

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6795336号  
(P6795336)

(45) 発行日 令和2年12月2日(2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月16日(2020.11.16)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>EO3F</b>	<b>5/10</b>	<b>(2006.01)</b>	EO3F	5/10	Z
<b>EO3F</b>	<b>5/22</b>	<b>(2006.01)</b>	EO3F	5/22	
<b>EO3C</b>	<b>1/12</b>	<b>(2006.01)</b>	EO3C	1/12	E

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-128669 (P2016-128669)	(73) 特許権者	000000239
(22) 出願日	平成28年6月29日 (2016. 6. 29)		株式会社荏原製作所
(65) 公開番号	特開2018-3343 (P2018-3343A)		東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
(43) 公開日	平成30年1月11日 (2018. 1. 11)	(74) 代理人	100140109
審査請求日	平成31年1月9日 (2019. 1. 9)		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	100186613
			弁理士 渡邊 誠
		(74) 代理人	100172041
			弁理士 小畑 統照

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 悪臭防止型排水設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下水道管よりも低い位置に設置された排水槽であるピット内に收容され、排水された水を一時貯留する汚水槽と、

前記汚水槽内の水を排出する複数台のポンプと

前記ポンプの運転制御を行う制御装置と、

を備えた悪臭防止型排水設備において、

前記汚水槽は下部の同一高さに複数の流出口を有し、

前記複数台のポンプは、前記ピット内の前記汚水槽外に設けられて、前記汚水槽の前記複数の流出口それぞれに接続され、

前記制御装置は当該複数台のポンプが接続されたひとつの前記汚水槽内の水位に基づいて前記複数台のポンプを制御し、前記複数台のポンプのうち一部のポンプが交替を伴って運転する交替運転を行うように前記複数台のポンプの運転停止を制御することを特徴とする悪臭防止型排水設備。

【請求項 2】

前記制御装置は、外部信号を入力する入力部を備え、前記入力部に入力された外部信号に応じて前記複数台のポンプの運転制御を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 3】

前記外部信号は、前記複数台のポンプが接続されたひとつの前記汚水槽内の水位を示す

信号であることを特徴とする請求項 2 に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 4】

前記複数台のポンプが接続されたひとつの前記汚水槽内の水位を検知する水位センサを更に備え、

前記水位センサは、前記複数台のポンプの全ての吸込口よりも高い位置である停止水位を検知する第 1 フロートと、前記停止水位よりも高い位置である起動水位を検知する第 2 フロートと、を有し、

前記制御装置は、前記水位センサにより前記停止水位よりも水位が下がったことが検知されたときに前記複数台のポンプの運転を停止し、前記水位センサにより前記起動水位よりも水位が上がったことが検知されたときに前記複数台のポンプの少なくとも 1 台を起動するように制御する、

10

請求項 3 に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 5】

前記複数台のポンプは、下水道管に対して並列に接続されており、

前記制御装置は、前記交替運転と、前記複数台のポンプのすべてが同時に運転する並列運転とを行うように前記複数台のポンプの運転停止を制御することを特徴とする、

請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 6】

前記ポンプの吸込口および吐出口には、仕切弁が接続されている、

請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

20

【請求項 7】

前記ポンプは、立軸型ポンプである、

請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 8】

前記汚水槽の底面には凹部が形成されて前記凹部の側面に前記流出口が設けられ、

前記汚水槽の流出口と前記ポンプの吸込口とは吸込配管により接続され、

前記吸込配管の下端の高さは、前記流出口の下端の高さよりも低い、

請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 9】

前記汚水槽の底面は、前記流出口に近いほど低くなる傾斜が形成されている、

請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

30

【請求項 10】

前記汚水槽は、複数のパネル部材により形成されており、

前記複数のパネル部材のそれぞれは、少なくとも板面における短辺の長さが前記ピットに形成された開口の直径以下である、

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 11】

前記汚水槽は、前記複数のパネル部材により底面と側面と上面とで画定される内部空間を有する、

請求項 10 に記載の悪臭防止型排水設備。

40

【請求項 12】

前記汚水槽は、一基または複数基のバレルである、

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 13】

前記汚水槽は、水の流入量に見合った水を貯留することができ、且つ、予備の容量を備えている、

請求項 1 から 12 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 14】

前記ポンプとは別に前記ピット内に設けられ、前記ピットに貯留された水を外部に排水する予備ポンプ

50

を更に備え、

前記制御装置は、前記ピットにおける前記汚水槽の外側に水が貯留されたことを検知する信号を入力する入力部を更に有し、前記ピットにおける前記汚水槽の外側に水が貯留された場合には前記予備ポンプに運転指令を出力することを特徴とする、

請求項 1 から 1 3 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【請求項 1 5】

前記制御装置は、前記ピット外に配置される、

請求項 1 から 1 4 の何れか 1 項に記載の悪臭防止型排水設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、悪臭防止型排水設備に関する。

【背景技術】

【0002】

図 10 に示すように、建築物 100 の地階部分 B は、公共下水道管 80 よりも下に位置している場合がある。従来、こうした地階部分 B で生じた汚水及び雑排水等（以下、汚水等という）は、流入管 81 を介して更に下に設置された大きな排水槽 85 に一時貯留される。その後、汚水等は、排水槽 85 内に設置された排水用のポンプ 90 によって汚水ます 91 に汲み上げられ、汚水ます 93 を介して公共下水道管 80 に排水される。なお、建築物 100 の 1 階以上の部分で生じる汚水等は、通常直接に自然流下で汚水ます 91 に排水される。

20

【0003】

こうした設備では、ポンプ 90 は、排水槽 85 内の水位が所定の水位になった場合に運転が開始される。しかし、排水槽 85 内の水位が所定の水位まで至らずに排水槽 85 の底部に汚水等が長時間残留すると、腐敗が進行して、公共下水道管 80 への放流時にマンホール等から悪臭が発生する場合がある。

【0004】

上記問題は、排水槽 85 が大きすぎることにより、水槽底面の面積が大きく、残留する汚水等の水量が多くなるために顕著になっている。これを改善するため図 10 に示す排水槽 85 においては、排水槽 85 の底盤 87 に排水ポンプ 90 に向けて下降する勾配を設けたり、ポンプ 90 を設置する部分の底盤 87 に凹部 89 を設けたりしている。また、ポンプ 90 の運転方法を改善して、例えばポンプオフ水位 WL 2 までポンプ 90 を運転した後、さらに所定時間にわたって排水ポンプ 90 の運転を継続するようにして、できるだけ残留する汚水等の水量を減らすようにしている。

