して目詰まりが生じることを低減する効果を高く得ることができるものである。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【0019】

図1は本発明の実施の形態の一例を示すものである。中空糸膜1はポリエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリアクルロニトリル、ポルスルホンなど従来から公知の任意の材質のものをを用いることができるものであり、孔径なども特に限定されるものではない。そして中空糸膜1を所定の隙間を介して複数本束ね、この中空糸膜1の束をU字状に屈曲し、中空糸膜1の両端部を接着剤に埋入させた状態で接着剤を硬化させることによって、各中空糸膜1の両端部を接着部20で結合するようにしてある。各中空糸膜1の両端の開口部は接着部20の上面に開口させてある。

40

【0020】

固定部2は下面が開口する通水部3と、通水部3の上面の外周面を囲むエアー導入部10とから二重構造に形成してあり、通水部3の上面の中央部に、通水部3内と連通する排水筒22が上方に突出してある。またこの排水筒22の外側を囲むようにエアー供給筒2

50

3がエアー導入部10の上面に突設してある。エアー供給筒23内はエアー導入部10内に連通しているものであり、エアー導入筒23の外周に接続口24が設けてある。

【0021】

そして通水部3の下面の開口を塞ぐように接着部20を嵌め込んで接着等して固定することによって、U字状に屈曲した各中空糸膜1の両端部が固定部2に固定されるようにしてあり、中空糸膜1の両端の開口部は通水部3内に開口している。このように中空糸膜1は両端部を固定部2に片持ちで固定した状態で、両端部が上、屈曲部が下となる姿勢で配置されるものである。

【0022】

また通水部3を囲むエアー導入部10の下面は閉じられているが、その2箇所において
10 一対のフレーム支柱26が下方へ突設してある。このフレーム支柱26は内部をエアー流
路27としたパイプ状に形成してあり、上端を開口させてエアー流路27をエアー導入部
10内と連通させると共に、下端は閉塞してある。この一対のフレーム支柱26の下端部
間に端部保持部材4を水平に配置し、端部保持部材4の両端部を各フレーム支柱26に接
続固定してある。この端部保持部材4は中空糸膜1の束の屈曲した側の端部の内側に串刺
しするように挿通してあり、片持ち状態で固定された中空糸膜1の自由端となった屈曲部
を端部保持部材4で保持することができるものである。そしてこの端部保持部材4は中空
のパイプ状に形成し、中空内部をフレーム支柱26のエアー流路27内に連通させてあり
、また散気孔28を穿設することによって、端部保持部材4を散気管5として形成するよ
うにしてある。

20

【0023】

上記のように形成される本発明に係る膜モジュールは、膜分離式水浄化装置の浄化槽内
に設置して使用されるものであり、固定部2の排水筒22には吸引ポンプなどを設けた吸
引排出配管（図示省略）が接続してあり、またエアー供給筒23の接続口24には送風器
などを設けた送風配管（図示省略）が接続してある。そして吸引排出配管の吸引ポンプを
作動させると、排水筒22を通して通水部3内は吸引・減圧状態になるので、浄化槽内
において活性汚泥で浄化された水は、中空糸膜1をその外周から内周へと通過して中空糸膜
1内に流入し、さらに中空糸膜1内から通水部3に流入して集水された後、排水筒22を
通して吸引排出配管から排出されるものである。

【0024】

ここで、膜モジュールの中空糸膜1の屈曲した側の端部は自由端となっているために、
中空糸膜1の束においてこの屈曲側の端部が絡まり合うと、中空糸膜1への水の通水効率
が低下し、また絡まり合った中空糸膜1の隙間内に活性汚泥が溜まって汚れが付着し易い
が、上記のように、中空糸膜1の屈曲した側の端部の内側に端部保持部材4を挿通してあ
るので、中空糸膜1の屈曲した側の端部の束は端部保持部材4で拘束した状態に保持され
ている。従って、中空糸膜1に絡まり合いが生じることを防ぐことができるものであり、
中空糸膜1への水の通水効率が低下することを防止できると共に、絡まり合った部分に活
性汚泥が溜まることを未然に防止することができるものである。

30

【0025】

また本発明では、この中空糸膜1の屈曲した下端部を保持する端部保持部材4は、散気
孔28を設けた散気管5として形成されており、送風配管からエアーがエアー供給筒23
、エアー導入部10、フレーム支柱26のエアー流路27を通して、散気管5内に供給され
ている。そしてエアーが端部保持部材4で形成される散気管5にこのように供給されて
、散気孔28からエアーが散気されると、この散気エアーは中空糸膜1に吹き当てられる
ことになり、中空糸膜1を振動させるようになっている。従って、中空糸膜1の表面に活
性汚泥が堆積して汚れが付着することを防止することができ、中空糸膜1に目詰まりが発
生することを低減することができるものである。しかも、中空糸膜1の自由端となってい
る屈曲側の端部は散気管5で保持されているので、中空糸膜1に絡まり合いが生じるよう
なことなく、中空糸膜1にエアーを散気して目詰まり防止を行なうことができるものであ
る。

40

50

【0026】

またここで、固定部2は上記のように通水部3の上面の外周面をエアード導入部10で囲む二重構造に形成してあるので、外力の作用等で固定部2の外郭が破損された場合、外郭の破損でエアード導入部10の内部は露出しても、通水部3の内部が露出することはない。従って、固定部2の外郭が破損されてもエアード導入部10からエアードが漏れる程度であり、固定部2の外郭の破損で通水部3の内部が露出する場合のように、浄化槽内の浄化されていない水や活性汚泥が破損箇所から通水部3内に流入し、通水部3から吸引排出配管を通して外部に排出されてしまうような事故を防ぐことができるものである。

【0027】

図2は本発明の他の実施の形態を示すものであり、端部保持部材4として形成される散気管5は一对のフレーム支柱26の下端よりやや上の位置に取り付けて、中空糸膜1の束の屈曲した下端部の内側に挿通してある。そして中空糸膜1の屈曲した下端よりも下側位置において散気管5と平行に補助散気管6が配置してあり、補助散気管6は一对のフレーム支柱26の下端間に取り付けてある。補助散気管6は中空パイプとして形成してあって、中空内部をフレーム支柱26のエアード流路27に連通させてあり、多数の散気孔28が設けてある。補助散気管6の散気孔28は散気管5の散気孔28より多い個数で設けてあり、散気管5よりも補助散気管6の散気量が多くなるようにしてある。また図2の実施の形態では散気管5と補助散気管6の中央部間に縦散気管30が架け渡して取り付けてある。縦散気管30は中空パイプとして形成してあって、散気管5及び補助散気管6と内部同士を連通させてあり、多数の散気孔28が設けてある。その他の構成は図1のものと同じである。

