

(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2010-172811

(P2010-172811A)

(43) 公開日 平成22年8月12日(2010.8.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 1 F 3/04 (2006.01)	B 0 1 F 3/04 A	4 D 0 2 9
B 0 1 F 5/00 (2006.01)	B 0 1 F 5/00 Z	4 G 0 3 5
B 0 1 F 15/02 (2006.01)	B 0 1 F 5/00 A	4 G 0 3 7
C 0 2 F 3/22 (2006.01)	B 0 1 F 5/00 B	
	B 0 1 F 15/02 C	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-17184 (P2009-17184)
 (22) 出願日 平成21年1月28日 (2009.1.28)

(71) 出願人 308021486
 株式会社 米崎
 徳島県板野郡板野町古城字町ノ西3番地3
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (72) 発明者 米崎 廣行
 徳島県板野郡板野町古城字町ノ西3番地3
 Fターム(参考) 4D029 AA09 AB05 CC06
 4G035 AB06 AB37 AB44 AC33 AC47
 AE13
 4G037 AA01 AA02 AA03 AA11 EA01

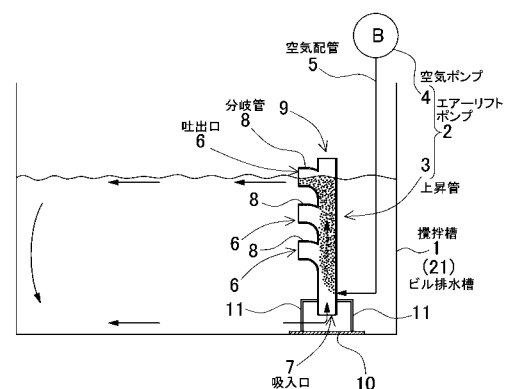
(54) 【発明の名称】 攪拌装置

(57) 【要約】

【課題】設備コストとランニングコストを著しく低減しながら、液面レベルが変動しても効率よく液体を攪拌しながら曝気する。簡単な構造で、耐久性があって故障を少なくする。

【解決手段】攪拌装置は、所定量の液体を蓄える攪拌槽1と、この攪拌槽1の液体を底部から吸入して上部に排出して攪拌するエアリフトポンプ2とを備えている。エアリフトポンプ2は、攪拌槽1に底部から液面に伸びるように配設されて、底部に吸入口7を、上部に吐出口6を開口している上昇管3と、この上昇管3の底部に空気を供給する空気ポンプ4とを備えている。エアリフトポンプ2は、上昇管3の上端と底部との間に複数の吐出口6を分岐して設けており、攪拌槽1の水深によって排出する吐出口6を変更している。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定量の液体を蓄える攪拌槽(1)と、この攪拌槽(1)の液体を底部から吸入して上部に排出して攪拌するエアーリフトポンプ(2)とを備える攪拌装置であって、

前記エアーリフトポンプ(2)が、攪拌槽(1)に底部から液面に伸びるように配設されて底部に吸入口(7)を上部に吐出口(6)を開口している上昇管(3)と、この上昇管(3)の底部に空気を供給する空気ポンプ(4)とを備えており、

前記上昇管(3)は、上端と底部との間に複数の吐出口(6)を分岐して設けており、攪拌槽(1)の水深によって排出する吐出口(6)を変更するようにしてなるエアーリフトポンプ(2)を有する攪拌装置。

10

【請求項 2】

前記吐出口(6)が、上下方向から水平方向に湾曲または折曲してなる分岐管(8)を有する請求項 1 に記載される攪拌装置。

【請求項 3】

前記吐出口(6)が、上昇管(3)の両側に開口されてなる請求項 1 に記載される攪拌装置。

【請求項 4】

前記上昇管 3 の底部に、液体、粉体、気体のいずれか又はこれらを混合してなる被混合物を注入する注入器(12)を連結しており、この注入器(12)から供給される被混合物を上昇管(3)の内部に上昇する液体に混合するようにしてなる請求項 1 に記載される攪拌装置。

20

【請求項 5】

前記注入器(12)を、空気ポンプ(4)と上昇管(3)とを連結してなる空気配管(5)の途中に連結してなる請求項 4 に記載される攪拌装置。

【請求項 6】

前記注入器(12)が液体の被混合物を供給する供給ポンプ(13)を備える請求項 4 に記載される攪拌装置。

【請求項 7】

前記攪拌槽(1)がビル排水槽(21)で、このビル排水槽(21)の排水をエアーリフトポンプ(2)で攪拌する請求項 1 に記載される攪拌装置。

【請求項 8】

前記空気ポンプ(4)がダイヤフラム式ポンプである請求項 1 に記載される攪拌装置。

30

【請求項 9】

前記上昇管(3)が上端を閉塞し、又は開口している請求項 1 に記載される攪拌装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、エアーリフトポンプを備える攪拌装置に関し、とくに、ビル排水槽の排水を攪拌するのに最適な攪拌装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

ビル排水槽は、ビルで発生する汚水を一時的に蓄えて下水道に排水するために、ビルの地下などに設置される。このビル排水槽は、汚水に含まれる汚泥や有機物が腐敗して、メチルメルカプタンや硫化水素などの悪臭物質を発生させる。この弊害を防止するために、東京都では「建築物における排水槽等の構造、維持管理等に関する指導要綱（ビルビット対策指導要綱）」が施行されている。この指導要綱に基づき、汚水の悪臭を防止する装置が開発されている。この用途に使用される攪拌装置として、水中モータでスクリーを回転し、上から汚水を吸入して水平方向に噴射する装置が使用される。さらに、この装置は、曝気して汚水に酸素を補給するために、加圧空気をスクリーの部分に供給して、空気と汚水とを攪拌して噴き出している。この攪拌装置は、水中モータを使用するので、設備コストが高くて耐用年数が短く、さらに、消費電力が大きいことからランニングコストも高くなる欠点がある。