30

【0005】

しかしながら上記のように改善しても、残留する汚水や雑排水の量は依然として多く、汚水や雑排水の腐敗進行を抑制するまでには至っていない。このため、従来、排水槽（ピット）内に筒型水槽（バレル）を配置して、バレル内にポンプを採用した悪臭防止型排水設備が提案されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 4455742 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記した悪臭防止型排水設備では、ピットに形成されているマンホールを通じてバレルをピット内に搬入できるように、バレルの径がマンホールの径に合わせて設計される。また、バレルの径が制限されるため、1つのバレルには1つの水中ポンプが配置される。バレルの径は大きくすることができないため、複数人がバレル内に入ることは難しく、バレ

50

ル内の清掃等の作業は煩雑であった。水中ポンプをメンテナンスするときには、例えばポンプに接続されている配管が外されてバレルの上方からポンプが引き上げられる。汚水用の水中ポンプでは、着脱装置によってポンプの着脱が行われる場合もあるが、バレルの限られたスペースに着脱装置を設置することは難しい。

【0008】

また、従来、フロート式の水位センサがバレル内に設置されるが、バレル内のスペースが限られていると共にポンプの設置場所と重なる場合があり、フロート式の水位センサを正しい位置に設置することが困難であった。ポンプは、フロート式の水位センサからの検出に基づいて起動/停止されるため、水位センサが適正に設置されていないと、汚水が適正に排出されなくなってしまう。

10

【0009】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、ポンプの排水運転終了時の汚水等の残留量を少なくして腐敗を抑制することを目的の1つとする。また、設置およびメンテナンスが容易であり、悪臭の発生を防止できる悪臭防止型排水設備を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の第1の側面に係る悪臭防止型排水設備は、汚水槽と、ポンプと、ポンプの運転制御を行う制御装置と、を備える。汚水槽は、下水道管よりも低い位置に設置された排水槽であるピット内に收容され、排水された水を一時貯留する。ポンプは、ピット内の汚水槽外に設けられて汚水槽の流出口に接続され、制御装置からの制御指令に応じて運転される。

20

かかる構成により、本発明の悪臭防止型設備では、ピット内に汚水槽が設けられるので、ピットに汚水を貯留する場合に比してポンプの排水運転終了時の汚水等の残留量を少なくして腐敗を抑制することができる。また、ポンプが汚水槽外に設けられるため、ポンプの交換を汚水槽外で行うことができ、ポンプのメンテナンスや交換を容易に行うことができる。さらに、制御装置によってポンプの運転制御が行われるため、水位センサを有しない構成においてもポンプの運転を適性に制御することができる。

【0011】

また、制御装置は、外部信号を入力する入力部を有してもよい。そして、外部信号に応じてポンプの運転制御を行ってもよい。

30

こうすれば、外部信号を工夫することによって、さまざまな状況に応じてポンプの運転を制御することができる。

【0012】

また、外部信号は、水位センサにて検出された汚水槽内の水位でもよい。

こうすれば、汚水槽内の水位に応じてポンプの制御を行うことができる。

【0013】

また、悪臭防止型排水設備は、汚水槽内の水位を検知する水位センサを更に備えてもよい。さらに、水位センサは、ポンプの吸込口よりも高い位置である停止水位を検知する第1フロートと、停止水位よりも高い位置である起動水位を検知する第2フロートと、を有してもよい。そして、制御装置は、水位センサにより停止水位よりも水位が下がったことが検知されたときにポンプの運転を停止し、水位センサにより始動水位よりも水位が上がったことが検知されたときにポンプを起動するように制御してもよい。

40

こうすれば、汚水槽内に設けられている水位センサに基づいてポンプの制御を簡易に行うことができる。

【0014】

また、汚水槽の流出口には、複数台のポンプが設けられ、複数台のポンプは、下水道管に対して並列に接続されてもよい。そして、制御装置は、複数台のポンプのうち一部のポンプが交替を伴って運転する交替運転、および/または、複数台のポンプのすべてが同時に運転する並列運転を行うように複数台のポンプの運転停止を制御してもよい。

50

こうすれば、複数台のポンプの一部に異常が生じた場合であっても、他のポンプを用いて排水することができる。また、汚水槽への流入量が小さいときには交替運転を行うことでエネルギー効率を向上でき、汚水槽への流入量が大きいときには並列運転を行うことで汚水槽からの排水を十分に行うことができる。

【0015】

また、ポンプの吸込口および吐出口には、仕切弁が接続されてもよい。

こうすれば、ポンプの交換を容易に行える。

【0016】

また、ポンプは、立軸型ポンプであってもよい。

こうすれば、悪臭防止型排水設備の省スペース化を図ることができる。また、汚水槽の外に水が漏れ出してピット内に水が貯留される場合であっても、ポンプが被水するのを抑制できる。

10

【0017】

また、汚水槽の底面には凹部が形成されて凹部の側面に流出口が設けられてもよい。さらに、汚水槽の流出口とポンプの吸込口とは吸込配管により接続されてもよい。そして、吸込配管の下端の高さは、流出口の下端の高さよりも低くてもよい。

こうすれば、ポンプの運転中に空気が吸い込まれるのを抑制できると共に、ポンプの排水運転終了時の汚水等の残留量を少なくして腐敗を抑制することができる。

【0018】

また、汚水槽の底面は、流出口に近いほど低くなる傾斜が形成されていてもよい。

20

こうすれば、汚水槽内の汚水等を流出口に向けて案内することができ、ポンプの排水運転終了時の汚水等の残留量を少なくして腐敗を抑制することができる。

【0019】

また、汚水槽は、複数のパネル部材により形成されており、複数のパネル部材のそれぞれは、少なくとも板面における短辺の長さがピットに形成された開口の直径以下であってもよい。

こうすれば、ピットに形成された開口を通じてパネル部材をピット内に搬入することができる。また、汚水槽が複数のパネル部材により形成されるため、例えば汚水槽への水の流入量に合わせて汚水槽のサイズを定めることができる。

【0020】

30

また、汚水槽は、複数のパネルにより底面と側面と上面とで画定される内部空間を有してもよい。

こうすれば、ピット内および開口から悪臭が生じるのを防止できる。

【0021】

また、汚水槽は、一基または複数基のバレルであってもよい。

【0022】

また、汚水槽は、水の流入量に見合った水を貯留することができ、且つ、予備の容量を備えていることが好ましい。

【0023】

また、ポンプとは別にピット内に設けられ、ピットに貯留された水を外部に排水する予備ポンプを更に備えてもよい。また、制御装置は、ピットにおける汚水槽の外側に水が貯留されたことを検知する信号を入力する入力部を更に有し、ピットにおける汚水槽の外側に水が貯留された場合には予備ポンプに運転指令を出力してもよい。