【0028】

図2のものでは、散気管5からの他に、補助散気管6からもエアードが散気され、この散気エアードは中空糸膜1に均一に吹き当てられるようになっている。従って、中空糸膜1に目詰まりが発生することを低減する効果をより高く得ることができるものである。さらに縦散気管30から散気されるエアードも中空糸膜1に均一に吹き当てられるので、目詰まり防止効果を一層高く得ることができるものである。また縦散気管30は散気管5と補助散気管6の中央部間に縦に配置されているので、中空糸膜1の束の屈曲した下端部の内側に散気管5を挿通するにあたって、中空糸膜1の束は縦散気管30で左右二つの小さな束に分けることができるものであり、中空糸膜1がより絡み合い難くなるものである。

【0029】

図3の実施の形態では、図2のように平行に配置される散気管5と補助散気管6の間に多数の通孔32を設けた多孔板33を取り付けるようにしてある。そして中空糸膜1の束の、各中空糸膜1は一本ずつ多孔板33の各通孔32に通してある。その他の構成は図2のものと同じである。従ってこの実施の形態では各中空糸膜1は多孔板33の通孔32で分離されており、中空糸膜1が絡まり合うことを確実に防ぐことができると共に、中空糸膜1同士が密着することを防いで、活性汚泥が密着部分に溜まって付着することを防ぐことができるものである。

【0030】

図4の実施の形態では、エアード流路27を有するフレーム支柱26を等間隔で4本設けるようにしてある。そして一本おきの一对のフレーム支柱26の下端部間に端部保持部材4となる散気管5を取り付けると共に、この散気管5の下側において、他の一本おきの一对のフレーム支柱26の下端間に補助散気管6を取り付けるようにしてあり、散気管5と補助散気管6とは平面視で直交する交差配置にしてある。また図4の実施の形態では、散気管5と補助散気管6の交差部間に縦散気管30が取り付けてある。その他の構成は、図2のものと同じである。

【0031】

図5及び図6は本発明の他の実施の形態を示すものであり、エアード流路27を有するフレーム支柱26を等間隔で4本設けるようにしてある。そして一本おきの一对のフレーム支柱26の下端部間に図2の実施の形態と同様に、散気管5と補助散気管6とを上下平行

に取り付けてある。またこの散気管 5 と補助散気管 6 との間において、他の一本おきの一对のフレーム支柱 26 の下端間に第 2 補助散気管 7 を取り付けようようにしてあり、第 2 補助散気管 7 は散気管 5 と補助散気管 6 とに平面視で直交する交差配置にしてある。第 2 補助散気管 7 は中空パイプとして形成してあって、中空内部をフレーム支柱 26 のエア流路 27 に連通させてあり、多数の散気孔 28 が設けてある。第 2 補助散気管 7 の散気孔 28 は散気管 5 や補助散気管 6 の散気孔 28 よりも少ない個数で設けてあり、従って散気量は補助散気管 6、散気管 5、第 2 補助散気管 7 の順に少なくなるようにしてある。また図 5、図 6 の実施の形態では、散気管 5 と第 2 補助散気管 7 の交差部間及び第 2 補助散気管 7 と補助散気管 6 の交差部間にそれぞれ縦散気管 30 が取り付けられてあり、縦散気管 30 内は散気管 5 内、補助散気管 6 内、第 2 補助散気管 7 内にそれぞれ連通させてある。その他の構成は、図 1、図 2、図 4 のものと同じである。 10

【0032】

このものでは、散気管 5 と補助散気管 6 の他に、第 2 補助散気管 7 からエアーが散気され、この散気エアーは中空系膜 1 に均一に吹き当てられるようになっている。従って、中空系膜 1 に目詰まりが発生することを低減する効果をより高く得ることができるものである。さらに縦散気管 30 から散気されるエアーも中空系膜 1 に均一に吹き当てられるので、目詰まり防止効果を一層高く得ることができるものである。また中空系膜 1 の束は縦散気管 30 で左右二つの小さな束に分けられるものであり、中空系膜 1 がより絡み合い難くなるものである。

【0033】

図 7 の実施の形態は、図 5 及び図 6 のものにおいて、平行に配置される散気管 5 と補助散気管 6 の間に、図 3 と同様に多数の通孔 32 を設けた多孔板 33 を取り付けようようにしてある。そして中空系膜 1 の束の、各中空系膜 1 は一本ずつ多孔板 33 の各通孔 32 に通してある。その他の構成は図 2 のものと同じである。従ってこの実施の形態では中空系膜 1 の束を縦散気管 30 で左右二つの小さな束に分け、さらに各中空系膜 1 を多孔板 33 の通孔 32 で分離することができるものである。 20

【0034】

図 8 は本発明の他の実施の形態を示すものであり、上記のように両端部を固定部 2 に固定した中空系膜 1 の束は、下面が開く筒状の筒容器 35 内に取り付けてある。そしてこの実施の形態では散気管 5 を、同一高さで平行に配置される複数本の上散気管 8 と、この上散気管 8 の下方位置において、同一高さで平行に配置される複数本の下散気管 9 とで形成するようになっている。筒容器 35 の内面の対向する二箇所にそれぞれ上エアー供給筒 36 が、この上エアー供給路 36 の下側位置において、筒容器 35 の内面の対向する他の二箇所にそれぞれ下エアー供給筒 37 がそれぞれ設けてあり、上エアー供給筒 36 や下エアー供給筒 37 には送風器などを設けた送風配管（図示省略）に接続される接続筒 38 が突設してある。上散気管 8 の両端は上エアー供給筒 36 に、下散気管 9 の両端は下エアー供給筒 37 にそれぞれ取り付けられるものであり、各上散気管 8 と各下散気管 9 とは平面視で直交するように交差させてある。散気孔 28 は上散気管 8 と下散気管 9 の交差しない箇所に設けてあり、送風器から送風されたエアーは、上エアー供給筒 36 から上散気管 8 に、下エアー供給筒 37 から下散気管 9 にそれぞれ送られ、上散気管 8 や下散気管 9 の散気孔 28 から散気されるものである。 30 40

