

(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2018-115570
(P2018-115570A)

(43) 公開日 平成30年7月26日 (2018.7.26)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
FO4D	13/08	(2006.01)	FO4D	13/08	K	2D063	
FO4D	13/16	(2006.01)	FO4D	13/16	Y	3H130	
FO4D	29/60	(2006.01)	FO4D	13/08	M		
EO3F	5/22	(2006.01)	FO4D	13/08	U		
EO3F	5/10	(2006.01)	FO4D	13/08	N		
審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 32 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号	特願2017-5739 (P2017-5739)	(71) 出願人	000000239
(22) 出願日	平成29年1月17日 (2017.1.17)		株式会社荏原製作所
			東京都大田区羽田旭町11番1号
		(74) 代理人	100140109
			弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100106208
			弁理士 宮前 徹
		(74) 代理人	100146710
			弁理士 鐘ヶ江 幸男
		(74) 代理人	100137039
			弁理士 田上 靖子
		(74) 代理人	100186613
			弁理士 渡邊 誠
		最終頁に続く	

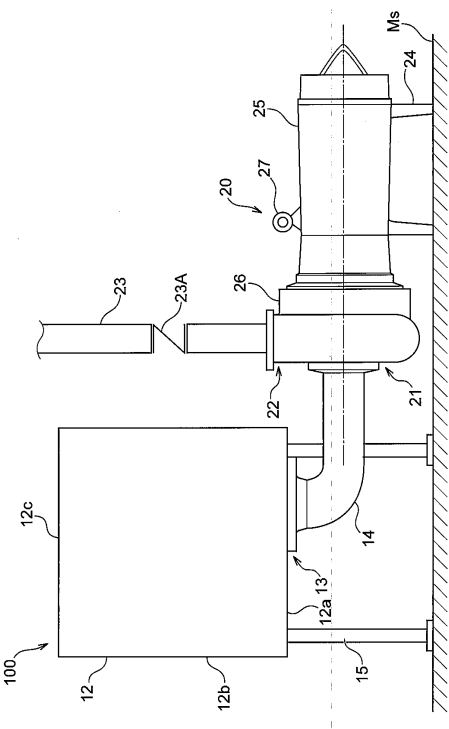
(54) 【発明の名称】 悪臭防止型排水設備

(57) 【要約】

【課題】水槽内の汚水の残留量をできるだけ少なくし、汚水の滞留を防止する手段を提供する。

【解決手段】水槽を備える排水設備で用いられる水中ポンプが提供される。水槽の底面は、水槽の流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでおり、水中ポンプは、流出口に接続され且つ水槽の底面よりも下側に配置される吸込口を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水槽を備える排水設備で用いられる水中ポンプであって、

前記水槽の底面は、前記水槽の流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでおり、

前記水中ポンプは、前記流出口に接続され且つ前記水槽の底面よりも下側に配置される吸込口を有する、水中ポンプ。

【請求項 2】

前記水中ポンプが横置きで設置される、請求項 1 に記載の水中ポンプ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の水中ポンプであって、前記吸込口が吸込配管を介して前記流出口と接続されており、前記吸込配管は、少なくとも 2 つの部分配管が接続されるフランジ接続部を含む、水中ポンプと、

前記フランジ接続部を固定するフランジ固定装置であって、前記フランジ接続部の外形に沿うように形成された溝を有する締め付け部材を備えるフランジ固定装置と、を備える排水設備。

【請求項 4】

前記溝が、前記フランジ接続部の軸方向面に接触可能な軸方向面を含み、前記溝の軸方向面が、軸方向に対して傾斜している、請求項 3 に記載の排水設備。

【請求項 5】

前記締め付け部材は、第 1 の回動軸部を介して互いに回動可能に連結される一对の締め付け部材を含み、

前記フランジ固定装置は、

前記第 1 の回動軸部と、

第 2 の回動軸部と、

前記第 2 の回動軸部を介して互いに回動可能に連結される一对の操作レバーと、

前記一对の操作レバーと前記一对の締め付け部材とを連結する一对の案内部材と、を備える、請求項 3 または 4 に記載の排水設備。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載の水中ポンプと、

前記吸込口から流出する可能性のある液体を受容可能であるように、少なくとも前記吸込口の下方に配置されるドレンパンと、を備える排水設備。

【請求項 7】

前記ドレンパン内に配置されたドレンパン用ポンプを有する、請求項 6 に記載の排水設備。

【請求項 8】

請求項 1 または 2 に記載の水中ポンプと、

前記水中ポンプの吐出口に接続される吐出配管と、

前記吐出配管に配置される仕切弁と、

前記吐出配管に配置される仕切弁と前記水中ポンプの前記吐出口との間に連結される洗浄用配管と、

前記洗浄用配管に配置される逆止弁と、を有する排水設備。

【請求項 9】

複数の流出口を有する水槽であって、前記水槽の底面は、各流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでいる、水槽と、

前記複数の流出口にそれぞれ接続され且つ前記水槽の底面よりも下側に配置される吸込口を有する複数の水中ポンプと、

制御装置と、

少なくとも 1 つのインバータであって、前記複数の水中ポンプの内の少なくとも 1 つの水中ポンプのモータと接続され、前記制御装置からの指示を受けて、前記少なくとも 1 つ

10

20

30

40

50

の水中ポンプの回転数を調整する、少なくとも１つのインバータと、を備える悪臭防止型排水設備。

【請求項１０】

前記水中ポンプが横置きで設置される、請求項９に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項１１】

請求項１または２に記載の水中ポンプと、

前記水中ポンプの運転によって搬送される液体が流れる送水配管と、を備えており、

前記送水配管は、前記液体が流れる方向における上流側に配置される第１の部分配管と前記液体が流れる方向における下流側に配置される第２の部分配管とが互いに接続される配管接続部を含み、前記配管接続部は、前記第１の部分配管の開口部に弁体を備えており

10

、
前記弁体は、前記第２の部分配管が前記第１の部分配管に接続されていない状態において前記第１の部分配管の前記開口部を閉じる閉蓋位置にあり、前記第２の部分配管が前記第１の部分配管に接続された時に前記第２の部分配管によって押されることにより前記第１の部分配管の内側へ向かって回転して開蓋位置へ移動する、排水設備。

【請求項１２】

請求項１または２に記載の水中ポンプと、

前記水中ポンプからの排水の一部を前記水槽の底部へ戻すための戻り配管と、

を備えており、

前記戻り配管の吐出口は、前記戻り配管から前記水槽の底部へ戻された水流が前記水槽の内壁面に対して斜めに当たるように配置され、

20

前記水槽の前記内壁面は、前記内壁面に当たった水流が前記水槽の前記流出口へ向かう旋回流を形成するような面形状に構成される、排水設備。

【請求項１３】

前記締め付け部材は、回動軸部を介して互いに回動可能に連結される一対の締め付け部材を含み、

前記一対の締め付け部材の各々は、長さ方向両端部にそれぞれ配置される把持部と締め付け部とを含み、前記回動軸部は、前記把持部と前記締め付け部との間に配置され、前記締め付け部が、前記フランジ接続部の外形に沿うように形成された溝を有する、請求項３または４に記載の排水設備。

30

【請求項１４】

請求項１または２に記載の水中ポンプと、

前記流出口と前記吸込口とを接続するポンプ着脱装置と、を備えており、

前記ポンプ着脱装置は、前記吸込口に対して固定され、係止部を有する接続配管と、前記流出口に対して固定され、被係止部を有する固定配管と、を有し、

前記被係止部は、前記水中ポンプ及び前記接続配管を支持する支点を形成し、

前記支点が、前記接続配管と前記固定配管との接続面の中心に配置される、排水設備。

【請求項１５】

前記フランジ接続部から流出する可能性のある液体を受容可能であるように、少なくとも前記フランジ接続部の下方に配置されるドレンパンを備える、請求項３～５のいずれか一項に記載の排水設備。

40

【請求項１６】

前記ドレンパン内に配置されたドレンパン用ポンプを有する、請求項１５に記載の排水設備。

【請求項１７】

前記水中ポンプの吐出口に接続される吐出配管と、

前記吐出配管に配置される仕切弁と、

前記吐出配管に配置される仕切弁と前記水中ポンプの前記吐出口との間に連結される洗浄用配管と、

前記洗浄用配管に配置される逆止弁と、を有する、請求項３～５および１５～１６のい

50

ずれか一項に記載の排水設備。

【請求項 18】

複数の流出口を有する水槽であって、前記水槽の底面は、各流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでいる、水槽と、

それぞれが請求項 1 または 2 に記載の水中ポンプである、複数の水中ポンプと、
制御装置と、

少なくとも 1 つのインバータであって、前記複数の水中ポンプの内の少なくとも 1 つの水中ポンプのモータと接続され、前記制御装置からの指示を受けて、前記少なくとも 1 つの水中ポンプの回転数を調整する、少なくとも 1 つのインバータと、を備える、請求項 3 ~ 5 および 15 ~ 17 のいずれか一項に記載の排水設備。

10

【請求項 19】

前記水中ポンプの運転によって搬送される液体が流れる送水配管を備えており、

前記送水配管は、前記液体が流れる方向における上流側に配置される第 1 の部分配管と前記液体が流れる方向における下流側に配置される第 2 の部分配管とが互いに接続される配管接続部を含んでおり、

前記配管接続部は、前記第 1 の部分配管の開口部に弁体を備えており、

前記弁体は、前記第 2 の部分配管が前記第 1 の部分配管に接続されていない状態において前記第 1 の部分配管の前記開口部を閉じる閉蓋位置にあり、前記第 2 の部分配管が前記第 1 の部分配管に接続された時に前記第 2 の部分配管によって押されることにより前記第 1 の部分配管の内側へ向かって回転して開蓋位置へ移動する、請求項 3 ~ 5 および 15 ~ 18 のいずれか一項に記載の排水設備。

20

【請求項 20】

前記水中ポンプからの排水の一部を前記水槽の底部へ戻すための戻り配管を備えており、

前記戻り配管の吐出口は、前記戻り配管から前記水槽の底部へ戻された水流が前記水槽の内壁面に対して斜めに当たるように配置され、

前記水槽の前記内壁面は、前記内壁面に当たった水流が前記水槽の前記流出口へ向かう旋回流を形成するような面形状に構成される、請求項 3 ~ 5 および 15 ~ 19 のいずれか一項に記載の排水設備。

【請求項 21】

30

前記送水配管は、前記吸込配管と、前記水中ポンプの吐出口に接続される吐出配管と、を含み、前記吸込配管及び前記吐出配管の少なくとも一方が前記配管接続部を含む、請求項 19 に記載の排水設備。

【請求項 22】

前記配管接続部が、前記吸込配管の前記フランジ接続部を含む、請求項 21 に記載の排水設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、悪臭防止型排水設備に関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般に汚水、廃水、または河川水等を水槽に一時貯留し、ポンプで排水する設備では、その液体にごみや汚物が含まれることがある。特に地下構造を備える建築物においては、地階部分で生じた汚水等はもちろんのこと、建物内で発生した汚水も地下に設置された大きな排水槽又は汚水槽（ピット、又はビルピットとも呼ばれる）に一時貯留されることがある。これら一時貯留された液体は公共下水道管よりも下に位置しているので、ピット内に設置されたポンプによって汚水まずに汲み上げられ、汚水まずを介して公共下水道管に排水される。

【0003】

50

また、建物の地階部分で生じた汚水及び雑排水等の汚水から発生する悪臭に対する防止策として、従来の排水槽内に小型の水槽を設置して、この水槽内に流入した汚水を汚水・雑排水用水中ポンプ（以下、水中ポンプ）で即時に下水道本管へ排出することが提案されている。こうして、底面積の小さい小型の水槽を用いることにより、水槽内に滞留する汚水の量を低減している（特許文献１）。

【０００４】

水中ポンプは、モータ部が気密性及び水密性を有するポンプであり、従って、水槽の中に設置して、モータ部が水没した状態でも使用できるポンプである。水中ポンプは、一般に、モータ部がポンプ部の上方に配置されるように設置され、モータ部からポンプ部方向に、水中ポンプの設置面に対して垂直となる方向に延びた主軸に羽根車が固定され、主軸が回転することにより羽根車も回転する。モータ部の下にはポンプケーシングが配置されており、羽根車が回転することにより、水中ポンプはポンプケーシングの底部に配置された吸込口からポンプ設置面に対して垂直上向きに水を吸い込む。従って、一般に水中ポンプはポンプ設置面に対して主軸が略垂直となる方向（以下、「立置き」）で設置される。

10

【０００５】

特許文献１に記載の悪臭防止型排水設備においては、バレル内に立置きの水中ポンプを設置している。一般的に立置きの水中ポンプを水槽内に設置する場合は、水槽の底面と吸込口の間に異物が挟まって吸込口を塞ぐことがないように、水槽の底面から吸込口にはある程度の高さを設けて設置する。また、水中ポンプが運転中に空気を吸わないようにするため、上述した立置き水中ポンプの吸込口より水位が下がる前にポンプを停止させる必要がある。