40

こうすれば、汚水槽の外に水が漏れ出してピット内に水が貯留される場合であっても、予備ポンプによって水を外部に排水することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】第1実施形態に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。

【図2】第1実施形態に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。

【図3】パネル部材の一部を省略して本実施形態に係る汚水槽を示す斜視図である。

50

【図４】ピット内へのパネル部材の搬入を模式的に示す図である。

【図５】水位センサの一例を示す図である。

【図６】水位センサの他の一例を示す図である。

【図７】第２実施形態に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。

【図８】第２実施形態に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。

【図９】変形例に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。

【図１０】従来の排水設備の一例を示す概略側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

(第１実施形態)

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図１および図２は第１実施形態に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。ここで、図１は悪臭防止型排水設備の概略平面図（図２に示す地階部分ＢからピットPi側を見た図）であり、図２は悪臭防止型排水設備の概略側断面図である。この悪臭防止型排水設備は、特に建築物（例えばビル）における公共下水道管よりも低い位置に位置する地階部分Ｂからの排水を公共下水道管８０に放流するのに好適に用いることができる。

【００２６】

図１および図２に示すように悪臭防止型排水設備１０は、建築物（例えばビル）１００の地階部分Ｂの下側に設置した排水槽であるピットPi内に設けられている。ピットPiには、開口（マンホール）２４が形成されており、開口２４には蓋２５が取り付けられている。悪臭防止型排水設備１０は、図２に示すように、ピットPi内に設けられた汚水槽１２と、この汚水槽１２の流出口１６に接続されたポンプ２０と、を備える。本実施形態では、汚水槽１２に２台のポンプ２０が接続されている。

【００２７】

汚水槽１２は、全体として略直方体状（箱状）であり、底面１２a、側面１２b、及び上面１２cにより画定される内部空間を有している。汚水槽１２は、建物の規模および地階部分Ｂの水の使用量に応じて、汚水の流入量に見合った水を貯留することができ、且つ、予備の容量を備えるように形成されればよい。この汚水槽１２には、上面１２cに開口部１３が形成されており、開口部１３は蓋１４で覆われている。汚水槽１２には、蓋１４を貫通して流入管１５が内部に挿入されている。流入管１５は、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１２内に流入させる。ただし、流入管１５は、汚水槽１２の蓋１４とピットPiの蓋２５とを貫通するものに限定されず、汚水槽１２の側面１２bまたは上面１２cを貫通してもよいし、ピットPiの側面または上面を貫通して配管されてもよい。

【００２８】

また、図３では、汚水槽１２の底面１２aには、貯留した汚水等を流出させる流出口１６が設けられ、流出口１６には２台のポンプ２０が並列に接続されている。この流出口１６は、２台のポンプ２０毎に別々に設けられてもよいし、２台のポンプ２０で統合されて設けられてもよい。本実施形態では、流出口１６は凹部となっており、ポンプ２０の吸込配管２３の下端と流出口１６の下端とが同じ高さとなるように設計されている。このように、汚水槽１２の底面１２aに凹んだ流出口１６が形成されることにより、汚水槽１２内の汚水等が流出口１６に案内され、ポンプ２０の排水運転が終了したときに汚水等の残留量を少なくして汚水槽１２内の腐敗を抑制できる。また、本実施形態では、汚水槽１２の底面１２aには、流出口１６から遠いほど高さが大きく、流出口１６に近いほど高さが小さくなる傾向に傾斜が設けられるものとした。これにより、汚水槽１２内の汚水等を更に効果的に流出口１６に案内することができ、悪臭の発生を防止できる。

【００２９】

また、図２の汚水槽のように、汚水槽１２の底面１２aに凹部を設け汚水を案内するようにし、この凹部の側面１２bの底面近傍に流出口１６が設けられてもよい。この場合、ポンプ２０の吸込配管２３の下端の高さは流出口１６の下端の高さ以下なるように設計さ

10

20

30

40

50

れている。更には、汚水槽 1 2 の底面 1 2 a には、流出口 1 6 から遠いほど高さが大きく、流出口 1 6 に近いほど高さが小さくなる傾向に傾斜が設けられるものとした。これにより、汚水槽 1 2 内の汚水等を更に効果的に流出口 1 6 に案内することができ且つポンプ 2 0 の空運転を防ぎ、更には悪臭の発生を防止できる。

#### 【 0 0 3 0 】

また、図 2 に示すように、汚水槽 1 2 内には水位センサ 2 6 が設置されている。この水位センサ 2 6 はフロート式であり、現在の水位を測定することができるものである。本実施形態では水位センサ 2 6 は、ポンプ 2 0 の停止水位  $H_s 1$  を検知する第 1 フロート 2 6 a と、停止水位  $H_s 1$  より高い水位であるポンプ 2 0 の起動水位  $H_s 2$  を検知する第 2 フロート 2 6 b と、を備えている。ここで、停止水位  $H_s 1$  は、ポンプ 2 0 の運転中に空気が吸い込まれないように、ポンプ 2 0 の吸込口の高さ  $H_p$  よりも高い位置とすることが好ましい。また、第 1 および第 2 フロート 2 6 a , 2 6 b 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間に予備のフロートが設けられてもよい。更に、ポンプ 2 0 の台数制御を行うためのフロートが設けられてもよい。