【0035】

また、これらの上散気管 8 と下散気管 9 を両端部を固定部 2 に固定した中空系膜 1 の束の屈曲した下端部の内側に挿通し、中空系膜 1 の屈曲端部を保持するようになっているが、上散気管 8 と下散気管 9 の各交差部分に一对の中空系膜 1 が保持されるようになっている。すなわち図 8（b）のように、上散気管 8 と下散気管 9 の各交差部分には平面視で 4 つの入隅部が形成されるが、一对の中空系膜 1 のうち一方の中空系膜 1 が、上散気管 8 と下散気管 9 を介して対向する一对の入隅部に配置され、且つ他方の中空系膜 1 が、上散気管 8 と下散気管 9 を介して対向する他の一对の入隅部に配置されるようになっている。図 8（c）のようにこの一对の中空系膜 1 は下散気管 9 の下側でクロスされる。このように一对の 50

中空糸膜 1 をクロスさせるようにして上散気管 8 と下散気管 9 を中空糸膜 1 の屈曲部の内側に挿通することによって、中空糸膜 1 は相互に密着することなく中空糸膜 1 の間に隙間を形成することができるものであり、密着した中空糸膜 1 間に活性汚泥などの汚れが溜まって蓄積するようなことを防ぐことができるものである。また上散気管 8 や下散気管 9 の散気孔 28 から各中空糸膜 1 に均等にエアーを散気することができ、目詰まり防止の効果を高く得ることができるものである。

【0036】

図 9 は膜モジュールの参考例を示すものであり、中空糸膜 1 は上記と同様に U 字状に屈曲して両端部を接着部 20 で接着固定してある。固定部 2 は筒体 40 の外側に外筒 41 を配した二重構造に形成してあり、筒体 40 内に中空糸膜 1 を配置して筒体 40 の上部内に接着部 20 を取り付けることによって、接着部 20 と筒体 40 内との間に通水部 3 が形成されるようにしてある。この通水部 3 には排水筒 22 が突出してあり、排水筒 22 には吸引ポンプなどを設けた吸引排出配管（図示省略）が接続してある。また外筒 41 と筒体 40 との間にエアー導入部 10 が形成されるものであり、排水筒 22 の外側を囲むようにエアー供給筒 23 がエアー導入部 10 の上面に突設してあって、エアー供給筒 23 には送風器などを設けた送風配管（図示省略）が接続してある。外筒 41 はその下端部を筒体 40 の下端部より下方へ延出してあり、外筒 41 の下部内においてエアー導入部 10 を開口させるようにしてある。そして外筒 41 と筒体 40 の間に筒状の連通口 42 を設けて、筒体 40 内を外筒 41 の外側に開口させてある。

【0037】

また、筒体 40 の下部内には、同一高さで平行に配置される複数本の上保持シャフト 43 と、この上保持シャフト 43 の下方位置において、同一高さで平行に配置される複数本の下保持シャフト 44 が取り付けられてあり、各上保持シャフト 43 と各下保持シャフト 44 とは平面視で直交するように交差させてある。そして上保持シャフト 43 と下保持シャフト 44 を両端部を中空糸膜 1 の束の屈曲した下端部の内側に挿通し、中空糸膜 1 の屈曲端部を保持するようにしてあるが、上保持シャフト 43 と下保持シャフト 44 の各交差部分に一对の中空糸膜 1 が保持されるようにし、図 9 (b) (c) に示すように、図 8 (b) (c) の場合と同様にして、この一对の中空糸膜 1 が下保持シャフト 44 の下側でクロスされるようにしてある。

【0038】

上記のように形成される膜モジュールは、活性汚泥を含む水のレベル L_1 が図 9 (a) のようになるように浄化槽内に設置されるものである。そして送風配管からエアーがエアー導入部 10 に供給されると、エアーは図 9 (a) の a 矢印のようにエアー導入部 10 の下端の開口から筒体 40 内に回り込んで入るので、この流れによって活性汚泥を含む水が b 矢印のように上昇して筒体 40 内に入り込み、連通口 42 を通して c 矢印のように外部に流出するという流れが生じ、この速い流れで中空糸膜 1 の間に活性汚泥などの汚れが詰まって付着することを防ぐことができるものである。また、上保持シャフト 43 や下保持シャフト 44 は細い棒として形成することができるので、間隔を大きくとることができるので、活性汚泥を含む水が通過し易くなって汚れの付着防止効果を高く得ることができるものである。

【0039】

図 10 は膜モジュールの他の参考例を示すものであり、固定部 2 は外筒 41 を備えない筒体 40 だけの一重構造に形成してある。筒体 40 内に中空糸膜 1 を取り付ける構成は図 9 のものと同じである。

【0040】

そして筒体 40 の両側の外面に沿って一对のエアー供給管 46 が垂下してあり、各エアー供給管 46 の上端は接続筒 47 に接続してあって、接続筒 47 には送風器などを設けた送風配管（図示省略）が接続してある。各エアー供給管 46 の下端は接続管 72 に接続してあり、接続管 72 にはエアー吐出管 79 を上向きに突出させて設けてある。そして図 11 に示すように、このエアー吐出管 79 内には接続管 72 に連通する散気孔 73 を内周に

10

20

30

40

50

形成した弁座 74 が設けてある。エアータ出管 79 にはその内外に貫通する横棒 80 が取り付けられてあり、横棒 80 の両端部はエアータ出管 79 の外方へ突出している。横棒 80 は 2 本ずつ十字に交差させて設けてある。この横棒 80 の下側において弁座 74 には弁球 81 が上下動自在に取り付けられてあり、散気孔 73 を弁球 81 で開閉できるようにしてある。またエアータ出管 79 の上部を下面が開口するトラップ容器 82 で覆ってある。エアータ出管 79 の上底面には円錐台形状の弁蓋 83 が設けてあり、弁蓋 83 でエアータ出管 79 の上端開口を開閉できるようにしてある。またトラップ容器 82 の周壁には縦長のスライド孔 84 が穿設してあり、このスライド孔 84 に横棒 80 の端部が差し込んである。従って横棒 80 に対してスライド孔 84 が上下できる範囲で、トラップ容器 82 は上下動されるものである。さらにトラップ容器 82 の周壁にはその周方向に亘る複数箇所に散気スリット 85 が穿設してあり、各散気スリット 85 はトラップ容器 82 の周壁の下端縁で開放されるようにしてある。