20

【０００６】

ここで、昨今の少子高齢化や核家族化に伴い、マンションやビルでは入居者数が減少して、建築当初より汚水の排出量が減少している場合もある。そのため、特に深夜などの水の使用量が少ない時間帯では汚水量も少なく、バレル内の水位が運転水位まで上昇せずに長時間にわたり汚水が滞留し悪臭の原因になる虞がある。

【０００７】

よって、汚水が水槽内に滞留するのを防止する対策として、排水運転終了時の汚水の残留量をできるだけ少なくすることが望ましい。しかし、水中ポンプを水槽内に立置きで設置した場合、水中ポンプの吸込口以下の汚水が残留し易く、水槽内の汚水を完全に空にすることは難しい。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００２－７０１４２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

水槽内の汚水の残留量をできるだけ少なくし、汚水の滞留を防止する手段が求められている。

40

【課題を解決するための手段】

【００１０】

形態１によれば、水槽を備える排水設備で用いられる水中ポンプであって、水槽の底面は、水槽の流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでおり、水中ポンプは、流出口に接続され且つ水槽の底面よりも下側に配置される吸込口を有する、水中ポンプが提供される。

【００１１】

形態２によれば、形態１の水中ポンプにおいて、水中ポンプが横置きで設置される。

【００１２】

形態３によれば、形態１または２の水中ポンプであって、吸込口が吸込配管を介して流

50

出口と接続されており、吸込配管は、少なくとも２つの部分配管が接続されるフランジ接続部を含む、水中ポンプと、フランジ接続部を固定するフランジ固定装置であって、フランジ接続部の外形に沿うように形成された溝を有する締め付け部材を備えるフランジ固定装置と、を備える排水設備が提供される。

【００１３】

形態４によれば、形態３の排水設備において、溝が、フランジ接続部の軸方向面に接触可能な軸方向面を含み、溝の軸方向面が、軸方向に対して傾斜している。

【００１４】

形態５によれば、形態３または４の排水設備において、締め付け部材は、第１の回転軸部を介して互いに回転可能に連結される一対の締め付け部材を含み、フランジ固定装置は、第１の回転軸部と、第２の回転軸部と、第２の回転軸部を介して互いに回転可能に連結される一対の操作レバーと、一対の操作レバーと一対の締め付け部材とを連結する一対の案内部材と、を備える。

10

【００１５】

形態６によれば、形態１または２の水中ポンプと、吸込口から流出する可能性のある液体を受容可能であるように、少なくとも吸込口の下方に配置されるドレンパンと、を備える排水設備が提供される。

【００１６】

形態７によれば、形態６の排水設備において、排水設備が、ドレンパン内に配置されたドレンパン用ポンプを有する。

20

【００１７】

形態８によれば、形態１または２の水中ポンプと、水中ポンプの吐出口に接続される吐出配管と、吐出配管に配置される仕切弁と、吐出配管に配置される仕切弁と水中ポンプの吐出口との間に連結される洗浄用配管と、洗浄用配管に配置される逆止弁と、を有する排水設備が提供される。

【００１８】

形態９によれば、複数の流出口を有する水槽であって、水槽の底面は、各流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでいる、水槽と、複数の流出口にそれぞれ接続され且つ水槽の底面よりも下側に配置される吸込口を有する複数の水中ポンプと、制御装置と、少なくとも１つのインバータであって、複数の水中ポンプの内の少なくとも１つの水中ポンプのモータと接続され、制御装置からの指示を受けて、少なくとも１つの水中ポンプの回転数を調整する、少なくとも１つのインバータと、を備える悪臭防止型排水設備が提供される。

30

形態１０によれば、形態９の悪臭防止型排水設備において、水中ポンプが横置きで設置される。

【００１９】

形態１１によれば、形態１または２の水中ポンプと、水中ポンプの運転によって搬送される液体が流れる送水配管と、を備えており、送水配管は、液体が流れる方向における上流側に配置される第１の部分配管と液体が流れる方向における下流側に配置される第２の部分配管とが互いに接続される配管接続部を含み、配管接続部は、第１の部分配管の開口部に弁体を備えており、弁体は、第２の部分配管が第１の部分配管に接続されていない状態において第１の部分配管の開口部を閉じる閉蓋位置にあり、第２の部分配管が第１の部分配管に接続された時に第２の部分配管によって押されることにより第１の部分配管の内側へ向かって回転して開蓋位置へ移動する、排水設備が提供される。

40

【００２０】

形態１２によれば、形態１または２の水中ポンプと、水中ポンプからの排水の一部を水槽の底部へ戻すための戻り配管と、を備えており、戻り配管の吐出口は、戻り配管から水槽の底部へ戻された水流が水槽の内壁面に対して斜めに当たるように配置され、水槽の内壁面は、内壁面に当たった水流が水槽の流出口へ向かう旋回流を形成するような面形状に構成される、排水設備が提供される。

50

【 0 0 2 1 】

形態 1 3 によれば、形態 3 または 4 の排水設備において、締め付け部材は、回転軸部を介して互いに回転可能に連結される一対の締め付け部材を含み、一対の締め付け部材の各々は、長さ方向両端部にそれぞれ配置される把持部と締め付け部とを含み、回転軸部は、把持部と締め付け部との間に配置され、締め付け部が、フランジ接続部の外形に沿うように形成された溝を有する。

【 0 0 2 2 】

形態 1 4 によれば、形態 1 または 2 の水中ポンプと、流出口と吸込口とを接続するポンプ着脱装置と、を備えており、ポンプ着脱装置は、吸込口に対して固定され、係止部を有する接続配管と、流出口に対して固定され、被係止部を有する固定配管と、を有し、被係止部は、水中ポンプ及び接続配管を支持する支点を形成し、支点が、接続配管と固定配管との接続面の中心に配置される、排水設備が提供される。

形態 1 5 によれば、形態 3 ~ 5 のいずれかの排水設備が、フランジ接続部から流出する可能性のある液体を受容可能であるように、少なくともフランジ接続部の下方に配置されるドレンパンを備える。

形態 1 6 によれば、形態 1 5 の排水設備が、ドレンパン内に配置されたドレンパン用ポンプを有する。

形態 1 7 によれば、形態 3 ~ 5 および 1 5 ~ 1 6 のいずれかの排水設備が、水中ポンプの吐出口に接続される吐出配管と、吐出配管に配置される仕切弁と、吐出配管に配置される仕切弁と水中ポンプの吐出口との間に連結される洗浄用配管と、洗浄用配管に配置される逆止弁と、を有する。

形態 1 8 によれば、形態 3 ~ 5 および 1 5 ~ 1 7 のいずれかの排水設備が、複数の流出口を有する水槽であって、水槽の底面は、各流出口の縁部の少なくとも一部を形成する部分を含んでいる、水槽と、それぞれが形態 1 または 2 の水中ポンプである、複数の水中ポンプと、制御装置と、少なくとも 1 つのインバータであって、複数の水中ポンプの内の少なくとも 1 つの水中ポンプのモータと接続され、制御装置からの指示を受けて、少なくとも 1 つの水中ポンプの回転数を調整する。少なくとも 1 つのインバータと、を備える。

形態 1 9 によれば、形態 3 ~ 5 および 1 5 ~ 1 8 の排水設備において、水中ポンプの運転によって搬送される液体が流れる送水配管を備えており、送水配管は、液体が流れる方向における上流側に配置される第 1 の部分配管と液体が流れる方向における下流側に配置される第 2 の部分配管とが互いに接続される配管接続部を含んでおり、配管接続部は、第 1 の部分配管の開口部に弁体を備えており、弁体は、第 2 の部分配管が第 1 の部分配管に接続されていない状態において第 1 の部分配管の開口部を閉じる閉蓋位置にあり、第 2 の部分配管が第 1 の部分配管に接続された時に第 2 の部分配管によって押されることにより第 1 の部分配管の内側へ向かって回転して開蓋位置へ移動する。

形態 2 0 によれば、形態 3 ~ 5 および 1 5 ~ 1 9 のいずれかの排水設備が、水中ポンプからの排水の一部を水槽の底部へ戻すための戻り配管を備えており、戻り配管の吐出口は、戻り配管から水槽の底部へ戻された水流が水槽の内壁面に対して斜めに当たるように配置され、水槽の内壁面は、内壁面に当たった水流が水槽の流出口へ向かう旋回流を形成するような面形状に構成される。

形態 2 1 によれば、形態 1 9 の排水設備において、送水配管は、吸込配管と、水中ポンプの吐出口に接続される吐出配管と、を含み、吸込配管及び吐出配管の少なくとも一方が配管接続部を含む。

形態 2 2 によれば、形態 2 1 の排水設備において、配管接続部が、吸込配管のフランジ接続部を含む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態による排水設備を概略的に示す図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 実施形態による悪臭防止型排水設備を概略的に示す図である。

【 図 3 】 本発明の第 3 実施形態による悪臭防止型排水設備を概略的に示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 4】本発明の第 1 の変形例による排水設備を概略的に示す図である。
- 【図 5】第 1 の変形例に使用されるポンプ着脱装置の他の例を示す概略図である。
- 【図 6 A】第 1 の変形例に用いられるフランジ固定装置の使用方法的説明図である。
- 【図 6 B】第 1 の変形例に用いられるフランジ固定装置の使用方法的説明図である。
- 【図 7】フランジ固定装置の内部構成を概略的に示す図である。
- 【図 8 A】フランジ固定装置をフランジ接続部と共に示す断面図である。
- 【図 8 B】フランジ固定装置の断面図である。
- 【図 9 A】第 1 の変形例に用いられるフランジ固定装置の他の例の使用方法的説明する図である。
- 【図 9 B】第 1 の変形例に用いられるフランジ固定装置の他の例の使用方法的説明する図である。 10
- 【図 10】本発明の第 2 の変形例による排水設備を示す概略図である。
- 【図 11】本発明の第 3 の変形例による排水設備を示す図である。
- 【図 12 A】本発明の第 4 の変形例における、吸込配管の、水中ポンプとの連結部分を詳細に示す拡大断面図である。
- 【図 12 B】第 4 の変形例における、吸込配管の、水中ポンプとの連結部分を詳細に示す上面図である。
- 【図 13 A】第 4 の変形例の動作説明図である。
- 【図 13 B】第 4 の変形例の動作説明図である。
- 【図 14 A】本発明の第 5 の変形例による排水設備を概略的に示す図である。 20
- 【図 14 B】図 14 A に示す汚水槽と水中ポンプの部分を拡大して示す上面図である。
- 【図 15】本発明の第 6 の変形例による排水設備の全体構成図である。
- 【図 16】第 6 の変形例に用いられる制御装置のブロック図である。
- 【図 17】第 6 の変形例の動作例を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0024】
- 以下、本発明の実施形態及び変形例を添付図面とともに説明する。添付図面において、同一または類似の要素には同一または類似の参照符号が付され、各実施形態または変形例の説明において同一または類似の要素に関する重複する説明は省略することがある。また、各実施形態または変形例で示される特徴は、互いに矛盾しない限り他の実施形態または変形例にも適用可能である。尚、以下の説明において、「上」「下」等の方向を示す用語は、特に断りの無い限り、各図に示す排水設備の設置状態について用いられる。 30
- 【0025】
- 本発明の第 1 実施形態による排水設備 100 は、例えば、汚水、廃水、または河川水等を排水槽（ピット）内の汚水槽に一時貯留し、ポンプで排水する排水設備に用いられる。本実施形態の排水設備 100 は、これら排水設備内の排水槽（ピット）内に設けられてよい。一例として、河川や海などの近くの排水設備では、大雨災害で河川水面や海水面が上昇し、排水設備が水没してしまう虞がある。本実施形態では、排水設備 100 が水没し、排水槽（ピット）内の水中ポンプ 20 が水没した状態でも排水が継続できる。さらに、水中ポンプを汚水槽外に設置した場合、ポンプのメンテナンス作業時に汚水槽内から水中ポンプを引き上げる作業が軽減されるという効果がある。 40
- 【0026】
- 図 1 に示されるように、排水設備 100 は、汚水槽 12 と、汚水槽 12 の流出口 13 に接続された水中ポンプ 20（以下、単にポンプ 20 と称する）と、を備える。水中ポンプ 20 は、汚水槽 12 の外部に配置されている。水中ポンプ 20 の吸込口 21 が、汚水槽 12 の流出口 13 に、吸込配管 14 を介して連結される。尚、図 1 において、汚水槽 12 への汚水の流入口は図示を省略されている。
- 【0027】
- 水中ポンプ 20 は、公知の水中ポンプであってよい。水中ポンプの一例としては、搬送液に含まれる固形物の大きさ 20 mm 以下の汚水・雑排水を取り扱う片吸込単段遠心形ポ 50

ンプである。また、水中ポンプ 20 は、気中連続運転が可能であるように、モータ部 25 を冷却する冷却機構（図示せず）を備えることができる。気中連続運転が可能な水中ポンプ 20 とは、一例として、モータ部 25 が汚水より露出した状態にて少なくとも 30 分以上は支障なく連続で運転することが可能であり、且つ気中連続運転が停止した後に直ちに再運転することが可能な水中ポンプをいう。

