

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6326153号
(P6326153)

(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018. 5. 16)

(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018. 4. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

B O 1 F 5/02 (2006. 01)
B O 1 F 1/00 (2006. 01)
B O 1 F 3/04 (2006. 01)
B O 1 F 15/02 (2006. 01)

B O 1 F 5/02 A
 B O 1 F 1/00 A
 B O 1 F 3/04 Z
 B O 1 F 15/02 A

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-569174 (P2016-569174)
 (86) (22) 出願日 平成27年1月15日 (2015. 1. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/050926
 (87) 国際公開番号 W02016/113877
 (87) 国際公開日 平成28年7月21日 (2016. 7. 21)
 審査請求日 平成28年12月7日 (2016. 12. 7)

(73) 特許権者 501302083
 株式会社大栄製作所
 愛知県豊橋市雲谷町字外の谷279番地
 (74) 代理人 100104514
 弁理士 森 泰比古
 (72) 発明者 伊藤 紀仁
 愛知県豊橋市雲谷町字外ノ谷279番地
 株式会社大栄製作所内
 (72) 発明者 小林 一吉
 愛知県豊橋市雲谷町字外ノ谷279番地
 株式会社大栄製作所内

審査官 神田 和輝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気体置換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器本体と、前記容器本体内の上部で上向きに液体を噴出させる液体供給管と、前記容器本体の下部から液体を排出する液体排出管と、前記容器本体の内壁に設置された複数段の整流板と、前記容器本体内へと置換ガスを供給する置換ガス供給管と、前記容器本体から気体を排出する気体排出管とを備え、前記容器本体内を大気圧以上に維持しつつ、前記液体供給管から噴出された液体を前記整流板に沿って流下させて前記容器本体内にカーテン状の液体膜を形成することにより、液体中に溶存している気体を前記置換ガスと置換する装置であって、さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする気体置換装置。

(1) 前記複数段の整流板の内のいずれかの裏面下側に吸い込み口を臨ませる様に、前記気体排出管を設置したこと。

【請求項 2】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の気体置換装置。

(2) 前記気体排出管は、最上段の整流板の裏面直下に吸い込み口を臨ませる様に設置されていること。

【請求項 3】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の気体置換装置。

(3) 前記液体供給管の吐出ノズルの上方に所定距離を離して遮蔽部材を設置すると共に、当該遮蔽部材の上面側に置換ガス供給管の吐出口を臨ませ、前記遮蔽部材の周縁から前

10

20

記置換ガスを前記容器本体内部へと流入させる様に、前記置換ガス供給管を設置したこと。

【請求項 4】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の気体置換装置。

(4) 前記遮蔽部材は、上に凸の湾曲面を有する湾曲板によって構成され、前記置換ガス供給管は、当該湾曲板の中心に向かって前記吐出口を臨ませる様に設置されていること。

【請求項 5】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の気体置換装置。

(5) 前記置換ガス供給管は、前記容器本体の上部中心から容器本体内部へと挿入されていること。

10

【請求項 6】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の気体置換装置。

(6) 前記気体排出管は、前記吸い込み口を裏面下側に臨ませた整流板の取付位置の下方側壁を貫通する様に、前記容器本体内部へと挿入されていること。

【請求項 7】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の気体置換装置。

(7) 前記複数段の整流板の内の、少なくとも最上段の整流板に、前記気体排出管を挿通させる排気管挿通孔を形成すると共に、前記気体排出管を、当該排気管挿通孔の形成された整流板の裏面側に吸い込み口を臨ませる様に設置したこと。

20

【請求項 8】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の水質調整装置。

(8) 前記最上段の整流板から、前記気体排出管の吸い込み口を裏面側に臨ませた整流板よりも下側の整流板まで、前記置換ガス供給管を挿通させる置換ガス供給管挿通孔を形成し、前記置換ガス供給管の吐出口を、前記気体排出管の吸い込み口を裏面側に臨ませた整流板よりも下側の整流板の裏面側に臨ませる様に設置したこと。