#### 【 0 0 3 1 】

図 5 は、水位センサの一例を示す図であり、図 6 は、水位センサの別の一例を示す図である。流入管 1 5 から汚水槽 1 2 内へ汚水等が流入したりポンプ 2 0 の運転に伴って流出口 1 6 から汚水槽 1 2 外へ汚水等が流出したりすると、汚水槽 1 2 内の汚水に波が生じて水位センサ 2 6 による水位の検出に影響が生じるおそれがある。このため、本実施形態では、図 5 及び図 6 に示すように、フロート 2 6 a , 2 6 b を保護するカバー 2 7 が設けられている。カバー 2 7 としては、図 5 に示すように、フロート 2 6 a , 2 6 b に対向するようにパネル部材が設けられてもよい。また、カバー 2 7 としては、図 6 に示すように、フロート 2 6 a , 2 6 b が覆われるように鉛直方向に見て C 字形のパネル部材が設けられてもよい。このパネル部材と汚水槽 1 2 の底面 1 2 a は密着させず空間を設ける。この空間によって、カバー 2 7 により仕切られるフロート 2 6 側とフロート 2 6 外側で同じ水位となり、汚水槽 1 2 内の水位をフロート 2 6 にて正常に計測ができる。カバー 2 7 は、水位センサ 2 6 に機械的に連結されて支持されてもよいし、汚水槽 1 2 に支持されてもよい。また、カバー 2 7 としては、フロート 2 6 a , 2 6 b の 1 方向または 3 方向を覆うものに限らず、2 方向または 4 方向を覆ってもよい。さらに、カバー 2 7 は、流出口 1 6 に近い第 1 フロート 2 6 a にだけ設けられてもよい。このように、フロート 2 6 a , 2 6 b を覆うカバーが設けられることにより、水位センサ 2 6 による水位の検出に誤りが生じるのを抑制できる。

#### 【 0 0 3 2 】

説明を図 1 , 2 に戻す。ポンプ 2 0 は、公知のポンプであり、汚水槽 1 2 に貯留された汚水等を外部に排水するために設けられている。ポンプ 2 0 は、立軸形ポンプが用いられている。立軸形ポンプは横軸形ポンプに比べて小さい設置面積に設置することができ、ピット P i 内の限られたスペースに設置するのに有効である。また、立軸形ポンプでは、ポンプ 2 0 が吸込配管 2 3 の上方に接続されるため、吸込配管 2 3 からポンプ 2 0 を取り外したときに吸込配管 2 3 内の汚水等がピット P i 内に漏れるのを防止できる。そのため、横軸ポンプと比べて交換時やメンテナンス時の汚水等の漏洩量が少なくなり、作業性が向上する。また、ポンプ 2 0 を駆動するモータ 2 1 ( 図 1 では省略している ) がポンプ 2 0 の上部に設置されているため、汚水槽 1 2 から汚水等が溢れてピット P i 内に水が貯留される場合でも、モータ 2 1 が被水するのを抑制できる。これにより、モータ 2 1 の耐水性を低くすることができる。ただし、大雨等の不測の事態に備えて、モータ 2 1 には防水加工を施すことが好ましい。

#### 【 0 0 3 3 】

2 台のポンプ 2 0 のそれぞれは、吸込口に吸込配管 2 3 が接続され、吐出口に吐出配管 2 2 が接続されている。ポンプ 2 0 毎の吸込配管 2 3 と吐出配管 2 2 とのそれぞれには、ポンプ 2 0 の交換およびメンテナンスのために仕切弁 1 8 が設けられている。また、吐出配管 2 2 には、逆流防止弁 1 7 が設けられている。仕切弁 1 8 を閉じることにより、汚水

10

20

30

40

50

槽 1 2 および吐出配管 2 2 の汚水等を抜くことなく、もう一方のポンプにて排水可能な状態にてポンプ 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、逆流防止弁 1 7 は、吐出配管 2 2 に代えて、又は加えて、吸込配管 2 3 に設けられてもよい。

【 0 0 3 4 】

地階部分 B には 2 台のポンプ 2 0 の運転制御を行う制御装置 C N が設置されている。この制御装置 C N は、図示しないが、例えば、演算部としての C P U、処理プログラムや各種設定値を記憶する R O M、及び、データを一時的に記憶する R A M、更にはポンプ 2 0 や汚水槽 1 2 の状態を表示する表示部、この悪臭防止型排水設備 1 0 の運転停止の指令や各種設定値を変更するための操作を行う操作部により構成されてもよい。また、制御装置 C N は、C P U、R O M もしくは R A M 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。

10

【 0 0 3 5 】

この制御装置 C N は外部信号を入力する入力部 C N i n を有する。入力部 C N i n 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 C N i n 1 と、ポンプ 2 0 の起動に関する信号が入力される入力部 C N i n 2 と、を有する。本実施形態では、入力部 C N i n 1 にはフロート 2 6 a の接点信号が入力され、入力部 C N i n 2 にはフロート 2 6 b の接点信号が入力される。また、制御装置 C N は、ポンプ毎にポンプ 2 0 の運転制御信号を出力する出力部 C N o u t を有している。

【 0 0 3 6 】

20

図 3 は、パネル部材の一部を省略して本実施形態に係る汚水槽を示す斜視図であり、図 4 は、ピット内へのパネル部材の搬入を模式的に示す図である。図 3 に示すように、汚水槽 1 2 は、複数のパネル部材 1 2 0 が連結されることにより形成されている。複数のパネル部材 1 2 0 のそれぞれは、汚水槽 1 2 の底面 1 2 a、側面 1 2 b、および、上面 1 2 c を画定する。なお、図 1 では、一点鎖線によって汚水槽 1 2 における複数のパネル部材 1 2 0 の区切りを示している。図 1、図 2、図 3 に示すように、本実施形態では、底面および天面が 3 枚 × 5 枚のパネル部材 1 2 0 により形成されていると共に側面が高さ 3 枚で形成されて、計 7 8 枚のパネル部材 1 2 0 で汚水槽 1 2 が形成されている。ただし、こうした例に限定されず、汚水槽 1 2 は任意の枚数のパネル部材 1 2 0 で形成されればよい。

【 0 0 3 7 】

30

複数のパネル部材 1 2 0 は、例えば樹脂または金属により形成される。また、パネル部材 1 2 0 は、複数層の素材により形成されてもよく、例えば断熱性に優れた繊維強化プラスチック ( F R P )、合成樹脂発泡体、及び、合成樹脂外装などが積層されて形成されてもよい。複数のパネル部材 1 2 0 のそれぞれは、ピット P i に形成されている開口 ( マンホール ) 2 4 を通過できるように、一辺の長さ L p が開口 2 4 の径 D m よりも小さくなっている ( 図 2 参照 )。例えば、本実施形態では、ピット P i の開口 2 4 は径 D m が 6 0 0 m m の円柱状であり、複数のパネル部材 1 2 0 のそれぞれは、板面の各辺が径 D m より小さく、略 5 0 0 m m 四方である。ただし、複数のパネル部材 1 2 0 は、それぞれが同一の大きさの板面形状である必要はなく、例えば底面を画定するパネル部材 1 2 0 と側面を画定するパネル部材 1 2 0 とで大きさが異なってもよい。また、パネル部材 1 2 0 は、板面の各辺の長さが開口 2 4 の径 D m より小さいものに限定されず、板面の長辺が径 D m より大きいと共に短辺が径 D m より小さくてもよい。このようにパネル部材 1 2 0 の大きさが決められることにより、図 4 に示すように、開口 2 4 を通じて地階部分 B からピット P i 内にパネル部材 1 2 0 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 i とに新たに開口を形成しなくても、パネル部材 1 2 0 をピット P i 内に搬入できる。