【0028】

図 1 の例では、汚水槽 12 の流出口 13 が、汚水槽 12 の底面 12 a に形成されている。汚水槽 12 の底面 12 a は、流出口 13 に向けて低くなるように傾斜面を有していてもよいが、これには限られない。また、図 1 に示される汚水槽 12 は全体として略立方体状（箱型）であり、底面 12 a、側面 12 b、および上面 12 c により画定される内部空間を有している。しかし、汚水槽 12 の形状は特に限られない。

10

【0029】

また、図 1 の例では、流出口 13 は、その全体が汚水槽 12 の底面 12 a に形成されているが、流出口 13 は、必ずしも、その全体が汚水槽 12 の底面 12 a に形成されていなくてもよい。例えば、流出口 13 は、部分的に汚水槽 12 の側面 12 b に形成されていてもよい。しかし、流出口 13 が側面 12 b に形成される場合、流出口 13 の下端は底面 12 a に達している。換言すれば、第 1 実施形態において、流出口 13 の縁部の少なくとも一部は、底面 12 a の部分により画定される。ここで、「底面 12 a の部分」は、底面 12 a と側面 12 b との境界部であってもよい。従って、流出口 13 が側面 12 b に形成される場合の流出口 13 の下端は、底面 12 a と側面 12 b との境界部（換言すれば、側面 12 b における最も低い位置）で終端していてもよいし、境界部を越えて、底面 12 a の内側まで延びていてもよい。

20

【0030】

図 1 の例において、水中ポンプ 20 は、その吸込口 21 の位置が汚水槽 12 の底面 12 a よりも下側であるように配置される。ここで、「汚水槽の底面より下側」とは、汚水槽 12 内の汚水が自然流下にてポンプの吸込口 21 に流入する位置関係であればよい。吸込配管 14 は、一例として、エルボ配管であり、流出口 13 の真下で横方向に屈曲し、汚水槽 12 の横に設置された水中ポンプ 20 の吸込口 21 に接続される。尚、吸込配管 14 の設置スペースを確保するように、図 1 の例では、汚水槽 12 の底面 12 a に支持脚 15 が設けられている。

30

【0031】

このように、汚水槽 12 の底面 12 a に流出口 13 を設けることにより、汚水を汚水槽 12 の底面 12 a から吸い込むことができる。従って、従来の汚水槽内に水中ポンプを設置する場合に比べて、汚水槽 12 内に残留する汚水の量を減少させることができる。しかし、上記したように、流出口 13 は、必ずしも、その全体が汚水槽 12 の底面 12 a に形成されていなくてもよい。流出口 13 の縁部の少なくとも一部が汚水槽 12 の底面 12 a の部分により画定されるように流出口 13 を形成することによって、上記と同様の効果を得ることができる。

【0032】

ここで、図 1 の例では、水中ポンプ 20 を横置きにして使用している。「横置き」とは、水中ポンプ 20 の主軸（図示せず）が略水平方向に維持される向きを意味する。汚水槽 12 の汚水は、底面 12 a から吸込口 21 を通り、ポンプ部 26 内の羽根車（図示せず）により加圧され、吐出口 22 に接続された吐出配管 23 を通って、排水槽の外部に排出される。図 1 中、23 A は、吐出配管 23 に配置される逆止弁である。水中ポンプ 20 を横置きで使用するために、図 1 の例では、水中ポンプ 20 と設置面 M s との間に支持部材 24 が配置されている。これにより、水中ポンプ 20 の横向き姿勢を安定した状態で保持できる。支持部材 24 は、水中ポンプ 20 または設置面 M s のいずれかに予め固定されていてもよいし、水中ポンプ 20 及び設置面 M s とは独立した部材として用意されてもよい。尚、図 1 中、27 は、ピット内への水中ポンプ 20 の吊下げや移動を行なう際に使用される把手である。

40

50

【 0 0 3 3 】

しかし、図 1 の水中ポンプ 2 0 は、立置きに設置されてもよい。その場合、汚水槽 1 2 の底面 1 2 a と吸込口 2 1 (ポンプ部 2 6 のポンプケーシングの底部に配置される) とを接続する吸込配管 1 4 として、略 U 字型の配管を使用することになる。具体的には、少なくとも 2 個のエルボ配管が必要になる。一方、水中ポンプ 2 0 を横置きとすれば、図 1 に示すように、吸込配管 1 4 を 1 個のエルボ配管で構成することが可能である。これは、水中ポンプ 2 0 を横置きとすることで、吸上げ配管がなくなり吸込配管 1 4 の形状が簡略化され、吸込配管 1 4 の圧力損失が小さくなることを意味する。例えば、汚水が大量に流れ込み汚水槽 1 2 内の水位が大きく変動すると、水位に比例して水中ポンプ 2 0 の吸込み圧が変動する。この時の比例係数は、吸込配管 1 4 の圧力損失に係数をかけた任意の値となる。よって、吸込配管 1 4 の圧力損失が小さいと、汚水槽 1 2 の水位変動による水中ポンプ 2 0 の吸込み圧の変動を小さくすることができ、結果的には、水中ポンプ 2 0 の吐出圧力の変動を小さくすることができる。本実施形態では、水中ポンプ 2 0 を横置きとした方が立置きとするよりも吸込配管 1 4 が簡略化でき、吐出圧力が安定する。

10

【 0 0 3 4 】

また、吸込配管 1 4 に略 U 字型配管を必要としない横置きの水中ポンプ 2 0 の方が、立置き水中ポンプの場合に比べて、吸込口 2 1 を設置面 M s の近くに配置することができる。そのため、立置き水中ポンプの場合と比較して、横置き水中ポンプ 2 0 の方が支持部材 2 4 を小型化ならびに軽量化することができる。更に、本実施形態では、吸込口 2 1 が汚水槽 1 2 の底面 1 2 a よりも下側に配置されることから、吸込口 2 1 をより低い場所に設置できる横置き水中ポンプ 2 0 の方が、汚水槽 1 2 をより低い場所に設置することができる。これは、汚水槽 1 2 の設置作業を簡単にし、更には汚水槽 1 2 の耐震性を向上させるという効果を奏する。

20

【 0 0 3 5 】

第 1 実施形態において、複数台の水中ポンプ 2 0 を設置して汚水槽 1 2 内の汚水を排水してもよい。そうすれば、メンテナンス中でも他のポンプにて排水を継続することができる。

【 0 0 3 6 】

他の実施形態として、以下で説明するように、汚水槽 1 2 は、たとえば小型の筒形水槽 (バレル) とすることができ、または、ピット内に搬入可能な小型の複数のパネル部材を結合して形成される小型の水槽とすることもできる。

30

【 0 0 3 7 】

図 2 に、本発明の第 2 実施形態による悪臭防止型排水設備 1 0 0 0 を示す。悪臭防止型排水設備 1 0 0 0 は、建築物 (例えばビル) 1 1 0 0 の地階部分 B の下側に設置されるピット P の内部空間に配置される汚水槽 1 1 1 2 と、汚水槽 1 1 1 2 の外側に横置きで配置される水中ポンプ 2 0 と、を備える。第 2 実施形態では、汚水槽 1 1 1 2 は、複数のパネル部材 (図 2 では、一点鎖線によって複数のパネル部材の区切りが示される) を結合して形成される組み立て式パネルタンクである。尚、汚水槽 1 1 1 2 は任意の枚数のパネル部材で形成されればよく、図示の例には限られない。図 2 中、1 1 1 5 は、ピット P に形成された開口 (マンホール) であり、開口 1 1 1 5 には蓋 1 1 1 6 が取り付けられている。汚水槽 1 1 1 2 は、全体として略直方体状 (箱状) であり、底面 1 1 1 2 a、側面 1 1 1 2 b、及び上面 1 1 1 2 c により画定される内部空間を有している。上面 1 1 1 2 c に開口部 1 1 1 3 が形成されており、開口部 1 1 1 3 は蓋 1 1 1 4 で覆われている。汚水槽 1 1 1 2 には、蓋 1 1 1 4 を貫通して流入管 1 1 2 3 が内部に挿入されている。流入管 1 1 2 3 は、ピット P の蓋 1 1 1 6 を通じて地階部分 B より配管され、地階部分 B において発生した汚水等を汚水槽 1 1 1 2 内に流入する。

40

【 0 0 3 8 】

図 2 の例では、汚水槽 1 1 1 2 の側面 1 1 1 2 b に流出口 1 1 2 5 が形成されている。流出口 1 1 2 5 は、底面 1 1 1 2 a と側面 1 1 1 2 b との境界部で終端している。しかし、流出口 1 1 2 5 は、底面 1 1 1 2 a と側面 1 1 1 2 b との境界部を越えて底面 1 1 1 2

50

aの内側まで延びていてもよいし、流出口1125の全体が底面1112aに形成されていてもよい。これにより、汚水槽1112内に残留する污水等を極力少なくすることができる。流出口1125は、吸込配管14を介して水中ポンプ20の吸込口21と接続されている。吸込口21は、汚水槽1112の底面1112aよりも下側に配置されている。これにより、汚水槽1112内の污水等を自然流下により吸込口21に流入することができる。吐出配管1121が、水中ポンプ20の吐出口22に接続されると共に、ピットPの蓋1116を貫通して逆流防止弁1117と仕切弁1118を介して污水ます1191に接続されている。

【0039】

複数のパネル部材のそれぞれは、ピットPに形成されている開口（マンホール）1115を通過できるように、一辺の長さLpが開口1115の径Dmよりも小さくなっている。これにより、開口1115を通じて地階部分BからピットP内にパネル部材を搬入することができる。このため、地階部分BとピットPとに新たに開口を形成しなくても、パネル部材をピットP内に搬入できる。

【0040】

第2実施形態において、複数台の水中ポンプ20を設置して汚水槽1112内の污水を排水しても良い。そうすれば、メンテナンス中でも他のポンプにて排水を継続することができる。

【0041】

図3に、本発明の第3実施形態による悪臭防止型排水設備2000を示す。悪臭防止型排水設備2000は、建築物（例えばビル）1100の地階部分Bの下側に設置されるピットPの内部空間に配置される汚水槽2112と、汚水槽2112の外側に横置きで配置される水中ポンプ20と、を備える。第3実施形態では、汚水槽2112は、バレルである。図3中、2115a、2115bは、ピットPに形成された開口（マンホール）であり、開口2115a、2115bには、それぞれ、蓋2116a、2116bが取り付けられている。マンホール2115a、2115bを通じてバレル2112をピットP内に搬入できるように、バレル2112の径はマンホール2115a、2115bの径よりも小さく設計されている。

【0042】

流入管2123が、ピットPの開口2115aに取り付けられた蓋2116aを通じて地階部分Bより配管され、地階部分Bにおいて発生した污水等がバレル2112内に流入するよう配管される。吐出配管2121は、水中ポンプ20の吐出口22に接続されると共に、ピットPの蓋2116bを貫通して污水ます1191に接続されている。

【0043】

図3の例では、バレル2112の底面Sに流出口2125が形成されている。流出口2125は、その全体が、底面Sに形成されている。しかし、流出口2125は、バレル2112の側面Lに形成されていてもよい。その場合、流出口2125は、底面Sと側面Lとの境界部で終端するか、または、境界部を越えて底面Sの内側まで延びることができる。これにより、汚水槽2112内に残留する污水等を極力少なくすることができる。

【0044】

バレル2112はピットP内に構成された台2119の上に配置されている。バレル2112の底面Sと接する台2119の上面には、流出口2125と位置合わされた穴部2126が形成されている。水中ポンプ20は、吸込口21がバレル2112の底面Sよりも下側に配置されるように設置されている。これにより、バレル2112内の污水等を自然流下により吸込口21に流入することができる。

【0045】

第3実施形態において、複数台の水中ポンプ20を設置して汚水槽2112内の污水を排水しても良い。そうすれば、メンテナンス中でも他のポンプにて排水を継続することができる。また、バレルは汚水量やポンプ台数にあわせて複数台設置されてもよい。

【0046】

10

20

30

40

50

以下に記述する変形例の汚水槽 1 2 は、特に記載しない限りは、第 2 実施形態の汚水槽 1 1 1 2 または第 3 実施形態の汚水槽 2 1 1 2 とすることができる。また、以下に記述する流出口 1 3 は、第 2 実施形態の流出口 1 1 2 5 または第 3 実施形態の流出口 2 1 2 5 とし、吐出配管 2 3 は、第 2 実施形態の吐出配管 1 1 2 1 または第 3 実施形態の吐出配管 2 1 2 1 とすることができる。