40

50

【 0 0 0 3 】

汚水を攪拌しながら曝気する装置は開発されている（特許文献 1 参照）。この公報に記載される装置は、図 1 に示すように、水中に気泡を噴射して曝気しながら、気泡の上昇力で液体を上昇して攪拌するので、簡単な構造として設備コストを低減できる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 8 - 1 0 3 7 9 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 5 】

しかしながら、図 1 に示す攪拌装置は、効率よく液体を攪拌できない欠点がある。とくに、攪拌槽の液面レベルが変動する状態において、攪拌槽に蓄えられる液体を効率よく攪拌できず、また、効果的に曝気することも難しい欠点がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、さらに以上の欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、設備コストとランニングコストを著しく低減しながら、液面レベルが変動しても効率よく液体を攪拌しながら曝気できるエアリフトポンプを備える攪拌装置を提供することにある。

また、本発明の他の大切な目的は、簡単な構造で故障部分がなく、耐久性があって故障を少なくできる攪拌装置を提供することにある。

20

【 課題を解決するための手段及び発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明の攪拌装置は、所定量の液体を蓄える攪拌槽 1 と、この攪拌槽 1 の液体を底部から吸入して上部に排出して攪拌するエアリフトポンプ 2 とを備えている。エアリフトポンプ 2 は、攪拌槽 1 に底部から液面に伸びるように配設されて、底部に吸入口 7 を、上部に吐出口 6 を開口している上昇管 3 と、この上昇管 3 の底部に空気を供給する空気ポンプ 4 とを備えている。エアリフトポンプ 2 は、上昇管 3 の上端と底部との間に複数の吐出口 6 を分岐して設けており、攪拌槽 1 の水深によって排出する吐出口 6 を変更している。

30

【 0 0 0 8 】

以上の攪拌装置は、設備コストとランニングコストを著しく低減しながら、液面レベルが変動しても効率よく液体を攪拌しながら曝気できる特徴がある。それは、以上の攪拌装置が、上昇管の底部と上端との間に複数の吐出口を設けているからである。複数の吐出口を設けている上昇管は、液面レベルが変動しても、液面レベルと同じレベルにある吐出口か、あるいは液面レベルよりも下方にあって、最も液面レベルに近い吐出口から液体が排出されるからである。すなわち、液面レベルに最も近い最上部に開口される吐出口から吐出され、この吐出口よりも下方にある中間の吐出口からは排出されず、むしろ中間の吐出口からは、攪拌槽の液体が吸入されて、液面レベルに近い吐出口から吐出される。すなわち、本発明の攪拌装置は、エアリフトポンプの上昇管に複数の吐出口を設けているが、液面レベルを検出して、液体を排出する吐出口を選択する機構を設けることなく、変動する液面レベルに最適な、液面レベルに最も近い最上部の吐出口から排出して、上昇管でもって液体を効率よく攪拌できる。エアリフトポンプは、液体を吸入する底部から吐出口までの揚程を大きくして液体の移送効率を高くできる。以上の上昇管は、複数の吐出口を設けており、しかも、液体を排出する吐出口を特定する機構を設けない簡単な構造ではあるが、液体を排出する吐出口は、液面レベルに最も近い最上部のものに自動的に選択される。このため、液面レベルが変動しても、つねに最高の揚程となるように吐出口が自動的に選択され、上昇管は効率よく液体を上昇して攪拌できる。変動する液面レベルに対して最も揚程を高くする状態で液体を移送する上昇管は、液体を攪拌槽の底部から吸入して液面レベルの近傍で水平方向に排出することで、図 3 と図 4 に示すように、液体を攪拌槽の

40

50

内部で対流させるように流して強制的に攪拌する。また、上昇管の内部の液体は、供給される気泡によって実質的な比重を小さくして上昇されることから、気泡と一体となって上昇することはなく、気泡が液体よりも速く上昇することで、気泡と液体とが相対運動して効率よく曝気することもできる。また、高揚程となるように吐出口が選択されることから、上昇管を上昇する気泡は、変動する液面レベルに対して最も長く液体に接触して、効率よく曝気する。

【 0 0 0 9 】

さらに、以上の攪拌装置は、水中モータやスクリーなどの複雑な部品を必要とせず、単なる筒体であるから、極めて簡単な構造であって故障部分がなく、耐久性があつてメンテナンスを簡単にできる特徴も実現する。

10

【 0 0 1 0 】

さらにまた、以上の攪拌装置は、曝気するために大きなブローなどを使用する必要がなく、消費電力を小さくして騒音レベルを極めて低くできる特徴も実現する。また、以上の攪拌装置は、簡単な構造の上昇管と、これに空気を供給する空気ポンプでもって、攪拌槽の液体を効率よく攪拌しながら曝気できることから、エアリフトポンプで効率よく液体を攪拌しながら、消費電力を少なくして、省エネルギーで経済的に運転できる。ちなみに、本発明者の実験によると、水深を約 1 メートルとする攪拌槽の液体を本発明の攪拌装置と、水中ポンプとで攪拌したところ、本発明の攪拌装置は、400 W の水中ポンプに匹敵する流量を、わずかに 50 W のダイヤフラム式ポンプからなる空気ポンプで実現することが可能であった。さらに、本発明の攪拌装置は、上昇管の底部に空気を噴射して強制的に攪拌するので、攪拌と同時に効率よく曝気できる特徴も実現する。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の攪拌装置は、吐出口 6 が、上下方向から水平方向に湾曲または折曲してなる分岐管 8 を有することができる。