【請求項 9】

さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする請求項 8 に記載の水質調整装置。

(9) 前記置換ガス供給管挿通孔は、最上段の整流板から最下段の整流板まで前記置換ガス供給管を挿通可能な様に形成され、前記置換ガス供給管は、最下段の整流板の裏面側に吐出口を臨ませる様に設置されていること。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体中に溶存している気体を他の種類の気体に置換するための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

出願人は、これまで、河川や湖沼等から汲み上げた水を密閉容器内に供給し、当該容器内を大気圧以上に加圧した状態を維持しつつ酸素を密閉容器内に供給して、水中の窒素や二酸化炭素と酸素を置換した後、河川や湖沼等に戻すことにより、水質を浄化するための装置を提案してきた(特許文献 1 ~ 3)。

40

【0003】

これら特許文献 1 ~ 3 に記載の装置は、河川等から汲み上げた水を噴水の様に容器内の上部で上向きに噴出させ、落下する水流を容器内壁や水供給管の外面に設置した整流板で整流することによって容器内に流下するカーテン状の水膜を形成し、気体の置換効率を高める構造を採用している。

【0004】

これら特許文献 1 ~ 3 に記載の装置では、水中の気体が置換されて容器内に出てくるた

50

め、次第に容器内の酸素濃度が低下することから、所定のタイミングにおいて、上部の排気管を開放して容器内の気体を排気する制御を実行している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】WO2005/077503

【特許文献2】特開2008-86896

【特許文献3】特開2013-27814

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

ところが、湖沼等からポンプで吸い上げた水には、汚泥や藻類の切れ端などの浮遊物が混ざっており、これが最上段の整流板の上に堆積して土手となり、整流板の上に水たまりを形成する場合があった。特許文献3の装置では、上側の二つの整流板を中心に向かって下り傾斜として、浮遊物が下り傾斜の上面に沿って落下し、整流板の上に堆積しない様にしているが、それでも水たまりが形成される可能性があった。

【0007】

このため、従来の装置では、こうした水たまりに排気管が浸かった状態となつて的確な排気を実施できなくなるおそれがあった。

【0008】

20

また、特許文献1～3に記載の装置では、置換ガスを液面近くに排出する構成を採用しており、液面の上昇によって排出口が液中に没して気体の置換能力が十分に発揮されなくなるおそれもあった。

【0009】

そこで、本発明は、容器本体からの排気を確実に実行することのできる気体置換装置を提供することを目的とし、液位の変化等があつても容器本体への吸気を確実に実行することのできる気体置換装置を提供することをさらなる目的としてなされた。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するためになされた本発明の気体置換装置は、容器本体と、前記容器本体内の上部で上向きに液体を噴出させる液体供給管と、前記容器本体の下部から液体を排出する液体排出管と、前記容器本体の内壁に設置された複数段の整流板と、前記容器本体へと置換ガスを供給する置換ガス供給管と、前記容器本体から気体を排出する気体排出管とを備え、前記容器本体内を大気圧以上に維持しつつ、前記液体供給管から噴出された液体を前記整流板に沿って流下させて前記容器本体内にカーテン状の液体膜を形成することにより、液体中に溶存している気体を前記置換ガスと置換する装置であつて、さらに、以下の構成をも備えていることを特徴とする。

30

(1) 前記複数段の整流板の内のいずれかの裏面の下側に吸い込み口を臨ませる様に、前記気体排出管を設置したこと。

【0011】

40

ここで、本発明の気体置換装置は、さらに、以下の構成をも備えるとよい。

(2) 前記気体排出管は、最上段の整流板の裏面直下に吸い込み口を臨ませる様に設置されていること。

【0012】

本発明の気体置換装置によれば、容器本体から気体を抜くとき、整流板の上に液溜まりが形成されたとしても、吸い込み口が浸かってしまうことがなく、スムーズに気体を排出することができる。特に、(2)の構成をも採用することにより、容器本体内の気体を入れ換える場合に、ほとんどの気体を抜くことができる。

【0013】

また、さらなる目的をも達成するためになされた本発明の気体置換装置は、さらに、以

50

下の構成をも備えることを特徴とする。

(3) 前記液体供給管の上部に所定距離を離して遮蔽部材を設置すると共に、当該遮蔽部材の上面側に吐出口を臨ませ、前記遮蔽部材の周縁から前記置換ガスを前記容器本体内へと流入させる様に、前記置換ガス供給管を設置したこと。