【0047】

第 1 ~ 第 3 実施形態において、水中ポンプ 2 0 と吸込配管 1 4 との間は、ボルト等により固定することができるが、その場合、排水槽または地下のピット内に人が立ち入ることが必要になる。しかし、吸込配管 1 4 を複数の部分配管によって形成し、水中ポンプ 2 0 側に予め固定された部分配管と汚水槽 1 2 側に予め固定された部分配管とをポンプ着脱装置により接続してもよい。これにより、排水槽またはピット内に人が立ち入ることなく水中ポンプ 2 0 を汚水槽 1 2 に接続することが可能になる。特に、第 2 実施形態並びに第 3 実施形態における悪臭防止型排水設備では、地下の排水ピット P に人が立ち入る際には、有毒ガスが発生している虞があるので専門の清掃業者による清掃が必要となる。そのため、ポンプメンテナンス時に、地下の排水ピット P に立ち入ることなくポンプ 2 0 を地下部分 B へ引き上げてメンテナンス作業をすることができれば、作業工程が大幅に軽減される。

10

【0048】

従って、本発明の第 1 の変形例によれば、排水設備は、ピット内に設置されるポンプ着脱装置と昇降装置を含むことができる。この変形例は、第 1 ~ 第 3 実施形態の変形例として適用可能である。図 4 に示す例では、排水設備 1 0 0 A が、ポンプ着脱装置 1 3 0 を含む。ポンプ着脱装置 1 3 0 は、汚水槽 1 2 側に固定して配置される固定配管 3 2 と、水中ポンプ 2 0 側に固定される接続配管 3 1 と、を備える。具体的には、接続配管 3 1 は、水中ポンプ 2 0 の吸込口 2 1 に予め固定されており、固定配管 3 2 は、汚水槽 1 2 の流出口 1 3 に固定された流出配管 3 8 に予め固定される。図 4 中、3 5 は接続配管 3 1 のフランジ部であり、3 7 は、固定配管 3 2 のフランジ部である。接続配管 3 1 には、一对のフック 1 3 5 が一体に形成されている。固定配管 3 2 の左右両側（図 4 では、一方の側のみが示されている）には、一对の着脱支点 1 3 7 が突設されており、着脱支点 1 3 7 にフック 1 3 5 が係止するようになっている。さらに、昇降装置 1 4 0 として、接続配管 3 1 には、フック 1 3 5 が着脱支点 1 3 7 に容易に係止するように、ガイド部 1 3 9 が形成されている。また、固定配管 3 2 には、ガイド部 1 3 9 が円滑に案内されるようにガイドパイプ 3 3 が取り付けられている。以下、ガイド部 1 3 9 とガイドパイプ 3 3 を昇降装置 1 4 0 と称する。

20

30

【0049】

こうして、水中ポンプ 2 0 は、チェーン等の吊下手段（図示せず）によって垂下されて、ピット内に搬入され、ガイド部 1 3 9 がガイドパイプ 3 3 でガイドされながら、ピット内を降下する。水中ポンプ 2 0 は、一对のフック 1 3 5 が一对の着脱支点 1 3 7 に係止するまで、ピット内を降下する。一对のフック 1 3 5 が一对の着脱支点 1 3 7 に係止する位置で、接続配管 3 1 が固定配管 3 2 にフランジ接続されるようになっている。ポンプ着脱装置 1 3 0 を使用することにより、ボルトなどを使用せずに、水中ポンプ 2 0 と汚水槽 1 2 とを接続することができる。これにより、人がピット内に立ち入らずに、水中ポンプ 2 0 を設置することができ、また、水中ポンプ 2 0 を引き上げて、ピットの開口部から引き出すことができる。

40

【0050】

図 4 に示されるように、着脱支点 1 3 7 の位置は、接続配管 3 1 のフランジ部 3 5 と固定配管 3 2 のフランジ部 3 7 との合わせ面のほぼ中心（換言すれば、図 4 の軸線 C 上）に位置している。これにより、配管内の水圧によって固定配管 3 2 と接続配管 3 1 の合わせ面を開こうとする着脱支点 1 3 7 周りのモーメントが抑制され、水中ポンプ 2 0 の自重によって、合わせ面の密着が確保できる。

【0051】

50

ここで、固定配管 3 2 と接続配管 3 1 の合わせ面の密着が確保されるならば、昇降装置 1 4 0 は設置しなくてもよいし、もしくは昇降装置 1 4 0 は上記の機構に限られない。

【 0 0 5 2 】

しかし、排水設備に設けられるポンプ着脱装置は、上記のものに限られない。図 5 に示すように、排水設備 2 0 0 は、ピット内に設置されるポンプ着脱装置 3 0 と昇降装置 1 4 0 を含むことができる。ポンプ着脱装置 3 0 は、水中ポンプ 2 0 の吸込口 2 1 に接続される接続配管 3 1 と、設置面 M s に架台 3 6 を介して固定される固定配管 3 2 と、を有している。汚水槽 1 2 の流出口 1 3 には、流出配管 3 8 が接続され、流出配管 3 8 が固定配管 3 2 に接続される。こうして、図 5 の例では、汚水槽 1 2 の流出口 1 3 と水中ポンプ 2 0 の吸込口 2 1 とを接続する吸込配管は、複数の部分配管としての流出配管 3 8、固定配管 3 2、及び接続配管 3 1 を含み、これらは 2 つのフランジ部により互いに接続されている。図 5 では、そのうち、接続配管 3 1 側のフランジ接続部にのみ符号 4 0 を付している。フランジ接続部 4 0 は、接続配管 3 1 側のフランジ部 3 5 と固定配管 3 2 側のフランジ部 3 7 を含んでいる。

10

【 0 0 5 3 】

以下に説明するように、ポンプ着脱装置 3 0 を使用することにより、ボルトなどを使用せずに、水中ポンプ 2 0 と汚水槽 1 2 とを接続することができる。これにより、人がピット内に立ち入らずに、水中ポンプ 2 0 を設置することができ、また、水中ポンプ 2 0 を引き上げて、ピットの開口部から引き出すことができる。

【 0 0 5 4 】

ポンプ着脱装置 3 0 は、上記した接続配管 3 1 と固定配管 3 2 とを有し、さらに、昇降装置 1 4 0 として、設置面 M s に対して垂直に設けられたガイドパイプ 3 3 及びガイドパイプ 3 3 にガイドされて昇降可能である摺動部 3 4 が設けられている。ガイドパイプ 3 3 は、固定配管 3 2 に取り付けられている。摺動部 3 4 は、接続配管 3 1 に固定されている。

20

【 0 0 5 5 】

水中ポンプ 2 0 は、チェーン等の吊下手段（図示せず）によって垂下されて、ピット内に搬入され、ガイドパイプ 3 3 でガイドされながらピット内を降下する。水中ポンプ 2 0 は、摺動部 3 4 が固定配管 3 2 に突き当たるまで、ピット内を降下する。摺動部 3 4 が固定配管 3 2 に突き当たる位置で、接続配管 3 1 が固定配管 3 2 にフランジ接続されるようになっている。なお、接続配管 3 1 が固定配管 3 2 にフランジ接続されれば、昇降装置 1 4 0 を設置せずにポンプ着脱装置 3 0 のみでもよいし、他の機構の昇降装置を設置してもよい。

30

【 0 0 5 6 】

ポンプ着脱装置 3 0 を使用して接続された接続配管 3 1 と固定配管 3 2 とは、互いのフランジ部 3 5、3 7 が、ボルト固定されることなく面接触状態で保持される。この場合、フランジ部 3 5、3 7 の軸方向面（換言すれば、合わせ面）から污水漏れが生じる可能性がある。フランジ部 3 5、3 7 の合わせ面から生じる污水漏れを防止するため、排水設備 2 0 0 は、さらに、フランジ部 3 5、3 7 を面接触状態で固定するためのフランジ固定装置 5 0 を含む。図 5 では、フランジ固定装置 5 0 は図示を省略されている。

40

【 0 0 5 7 】

尚、ポンプ着脱装置 3 0 の構成要素としての接続配管 3 1 と固定配管 3 2、及び流出配管 3 8 は、吸込配管を構成する部分配管の一例にすぎない。本実施形態では、汚水槽 1 2 と水中ポンプ 2 0 とを接続する吸込配管が、フランジ接続される複数の部分配管を含んでいけばよい。以下に説明するフランジ固定装置 5 0 は、上記の例に限らず、污水漏れが生じる可能性がある部分配管のフランジ接続部に対して好適に使用することができる。

【 0 0 5 8 】

以下、図 6 A ~ 図 8 B を参照して、フランジ固定装置 5 0 の一例を説明する。図 6 A 及び図 6 B は、フランジ固定装置 5 0 の使用方法を説明する図である。図 7 は、フランジ固定装置 5 0 の内部構成を概略的に示す図である。図 8 A 及び図 8 B は、フランジ固定装置

50

50の使用状態を示す概略図である。図7を参照すると、フランジ固定装置50は、第1及び第2の締め付け部材51、52と、第1及び第2の締め付け部材51、52が回動可能に連結される第1の回動軸部53と、第1及び第2の操作レバー54、55と、第1及び第2の操作レバー54、55が回動可能に連結される第2の回動軸部56と、第1の締め付け部材51と第1の操作レバー54とに固定される第1の連結部57と、第2の締め付け部材52と第2の操作レバー55とに固定される第2の連結部58とを備える。

【0059】

具体的には、第1の締め付け部材51は、第2の締め付け部材52と組み合わせられて実質的に環状の部分形成する半体51aと、第1の回動軸部53を受け入れる貫通穴(符号省略)を有する突起部51bと、を有する。同様に、第2の締め付け部材52は、第1の締め付け部材51と組み合わせられて実質的に環状の部分形成する半体52aと、第1の回動軸部53を受け入れる貫通穴(符号省略)を有する突起部52bと、を有する。突起部51b、52bは、回動方向で互いに干渉しない位置に形成されている。

【0060】

第1及び第2の操作レバー54、55は、それぞれ、実質的に直線状の棒状部材として形成されている。第1の操作レバー54は、第2の回動軸部56に対して外側に操作端部54aを有し、操作端部54aと反対側の端部で第1の連結部57に固定される。同様に、第2の操作レバー55は、第2の回動軸部56に対して外側に操作端部55aを有し、操作端部55aと反対側の端部で第2の連結部58に固定される。第1及び第2の操作レバー54、55とは反対の側で、第1の連結部57は第1の締め付け部材51の突起部51bに固定され、第2の連結部58は第2の締め付け部材52の突起部52bに固定される。

【0061】

こうして、第1及び第2の操作レバー54、55が開閉されるのに追従して、第1及び第2の締め付け部材51、52が互いに接近または離間する方向に回動するように構成することができる。図6Aに示すように、第1及び第2の操作レバー54、55を開いた状態では、第1及び第2の締め付け部材51、52が閉じた状態にある。図6Bに示すように、第1及び第2の操作レバー54、55を閉じた状態では、第1及び第2の締め付け部材51、52は開いた状態にある。後述するように、第1及び第2の締め付け部材51、52を閉じることにより、フランジ接続部40を固定することができる。また、第1及び第2の連結部57、58の長さを調整することにより、ピットの上層階である地階部分からピットの開口部を通して、人がフランジ固定装置50を操作することができる。従って、ピット内に人が立ち入ることなく、フランジ接続部40を固定し、フランジ接続部40からの汚水漏れの可能性を無くすることができる。尚、図6A、図6Bに示すように、フランジ固定装置50は、部分的に、ケーシング60内に収容されていてよい。フランジ接続部40が固定された後のフランジ固定装置50は、フランジ接続部40に取り付けられた状態でピット内に保持されていてよい。

【0062】

図7に示すように、第1及び第2の締め付け部材51、52は、閉じられた状態で、空洞70を形成する。空洞70内で、フランジ接続部40が締め付けられる。空洞70の内側が、フランジ固定装置50の使用状態を示す図8A及び図8Bに示されている。図8Aは、図7のA-A線断面図であり、さらに、固定された状態のフランジ接続部40が示されている。

【0063】

図8Bを参照すると、第1及び第2の締め付け部材51、52の各々の内周面は、フランジ接続部40(すなわち、面接触状態のフランジ部35、37)の外形に沿うように形成された溝71、72を備えている。

【0064】

溝71、72は、フランジ接続部40の外側でフランジ接続部40の軸方向面35aに接触可能な軸方向面77、79と、フランジ接続部40の軸方向面37aに接触可能な軸

10

20

30

40

50

方向面 78、80 と、を含む。第 1 及び第 2 の締め付け部材 51、52 を閉じることにより、軸方向面 77、78、79、80 をフランジ接続部 40 の軸方向面 35a、37a に圧接させることができる。これにより、フランジ接続部 40 を締め付け、フランジ接続部 40 の合わせ面を固定することができる。

【0065】

尚、溝 71 と溝 72 の両側には、接続配管 31 を受け入れ可能な空間を画定する平坦部 73、74、及び、固定配管 32 を受け入れ可能な空間を画定する平坦部 75、76 が形成されている。