40

【 0 0 3 8 】

複数のパネル部材 1 2 0 のうち、上面 1 2 c を構成するパネル部材 1 2 0 には、開口部 1 3 が形成されて蓋 1 4 が設けられている。また、底面 1 2 a を構成するパネル部材 1 2 0 の一部には、流出口 1 6 を構成するための凹部が形成されている。この流出口 1 6 を構成するパネル部材 1 2 0 が他の底面 1 2 a を構成するパネル部材と同一サイズとすれば、

50



一部のパネル部材 120 を交換することにより、汚水槽 12 を設置した後でも簡単にポンプ 20 を増設することが可能となる。ここで、上記したように本実施形態では流出口 16 は凹部であり、他の底面 12a を構成するパネル部材 120 と比べて下方に突出する。このため、本実施形態では、汚水槽 12 を支持する架台 19 が設けられている。この架台 19 は、流出口 16 の深さ  $D_h$  よりも大きい高さ  $H_t$  となっている（図 3 参照）。架台 19 は、例えば金属、樹脂、またはコンクリート等で形成され、図示しないアンカーボルト等で汚水槽 12 と接続される。このように架台 19 を設けることにより、汚水槽 12 の下方にできる隙間をすべてコンクリートで埋めたり流出口 16 に対応したピット  $P_i$  底面に穴をあけたりすることなく、汚水槽 12 をピット  $P_i$  内に設置することができる。

#### 【0039】

次に、汚水槽 12 をピット  $P_i$  内に設置する方法について説明する。汚水槽 12 をピット  $P_i$  内に設置するときには、まず、汚水槽 12 を組み立てるための複数のパネル部材 120 を用意する。つまり、ピット  $P_i$  に形成されている開口 24 の径  $D_m$  よりも一辺（少なくとも板面における短辺）の長さ  $L_p$  が小さい複数のパネル部材 120 を用意する。続いて、用意した複数のパネル部材 120 を地階部分 B から開口 24 を通じてピット  $P_i$  内に搬入する（図 4 参照）。そして、ピット  $P_i$  内にて複数のパネル部材 120 を組み立てることによって汚水槽 12 が形成される。このときには、架台 19 の上に汚水槽 12 が形成されればよい。また、ポンプ 20 は、汚水槽 12 が組み立てられた後に汚水槽 12 の流出口 16 に接続されて設置されればよい。さらに、複数のパネル部材 120 は、ビス等を用いて連結されてもよいし、接着または溶着によって連結されてもよい。また、汚水槽 12 を補強するために、汚水槽 12 の内部と外部との少なくとも一方に補強部材が設けられてもよい。組み立てられた汚水槽 12 は、汚水等の流路（流入管 15、流出口 16）および図示しない通気口を除いて密閉されることが好ましい。こうすれば、ピット  $P_i$  および地階部分 B に悪臭が生じるのを抑制できる。

#### 【0040】

この悪臭防止型排水設備 10 におけるポンプ 20 の運転について説明する。まず地階部分 B で発生した汚水等は、流入管 15 を介して汚水槽 12 に溜まっていく。そして水位センサ 26 によって汚水槽 12 内の水位が起動水位  $H_s 2$  以上になったことが検知（第 2 フロート 26b が ON）されると、制御装置 CN の入力部  $CN_{in 2}$  に ON 信号が入力される。制御装置 CN は、第 2 フロート 26b の ON 信号が入力部  $CN_{in 2}$  に入力されることにより、ポンプ 20 の運転を開始する制御指令を出力部  $CN_{out}$  から出力する。これにより、ポンプ 20 は、汚水槽 12 の流出口 16 及びポンプ 20 の吸込配管 23 を通じて汚水等を吸い込み、吐出配管 22 を通じて汚水等を汚水ます 91 に排水する。汚水ます 91 に排水された汚水等は、汚水ます 93 を介して公共下水道管 80 に排水されていく。そして水位センサ 26 によって汚水槽 12 内の水位が停止水位  $H_s 1$  を下回ったことが検知（第 1 フロート 26a が OFF）されると、制御装置 CN の入力部  $CN_{in 1}$  に OFF 信号が入力される。制御装置 CN は、第 1 フロート 26a の OFF 信号が入力部  $CN_{in 1}$  に入力されることにより、ポンプ 20 の運転を停止する制御指令を出力部  $CN_{out}$  から出力する。これにより、ポンプ 20 が停止する。本実施形態では、停止水位  $H_s 1$  はポンプ吸込み口高さ  $H_p$  より高い位置に設定しているため、ポンプ 20 運転中に汚水等がなくなり、ポンプ 20 が空気を吸ってエアロックが発生してポンプ 20 が故障するのを予防できる。

#### 【0041】

ここで、汚水槽 12 の水位が第 1 フロート 26a または第 2 フロート 26b 近傍で変動した場合、第 1 フロート 26a もしくは第 2 フロート 26b の ON・OFF 信号がハンチングする。制御装置 CN は、汚水槽 12 内の水位が起動水位  $H_s 2$  以上になったことを検知（第 2 フロート 26a が ON）する場合には、オンディレイタイマを設けてもよい。また、汚水槽 12 内の水位が停止水位  $H_s 1$  を下回ったことを検知（第 2 フロート 26b が OFF）する場合にはオフディレイタイマを設けてもよい。こうすることにより、第 1 フロート 26a または第 2 フロート 26b の ON・OFF 信号がハンチングすることによるボ

10

20

30

40

50

ンプの発停頻度を抑え、更にはポンプ20の長寿命化につながる事となる。

【0042】

また、第1フロート26aまたは第2フロート26bの信号を基に、第2のフロート26bのON信号にてON、第1フロート26aのOFF信号にてOFFとなるような信号を作成し、その作成した信号を制御装置CNに入力してもよい。その場合、制御装置CNにおけるポンプ2発停のための信号を入力する入力部はひとつとし、この入力部がONにてポンプの運転、OFFにてポンプ2の停止としてもよい。また、ポンプ毎にポンプ2の発停のための入力部を備えてもよい。そうすることで、制御装置CNは、フロート以外の水位センサや、例えば遠隔からのポンプ運転操作信号等の様々な外部信号に対応することが可能となる。