以上の攪拌装置は、上昇管で上方に移送される液体を、分岐管でもってスムーズに水平方向に方向転換して水平方向に排出するので、攪拌槽の底部から吸入した液体を水平方向に強制的に流すことで、全体の液体を効率よく攪拌できる。

【 0 0 1 2 】

本発明の攪拌装置は、吐出口 6 を、上昇管 3 の両側に開口することができる。

以上の攪拌装置は、吸入した液体を上昇管の両側に排出するので、上昇管を攪拌槽の中間に配置して、その両側で液体を効率よく攪拌できる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の攪拌装置は、上昇管 3 の底部に、液体、粉体、気体のいずれか又はこれらを混合してなる被混合物を注入する注入器 12 を連結して、この注入器 12 から供給される被混合物を上昇管 3 の内部に上昇する液体に混合することができる。

以上の攪拌装置は、上昇管で液体を上昇させながら、ここに供給される被混合物を効率よく攪拌できる。すなわち、簡単な構造で攪拌と混合の両方を実現できる。

【 0 0 1 4 】

本発明の攪拌装置は、注入器 12 を、空気ポンプ 4 と上昇管 3 とを連結してなる空気配管 5 の途中に連結することができる。

40

以上の攪拌装置は、空気配管を高速流動する空気のエジェクター効果を利用して、空気配管に被混合物を吸入し、さらに、空気配管から上昇管に被混合物を噴射することで、簡単な構造で効率よく被混合物を上昇管に供給して、均一に混合できる特徴がある。

【 0 0 1 5 】

本発明の攪拌装置は、注入器 12 が、液体の被混合物を供給する供給ポンプ 13 を備えることができる。

この攪拌装置は、液体の被混合物を供給ポンプで上昇管に供給するので、被混合物を確実に安定して、必要ならば、被混合物の混合比率をコントロールしながら、被混合物と液体とを均一に効率よく混合できる。

【 0 0 1 6 】

50

本発明の攪拌装置は、攪拌槽 1 をビル排水槽 2 1 として、このビル排水槽 2 1 の排水をエアーリフトポンプ 2 で攪拌することができる。

以上の攪拌装置は、とくにビル排水槽の汚水を効率よく攪拌しながら、曝気できる特徴がある。また、構造が簡単でメンテナンスに手間がかからず、しかも消費電力を少なくできるで、経済的にビル排水槽を強制的に攪拌しながら曝気できる特徴が実現される。

【0017】

本発明の攪拌装置は、空気ポンプ 4 をダイヤフラム式ポンプとすることができる。この攪拌装置は、空気ポンプとして、構造が簡単なダイヤフラム式ポンプを使用するので、耐久性があって空気ポンプを安価にできる特徴がある。

【0018】

さらに、本発明の攪拌装置は、上昇管 3 の上端を閉塞し、又は開口することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】従来の攪拌装置の断面図である。

【図 2】本発明の一実施例にかかる攪拌装置の使用例を示す概略図である。

【図 3】本発明の一実施例にかかる攪拌装置の概略構成図である。

【図 4】図 3 に示すエアーリフトポンプの拡大断面図である。

【図 5】本発明の他の実施例にかかる攪拌装置の概略構成図である。

【図 6】図 5 に示すエアーリフトポンプの拡大断面図である。

【図 7】エアーリフトポンプの他の一例を示す拡大断面図である。

【図 8】エアーリフトポンプの他の一例を示す拡大断面図である。

【図 9】エアーリフトポンプの他の一例を示す拡大断面図である。

【図 10】エアーリフトポンプの他の一例を示す拡大断面図である。

【図 11】エアーリフトポンプの他の一例を示す拡大断面図である。

【図 12】エアーリフトポンプの他の一例を示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための攪拌装置を例示するものであって、本発明は攪拌装置を以下のものに特定しない。

【0021】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲」および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決していない。

【0022】

図 2 と図 3 は、攪拌装置をビル排水槽 2 1 の汚水を攪拌して曝気する装置に使用する具体例を示している。この攪拌装置は、攪拌槽 1 をビル排水槽 2 1 として、ビルピット 2 0 の汚水を攪拌して曝気する。ビルピット 2 0 であるビル排水槽 2 1 は、攪拌装置で汚水を攪拌することで汚泥の堆積を防止し、さらに曝気することで、汚水に酸素を補給して好気性の微生物の作用で有機物を分解して硫化水素やメチルメルカプタンなどの悪臭成分の発生を防止する。ビルピット 2 0 で発生する硫化水素などの悪臭成分は、マンホール 2 2 から漏れて悪臭の原因となり、さらに、これが下水道 3 0 に排水されると下水道 3 0 を腐食する原因となる。下水道 3 0 が腐食して穴があくと、道路が陥没する等の大きな弊害が発生する。このことから、ビルピット 2 0 の汚水は、硫化水素などの悪臭成分の発生を防止することが大切である。

【0023】

ビル排水槽 2 1 は、図 2 に示すように、ここに蓄える汚水を排水ポンプ 2 3 でもって公共ます 2 4 から下水道 3 0 に排水する。ビル排水槽 2 1 は、ビルの汚水が供給されるので、液面レベルが変動する。したがって、ビル排水槽 2 1 は、液面レベルが変動しても効率