10

【0041】

このものにあつて、送風器から空気などの気体が接続管 72 に送られると、その送風圧で弁球 81 が押し上げられて散気孔 73 が開口し、さらに弁蓋 83 がトラップ容器 82 と共に押し上げられ、気体は散気孔 73 からエアータ出管 79 を通してトラップ容器 82 内に流入して、図 10 (a) の a 矢印のように散気スリット 85 から散気される。散気スリット 85 はトラップ容器 82 の周壁の下端縁で開放された形態であるので、散気スリット 85 が活性汚泥で詰まり難くなっている。また送風器の作動が停止して気体が送られなくなると、弁球 81 が自重で落下して散気孔 73 が塞がれると共に、トラップ容器 82 が水圧で押し下げられてエアータ出管 79 の上端開口が弁蓋 83 で塞がれることになり、浄化槽内の活性汚泥がエアータ出管 79 及び接続管 72 を通してエアータ供給管 46 へと逆流することを防止することができ、これらの管内に活性汚泥が浸入して詰まることを防ぐことができるものである。ここで、活性汚泥の逆流は、トラップ容器 82 とエアータ出管 79 との間のトラップ効果と、弁蓋 83 によるエアータ出管 79 の閉塞と、弁球 81 による散気孔 73 の閉塞とで、三重に防止されるようになっているものであり、活性汚泥が逆流することを確実に防ぐことができるものである。

20

【0042】

そして上記の a 矢印のようにトラップ容器 82 の散気スリット 85 から筒体 40 内に散気されることによって、活性汚泥を含む水が b 矢印のように筒体 40 内に入り込み、連通口 42 を通して c 矢印のように外部に流出するという流れが生じ、この速い流れで中空糸膜 1 の間に活性汚泥などの汚れが詰まって付着することを防ぐことができるものである。

30

【0043】

図 12 は膜モジュールの他の参考例を示すものである。中空糸膜 1 は上記と同様に U 字状に屈曲して両端部を接着部 20 で接着固定してあり、図 10 のものと同様に筒体 40 内に取り付けるようにしてある。また中空糸膜 1 の屈曲した下端部は図 9 及び図 10 と同様に上保持シャフト 43 と下保持シャフト 44 で保持するようにしてある。

【0044】

また図 12 のものでは、筒体 40 の下面の開口に散気箱 54 を取り付けるとしてある。散気箱 54 は上面が開口する箱状に形成してあり、その側面に流入口 55 が設けてある。散気箱 54 の内面には逆止弁用板 56 が、流入口 55 を塞ぐ垂下状態と、散気箱 54 の内方へ回動して流入口 55 を開く状態との間で、回動自在に取り付けられてある。散気箱 54 の底部には上面が開口するエアータノズル 57 が設置してあり、このエアータノズル 57 の上に下面が開口するトラップ容器 59 が被せてある。エアータノズル 57 にはエアータ供給管 58 が接続してあり、エアータ供給管 58 には送風器などを設けた送風配管（図示省略）が接続されるものである。散気箱 54 はその上端に設けた係合板 60 を筒体 40 の外面に係合させることによって、筒体 40 の下端に脱着自在に取り付けることができるようにしてある。

40

【0045】

上記のものにあつて、浄化槽内の活性汚泥を含む水は筒体 40 の下部に設けた連通口 6

50

1 から筒体 40 内に流入し、筒体 40 の上部の連通口 42（図 10（a）参照）から流出するようになっている。そして、エアー供給管 58 にエアーを供給してエアーノズル 57 から吐出させると、エアーはトラップ容器 59 内を潜って散気箱 54 内に散気される。このように散気箱 54 内に散気されると、空気圧で逆止弁用板 56 によって流入口 55 が閉じられて散気箱 54 内は密閉状態になるので、散気箱 54 内の活性汚泥を含む水は散気エアーと共に押し上げられて筒体 40 内に流入し、中空糸膜 1 の間を通過した後に、連通口 42 から流出されるという、活性汚泥を含む水の流れが生じる。この後に、エアー供給管 58 へのエアーの供給を停止すると、浄化槽内の水頭圧で逆止弁用板 56 が押し上げられて流入口 55 が開口し、浄化槽内の活性汚泥を含む水が流入口 55 から散気箱 54 内に流入して充満される。次にエアー供給管 58 へのエアーの供給が再開されると、散気箱 54 内の活性汚泥を含む水は上記のように筒体 40 内に押し上げられて中空糸膜 1 の間を通過する。このようにエアー供給管 58 へのエアーの供給・停止を繰り返すことによって、散気箱 54 内の活性汚泥を含む水を筒体 40 内に押し上げて中空糸膜 1 の間を通過させることができるものであり、中空糸膜 1 の間に活性汚泥を含む水を強制的に通過させることによって、中空糸膜 1 の間に活性汚泥などの汚れが付着して詰まることを防ぐ掃除を行なうことができるものである。ここで、散気箱 54 内の活性汚泥を含む水のうち、トラップ容器 59 の下端より上側のものが押し上げられて排出されるので、活性汚泥の排出レベル L_2 を低くするために、トラップ容器 59 をできるだけ散気箱 54 の底部面に近接させて配置するのが望ましい。またこのものでは、エアーを吐出するエアーノズル 57 をトラップ容器 59 で覆ったトラップ構造に形成してあるので、活性汚泥がエアーノズル 57 からエアー供給管 58 に流入する逆流を防ぐことができるものである。

【0046】

尚、上記の各態様では、中空糸膜 1 の束を U 字状に折り曲げて両端部を接着剤による接着部 20 で結合するようにした例を示したが、中空糸膜 1 と接着部 20 との結合強度を上げるために、図 13 の実施の形態のように、中空糸膜 1 の両端部に接合部 64 を設けるようにしてもよい。すなわち、中空糸膜 1 の両端部には、中空糸膜 1 と同材質の樹脂を射出成形等することによって、図 13（a）のように接合部 64 が一体に設けてある。この接合部 64 は図 13（b）に示すように、中空糸膜 1 の長手方向を垂直に横切る断面形状及び端面形状が正六角形になるように形成してある。またこの接合部 64 の一部において、図 13（c）のように、六角形の各面のうち、一つ置き面に嵌合突部 65 を突設すると共に、他の一つ置き面に嵌合凹部 66 が凹設してある。