10

【0043】

制御装置CNは、ポンプ20を起動する際に、運転ポンプをローテーションする。つまり、2台のポンプ20のうち1台のポンプ20が交替を伴って運転する交替運転を行う。これにより、ポンプ内に長時間水が滞留するのを防止する。さらに、制御装置CNは、1台のポンプ20を運転しても停止水位まで水位が低下しない場合、または、汚水槽12内の水位が起動水位Hs2よりも高い所定の水位まで達した場合は、運転ポンプを追加する。つまり、2台のポンプ20のすべてが同時に運転する並列運転を行う。本実施形態では、汚水槽12外にポンプ20が設けられ、ひとつの汚水槽12に複数台のポンプ20を設置できる。このため、例えば、オフィスビルなど、夜間ほとんど水が使われないような建物では、容量の小さなポンプ20を複数台設置し、制御装置CNは、夜間など排水量が少ない時にはポンプ1台で運転し、昼間の排水量時には全ポンプにて運転する、といった具合にポンプ運転台数を制御することにより省エネルギー化を図ることができる。ここで、本実施形態では、ポンプ20を2台備えるものとしたが、3台以上備える場合にも、制御装置CNにより、複数台のポンプ20のうち1台以上のポンプ20が交替を伴って運転する交替運転と、複数台のポンプ20のすべてが同時に運転する並列運転を行うことができる。これにより、悪臭防止型排水設備10の省エネルギー化を図ることができる。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ができるので、汚水槽12内に残る汚水等を少なくすることができ、腐敗の量を少なくして悪臭の発生を防止することができる。

20

【0044】

なお、制御装置CNは、ポンプ20を、水位センサ26によって汚水槽12内に水が流入してきたことを検知してから運転するように制御すれば、前回の運転が停止してから所定時間経過したときに運転を開始するように制御する場合に比べて、汚水槽12内の汚水等の滞留時間を短くすることができる。

30

【0045】

以上説明した本実施形態の悪臭防止型排水設備10では、ピットPiの開口24を通じて複数のパネル部材120がピットPi内に搬入され、複数のパネル部材120が組み立てられて汚水槽12が形成される。このため、既設建築物の排水槽をそのまま本実施形態の汚水槽12を収納するピットPiとして利用することができ、経済的に本実施形態の悪臭防止型排水設備10に改良することができる。また、汚水等の流路と図示しない通気口を除いて汚水槽12は密閉されており、汚水槽12の上方に開口部13および蓋14が設けられている。また、汚水槽12は上面、側面、底面で画定される内部空間を有し、汚水槽12とピットPiとのそれぞれにおいて蓋14, 25により内部が覆われているので、悪臭が上階に漏れるのを防止することができる。

40

【0046】

そして、ピットPi内の汚水槽12の外にポンプ20が設けられている。このため、作業員は、汚水槽12内に入ることなく汚水槽12外でポンプ20の交換を行うことができ、ポンプ20のメンテナンスや交換を容易に行うことができる。また、従来の汚水槽12内にポンプ20が設置される排水設備では、汚水槽12内の限られたスペースにポンプ20および水位センサ26等が配置されるため、特にフロート26a, 26bの位置合わせ

50

が困難となっていた。また、ポンプ20の吸込口の直近にフロート26aが設置されるため、水位センサ26による検知が水流によって不安定になったりフロート26aがポンプ20に吸われて外れてしまったりといった不具合が発生していた。これに対して、本実施形態では、ポンプ20が汚水槽12外にあるため、フロート26a、26bの位置合わせが容易となる。またポンプ20の吸込口とフロート26aとが離れるため、水流の影響を受けにくくなりフロート26aによる停止水位の検出が正確になる。また、図5及び図6に示すようなカバー27を設けるスペースも容易に確保できる。このため、ポンプ20の起動/停止を適正に行うことができ、排水運転終了時の汚水等の残留量を少なくして腐敗を抑制できるとともに、ポンプ20に故障等が生じるのを抑制できる。

#### 【0047】

ここで、制御装置CNは、入力部CNin2への信号の入力によってポンプを起動するため、フロート26a、26bを水槽外に引き上げてメンテナンスする場合に、必要に応じて入力部CNin2に外部から疑似信号を入力してポンプ20の運転を行うことができる。こうすれば、メンテナンス中に汚水槽12から汚水があふれる前にポンプ20を強制的に起動できるため、汚水が汚水槽12からあふれてしまうことを予防できる。なお、制御装置CNは、操作者による操作または外部からの入力に応じて、ポンプ20の運転の頻度、ポンプ20の回転数が変更されるようにポンプ20の運転制御を行ってもよい。

#### 【0048】

制御装置CNは、更に表示部(不図示)を有し、ポンプ20の運転や故障状態並びに入力部CNinに入力されている信号の情報を表示してもよい。また、制御装置CNにはポンプ20の試験運転用の操作部(不図示)を設けてもよい。本実施形態では制御装置CNが地階部分Bに設置されるため、表示部および操作部によって地下ピットPに降りることなくポンプの運転状態を確認したり、ポンプ20の試験を行うことができる。

#### 【0049】

また、制御装置CNにおける入力部CNinへ入力される信号および出力部CNoutから出力される信号は、悪臭防止型排水設備の構成、悪臭防止型排水設備が設置される環境、および、制御装置CNの構成などに応じて変更可能としてもよい。

#### 【0050】

##### (第2実施形態)

図7および図8は第2実施形態に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。ここで、図7は悪臭防止型排水設備10Aの概略平面図であり、図8は悪臭防止型排水設備10Aの概略側断面図である。なお、図7では、紙面手前に位置する制御装置CNについて参考として示している。図示するように、第2実施形態の悪臭防止型排水設備10Aは、汚水槽12に代えてバレル112が設けられており、その他の構成は第1実施形態の悪臭防止型排水設備10と同様である。バレル112は、有底の円筒状であり、本実施形態では天井を有していない。このバレル112は、ピットPiの開口(マンホール)24からピットPi内に搬入できるように、開口24の径Dm(例えば650mm)よりも小さい外径(例えば600mm)となっている。本実施形態では、ピットPi内に2つのバレル112が設置され、それぞれのバレル112の外部にポンプ20が1台ずつ接続されている。ただし、バレル112は、ピットPi内に1つ又は3つ以上が設置されてもよいし、1つのバレル112に対して2つ以上のポンプ20が接続されてもよい。また、本実施形態では、2つのバレル112が互いに連通管40で接続され、1つのバレル112の内部に流入管15が接続されるものとしている。しかし、バレル112は互いに連通管40で接続されなくてもよいし、バレル112毎に流入管15が接続されてもよい。