10

20

30

40

50

よく汚水を攪拌して曝気することが大切である。図 3 の攪拌槽 1 は、ビル排水槽 2 1 の攪拌槽 1 に設けている上昇管 3 と、この上昇管 3 に空気を供給する空気ポンプ 4 からなるエアリフトポンプ 2 を備えている。

【 0 0 2 4 】

エアリフトポンプ 2 は、図 3 と図 4 に示すように、攪拌槽 1 の底部から液体である汚水の液面に伸びるように配設している上昇管 3 と、この上昇管 3 の底部に空気を供給する空気ポンプ 4 とを備えている。エアリフトポンプ 2 は、空気ポンプ 4 で上昇管 3 の底部に空気を供給する。空気が供給される上昇管 3 は、液体に混合される無数の気泡によって液体の実質比重を小さくして上昇させる。汚水は、上昇管 3 を上昇して攪拌槽 1 であるビル排水槽 2 1 の内部で強制的に攪拌される。さらに、汚水は、無数の気泡に攪拌状態で接

10

【 0 0 2 5 】

上昇管 3 は、上下の両端部を開口しているパイプで、垂直に配置される。上昇管 3 は、垂直姿勢として最も効率よく汚水を上昇して攪拌できる。ただ、上昇管は傾斜して配置して汚水を上昇することもできるので、必ずしも垂直姿勢に配置する必要はない。上昇管は、下端を攪拌槽の底面から離して、攪拌槽の底部の液体を吸入する。

【 0 0 2 6 】

図 3 と図 4 の上昇管 3 は、連結アーム 1 1 を介して底プレート 1 0 に下部を連結して、垂直姿勢に自立できる構造としている。底プレート 1 0 は金属板で、上昇管 3 を攪拌槽 1 の内部で自立できる大きさと重さとしている。底プレート 1 0 は、ビル排水槽 2 1 のマンホール 2 2 を通過できる大きさとしている。このエアリフトポンプ 2 は、マンホール 2 2 からビル排水槽 2 1 に挿入して簡単に設置できる特徴がある。ただ、本発明の攪拌装置は、用途をビル排水槽の汚水攪拌と曝気には特定しないので、底プレートの大きさは、各々の用途に最適な大きさとしてすることができる。上昇管 3 は、連結アーム 1 1 を介して底プレート 1 0 の上面から離して配置して、下端を開口して吸入口 7 としている。

20

【 0 0 2 7 】

上昇管 3 は、上端と底部との間に複数の吐出口 6 を分岐して設けており、攪拌槽 1 の水深によって排出する吐出口 6 を自動的に変更するようにしている。図の上昇管 3 は、上端と中間に 3 つの吐出口 6 を設けている。ただ、上昇管は、2 つの吐出口を設け、あるいは 4 つ以上の吐出口を設けることができる。とくに、液面レベルが大きく変動する攪拌槽に使用される上昇管は、吐出口を多くして、液面レベルの近傍に液体を排出して効率よく攪拌できる。

30

【 0 0 2 8 】

吐出口 6 は、上下方向から水平方向に湾曲する形状としている。この吐出口 6 は、液面に排出する汚水を、垂直方向から水平方向に向けてスムーズに排出する。このため、汚水を水平方向に効率よく排出できる。この構造の吐出口 6 は、上昇管 3 の途中に排水管の継ぎ手に使用される「90°大曲り Y」を使用して実現できる。排水管用の継ぎ手は、排出をスムーズに流すように、所定の曲率半径で湾曲するように分岐管 8 を連結している。図 3 と図 4 の上昇管 3 は、複数の吐出口 6 を同じ方向を向くように、片方に向けて開口している。この上昇管 3 は、底部から吸入する液体を上昇管 3 の片側に排出する。この上昇管 3 は、図 2 に示すように、攪拌槽 1 であるビル排水槽 2 1 の片側に設置されて、吸入する汚水を中央に向けて噴射して、全体を均一に攪拌する。

40

【 0 0 2 9 】

図 5 と図 6 に示す上昇管 3 は、互いに異なる方向、図にあっては、互いに反対方向に向かって液体の汚水を排出する一対の吐出口 6 を設けている。この上昇管 3 は、各々の吐出口 6 を、対向する両側に向かって、水平方向に湾曲する形状としている。この上昇管 3 は、吸入する液体の汚水を、互いに反対方向に向けて水平方向に排出して攪拌する。この上昇管 3 は、攪拌槽 1 の中央部に設置されて、全体の液体を効率よく攪拌する。

【 0 0 3 0 】

図 3 ないし図 6 の上昇管 3 は、上端を空気抜き部 9 として開口している。この上昇管 3

50

は、上昇する空気を空気抜き部 9 で排気しながら、空気と共に上昇する液体を吐出口 6 から水平方向に向けて排出する。図 7 と図 8 の上昇管 3 は、上端を垂直方向から水平方向に湾曲して、吐出口 6 を水平方向に開口している。この上昇管 3 は、上端の吐出口 6 からは、空気と液体の両方を排出する。この上昇管 3 は、上端の吐出口 6 を液面レベルに配置して、効率よく液体を攪拌できる。それは、空気と液体とが同じ方向に排出されて、効率よく液体を排出して吐き出し流量を大きくできるからである。