【0047】

そしてこのように両端部に接合部 64 を形成した複数本の中空糸膜 1 を束ねるにあたって、隣合う中空糸膜 1 の接合部 64 において、一方の接合部 64 の嵌合突部 65 を他方の接合部 64 の嵌合凹部 66 に嵌合させた状態で、接合部 64 の表面同士を中空糸膜 1 と接着適合性の良い接着剤で接着することによって、図 13（d）のように 1 本の中空糸膜 1 の回りに 6 本の中空糸膜 1 を配置した状態で接合固定することができるものである。このように接合部 64 を接合することによって必要本数の中空糸膜 1 を束ねた状態で端部を結合固定することができるものである。またこの複数の接合部 64 を結合固定するにあたって、接合部 64 を集合させた周囲は凹凸になるので、断面形状が台形に形成される周辺部材 68 や、断面形状が長方形の長辺を V 状にした形状に形成される周辺部材 67 を用い、凹凸になる部分にこの周辺部材 67 や周辺部材 68 を嵌め込んで接着し、周囲の形状を整えてフラット面になるようにしてある。これらの周辺部材 67 や周辺部材 68 には接合部 64 の嵌合突部 65 が嵌合する嵌合凹部 69 が形成してある。このように、中空糸膜 1 の両端部に設けた接合部 64 を接合して接着することによって、複数本の中空糸膜 1 を束ねた状態で両端部を結合固定することができるものであり、強固に結合することができるものである。

【0048】

また、上記の膜モジュールが設置される浄化槽の底部には散気管が取り付けられている。この散気管には槽外に配置した送風器が接続してあり、空気などの酸素を含む気体を送

風して浄化槽内に散気するようにしてある。散気管は送風器から送られてきた気体を微細な泡にして酸素が浄化槽内に行き渡るようにするものであり、例えばパイプに直径 2 mm 程度の孔を複数設けたものとして形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す断面図である。

【図2】同上の他の実施の形態の一例を示す正面図である。

【図3】同上の他の実施の形態の一例を示すものであり、(a)は斜視図、(b)は一部破断した正面図である。

【図4】同上の他の実施の形態の一例を示すものであり、(a)は斜視図、(b)は正面図である。 10

【図5】同上の他の実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図6】同上の他の実施の形態の一例を示すものであり、(a)は断面図、(b)はロー線部分の断面図、(c)はイーイ線部分の断面図である。

【図7】同上の他の実施の形態の一例を示す一部破断した正面図である。

【図8】同上の他の実施の形態の一例を示すものであり、(a)は一部の断面図、(b)はイーイ線部分の断面図、(c)は底面図である。

【図9】参考例を示すものであり、(a)は一部破断した断面図、(b)はイーイ線部分の断面図、(c)は底面図である。

【図10】他の参考例を示すものであり、(a)は一部破断した断面図、(b)はイーイ線部分の断面図、(c)は底面図である。 20

【図11】同上の散気部の態様を示すものであり、(a)は(b)のB-B線断面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【図12】他の参考例を示すものであり、(a)は一部の断面図、(b)は水平断面図、(c)は底面図である。

【図13】同上の中空糸膜の実施の形態の一例を示すものであり、(a)は正面図、(b)は接合部の拡大した平面図、(c)はイーイ線部分の拡大した断面図、(d)は接合部を結合した状態の拡大した平面図である。

【図14】従来例を示す概略斜視図である。

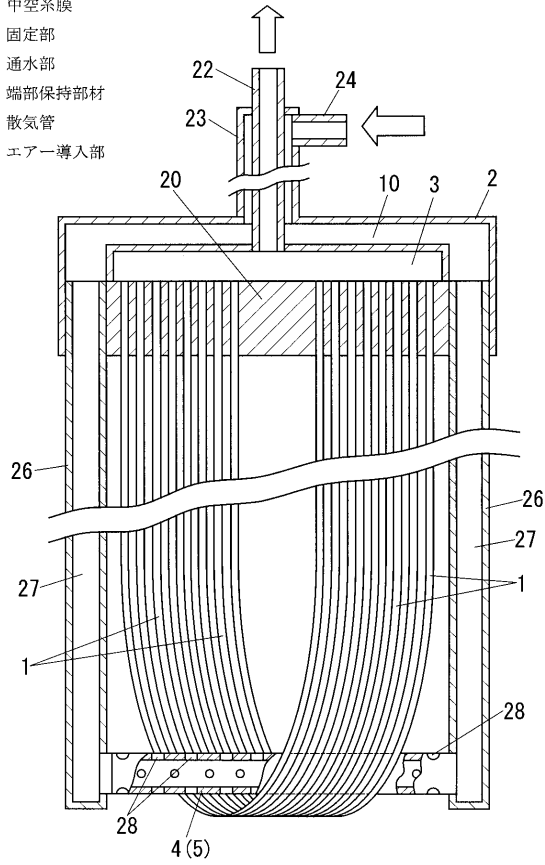
【符号の説明】 30

【0050】

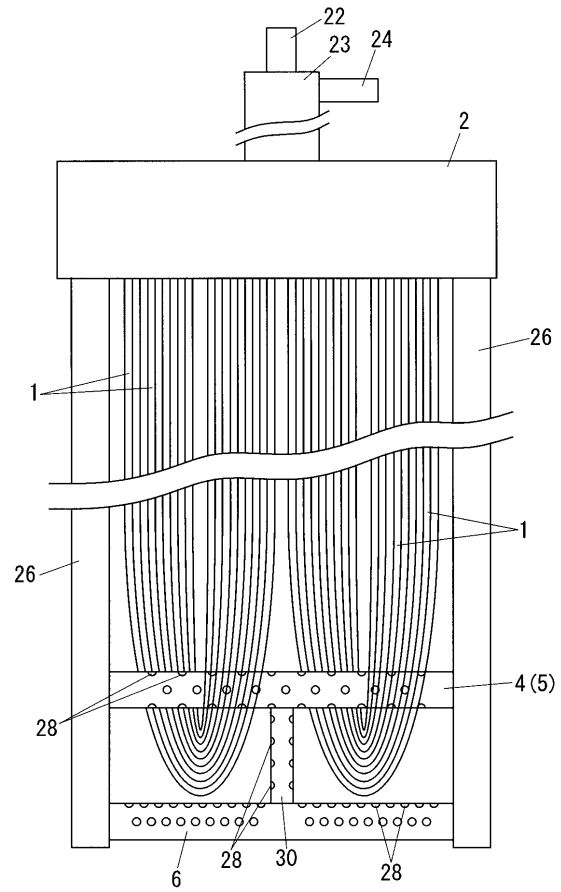
- 1 中空糸膜
- 2 固定部
- 3 通水部
- 4 端部保持部材
- 5 散気管
- 6 補助散気管
- 7 第2補助散気管
- 8 上散気管
- 9 下散気管
- 10 エア導入部 40