【0066】

図 8A 及び図 8B の例では、フランジ接続部 40 の軸方向面 35a、37a が、軸方向（換言すれば、図 8A 中の軸線 C の方向）に対して斜めに傾斜している。これに対応して、軸方向面 77、78、79、80 もまた、軸方向に対して斜めに傾斜している。これにより、フランジ接続部 40 の軸方向面 35a、37a は、軸方向面 77、78、79、80 の間で楔状に挟み込まれるので、フランジ接続部 40 を強い力で固定することができる。

10

【0067】

図示の例では、締め付け部材 51、52 の内周面が、フランジ接続部 40 の周方向全体にわたって延びているが、本実施形態はこれに限られない。締め付け部材 51、52 の内周面は、フランジ接続部 40 の周方向の一部のみにわたって延びていてもよい。

【0068】

図 9A 及び図 9B は、フランジ固定装置の他の例を示す。図 9A 及び図 9B に示すフランジ固定装置 50A は、それぞれ、長さ方向両端に把持部 554、555 と締め付け部 551、552 とを有する一对の締め付け部材を備える。各締め付け部材は、締め付け部 551、552 と把持部 554、555 との間に配置される回動軸部 553 を介して互いに回動可能に連結されている。この例では、把持部 554、555 を開くことにより締め付け部 551、552 を開くことができ、把持部 554、555 を閉じることにより、締め付け部 551、552 を閉じることができる。図 9A に示すように、フランジ固定装置 50A もまた、閉じられた状態で空洞 70 を形成する。フランジ固定装置 50A の空洞部 70 を構成する締め付け部 551、552 の内周面の構成は、フランジ固定装置 50 について図 8A 及び図 8B に示したものと同様である。

20

30

【0069】

また、図示の例では、接続配管 31 と固定配管 32 は同一の外径を有しており、フランジ部 35、37 は、同一形状及び同一寸法を有しているが、これは本実施形態を限定しない。

【0070】

また、第 2 の変形例によれば、第 1 ～ 第 3 実施形態における排水設備は、汚水槽外に漏れた汚水を受けることのできるドレンパンを備えることができる。一例として、第 1 の変形例に記載したポンプ着脱装置 30 を設置した場合にドレンパン 332 を備える排水設備 200A を図 10 に示す。上記したフランジ固定装置 50、50A の有無に関わらず、フランジ接続部 40（例えば、図 5 に示される）から漏れた汚水を受けることのできるドレンパンを備えるとよい。ポンプ着脱装置 30 を有したポンプ 20 の取り外し時に接続配管 31 やポンプ 20 内に残存する汚水が流れ出る虞があるため、ドレンパン 332 は、少なくともフランジ接続部 40 の下方に配置する。ドレンパン 332 内には、ドレンパン用ポンプ 330 が配置されてもよい。ドレンパン用ポンプ 330 は、ドレンパン 332 内に浸入した汚水を排水するためのポンプであり、排水槽外または地下ピット外に接続された配管 342 を有する。

40

【0071】

ドレンパン 332 内に、汚水が流入して所定水位まで溜まると、ドレンパン用ポンプ 330 の側部に設けられた水位計 344 が、所定水位（起動水位）に達したことを検出する。水位計 344 からの起動水位検出信号が信号線 344a を介して、ドレンパン用ポンプ

50

330に送られる。ドレンパン用ポンプ330は、起動水位検出信号を受信すると、運転を開始して、ドレンパン332内の汚水を、ドレンパン用ポンプ330の下部にある吸込口346から吸い上げる。吸い上げられた汚水が配管342を通過して公共下水道に圧送される。その他の構成において、排水設備200Aは、図5に示す排水設備200と同様の構成を有しているので詳しい説明は省略する。しかし、ドレンパン332及びドレンパン用ポンプ330と組み合わせられる排水設備の例は、図5に示すものに限られない。ドレンパン332及びドレンパン用ポンプ330は、汚水漏れが生じる可能性がある接続部を有する排水設備に対して使用することができる。

【0072】

図4に示したポンプ着脱装置130を有する排水設備100Aまたは図5に示したポンプ着脱装置30を有する排水設備200では、ポンプ20の着脱時に接続配管31やポンプ部26内に残存する汚水が流れ出る虞があるため、ドレンパン332は、少なくともフランジ接続部40の下方に配置するとよい。また、図1に示す排水設備100、図2に示す悪臭防止型排水設備1000または図3に示す悪臭防止型排水設備2000にドレンパン332を用いる場合には、ポンプ部26をメンテナンスする際に、ポンプ部26に残存する汚水が吸込口21より流れ出る虞があるため、ドレンパン332は、少なくともポンプ20の吸込口21の下方に配置するとよい。また、ゲリラ雷雨等の大雨時に雨水が汚水に混入し、汚水槽12より汚水が溢れる虞がある場合は、汚水槽12の下方に配置するとよい。

【0073】

ドレンパン332を用いることにより、汚水槽12の外へ漏れた汚水を回収する作業が簡略化されると共に排水槽（ピット）が汚水にて汚染されることを防止することができる。また、ドレンパン332であれば、汚水で汚染されても交換ができる。更には、ドレンパン用ポンプ330を追加することにより、排水槽内に汚水が滞留することを防止することができる。

【0074】

また、第3の変形例によれば、排水設備は、吐出配管に連結された洗浄用配管201を有することができる。図11は、洗浄用配管201を備える排水設備100Bを示す図である。この排水設備100Bは第1～第3実施形態における排水設備に洗浄用配管201を備えることで適用可能である。図示の例では、洗浄用配管201は、ポンプ20の吐出口22と、吐出配管23に配置される仕切弁23Bとの間に連結されている。仕切弁23Bは、通常の排水時には開の状態にて使用する。洗浄用配管201は、流体源202に接続されており、流体源202と吐出配管23との間に逆止弁201Aが設けられている。逆止弁201Aは、吐出配管23から流体源202へ向かう流体の流れを阻止する。例えばメンテナンスのためにポンプ20をピット内から引き上げる場合等には、ポンプ20の運転を停止した後、ポンプ20を吐出配管23から分離する前に、仕切弁23Bを閉じ、洗浄用配管201を通して吐出配管23に、例えば空気等の流体を供給する。これにより、吐出配管23及びポンプ部26の内部に付着した汚水、異物等を空気で吹き飛ばし、汚水槽12へ戻すことにより、ポンプ20並びに配管内の洗浄ができる。その他の構成において、排水設備100Bは、図1に示す排水設備100と実質的に同様の構成を有している

【0075】

尚、流体源202から供給される流体は、例えば、上水等の液体であってもよい。上水を供給する場合は、例えば、いったん汚水槽12内を上水で満たした後、ポンプ20を通常通りに運転してポンプ20内の水を、吐出配管23を通して排出してもよい。その後、上記したように空気を流体源202から供給してもよい。

【0076】

ここで、洗浄用配管201と組み合わせられる排水設備の例は、図1に示す排水設備100に限られない。図2に示す悪臭防止型排水設備1000または図3に示す悪臭防止型排水設備2000に洗浄用配管201を用いる場合は、地階部分Bに洗浄用配管201を設

10

20

30

40

50

けてもよい。これにより、ピット P に降りることなくポンプ 20 を洗浄することができる。また、図 4 に示したポンプ着脱装置 130 を有する排水設備 100 A または図 5 に示したポンプ着脱装置 30 を有する排水設備 200 に洗浄用配管 201 を設けることにより、ポンプ部 26 を洗浄した後に、ポンプ 20 を引き上げることが可能となる。また、ドレンパン 332 やドレンパン用ポンプ 330 を更に追加してもよい。

【0077】

また、第 4 の変形例によれば、第 1 ～ 第 3 実施形態における各排水設備は、吸込配管 14 における、水中ポンプ 20 と連結される開口部に弁体を備えてよい。

【0078】

図 12 A 及び図 12 B は、それぞれ、吸込配管 14 の、ポンプ 20 との連結部分を詳細に示す拡大断面図及び上面図である。図 12 A に示されるように、吸込配管 14 は、開口部 14 - 1 が側方を向くようにピット内に配置される。吸込配管 14 は、図 12 A において不図示の先端部分が汚水槽 12 の流出口 13 に接続された管部 14 - 2 と、ポンプ 20 との連結を担う連結部 14 - 3 とを備える。連結部 14 - 3 は、管部 14 - 2 よりも大きな内径を有してもよい。連結部 14 - 3 の先端部分には、吸込配管 14 をポンプ 20 に連結する際にポンプ 20 と当接する円筒枠 14 - 4 が形成されている。円筒枠 14 - 4 は、吸込配管 14 の開口部 14 - 1 を画定する。吸込配管 14 の開口部 14 - 1 のすぐ内側には、弁体 14 - 5 が設けられている。弁体 14 - 5 は、ヒンジ部 14 - 6 の回転軸を中心として、図中に示す矢印方向に回転移動することが可能である。図 12 A は、弁体 14 - 5 が吸込配管 14 の開口部 14 - 1 を塞いだ閉蓋位置にある状態を示す。弁体 14 - 5 は、図 12 A に示された例において時計回り方向に略 90° 回転することにより、開蓋位置へ到達する。弁体 14 - 5 が閉蓋位置にある時、吸込配管 14 からポンプ 20 への汚水の流通が阻害される。弁体 14 - 5 が開蓋位置にある時、吸込配管 14 からポンプ 20 へ汚水が流通することが許容される。

【0079】

なお、弁体 14 - 5 が閉蓋位置にある時に弁体 14 - 5 と接する円筒枠 14 - 4 の底面部分 14 - 4 a に、リングなどのシール部材（不図示）を設けてもよい。また、吸込配管 14 とポンプ 20 が連結されている時に当該連結部分から汚水が漏れ出さないように、円筒枠 14 - 4 の側面部分 14 - 4 b にも、リングなどのシール部材（不図示）を設けてもよい。

【0080】

図 13 A は、ポンプ 20 が吸込配管 14 から分離された状態を示す。図 13 B は、ポンプ 20 が吸込配管 14 に連結された状態を示す。図示されるように、横置きされたポンプ 20 は、モータ部分 25 の側部にポンプケーシング 260 を備える。ポンプケーシング 260 は、その内部空間に不図示の羽根車を備える。羽根車は、モータ部分 25 によって駆動される。これによって、吸込配管 14 からの汚水が、ポンプケーシング 260 に設けられた吸込口 260 - 2 を介してポンプケーシング 260 内へ吸い込まれ、更に吐出口 22 を介してポンプケーシング 260 から吐出配管 23 へ吐出される。図示される例において、ポンプ 20 の吸込口 260 - 2 は、ポンプケーシング 260 の側部に設けられている。ポンプケーシング 260 の側部には、ポンプ 20 を吸込配管 14 に連結する際に吸込配管 14 の円筒枠 14 - 4 と当接する円筒枠 260 - 3 が形成されている。円筒枠 260 - 3 は、ポンプ 20 の吸込口 260 - 2 を画定する。

【0081】

ポンプケーシング 260 は、更に、円筒枠 260 - 3 の一部分から図中左方に向かって突出する棒状突起部 260 - 5 を備える。図 13 B に示されるように、棒状突起部 260 - 5 は、ポンプ 20 を吸込配管 14 に連結した際に、吸込配管 14 の弁体 14 - 5 を押し開いて開蓋位置まで回転させる。棒状突起部 260 - 5 は、ポンプ 20 の吸込口 260 - 2 の中心軸を吸込配管 14 の開口部 14 - 1 の中心軸と合わせた時に吸込配管 14 の開口部 14 - 1 と相対する位置に設けられている。これにより、棒状突起部 260 - 5 の先端は、ポンプ 20 を吸込配管 14 に近付けていった時に、吸込配管 14 の開口部 14 - 1 を

塞いでいる弁体 14 - 5 と接触して、弁体 14 - 5 を吸込配管 14 の内側へ向かって回転させることで押し開き、開蓋位置まで移動させる。このようにして弁体 14 - 5 が開蓋位置まで移動することで、吸込配管 14 の開口部 14 - 1 が開いて、ポンプ 20 が吸込配管 14 から汚水を吸い込むことができる。

【0082】

また、ポンプ 20 を吸込配管 14 から分離させるためにポンプ 20 を側方へ引き出すと、開蓋位置にあった弁体 14 - 5 は、閉蓋位置の方へ向かって（即ち前述とは反対向きに）回転する。したがって、図 13 A に示されるように、棒状突起部 260 - 5 の先端が吸込配管 14 の開口部 14 - 1 から抜き去られるところまでポンプ 20 が引き出されると、弁体 14 - 5 は閉蓋位置へ到達して回転を止め、それ以降は、吸込配管 14 内の水圧によって吸込配管 14 の円筒枠 14 - 4 の底面部分 14 - 4 a に押し付けられて、開口部 14 - 1 を閉塞させる。このようにして弁体 14 - 5 が閉蓋位置まで移動することで、吸込配管 14 の開口部 14 - 1 が閉じて、吸込配管 14 からの汚水の漏れ出しが回避される。弁体 14 - 5 を開蓋位置から閉蓋位置へ向かって回転させる、又は弁体 14 - 5 を円筒枠 14 - 4 の側面部分 14 - 4 a に押し付けることを確実にするために、弁体 14 - 5 を閉蓋位置へ付勢する弾性部材（例えばパネ）をヒンジ部 14 - 6 に備え付けてもよい。