【 0 0 3 1 】

さらに、図 9 に示す上昇管 3 は、上下方向から水平方向に向かって、90 度に折曲する分岐管 8 を設けて吐出口 6 としている。この上昇管 3 は、空気と共に上昇する液体を水平方向に設けた分岐管 8 に通過させて、吐出口 6 から排出する。さらに、上昇管は、図示しないが、互いに異なる水平方向に折曲する一対の分岐管を設けて吐出口を設けることもできる。この上昇管は、吸入する液体の汚水を、互いに反対方向に向けて水平方向に排出して攪拌する。さらに、図 9 の上昇管 3 は、上端を空気抜き部 9 として開口しており、上昇する空気を空気抜き部 9 で排気しながら、空気と共に上昇する液体を吐出口 6 から水平方向に向けて排出している。ただ、水平方向に折曲する分岐管を備える上昇管は、上端を開口することなく閉塞して、上端に設けた吐出口から空気と液体の両方を排出することもできる。

10

【 0 0 3 2 】

以上の上昇管 3 は、上部の吐出口 6 を、ほぼ 90 度に湾曲または折曲する形状としているが、上昇管は、吐出口を必ずしも 90 度に湾曲または折曲する必要はなく、90 度よりも小さい角度に湾曲または折曲し、あるいは 90 度よりも大きな角度に湾曲または折曲することができる。上部の吐出口を湾曲または折曲する上昇管は、たとえば 30 度よりも大きく 90 度よりも小さい角度に湾曲または折曲して、液体を水平方向に排出して攪拌できる。

20

【 0 0 3 3 】

上端と中間とに複数の吐出口 6 を有する上昇管 3 が液体の汚水を吸入して排出する状態を図 4 と図 6 に示す。図 4 と図 6 は、液面レベルが上端の吐出口 6 の近傍にある状態を実線で示している。この状態で、上昇管 3 は、吸入する液体の汚水を上端の吐出口 6 から吐出する。中間の吐出口 6 は、吸入する液体の汚水をほとんど吐出することはない。それは、液体は流速が速くなるにしたがって圧力が低下することから、上昇管 3 の内部を液体が上昇することで内圧が低くなるからである。上昇管 3 の内圧が低下すると、中間の吐出口 6 からは液体が吸入される。ただ、上昇管 3 の内圧は流速によって変化するので、流速が低い状態での内圧の低下は小さく、液中にある中間の吐出口 6 は、わずかに底から吸入した液体を吐出することもある。ただ、吐出量は少なく、上昇管 3 は底から吸入した液体のほとんどを液面レベルに吐出して、攪拌槽 1 の液体を効率よく強制的に攪拌する。

30

【 0 0 3 4 】

液面レベルが低くなると図 4 と図 6 の鎖線 A で示すように、液面レベルに位置する中間の吐出口 6 から液体が吐出されるようになる。上昇される液体が上端の吐出口 6 まで持ち上げられるよりも、液面レベルにある吐出口 6 からスムーズに流出されるからである。ただ、上端と中間の吐出口 6 との高低差が小さく、上昇管 3 を上昇する液体の流速が速いと、液面レベルよりも上にある吐出口 6 から液体が吐出されることもある。この状態で、液中にある吐出口 6 は、図 4 と図 6 の実線の状態と同じで、わずかに液体を吸入し、あるいは吐出し、あるいはほとんど吸入も吐出もしない状態となる。したがって、上昇管 3 は、攪拌槽 1 の底部から吸入した液体を液面レベルに吐出して攪拌する。

40

【 0 0 3 5 】

上昇管 3 は、底部に、空気配管 5 を介して空気ポンプ 4 を連結している。空気ポンプ 4 から供給される加圧された空気は、空気配管 5 を介して上昇管 3 に供給される。上昇管 3 に供給される空気は、無数の気泡となって上昇管 3 内に噴射されて、上昇管 3 内の液体の比重を小さくして上昇させる。空気ポンプ 4 は、上昇管 3 の底部に加圧空気を供給できるポンプで、ダイヤフラム式ポンプが使用される。空気ポンプ 4 は、上昇管 3 の底部の高い

50

圧力に空気を加圧して供給する。水深が 1 m で水圧は 10 kPa となるので、最大水深を 1 m とする攪拌槽 1 は、10 kPa よりも高圧の空気を上昇管 3 に供給して、上昇管 3 に液体を上昇できる。たとえば、消費電力を 50 W とするダイヤフラム式ポンプは、吐出圧力を 11 kPa、空気の流量を約 50 リットル / 分とするので、このダイヤフラム式ポンプを使用して、最大水深を 1 m とするビル排水槽 21 の汚水を効率よく攪拌し、さらに曝気も同時にできる。ただ、空気ポンプには、プロアやコンプレッサを使用することもできる。プロアは、供給する空気の流量が多くできる特徴がある。また、コンプレッサは、吐出圧力を高くできるので、最大水深が深い攪拌槽に好適に使用できる。

【0036】

空気ポンプ 4 は、攪拌槽 1 の水深が深くなるにしたがって、吐出圧力を高くして、上昇管 3 に空気を気泡の状態で噴射できる。したがって、空気ポンプ 4 の吐出圧力は、攪拌槽 1 の水深により最適値に設定される。また、エアーリフトポンプ 2 は、空気ポンプ 4 の吐出流量を多くし、また、上昇管 3 の内径を大きくして、上昇する液体の流量を大きくできる。したがって、上昇管 3 の内径と空気ポンプ 4 の吐出流量と吐出圧力は、用途に最適なように設定される。