【図 1】

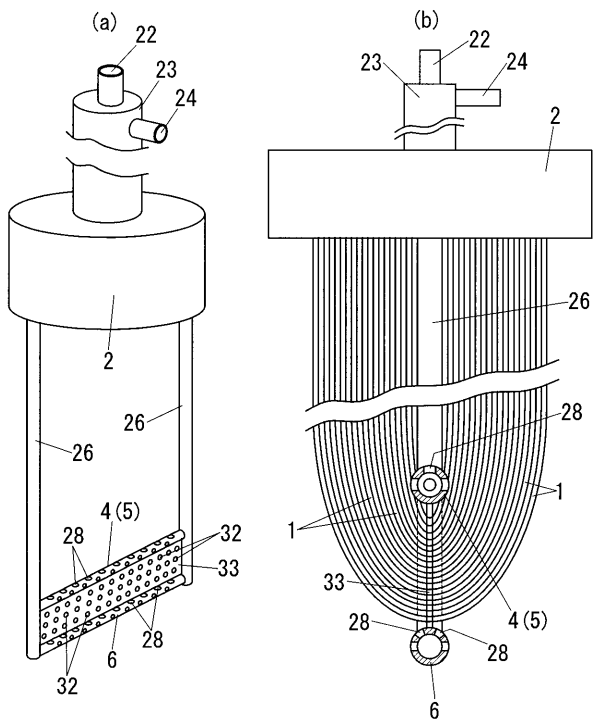
- 1 中空糸膜
2 固定部
3 通水部
4 端部保持部材
5 散気管
10 エアー導入部