【0083】

前述したように、開蓋位置は、弁体 14 - 5 を閉蓋位置（図 12 A）から吸込配管 14 の内側へ略 90° 回転させた位置である。図 13 B は、弁体 14 - 5 がこのような開蓋位置にある状態を示している。図 13 B において、弁体 14 - 5 の先端は、吸込配管 14 の管部 14 - 2 の内径によって規定される空洞部分よりも外側に位置する。そのため、吸込配管 14 内の汚水は、開蓋位置にある弁体 14 - 5 によって流れを妨げられることがない。棒状突起部 260 - 5 は、弁体 14 - 5 を図 13 B に示されるような開蓋位置まで回転させるのに十分な長さ（突出高さ）を有することが好ましい。また、棒状突起部 260 - 5 は、弁体 14 - 5 を図 13 B に示されるような開蓋位置まで回転させるためには、できるだけヒンジ部 14 - 6 の近傍に設けられることが必要である。

【0084】

図 4、図 5 および図 10 に示したポンプ着脱装置 130 を有する排水設備 100 A、ポンプ着脱装置 30 を有する排水設備 200、および排水設備 200 A のそれぞれのフランジ接続部 40 においても、第 4 の変形例である弁体の機構を用いることにより、ポンプ 20 の着脱時に汚水槽 12 内の汚水が流れ出るのを防止することができる。具体的には、接続配管 31 に棒状突起部 260 - 5 側の機構を設け、固定配管 32 に弁体 14 - 5 側の機構を設けるとよい。そうすれば、フランジ接続部 40 が配管接続されている時には弁体 14 - 5 は開蓋状態にて保たれ、ポンプ 20 を脱着して引き上げる際には弁体 14 - 5 は閉蓋状態となり、固定配管 32 より汚水槽内の汚水が漏れることはない。また、本変形例における弁体の機構は、ポンプ 20 の吐出口 22 と吐出配管 23 の接続部に設けられてもよい。その場合、吐出配管 23 に棒状突起部 260 - 5 側の機構を設け、吐出口 22 に弁体 14 - 5 側の機構を設けるとよい。

【0085】

上述したように、ポンプ 20 と吸込配管 14 の接続部またはフランジ接続部 40 に第 4 の変形例である弁体の機構を設けた場合、ポンプ 20 の運転による搬送液（汚水）の流れる方向における上流側の配管接続部に弁体 14 - 5 側の機構を設け、下流側の配管接続部に棒状突起部 260 - 5 側の機構を設けた。また、その他にも、ポンプ 20 の運転による搬送液の流れる送水管（具体的には、吸込配管 14 又は吐出配管 23）に何かしらの配管接続部があれば、これらの配管接続部においても、搬送液の流れる方向における上流側に弁体 14 - 5 側の機構を設け、下流側に棒状突起部 260 - 5 側の機構を設けることにより、下流側の配管接続を外した後に上流側の配管から汚水槽 12 内の汚水が漏れ出すのを防止することができる。

【0086】

また、第 5 の変形例によれば、第 1 ～ 第 3 実施形態における排水設備は、水中ポンプ 2

0からの排水の一部を汚水槽12の底部へ戻すための戻り配管を備えていてよい。戻り配管430を備える排水設備の例を、図14A及び図14Bに示す。

【0087】

図14Aに示すように、戻り配管430の一端431は、吐出配管23の途中に接続され、また戻り配管430の他端である吐出口432は、汚水槽12の凹部440(図14B参照)に開口している。尚、図14Aに示すように、凹部440は、汚水槽12の底面に設けられて、流入管115から流入する汚水槽12内の汚水が凹部440内に案内されるようになっている。戻り配管430の一端431は、ポンプ20のポンプケーシング260に接続されてもよい。こうして、ポンプ20から吐出配管23へ吐出された排水の一部は、吐出配管23から分流して戻り配管430の一端431へ流入し、これにより、戻り配管430は、高圧の水流を吐出口432から汚水槽12の凹部440へ噴出させることができる。汚水槽12の凹部440には汚水に含まれる汚物やスカムが蓄積されやすいが、戻り配管430からの高圧水流によって、蓄積された汚物やスカムを払拭することができる。また、汚水槽12内の汚水を攪拌することにより、有毒ガスやスカムの発生を抑制することができる。

10

【0088】

図14A及び図14Bに示される変形例において、汚水槽12の凹部440は、戻り配管430の吐出口432が配置される側面12dと対向するように配置される。凹部440の内壁面は、曲面441と曲面442を少なくとも部分的に含む。曲面441は、戻り配管430の吐出口432とは反対側の壁面を構成し、曲面442は、汚水槽12の流出口13とは反対側の壁面を構成する。図示されるように、曲面441及び曲面442は、例えば円筒の内側の側面の4分の1部分に相当する面形状を有する。曲面441と曲面442の間の壁面は、平面であってもよいし、あるいは曲面441と曲面442が直接繋がっていてもよい。戻り配管430の吐出口432から噴出された水流は、曲面441の部分において凹部440の内壁面に斜め方向から当たる。そのため、曲面441に当たった戻り配管430からの水流は、曲面441に沿って滑らかに進路を曲げて曲面442の方へ進み、その後更に、曲面442に沿って滑らかに進路を曲げて流出口13の方へ進む。こうして、汚水槽12の凹部440の中を、戻り配管430の吐出口432から汚水槽12の流出口13へ旋回して流れる旋回流が形成される。この旋回流により、汚水槽12の凹部440の底面に溜まった汚物やスカムを汚水槽12の流出口13付近まで運ぶことができる。流出口13付近へ運ばれた汚物やスカムは、ポンプ20によって吸込配管14へ吸い込まれて、吐出配管23へ排出される。したがって、汚水槽12の凹部440に汚物やスカムが蓄積されるのを効果的に抑制することができる。

20

30

【0089】

図15は、第6の変形例を示す概略側断面図である。本変形例の排水設備10Aは、第1～第3実施形態の排水設備にも適用可能である。図15に示すように、排水設備10Aは、汚水槽12と、汚水槽12の外側に配置されて、汚水槽12と接続される複数の横置きされた水中ポンプ20と、を備える。尚、図15では、そのうち1台のみが図示されている。また、排水設備10Aは、制御装置150およびインバータ1200を備える。

【0090】

汚水槽12には、上面12cに開口部113が形成されており、開口部113は蓋114で覆われてもよい。また、本変形例を第2実施形態に適用する場合は、汚水槽12は組み立て式パネルタンクとなり、本変形例を第3実施形態に適用する場合は、汚水槽12はバレルとなる。流入管115は、汚水等を汚水槽12内に流入する。汚水槽12の底面12aに形成された流出口13とポンプ20の吸込配管14とが接続される。

【0091】

本変形例では、複数台のポンプ20が設けられているが、図15では、そのうち1台のみが図示されている。複数台のポンプ20のそれぞれは、吸込口21に吸込配管14が接続され、吐出口22に吐出配管23が接続される。ポンプ20毎の吸込配管14と吐出配管23とのそれぞれには、ポンプ20の交換およびメンテナンスのために仕切弁218が

40

50

設けられてもよい。また、吐出配管 2 3 には、逆止弁 2 3 A が設けられてもよい。仕切弁 2 1 8 を閉じることにより、汚水槽 1 2 および吐出配管 2 3 の汚水等を抜くことなく、且つ他のポンプにて排水可能な状態にて、仕切弁 2 1 8 を閉じたポンプ 2 0 の交換およびメンテナンス等を実施することができる。なお、逆止弁 2 3 A は、吐出配管 2 3 に代えて、または加えて、吸込配管 1 4 に設けられてもよい。

【0092】

また、図 1 5 に示すように、汚水槽 1 2 内には水位センサ 1 2 6 が設置されている。この水位センサ 1 2 6 はフロート式であり、水槽の底面 1 2 a からの水位を検出および測定できる。図示するように、水位センサ 1 2 6 は、ポンプ 2 0 の停止水位 $Hs1$ を検出する第 1 フロート 1 2 6 a と、停止水位 $Hs1$ より高い水位であるポンプ 2 0 の第 1 起動水位 $Hs2$ を検出する第 2 フロート 1 2 6 b と、を少なくとも備える。上記停止水位 $Hs1$, 第 1 起動水位 $Hs2$ に加え、停止水位 $Hs1$ よりも高い 1 つ以上の更なる起動水位 $Hs3$, $Hs4$. . . を規定し、それぞれを検出する第 3、第 4 フロート 1 2 6 c , d . . . が設けられてもよい。また、第 1 および第 2 フロート 1 2 6 a , 1 2 6 b 等が故障した時のバックアップとして、起動水位と停止水位の他に予備のフロートが設けられてもよい。なお、水位センサ 1 2 6 は、フロート式に限定されず、例えば、投げ込み式水位センサのようなアナログ型水位センサとしてもよい。ここで、第 1 ~ 第 3 実施形態における排水設備では、汚水槽 1 2 内の汚水が無くなるまで水中ポンプ 2 0 を運転しても水中ポンプ 2 0 内に空気が入ることはない。そのため、停止水位 $Hs1$ を汚水槽 1 2 の底面 1 2 a と同等の高さ以下で、且つ停止水位 $Hs1$ は吸込口 2 1 の上端よりも高い位置とすることもできる。

10

20

【0093】

本変形例による排水設備は、制御装置 1 5 0 と、少なくとも 1 つのインバータ 1 2 0 0 と、を備える。制御装置 1 5 0 はインバータ 1 2 0 0 と電氣的に接続される。また、少なくとも 1 つのインバータ 1 2 0 0 は、動力線を通じて、複数のポンプ 2 0 の内の少なくとも 1 つと 1 対 1 で接続される。制御装置 1 5 0 は、ポンプ 2 0 の運転制御を行う。また、インバータ 1 2 0 0 は、通信線もしくは信号線を通じて接続された制御装置 1 5 0 からの指示を受けて、水中ポンプ 2 0 の運転時のモータ回転数を調整するように動作する。水中ポンプ 2 0 は、インバータ 1 2 0 0 より出力された回転数にて運転を行う。一例として、水中ポンプ 2 0 の吐出し側の圧力を計測する圧力センサ（不図示）を設け、制御装置 1 5 0 にて圧力一定制御又は既知の推定末端圧一定制御を行ってもよい。

30

【0094】

図 1 5 に示すように、制御装置 1 5 0 は外部信号を入力する入力部 $CNin$ を有する。入力部 $CNin$ は、複数の端子もしくはコネクタで構成されており、一例として、ポンプ 2 0 の停止に関する信号が入力される入力部 $CNin1$ と、ポンプ 2 0 の起動に関する信号が入力される入力部 $CNin2$ と、を有する。そして、入力部 $CNin1$ にはフロート 1 2 6 a の接点信号が入力され、入力部 $CNin2$ にはフロート 1 2 6 b の接点信号が入力される。また、制御装置 CN は、ポンプ 2 0 やインバータ 1 2 0 0 の運転制御信号を出力する出力部 $CNout$ を有する。

【0095】

図 1 6 は、上記制御装置 1 5 0 に実装される主要機能を示したブロック図である。図示のように、制御装置 1 5 0 は、各種センサ、ポンプ 2 0 及びインバータ 1 2 0 0 等の状態を検出する検出部 1 6 0（図 5 における $CNin$ ）と、各情報処理を実行する演算部（不図示）、演算部にて処理された各種信号を出力する出力部 1 7 0（図 5 における $CNout$ ）と、各種情報を記憶する記憶部 1 8 0 と、を含み、それぞれの間で相互作用される。各機能ブロックは、ソフトウェアおよび/またはハードウェアの一部として実装される。図 1 6 の機能ブロックは例示のものであり、これに限定されない。図 1 6 に示す以外にも、例えば、排水設備 1 0 A における各種機器の状態を表示する表示部、ポンプ 2 0 の運転停止の指令や排水設備 1 0 A における各種設定値を変更するための操作を行う操作部を備えてもよい。また、制御装置 1 5 0 は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Re

40

50

ad Only Memory)もしくはR A M(Random Access Memory)等を用いずに、リレーシーケンスのみで構成される制御盤としてもよい。

【0096】

検出部160および演算部(不図示)はCPU等の処理装置によって実装される。検出部160は、水位センサ126との相互作用により汚水等の水位を検出する水位検出部162と、インバータ1200との相互作用により該インバータ1200の状態を検出するインバータ状態検出部164と、を含む。また、検出部160はポンプ温度(不図示)を検出してもよい。水位検出部162は、一例では、汚水等の水位が停止水位Hs1, 第1起動水位Hs2, 第2起動水位Hs3のどの間の範囲にあるかを判定するのがよい。

【0097】

インバータ状態検出部164は、インバータ1200の運転並びにトリップの状態を検出することにより、または、インバータ1200から受け取る各種メッセージを解析することにより、インバータの稼働状況(特に故障状態)を判定する。例えば、インバータ状態検出部164は、ポンプ20内部の羽根車が閉塞してモータが正常に動作できない状態であることを、インバータ1200から受け取るトリップ信号を解析することで認識可能である。