10

【0037】

さらに、攪拌装置は、被混合物を注入器で上昇管 3 に供給して、液体に被混合物を混合することができる。被混合物は、液体、粉体、気体のいずれか又はこれらを混合したものである。図 10 に示す攪拌装置は、上昇管 3 に注入器 12 を連結して、液状の被混合物を上昇管 3 の底部に供給している。注入器 12 は、液状の被混合物を吸入して上昇管 3 に吸入する供給ポンプ 13 である。供給ポンプ 13 から上昇管 3 に供給される被混合物は、上昇管 3 を上昇する過程で液体と強制的に攪拌されて効率よく混合される。この注入器 12 は、上昇管 3 の底部に上向きにノズル 14 を設けて、このノズル 14 を供給ポンプ 13 に連結している。この注入器 12 は、ノズル 14 から上向きに被混合物を噴射して、上昇管 3 で液体に混合している。

20

【0038】

注入器 12 は、図 11 に示すように、空気配管 5 の途中に液状の被混合物を供給することもできる。この注入器 12 は、供給ポンプ 13 に連結している供給ホース 15 を空気配管 5 の途中に連結して、被混合物を空気配管 5 に供給する。この攪拌装置は、上昇管 3 に供給される空気に被混合物を添加しているので、空気と被混合物とが一緒に上昇管 3 に供給され、上昇管 3 で被混合物が液体に混合される。以上の注入器 12 は、液状の被混合物を上昇管 3 に供給するものであるが、同じ構造で気体の被混合物も上昇管に供給して、液体に混合して溶解させることができる。

30

【0039】

図 12 の攪拌装置は、粉状の被混合物を液体に混合するもので、粉状の被混合物を上昇管 3 に供給する注入器 12 を備える。この注入器 12 は、空気配管 5 の途中に、粉体タンク 16 に連結している供給管 17 を連結している。この注入器 12 は、空気配管 5 を高速流動して圧力が低下する空気のエジェクター作用で粉体の被混合物を吸入し、吸入した粉体の被混合物を、空気を搬送気体として上昇管 3 に供給する。この注入器 12 は、被混合物を強制的に上昇管 3 に供給するポンプなどを使用しないで、被混合物を液体に混合できる。ただ、粉体の被混合物を強制的に上昇管に供給して、液体に混合することもできる。液体に混合された粉状の被混合物は、液体に溶解され、あるいは溶解されることなく均一に分散される。

40

【符号の説明】

【0040】

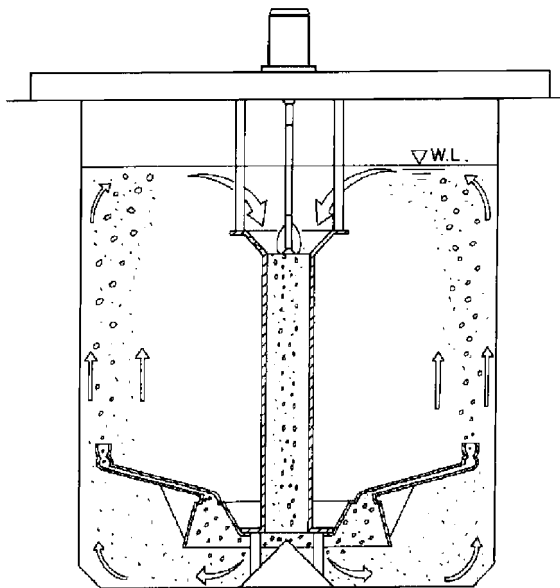
- 1 ... 攪拌槽
- 2 ... エアーリフトポンプ
- 3 ... 上昇管
- 4 ... 空気ポンプ
- 5 ... 空気配管

50

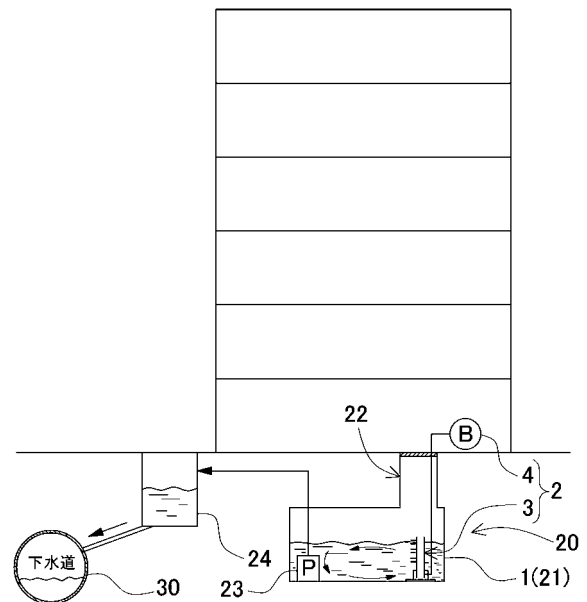
- 6 ... 吐出口
- 7 ... 吸入口
- 8 ... 分岐管
- 9 ... 空気抜き部
- 10 ... 底プレート
- 11 ... 連結アーム
- 12 ... 注入器
- 13 ... 供給ポンプ
- 14 ... ノズル
- 15 ... 供給ホース
- 16 ... 粉体タンク
- 17 ... 供給管
- 20 ... ビルピット
- 21 ... ビル排水槽
- 22 ... マンホール
- 23 ... 排水ポンプ
- 24 ... 公共ます
- 30 ... 下水道