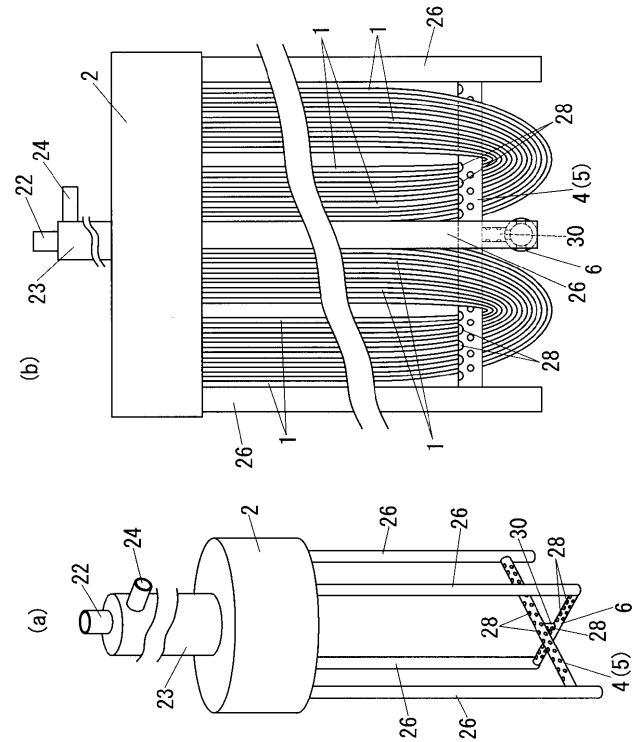
【図 2】



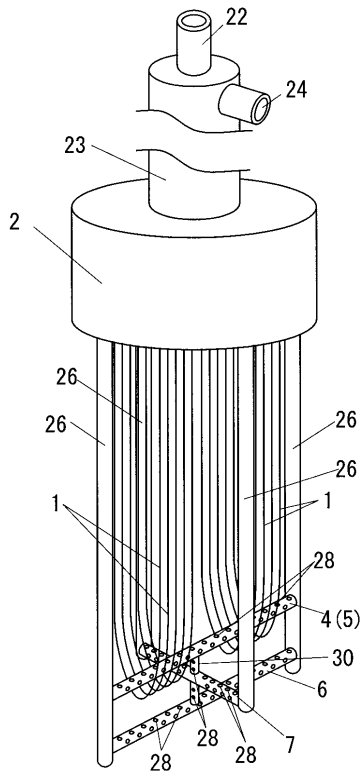
【図 3】



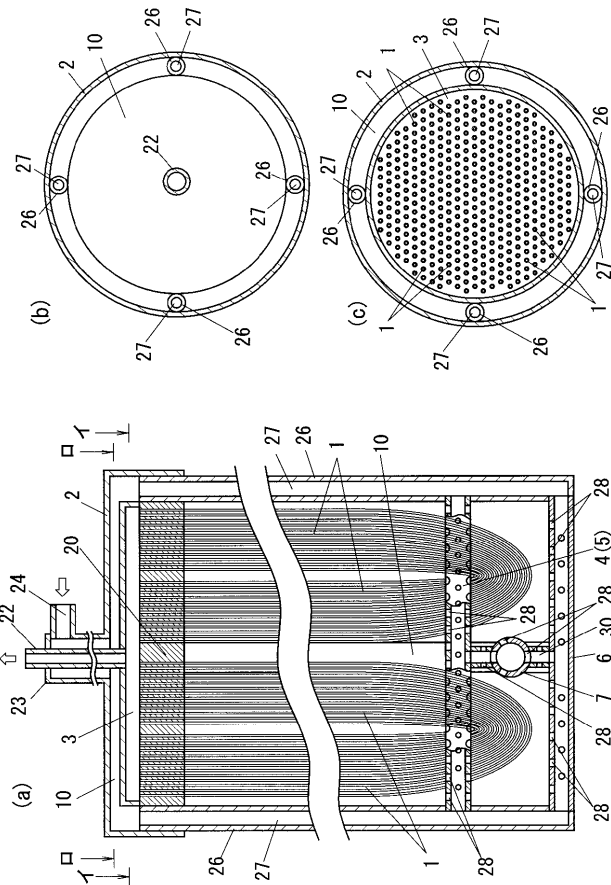
【図 4】



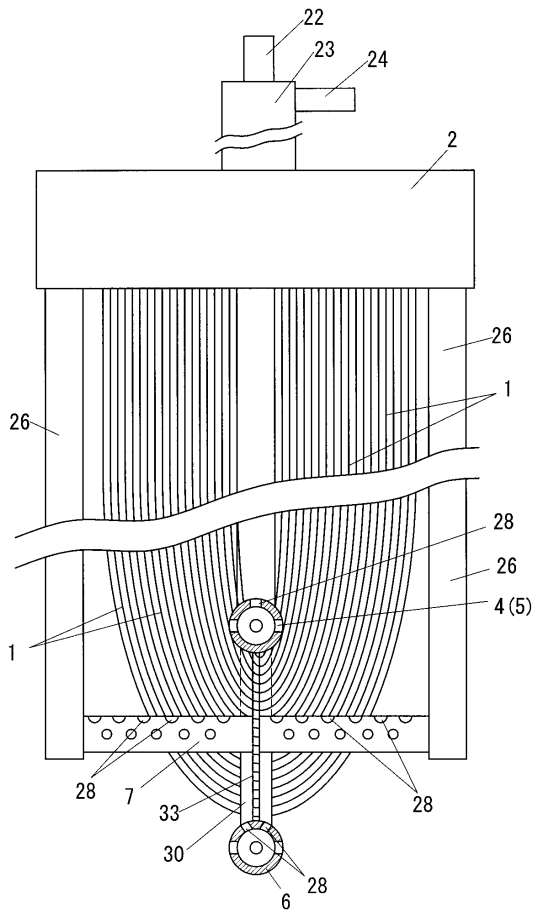
【図 5】



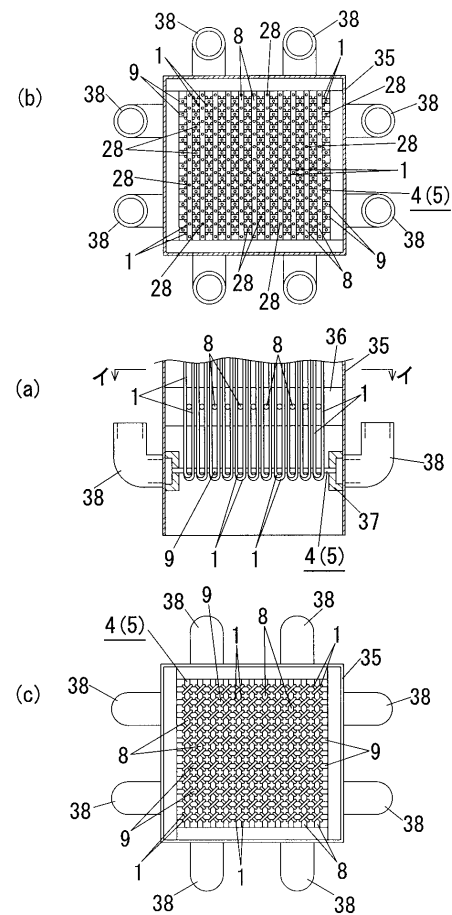
【図 6】



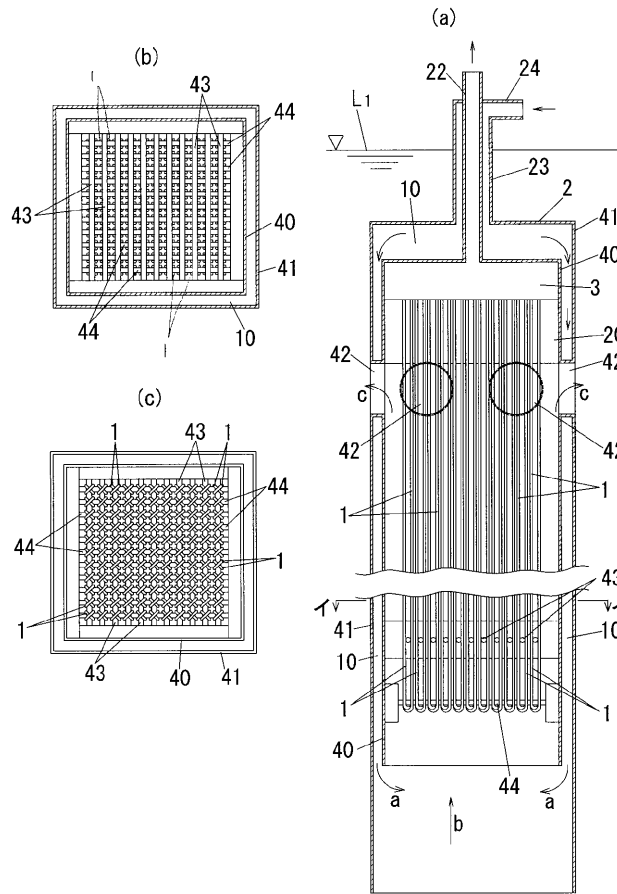
【図 7】



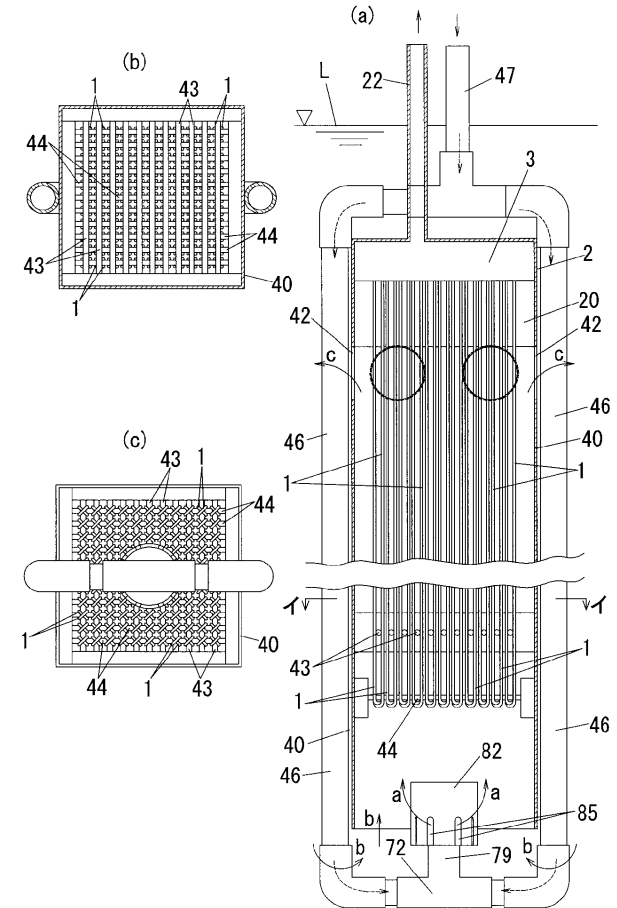
【図 8】



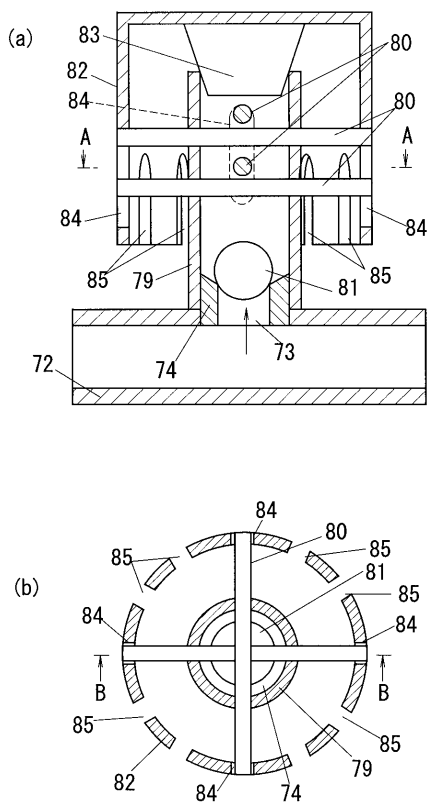