【0014】

本発明の気体置換装置によれば、液体供給管から上向きに噴出される液体は、遮蔽部材に遮られ、遮蔽部材の上面側に臨まされた置換ガス排出口からの置換ガスの排出を邪魔することがない。また、置換ガス排出口は、液体供給管の上部に所定距離を離して設置された遮蔽部材の上面側に臨んでいるから、容器本体内の液位が上昇したとしても液中に没することがない。よって、置換ガスは、容器本体内に所定の圧力を保った状態で導入され、カーテン状の液体膜を挟む様にして液体中に溶存している気体との置換を的確に実行可能な状態で容器本体内に充填される。

10

【0015】

ここで、遮蔽部材をも備えた気体置換装置は、さらに、以下の構成をも備えるとよい。

(4) 前記遮蔽部材は、上に凸の湾曲面を有する湾曲板によって構成され、前記置換ガス供給管は、当該湾曲板の中心に向かって前記吐出口を臨ませる様に設置されていること。

【0016】

この場合、さらに、以下の構成をも備えるとよい。

(5) 前記置換ガス供給管は、前記容器本体の上部中心から容器本体内へと挿入されていること。

20

【0017】

遮蔽部材に関して(4)、(5)の構成を採用した気体置換装置によれば、置換ガスは、遮蔽部材の上側の湾曲面に沿って全方向へ広がる様に容器本体内に充填される。これにより、置換ガスが容器本体内に隅々まで行き渡る様に供給される。

【0018】

また、これら本発明の気体置換装置は、さらに、以下の構成をも備えるとよい。

(6) 前記気体排出管は、前記吸い込み口を裏面下側に臨ませた整流板の取付位置の下方側壁を貫通する様に、前記容器本体内へと挿入されていること。

【0019】

(6)の構成をも備えることにより、遮蔽部材を備えた場合にも遮蔽部材と干渉することなく気体排出管を設置することができる。

30

【0020】

また、本発明の気体置換装置は、以下の構成を備える様にすることもできる。

(7) 前記複数段の整流板の内の、少なくとも最上段の整流板に、前記気体排出管を挿通させる排気管挿通孔を形成すると共に、前記気体排出管を、当該排気管挿通孔の形成された整流板の裏面側に吸い込み口を臨ませる様に設置したこと。

【0021】

かかる構成を採用した気体置換装置においても、容器本体から気体を抜くとき、気体排出管が整流板の上に形成された水たまりに吸い込み口が浸かってしまうことがなく、スムーズに気体を排出することができる。

40

【0022】

この(7)の構成を採用した気体置換装置は、以下の構成を備えるとよい。

(8) 前記最上段の整流板から、前記気体排出管の吸い込み口を裏面側に臨ませた整流板よりも下側の整流板まで、前記置換ガス供給管を挿通させる置換ガス供給管挿通孔を形成し、前記置換ガス供給管の吐出口を、前記気体排出管の吸い込み口を裏面側に臨ませた整流板よりも下側の整流板の裏面側に臨ませる様に設置したこと。

【0023】

かかる構成をも備えることにより、置換ガス供給管も整流板の上に形成された水たまりに吐出口が浸かってしまうことがない。

【0024】

50

これら(7)の構成を採用した気体置換装置は、さらに、以下の構成をも備えるとい

。(9)前記置換ガス供給管挿通孔は、最上段の整流板から最下段の整流板まで前記置換ガス供給管を挿通可能な様に形成され、前記置換ガス供給管は、最下段の整流板の裏面側に吐出口を臨ませる様に設置されていること。

【0025】

かかる構成をも備えることにより、気体を最下段の整流板の裏面側に供給することができるから、容器本体内の水面近くの置換ガスの濃度を高めることができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、気体置換装置において、容器本体からの排気を実行することができる。また、液位の変化等があっても容器本体への吸気を実行することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施例1の気体置換装置を示し、(A)は平面図、(B)は整流板の斜視図を添えたa-a断面図である。