#### 【0051】

こうした第2実施形態の悪臭防止型排水設備10Aにおいても、ポンプ20がバレル112の外部に設けられているので、作業員は、バレル112内に入ることなくバレル112外でポンプ20の交換を行うことができる。これにより、第1実施形態の悪臭防止型排水設備10と同様に、ポンプ20のメンテナンスや交換を容易に行うことができる。

#### 【0052】

10

20

30

40

50

(変形例)

図9は、変形例に係る悪臭防止型排水設備の全体構成図である。図示するように、変形例の悪臭防止型排水設備10Bでは、汚水槽12に接続されているポンプ20とは別に、ピットPi内に予備ポンプ30が設けられている。予備ポンプ30は、下端に吸込口を有し、ピットPi内に貯留された汚水等の水を外部(汚水ます91等)に排水する。この予備ポンプ30は、例えば局地的な大雨により汚水槽12から汚水があふれたときに起動する。予備ポンプ30としては、ピットPi内の既設のポンプを残して利用してもよい。また、汚水槽12に接続されているポンプ20を立軸形ポンプとした場合には、予備ポンプ30の吸込口の高さHprをポンプ20のモータ21の高さHmより小さく、且つ、予備ポンプ30の起動水位を高さHmより小さくすることが好ましい。こうすれば、ピットPi内に水が貯留されても、予備ポンプ30にて排水可能な間はモータ21が浸水しないため、モータ21の防水対策を簡易なものとすることができる。

10

【0053】

また、第1実施形態では、汚水槽12の底面12aには、流出口16に近づくほど低くなるように傾斜が設けられるものとしたが、こうした傾斜が設けられなくてもよい。

【0054】

また、水位センサ26はフロート式でなくてもよい。また、水位センサ26の代わりに汚水槽12に流入する汚水量を検出し、その汚水量を基に制御装置CNにて汚水槽の水位を予測してもよい。さらに、ポンプ20は横軸形のポンプでもよい。また、ポンプ20は、1台であってもよいし、3台以上であってもよい。

20

【0055】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、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。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、実施形態および変形例の任意の組み合わせが可能であり、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。

【符号の説明】

【0056】

- B...地階部分
- Pi...ピット
- CN...制御装置
- CNi n...入力部
- CNo ut...出力部
- 10, 10A, 10B...悪臭防止型排水設備
- 12...汚水槽
- 12a...底面
- 12b...側面
- 12c...上面
- 13...開口部
- 14...蓋
- 15...流入管
- 16...流出口
- 17...逆流防止弁
- 18...仕切弁
- 19...架台
- 20...ポンプ
- 21...モータ
- 22...吐出配管

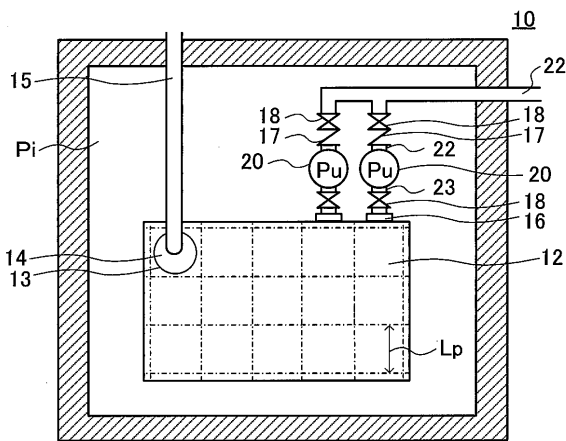
30

40

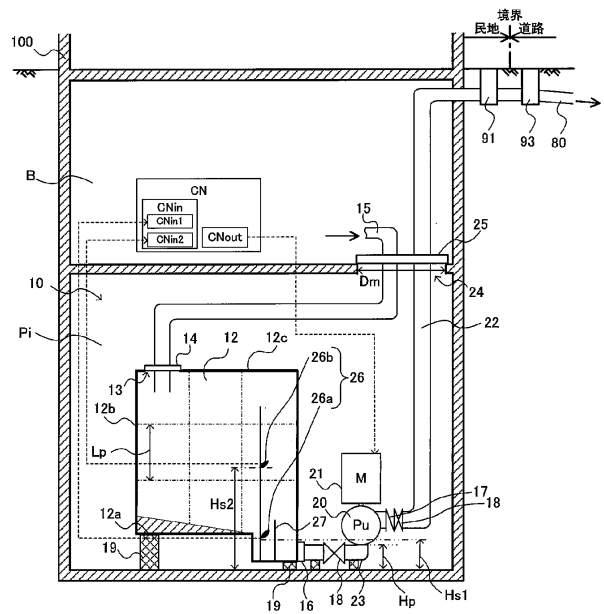
50

- 2 3 ... 吸込配管
- 2 4 ... 開口
- 2 5 ... 蓋
- 2 6 ... 水位センサ
- 2 6 a ... 第1フロート
- 2 6 b ... 第2フロート
- 2 7 ... カバー
- 3 0 ... 予備ポンプ
- 4 0 ... 連通管
- 1 1 2 ... バレル
- 1 2 0 ... パネル部材