10

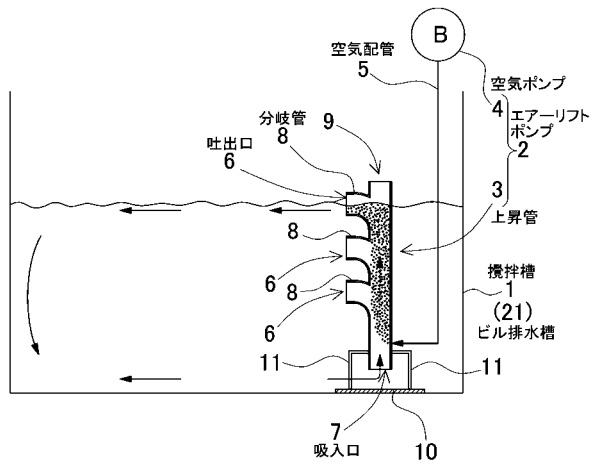
【 図 1 】



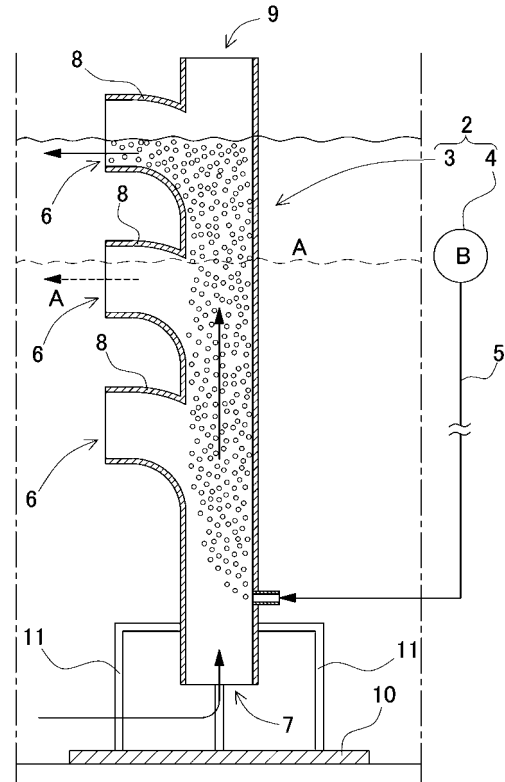
【 図 2 】



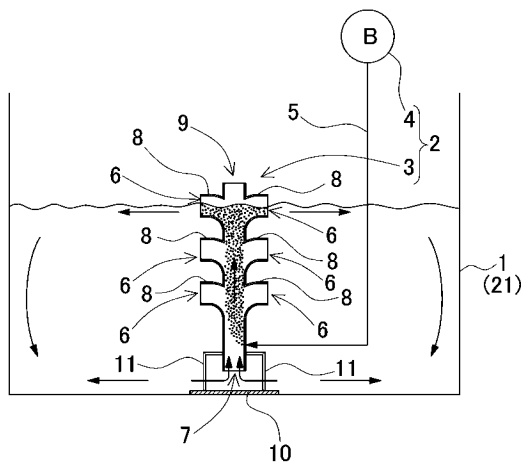
【図 3】



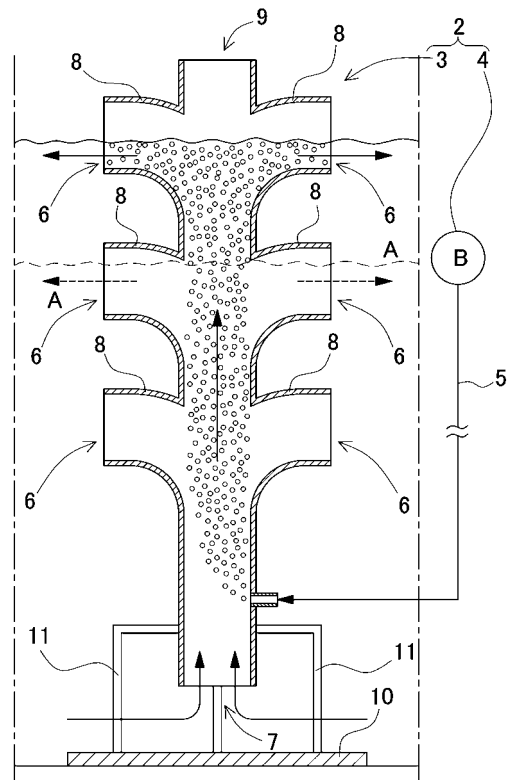
【図 4】



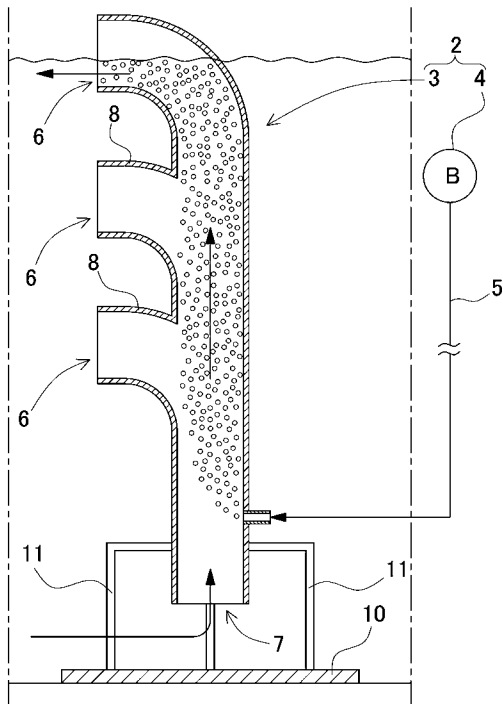
【図 5】



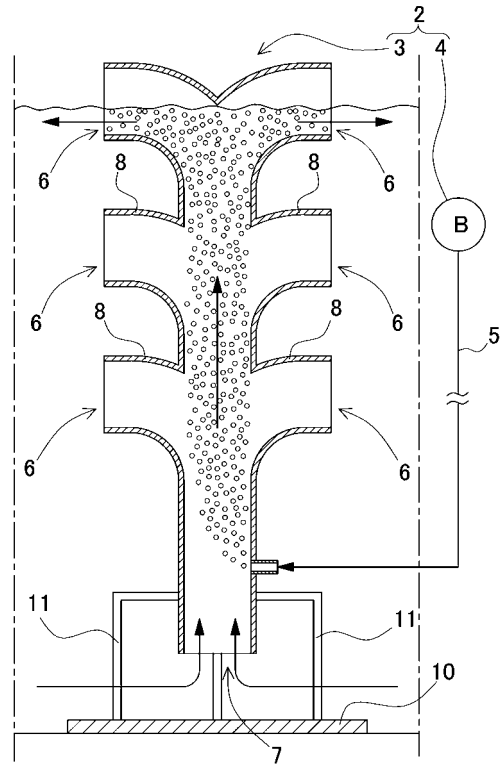