【図2】実施例1の気体置換装置を示し、(A)はa-a断面図、(B)はb-b断面図である。

【図3】実施例1の気体置換装置を示し、(A)は置換ガス供給中のa-a断面図、(B)は気体排出中のa-a断面図である。

【図4】実施例2の気体置換装置を示し、(A)は作動初期状態のa-a断面図、(B)は置換ガス供給中のa-a断面図、(C)は気体排出中のa-a断面図である。

【図5】実施例3の気体置換装置を示し、(A)は整流板の斜視図を添えたa-a断面図、(B)は置換ガス供給中のa-a断面図である。

【図6】実施例4の気体置換装置を示し、(A)は平面図、(B)は整流板の斜視図を添えたa-a断面図である。

【図7】実施例4の気体置換装置を示し、(A)はa-a断面図、(B)はb-b断面図である。

【図8】実施例4の気体置換装置を示し、(A)は置換ガス供給中のa-a断面図、(B)は液体供給管を一部取り除いて示す置換ガス供給中のa-a断面図、(C)は気体排出中のa-a断面図である。

【図9】実施例5の気体置換装置を示し、(A)はa-a断面図、(B)はb-b断面図である。

【図10】実施例6の気体置換装置を示し、(A)はa-a断面図、(B)はb-b断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明を実施するための形態を、図面に示す具体的な実施例に基づいて説明する。

【実施例1】

【0029】

実施例1の気体置換装置1は、図1に示す様に、容器本体2と、この容器本体2の天井部の中央から挿入され容器内に気体を供給する置換ガス供給管3と、同じく天井部の縁近くから挿入され容器内の気体を排出する気体排出管4と、高さ方向の中程の側壁部から容器内に液体を供給する液体供給管5と、底部から容器内の液体を排出する液体排出管6とを備えている。

【0030】

液体供給管5は、容器内の中心部まで水平に伸びた後、垂直上方に伸ばされ、容器の上部に向かって液体を吐出する様に、容器内で上方に屈曲され、先端に吐出ノズル5aを備

10

20

30

40

50

えている。

【 0 0 3 1 】

この液体供給管 5 の上部には所定距離を離して遮蔽部材 7 が設置されている。なお、遮蔽部材 7 は、容器本体 2 の天井から垂直部材で吊り下げる方式、容器本体 2 の側壁から水平部材で支える方式、液体供給管 5 の上端から支柱で支持する方式など、適宜の方式で設置すればよい。遮蔽部材 7 は、図示の様に、上に凸の湾曲面を有する湾曲板によって構成され、置換ガス供給管 3 は、当該湾曲板の中心に向かって吐出口 3 a を臨ませる様に設置されている。この結果、置換ガス供給管 3 の吐出口 3 a から吐出される置換ガスは、遮蔽部材 7 の上面に吐出され、遮蔽部材 7 の周縁から容器本体 2 の内部へと流入されることとなる。

10

【 0 0 3 2 】

液体供給管 5 の吐出ノズル 5 a は、図示の様に、先端に向かって径が小さくなる様に絞られたテーパ形状となっていて、吐出圧を高める構造となっている。なお、液体供給管 5 はポンプに接続されている。このポンプは、吐出圧 0 . 1 M p a で、吐出量については本装置の使用目的等に応じて 3 5 L / m i n ~ 5 t o n / m i n の能力を有するものを使用する様にしている。また、置換ガス供給管 3 は 0 . 2 M p a で容器本体内部へと気体を送り込む様に供給圧を調整する供給圧調整機構を備えている。この結果、本実施例においては、気体圧は液体圧よりも 0 . 1 M p a 高い状態で容器内に進入し、容器内の液面を押し下げることとなる。

【 0 0 3 3 】

上述の様に、液体供給管 5 の吐出口 5 a の上方には遮蔽部材 7 が存在しているから、ポンプで噴出された液体が置換ガス供給管 3 へと侵入することはない。

20

【 0 0 3 4 】

容器本体 2 の内壁には、リング状の整流板 1 1 , 1 2 , 1 3 が取り付けられている。最上段の整流板 1 1 は、液体供給管 5 の吐出ノズル先端とほぼ同じ高さに取り付けられ、斜め下方に傾斜した傾斜リングで構成されている。2 段目、3 段目の整流板 1 2 , 1 3 も、一番上の整流板 1 1 と同じく傾斜リングで構成されている。整流板 1 1 ~ 1 3 の上面は下り傾斜となっているので、湖沼等からポンプで吸い上げた水に混ざっている藻の切れ端などの浮遊物が斜面に沿って落下し、整流板 1 1 ~ 1 3 の上に堆積しない。