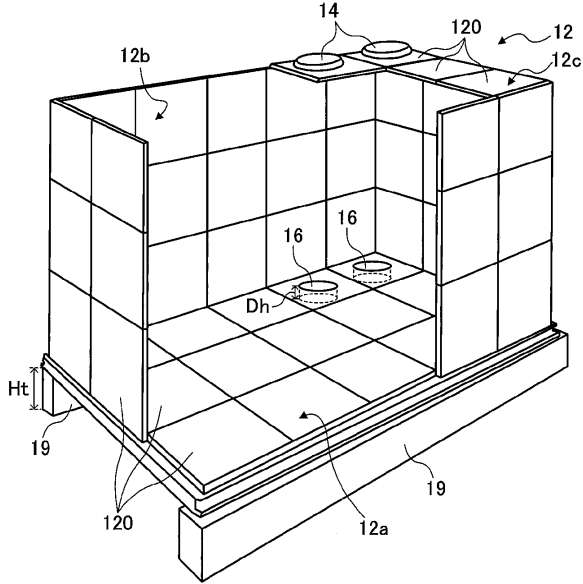
【図1】



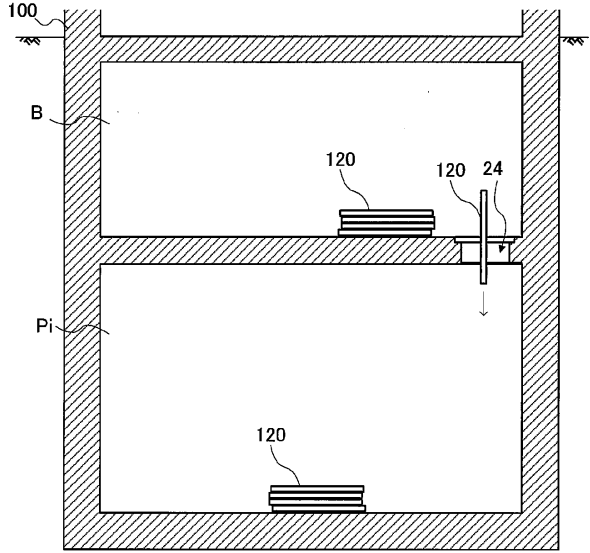
【図2】



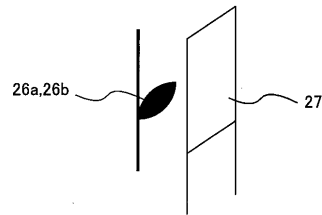
【 図 3 】



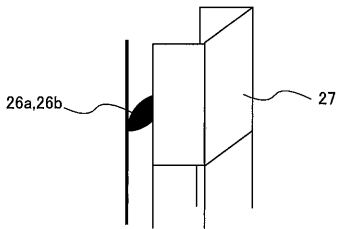
【 図 4 】



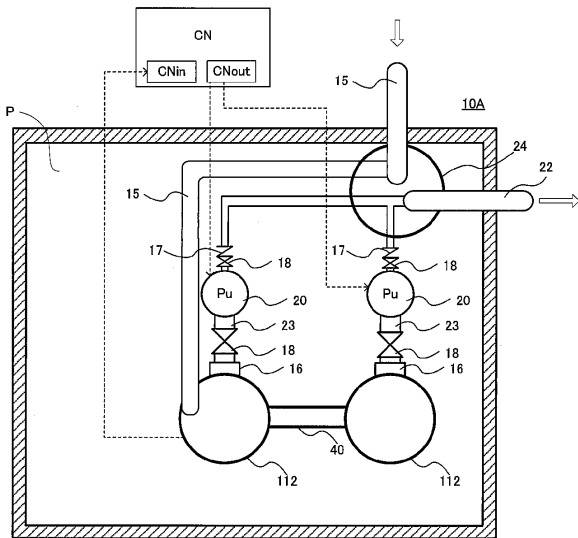
【 図 5 】



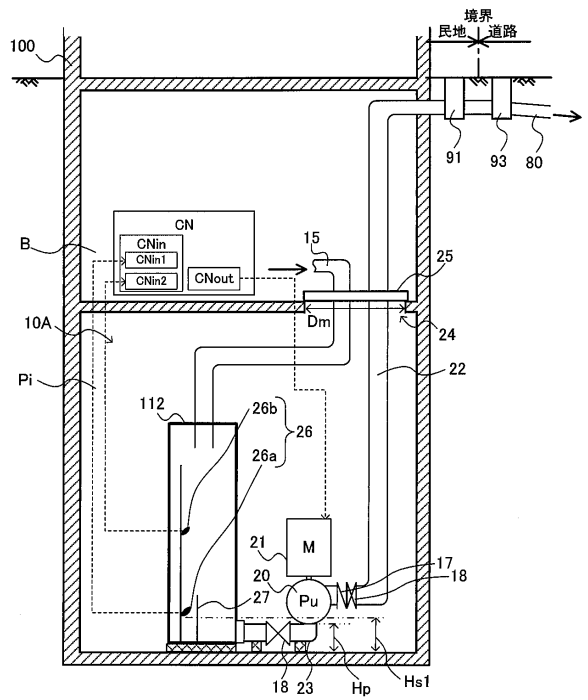
【 図 6 】



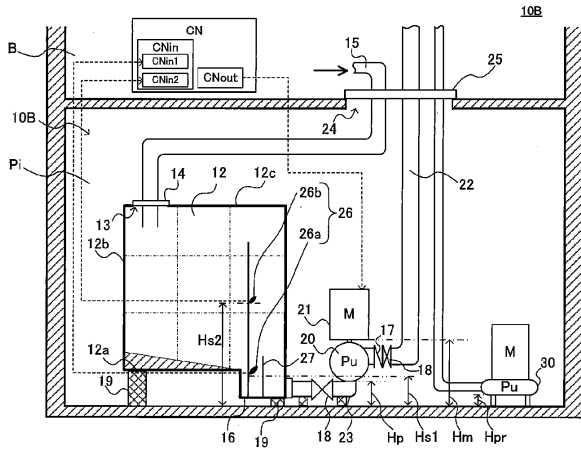
【 図 7 】



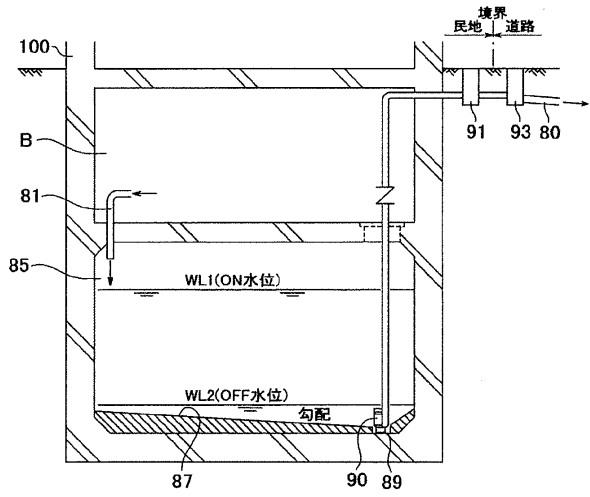
【 図 8 】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 川井 政人

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

審査官 富士 春奈

(56)参考文献 特開2005-264585(JP,A)  
特開2002-030720(JP,A)  
実開平04-123390(JP,U)  
特開昭61-196034(JP,A)  
特開2007-285066(JP,A)  
特開2007-170287(JP,A)  
特開2002-070142(JP,A)  
米国特許出願公開第2014/0326332(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E03C1/12-1/264  
1/266-1/33  
E03F1/00-11/00  
F04D1/00-19/02  
21/00-25/16  
29/00-35/00