【図 9】



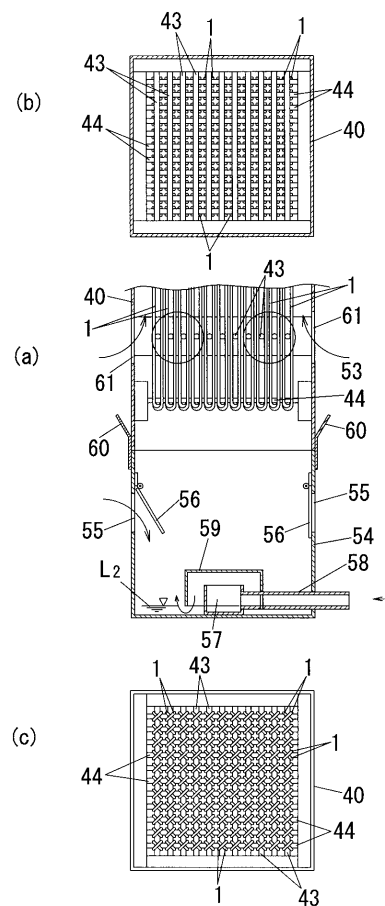
【図 10】



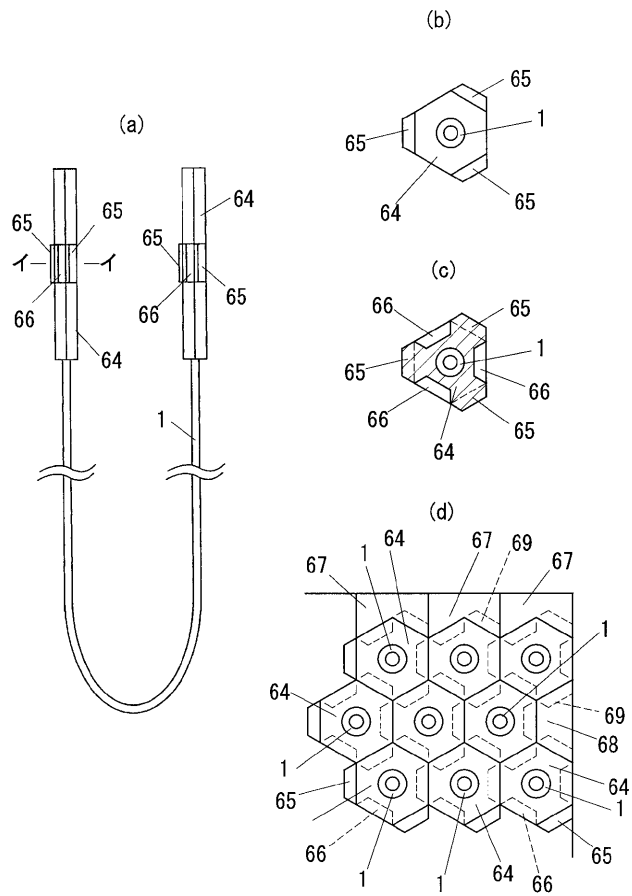
【図 11】



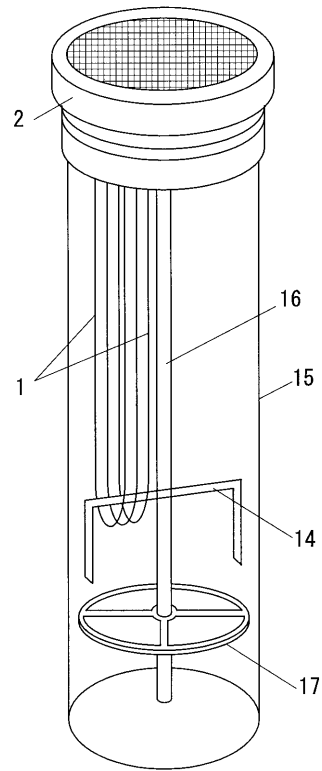
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 明寿

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 4D006 GA07 HA03 JA08Z JA13Z JA14Z JA18Z JA29Z JA31Z KA01 KA43
KB22 MC22 MC29 MC30 MC39 MC62 PB08 PC62