【 0 0 3 5 】

液体供給管 5 の垂直部分には、整流板 1 1 と整流板 1 2 の間、及び整流板 1 2 と整流板 1 3 の間に先端を入り込ませる様に、それぞれ羽根突き整流板 1 4 , 1 5 が取り付けられている。2 枚の羽根付き整流板 1 4 , 1 5 の羽根の傾斜方向は、互いに反対向きになる様に構成されている。羽根突き整流板 1 4 , 1 5 の各羽根は、根元から先端に近づくに従って傾斜角度が大きくなる様にひねりが加えられていて、船のスクリューの様に形成されている。この結果、羽根と羽根の水平方向及び垂直方向の隙間は、根元から先端に向かって次第に広がっている。こうした構造的な特徴により、液体中の浮遊物は羽根の根元側に留まることなく羽根の先端側へと誘導されて液体と共に落下し、羽根の上には堆積したままにならない様になっている。なお、3 段目のリング状整流板 1 3 よりも下方に、周囲がギザギザに形成された小径整流板 1 6 も備えられている。

30

40

【 0 0 3 6 】

気体排気管 4 は、最上段の整流板 1 1 の裏面直下に吸い込み口 4 a を臨ませる様に、整流板 1 1 の上方で一旦容器本体 2 の外側へと取り出された後、当該整流板 1 1 の取付位置よりも下方で容器本体 2 の側壁を貫通する様に再び容器本体 2 の内部へと水平に挿入されている。

【 0 0 3 7 】

気体置換装置 1 においては、整流板 1 1 ~ 1 5 の作用により、図 3 (A) に示す様に、液体供給管 5 の吐出ノズル 5 a から吐出された液体は、各整流板の上面に沿って流れると共にそれぞれの縁から垂直に落下し、カーテン状の水幕を形成しながら容器本体 2 の底へと落ちていく。このカーテン状の水幕が形成される結果、容器内ではカーテン状の水膜が

50

、液体よりも $0.05 \sim 0.1 \text{ Mpa}$ だけ圧力が高い状態の置換ガスに両面から挟まれた状態で広い面積にて接触し合って落下する状態が実現される。これにより、圧力の高い置換ガスが水の分子間の隙間に入り込み、逆に水の分子間の隙間に入り込んでいた気体が追い出されて気体の置換が行われる。

【0038】

このとき、置換ガス供給管 3 は、遮蔽部材 7 によって区画された容器本体上部空間から置換ガスを吹き出し、遮蔽部材 7 の縁を回り込む様にして容器本体 2 の内部へと置換ガスを供給する。このとき、気体排気管 4 は閉状態とされている。また、液面高さは、フロートスイッチ 20 のフロート 21 の上下動の範囲内に維持される様に、置換ガス供給量をコントロールする。

10

【0039】

気体の置換が進んで容器本体 2 内の置換ガス濃度が低下して液面が上昇したら、図 3 (B) に示す様に、置換ガス供給管 3 を閉じ、気体排出管 4 を開くことにより、容器本体 2 の内部の気体を排出する。このとき、気体排出管 4 の吸い込み口 4a は、最上段の整流板 11 の裏面直下に臨んでいるから、液体供給管 5 から液体を吐出していても排気をスムーズに実行することができる。

【実施例 2】

【0040】

実施例 2 の気体置換装置 1B は、図 3 (A) に示す様に、吸い込み口 4a を最上段の整流板 11 の裏面直下に臨ませた気体排気管 4 は容器本体 2 の側壁に設け、これとは別に、手動で開閉させる手動式気体排気管 4h を様基本対 2 の上部に設けた以外は、実施例 1 と同様である。この実施例 2 の気体置換装置 1B によれば、最初は、図示 (A) の様に、手動式気体排気管 4h を開放状態として容器本体 2 内の気体を排出させつつ液体を供給し、運転開始液位まで液体を注入できたら、図示 (B) に示す様に、手動式気体排気管 4h を閉じると共に、置換ガス供給管 3 を開放して置換ガスを吹き出して置換を開始し、その後は、(B), (C) の状態を繰り返し実行することにより、実施例 1 と同様の作用・効果を発揮する。