【図 6】



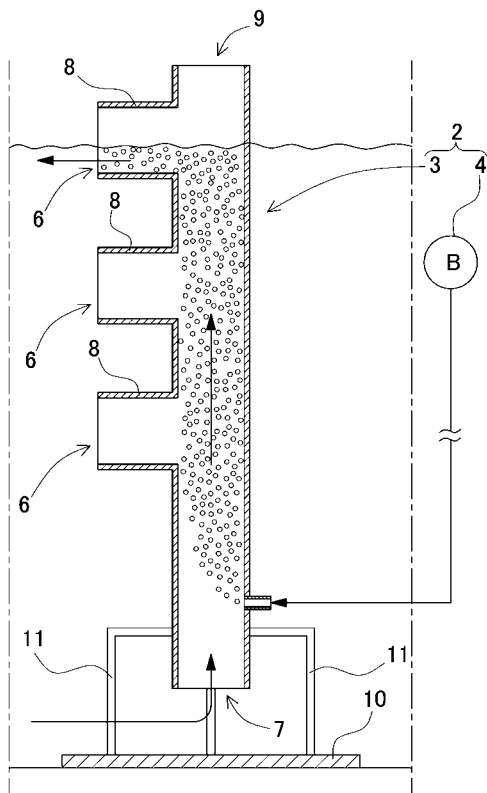
【図 7】



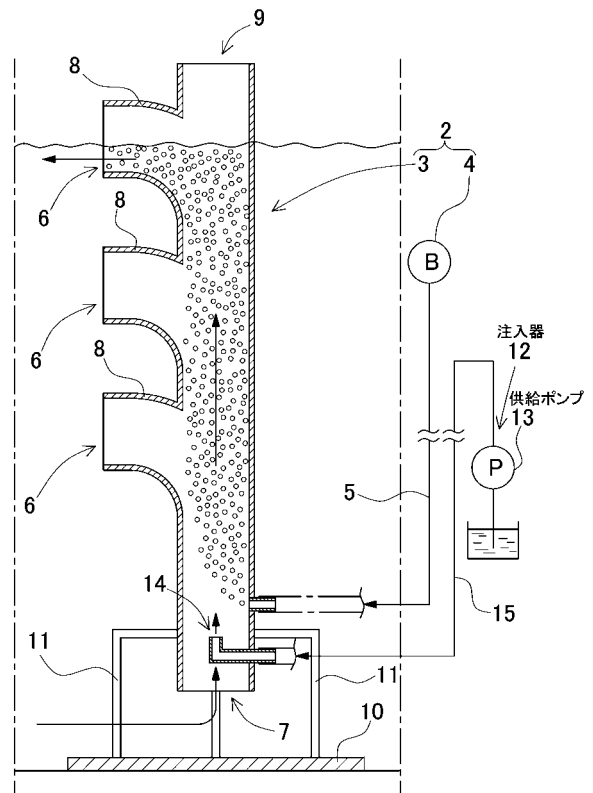
【図 8】



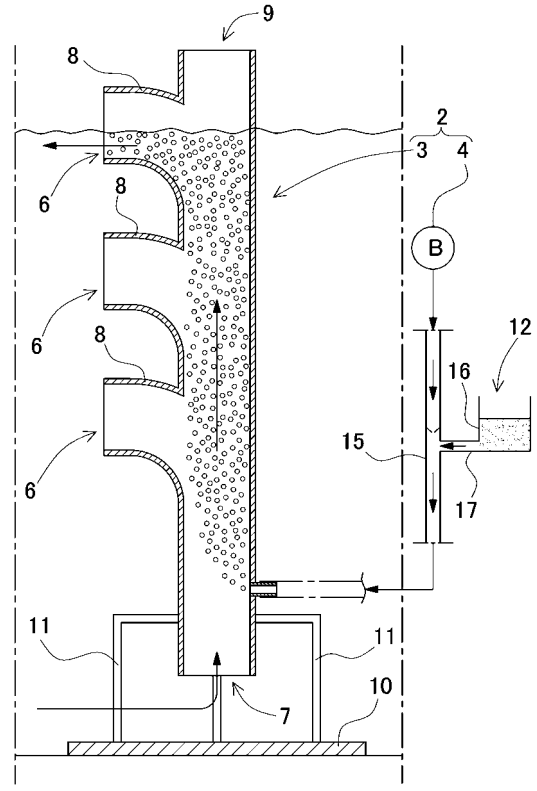
【図 9】



【図 10】



【圖 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 0 1 F 15/02

A

B 0 1 F 15/02

B

C 0 2 F 3/22

C