【0098】

出力部170は、インバータ指令部172および外部出力部174を含む。インバータ指令部172は、インバータ1200へ運転停止指令および回転数等を指示する。一例として、水位検出部162の水位レベルに応じてポンプのモータ回転数を調整するように指示するのがよい。具体的には、汚水等の水位が停止水位Hs1と第1起動水位Hs2の間にあるときはモータ回転数を小さくし、また、第2起動水位Hs3を超えているときはモータ回転数を大きくするように調整してもよい。外部出力部174は、水位検出部162、インバータ状態検出部164および設定部182から取得した各種情報に基づいて、各種信号を外部出力する。外部出力する信号の一例として各ポンプ20の運転信号や故障信号を接点出力するとよい。ここで、排水設備10Aにて電源直入れのモータが存在する場合は、この外部出力信号を用いて運転または停止させるポンプ20に指示してもよい。

【0099】

記憶部180は、これに限定されないが、揮発性メモリ(例えば、RAM)、揮発性メモリ(例えば、ROM、フラッシュ・メモリ、または任意の組み合わせで実装される。なお、検出部160および演算部(不図示)に用いるCPUの記憶領域を用いてもよい。記憶部180は、排水設備10Aの駆動制御のための各種設定情報や制御情報、並びに各種履歴を格納する。例えば、ポンプ20を起動させる際に、運転ポンプをローテーションさせるスケジュール設定情報を格納してもよい。つまり、複数台のポンプ20のうちいずれかのポンプ20が交互に運転する交互運転を行うようスケジュール設定してもよい。また、汚水槽12内が異常増水状態となったような場合に、運転ポンプを追加する設定情報を格納してもよい。つまり、複数台のポンプ20のうち何台か、もしくはすべてのポンプ20が同時に運転する並列運転を行うよう設定できてもよい。交互運転もしくは並列運転は併用してもよいし、どちらか一方の運転方式とするように設定できてもよい。

【0100】

図17は、本変形例による排水設備10Aにおいて、上記制御装置150によって、インバータ1200と共にポンプ20の動作が制御される動作例を示すフロー図である。図17のフローに基づく制御動作は、主に、排水される汚水量が多く、各ポンプ20の起動・停止の回数が多くなるような排水設備に好適である。ここでは、ポンプは20a, 20bの2台を配置することとする。また、水位センサ126は、停止水位Hs1, 第1起動水位Hs2, 第2起動水位Hs3、異常増水水位Hs4の水位を検出可能とする。そして、停止水位Hs1以下の水位を「停止水位」、第1起動水位Hs2以上且つ第2起動水位Hs3未満の水位を水位レベル「低」、第2起動水位Hs3以上且つ異常増水水位Hs4未満の水位を水位レベル「高」、異常増水水位Hs4以上の水位を水位レベル「異常増水」と規定して、制御装置150の水位検出部162が水位レベルを特定可能とする。更に

10

20

30

40

50

、ポンプ 20 の回転数は、回転レベル「高」と「低」の 2 段階に設定可能とする。

【0101】

図 17 のフローは所定のトリガに従って開始 (S 100) される。一般的には、汚水槽 12 の水位が所定の起動水位まで上昇したことが検出された時に開始 (S 100) される。また、制御装置 150 の設定部 (不図示) にて、任意のトリガがオペレータによって設定されてもよい。S 100 では、水位が起動水位まで上昇したため、ポンプ 20 のいずれかを先発ポンプとして起動されている状態とする。なお、先発ポンプは、起動の度にローテーションしてもよい。

【0102】

S 101 では、水位センサ 126 によって検出された水位が H s 1 以下であるか、即ち水位レベルが「停止水位」であるかが水位検出部 162 によって判断 (S 101) される。Yes の場合は、S 102 で、インバータ指令部 172 にて、全ての運転中のポンプ 20 の停止指示がなされる。全ポンプが運転停止となった後は、本フローは終了し、運転待機状態となる。そして、上述した所定のトリガに従って、再度本フローが開始 (S 100) される。

10

【0103】

S 101 にて No の場合は、第 1 起動水位 H s 2 以上であるか、即ち水位レベルが「低」であるかが水位検出部 162 によって判断 (S 103) される。Yes の場合は、S 104 で、インバータ指令部 172 によって、運転中のポンプ 20 の回転レベルが「低」に決定され、その旨がインバータ 1200 に指示される。S 104 の動作は、水位が低い状態にあるので、回転数を落として運転させれば十分であるという考察に基づく。その後、本フローは再度 S 101 に戻る。

20

【0104】

S 103 にて No の場合は、S 105 にて水位センサ 126 によって検出された水位が第 2 起動水位 H s 3 以上であるか、即ち水位レベルが「高」であるかが水位検出部 162 によって判断される。Yes の場合とは、ポンプ 20 を運転させたにも拘わらず、水位が上がった場合である。S 106 では、インバータ指令部 172 によって、運転中のポンプ 20 の回転レベルが「高」に決定され、その旨がインバータ 1200 に指示される。S 106 の動作は、同一のポンプを使用し、今度は回転数を上げて運転させることで、水位の下降を試行すべきであるという考察に基づく。その後、本フローは再度 S 101 に戻る。

30

【0105】

S 105 にて No の場合は、S 107 にて水位センサ 126 によって検出された水位が第 3 起動水位 H s 4 以上であるか、即ち水位レベルが「異常増水水位」であるかが水位検出部 162 によって判断される。Yes の場合とは、運転中のポンプ 20 を「高」回転にて運転させたにも拘わらず、水位が上がった場合である。S 108 では、インバータ指令部 172 によって、追加可能なポンプがあれば、そのポンプを運転追加し、運転中の全てのポンプ 20 の回転レベルが「高」に決定され、その旨がインバータ 1200 に指示される。S 108 の動作は、全てのポンプを使用し、今度は回転数を上げて運転させることで、水位の下降を試行すべきであるという考察に基づく。その後、本フローは再度 S 101 に戻る。

40

【0106】

S 107 で No であった場合、本フローは再度 S 101 に戻る。

【0107】

例えば、住居用ビルなど、1 日を通じて継続的に汚水等が流入されて排水が必要となる場所では、特定のポンプの運転・停止の回数が多くなり過ぎ、故障の原因になる。図 17 に示したように、インバータ 1200 を通じてポンプ 20 の回転数を可変にして柔軟に運転させ、排水量を制御することでポンプ 20 の運転・停止の回数が多くならないようにセーブすることができる。また、汚水等の量に見合った適正なポンプ運転を行うことにより、汚水槽内の汚水に水流を作ることができるので、汚水の滞留によるスカムの量を少なくして悪臭の発生を防止することができる。

50

【 0 1 0 8 】

なお、図 1 7 では、少なくとも 1 つのインバータ 1 2 0 0 が、少なくとも 1 つのポンプと 1 対 1 で接続されていればよい。つまり、ポンプ 2 0 a , 2 0 b のいずれか一方に 1 つのインバータ 1 2 0 0 a が接続されてもよく、または、ポンプ 2 0 a , 2 0 b の両方に別個のインバータ 1 2 0 0 a , 2 0 0 b が 1 対 1 で接続されてもよい。また、S 1 0 8 で運転が追加されるポンプは予備ポンプであってもよい。

【 0 1 0 9 】

以上、いくつかの例に基づいて本発明の実施形態または変形例について説明してきたが、上記した発明の実施形態及び変形例は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。また、第 1 ~ 第 3 実施形態の各々において、第 1 ~ 第 6 10
の変形例を個別に適用し説明したが、第 1 ~ 第 6 の変形例を複数組み合わせ、本発明の実施形態とすることも可能である。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明には、その均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 1 0 】

本発明の各実施形態は、悪臭防止型排水設備に広く適用することができる。

【 符号の説明 】 20

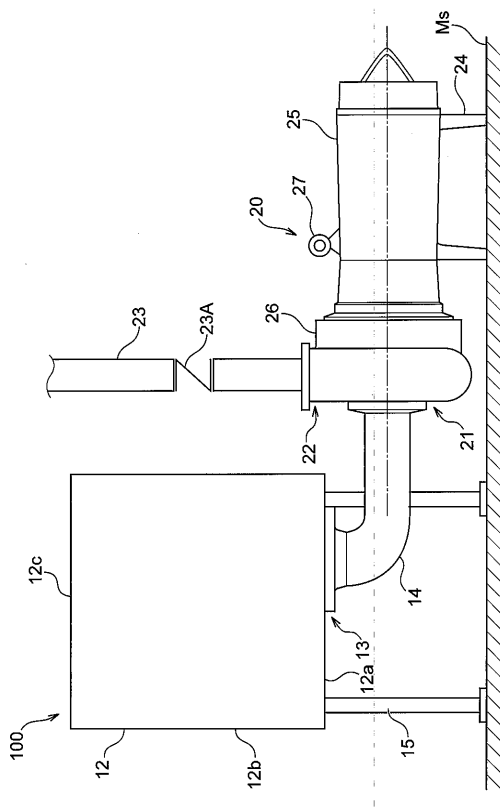
【 0 1 1 1 】

B 地階部分（上層階）
P ピット
C 軸線
M s 設置面
S 底面
L 側面
1 0 A 排水設備
1 2 汚水槽
1 2 a 底面 30
1 2 b、1 2 d 側面
1 2 c 上面
1 3 流出口
1 4 吸込配管
1 4 - 4 円筒枠
1 4 - 1 開口部
1 4 - 2 管部
1 4 - 3 連結部
1 4 - 4 円筒枠
1 4 - 5 弁体 40
1 4 - 4 a 底面部分
1 4 - 6 ヒンジ部
1 5 支持脚
2 0 水中ポンプ
2 1 吸込口
2 2 吐出口
2 3 吐出配管
2 3 A 逆止弁
2 3 B 仕切弁
2 4 支持部材 50

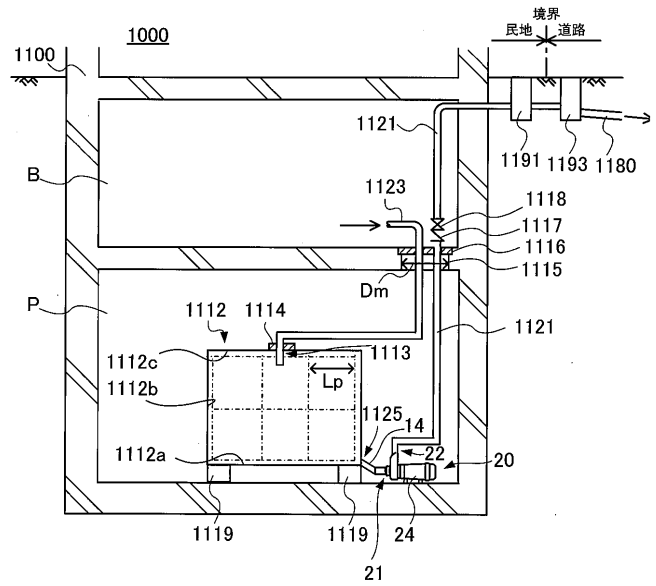
2 5	モータ部	
2 6	ポンプ部	
2 7	把手	
3 0	ポンプ着脱装置	
3 1	接続配管	
3 2	固定配管	
3 3	ガイドパイプ	
3 4	摺動部	
3 6	架台	
3 5、3 7	フランジ部	10
3 5 a、3 7 a	軸方向面	
3 8	流出配管	
4 0	フランジ接続部	
5 0、5 0 A	フランジ固定装置	
5 1	第 1 の締め付け部材	
5 1 a	半体	
5 1 b	突起部	
5 2	第 2 の締め付け部材	
5 2 a	半体	
5 2 b	突起部	20
5 3	第 1 の回動軸部	
5 4	第 1 の操作レバー	
5 4 a、5 5 a	操作端部	
5 5	第 2 の操作レバー	
5 6	第 2 の回動軸部	
5 7	第 1 の連結部	
5 8	第 2 の連結部	
6 0	ケーシング	
7 0	空洞	
7 1、7 2	溝	30
7 3、7 4、7 5、7 6	平坦面	
7 7、7 8、7 9、8 0	軸方向面	
9 1、9 3	汚水ます	
1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B、2 0 0、2 0 0 A	排水設備	
1 1 3	開口部	
1 1 4	蓋	
1 1 5	流入管	
1 2 4	開口	
1 2 5	蓋	
1 2 6	水位センサ	40
1 2 6 a、1 2 6 b	フロート	
1 3 0	ポンプ着脱装置	
1 3 5	フック	
1 3 7	着脱支点	
1 3 9	ガイド部	
1 4 0	昇降装置	
1 5 0	制御装置	
1 6 0	検出部	
1 6 2	水位検出部	
1 6 4	インバータ状態検出部	50