20

【実施例 3】

【0041】

実施例 3 の気体置換装置 1C は、図 5 (A) に示す様に、実施例 1 の羽根付き整流板 14, 15 に代えて、円板 14B, 15B を採用したものである。図 5 (B) に示す様に、羽根による螺旋状の水膜は形成されなくても、多段の滝状の水膜が形成され、実施例 1 と同様に、気体の置換を良好に実施することができると共に、気体排出管 4 の吸い込み口 4a が水溜まりに没するといった問題や、置換ガス供給管 3 の吐出口 3a に水が侵入するといった問題がない点は、実施例 1 と同様に発揮される。

30

【実施例 4】

【0042】

実施例 4 の気体置換装置 1D は、図 6 (A), (B) に示す様に、実施例 1 と同様に、容器本体 2 と、この容器本体 2 の天井部から容器内に気体を供給する置換ガス供給管 3 と、同じく天井部から容器内の気体を排出する気体排出管 4 と、高さ方向の中程の側壁部から容器内に液体を供給する液体供給管 5 と、底部から容器内の液体を排出する液体排出管 6 とを備えている。また、実施例 1 と同様に、容器本体 2 の内壁には、リング状の整流板 11, 12, 13 が取り付けられると共に、液体供給管 5 の垂直部分には、整流板 11 と整流板 12 の間、及び整流板 12 と整流板 13 の間に先端を入り込ませる様に、それぞれ羽根突き整流板 14, 15 が取り付けられている。

40

【0043】

実施例 1 とは異なる点として、最上段の整流板 11 には、気体排出管 4 を挿通させる排気管挿通孔 11a と、置換ガス供給管 3 を挿通させる置換ガス供給管挿通孔 11b とが形成されている。また、2 段目、3 段目の整流板 12, 13 には、置換ガス供給管 3 を挿通させる置換ガス供給管挿通孔 2b, 13b のみが形成されている。

50

【 0 0 4 4 】

そして、気体排気管 4 は、図 7 (A) , (B) に示す様に、排気管挿通孔 1 1 a に挿通され、最上段の整流板 1 1 の裏面直下に吸い込み口 4 a を臨ませる様に設置される。置換ガス供給管 3 は、図 7 (A) , (B) に示す様に、置換ガス供給管挿通孔 1 1 b ~ 1 3 b に挿通され、最下段 (3 段目) の整流板 1 3 の裏面直下に吐出口 3 a を臨ませる様に設置される。

【 0 0 4 5 】

実施例 4 の気体置換装置においても、図 8 (A) , (B) に示す様に、液体供給管 5 の吐出ノズル 5 a から吐出された液体は、各整流板の上面に沿って流れると共にそれぞれの縁から垂直に落下し、カーテン状の水幕を形成しながら容器本体 2 の底へと落ちていく。このカーテン状の水幕が形成される結果、容器内ではカーテン状の水膜が、液体よりも 0 . 0 5 ~ 0 . 1 M p a だけ圧力が高い状態の置換ガスに両面から挟まれた状態で広い面積にて接触し合って落下する状態が実現される。これにより、圧力の高い置換ガスが水の分子間の隙間に入り込み、逆に水の分子間の隙間に入り込んでいた気体が追い出されて気体の置換が行われる。

10

【 0 0 4 6 】

また、置換が進んで容器本体 2 内の置換ガス濃度が低下して液面が上昇したら、図 8 (C) に示す様に、置換ガス供給管 3 を閉じ、気体排出管 4 を開くことにより、容器本体 2 の内部の気体を排出する。このとき、気体排出管 4 の吸い込み口 4 a は、最上段の整流板 1 1 の裏面直下に臨んでいるから、液体供給管 5 から液体を吐出していても排気をスムーズに実行することができる。

20

【 実施例 5 】

【 0 0 4 7 】

実施例 5 の気体置換装置 1 E は、図 9 に示す様に、実施例 4 とほぼ同様であるが、3 段目のリング状の整流板 1 3 には置換ガス供給管挿通孔がなく、置換ガス供給管 3 は、2 段目の整流板 1 2 の裏面直下に吐出口 3 a を臨ませる様に設置される。

【 実施例 6 】

【 0 0 4 8 】

実施例 6 の気体置換装置 1 F は、図 1 0 に示す様に、実施例 4 とほぼ同様であるが、2 段目のリング状の整流板 1 2 にも排気管挿通孔 1 2 a が備えられ、気体排出管 4 は、2 段目の整流板 1 2 の裏面直下に吸い込み口 4 a を臨ませる様に設置される。

30

【 0 0 4 9 】

以上、発明を実施するための実施例について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内における種々の変更が可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 0 】

湖沼・河川等の水の浄化、魚介類の養殖池の水質管理、藻類培養タンクの水質管理、工場における洗浄液の浄化、オゾン溶解液やその他の気体溶解液の製造などに利用することができる。

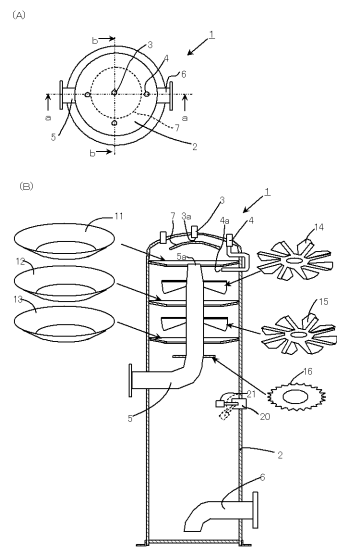
【 符号の説明 】

40

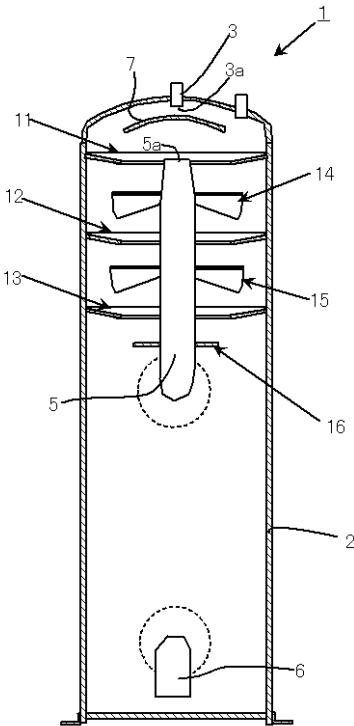
【 0 0 5 1 】

1 , 1 B , 1 C , 1 D , 1 E , 1 F . . . 気体置換装置、2 . . . 容器本体、3 . . . 置換ガス供給管、3 a . . . 吐出口、4 . . . 気体排出管、4 a . . . 吸い込み口、4 h . . . 手動式気体排出管、5 . . . 液体供給管、5 a . . . 吐出ノズル、6 . . . 液体排出管、7 . . . 遮蔽部材、1 1 , 1 2 , 1 3 . . . リング状の整流板、1 1 a , 1 2 a . . . 排気管挿通孔、1 1 b , 1 2 b , 1 3 b . . . 置換ガス供給管挿通孔、1 4 , 1 5 . . . 羽根付き整流板、1 4 B , 1 5 B . . . 円板、1 6 . . . 小径整流板、2 0 . . . フロートスイッチ。