1 7 0	出力部	
1 7 2	インバータ指令部	
1 7 4	外部出力部	
1 8 0	記憶部	
1 8 2	設定部	
1 9 1、1 9 3	汚水ます	
2 0 1	洗浄配管	
2 0 1 A	逆止弁	
2 0 2	流体源	
2 1 8	仕切弁	10
2 6 0	ポンプケーシング	
2 6 0 - 1	開口部	
2 6 0 - 2	吸込口	
2 6 0 - 3	円筒枠	
2 6 0 — 5	棒状突起部	
3 3 2	ドレンパン	
3 3 0	ドレンパン用ポンプ	
3 4 2	配管	
3 4 4	水位計	
3 4 4 a	信号線	20
3 4 6	吸込口	
4 3 0	戻り配管	
4 3 1	一端	
4 3 2	吐出口	
4 4 0	凹部	
4 4 1、4 4 2	曲面	
5 5 1、5 5 2	締め付け部	
5 5 3	回動軸部	
5 5 4、5 5 5	把持部	
1 0 0 0、2 0 0 0	悪臭防止型排水設備	30
1 1 0 0	建築物	
1 1 1 2、2 1 1 2	汚水槽	
1 1 1 2 a	底面	
1 1 1 2 b	側面	
1 1 1 2 c	上面	
1 1 1 3	開口部	
1 1 1 4	蓋	
1 1 1 5、2 1 1 5 a、2 1 1 5 b	開口（マンホール）	
1 1 1 6、2 1 1 6 a、2 1 1 6 b	蓋	
1 1 1 7	逆流防止弁	40
1 1 1 8	仕切弁	
1 1 2 1、2 1 2 1	吐出配管	
1 1 2 3、2 1 2 3	流入管	
1 1 2 5、2 1 2 5	流出口	
1 1 8 0	公共下水道管	
1 1 9 1	汚水ます	
1 2 0 0	インバータ	
2 1 1 9	台	
2 1 2 6	穴部	

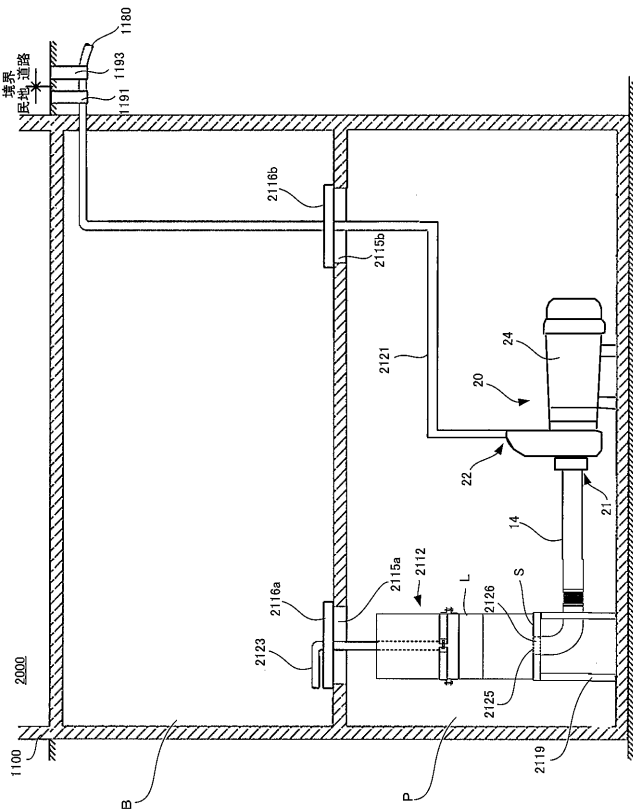
【図 1】



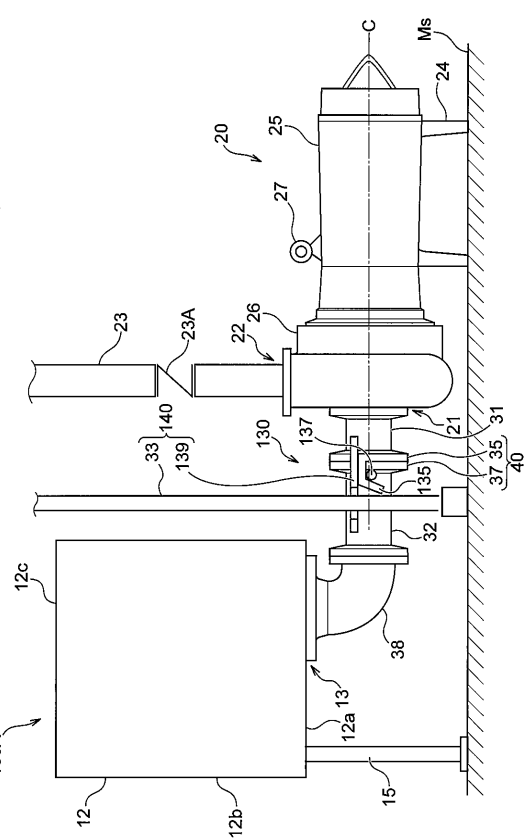
【図 2】



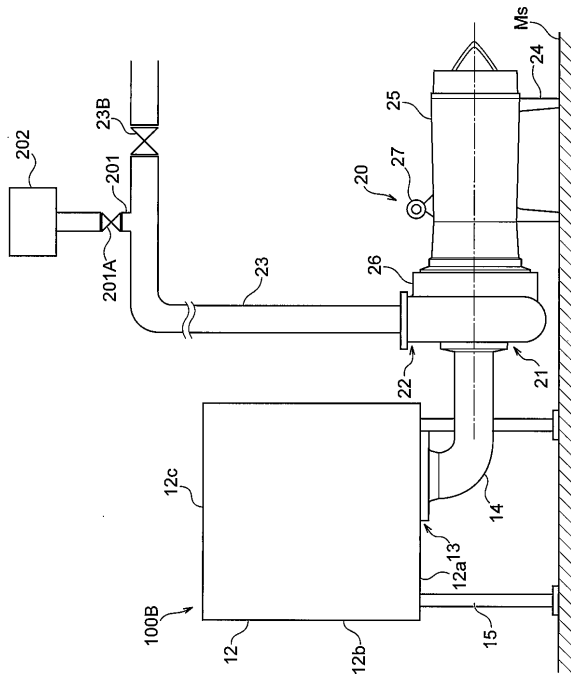
【図 3】



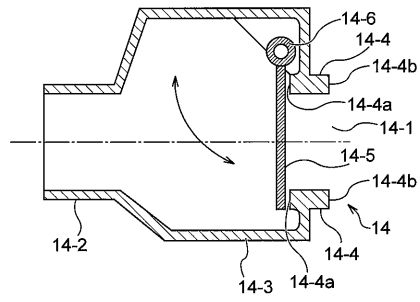
【図 4】



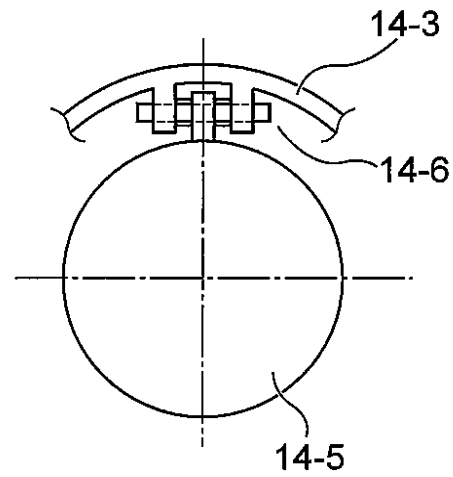
【図 1 1】



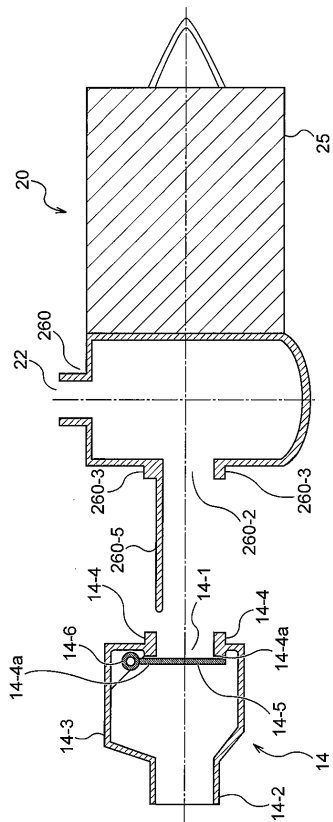
【図 1 2 A】



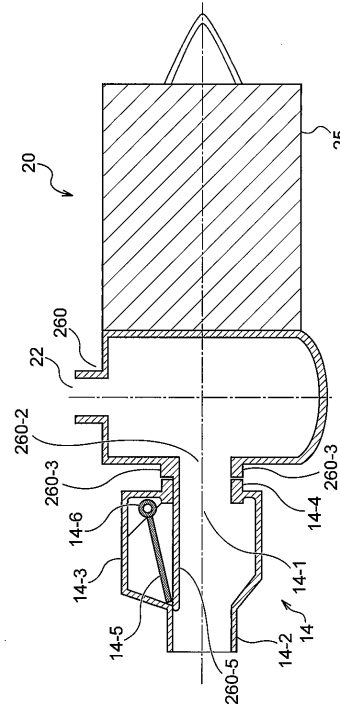
【図 1 2 B】



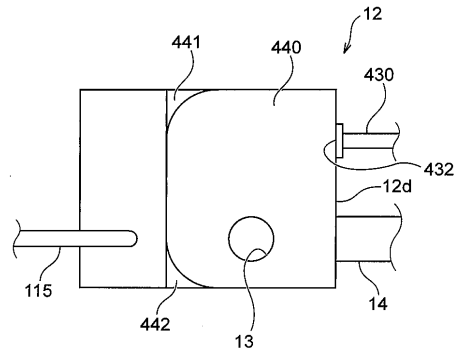
【図 1 3 A】



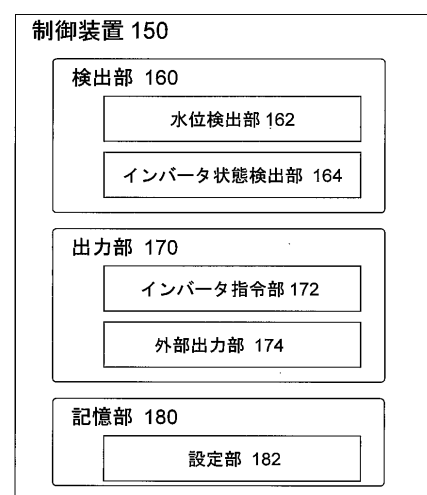
【図 1 3 B】



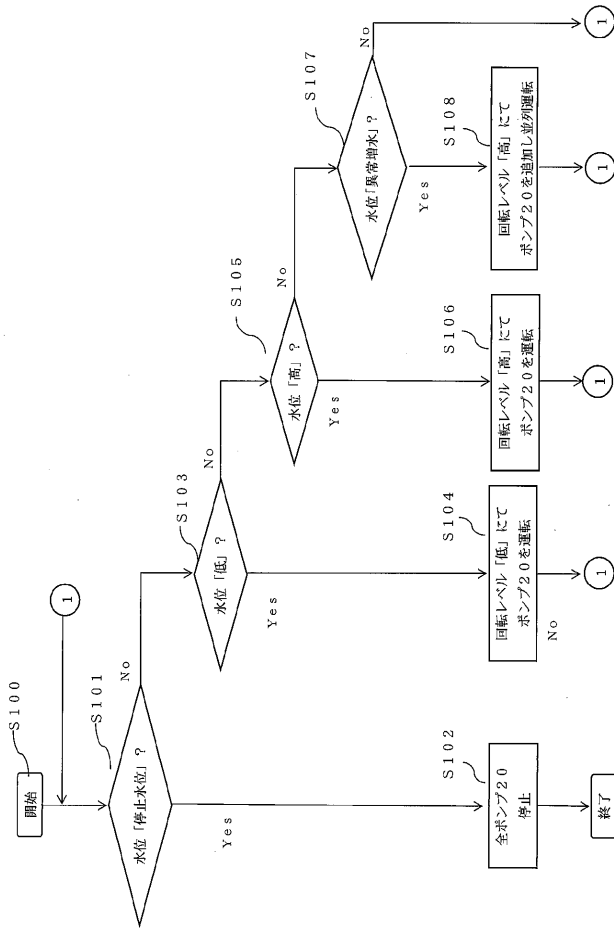
【 図 1 4 B 】



【 ䷮ 1 6 】



【図 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	F 0 4 D 29/60	C
	E 0 3 F 5/22	
	E 0 3 F 5/10	A

(72)発明者 平本 和也
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 打田 博
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 栗田 要
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 磯野 美帆
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 東海林 健太
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 カク 剣明
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 ラナデ シュルナリ
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

F ターム(参考) 2D063 DA01 DC04

3H130 AA03 AA27 AB12 AB23 AB42 AC07 BA45J BA46J BA46Z BA48J
 CA22 DD01Z DG02X DG03X DG04X DG05X DG08Z DJ01X DJ06X DJ08X
 EA04J EA07A EA07J ED02Z