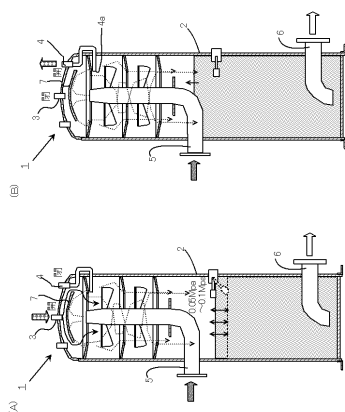
【図 1】



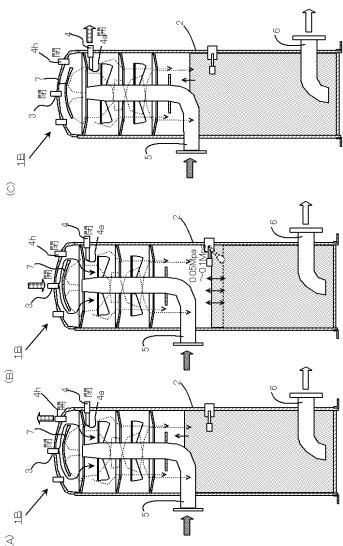
【図 2】



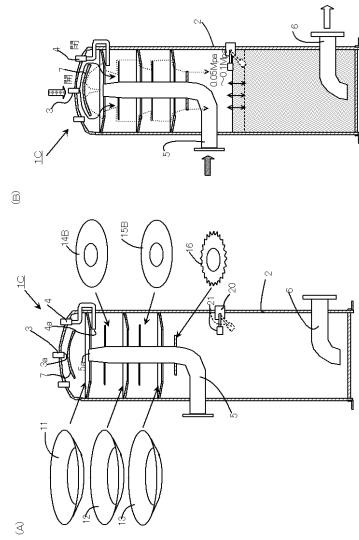
【図 3】



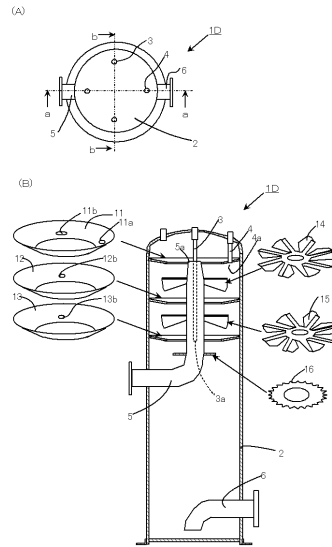
【図 4】



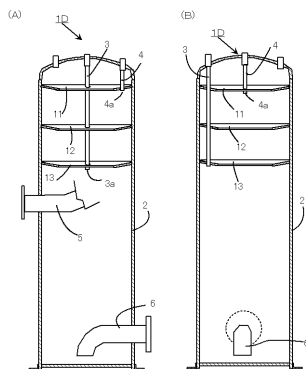
【図 5】



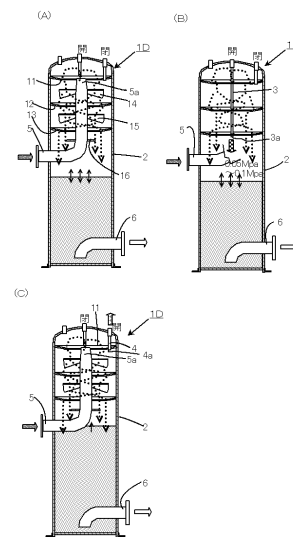
【図 6】



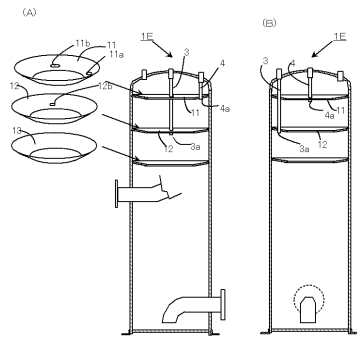
【図 7】



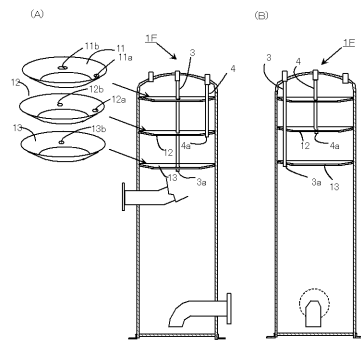
【図 8】



【 圖 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-086896(JP,A)
特開2013-027814(JP,A)
特開2006-043681(JP,A)
特開2006-314857(JP,A)
実開昭62-075829(JP,U)
欧州特許出願公開第0359965(EP,A1)
特許第138320(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D	19/00 - 19/04
B01F	1/00 - 5/26
B01J	10/00 - 12/02
B01J	14/00 - 19/32
C02F	1/20 - 1/26
C02F	1/30 - 1/38
C02F	3/24
C02F	3/26