

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6242097号
(P6242097)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int. Cl. F 1
E O 3 F 5/22 (2006.01) E O 3 F 5/22
E O 3 F 5/14 (2006.01) E O 3 F 5/14

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-139623 (P2013-139623)	(73) 特許権者	000000239 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号
(22) 出願日	平成25年7月3日(2013.7.3)	(74) 代理人	100091498 弁理士 渡邊 勇
(65) 公開番号	特開2015-14088 (P2015-14088A)	(74) 代理人	100118500 弁理士 廣澤 哲也
(43) 公開日	平成27年1月22日(2015.1.22)	(72) 発明者	千葉 真 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会 社 荏原製作所内
審査請求日	平成28年6月22日(2016.6.22)	(72) 発明者	内田 義弘 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会 社 荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下排水ポンプ設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流入水路からの流入水を受け入れる吸込水槽と該吸込水槽内の水を揚水する排水ポンプとを備えた地下排水ポンプ設備において、

前記吸込水槽の底部に、降雨の初期段階で前記流入水路から前記吸込水槽に流れ込むし
 渣もしくは塵芥を含む流入水を貯留する初期塵芥貯槽を設け、

前記流入水路を形成した前記吸込水槽の前壁と、前記吸込水槽の底版の前面との間に、
前記流入水路からの流入水を前記初期塵芥貯槽に導入するための導入路として機能する開口部を設けたことを特徴とする地下排水ポンプ設備。

【請求項2】

前記初期塵芥貯槽は、前記吸込水槽の底面を規定する底版の下方に設置されていることを特徴とする請求項1に記載の地下排水ポンプ設備。

【請求項3】

流入水路からの流入水を受け入れる吸込水槽と該吸込水槽内の水を揚水する排水ポンプとを備えた地下排水ポンプ設備において、

前記吸込水槽の底部に、降雨の初期段階で前記流入水路から前記吸込水槽に流れ込むし
 渣もしくは塵芥を含む流入水を貯留する初期塵芥貯槽を設け、

前記吸込水槽の底版の前面に、下方に延びる垂下部を設け、前記初期塵芥貯槽に流入したし
 渣もしくは塵芥が前記吸込水槽に逆流しないようにしたことを特徴とする地下排水ポンプ設備。

【請求項 4】

前記初期塵芥貯槽に隣接して、前記初期塵芥貯槽に貯留されたし渣もしくは塵芥を含む流入水の一部を回収するための残水排水槽を設置したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の地下排水ポンプ設備。

【請求項 5】

前記残水排水槽に、該残水排水槽内に回収された流入水を排出するための残水排水ポンプを設けたことを特徴とする請求項 4 に記載の地下排水ポンプ設備。

【請求項 6】

前記初期塵芥貯槽内に散水して清掃する散水栓設備を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の地下排水ポンプ設備。

10

【請求項 7】

前記初期塵芥貯槽の底面は、前記残水排水槽に向かって下り勾配になっていることを特徴とする請求項 4 に記載の地下排水ポンプ設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地下排水ポンプ設備（地下排水機場）に係り、特に汚水と雨水とを集めて処理する合流式下水道や大雨が降った際の河川氾濫といった災害防止用の地下放水路を使用した排水システムにおける地下排水ポンプ設備に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

合流式下水道においては、家庭や工場などから排出される汚水と降雨による雨水とが下水管に集められ、これらが下流に設置された下水処理場で処理された後、河川や海などの放流領域に放流される。上述した下水管は、その内部を下水が自然流下するように傾斜した状態で設置されるため、ある程度の深さの位置に下水を所定の高さまで汲み上げるポンプ設備が設けられる。ここで、集中豪雨などが発生した場合などには、下流の下水処理場で処理しきれないほど大量の雨水が下水管に流れ込んでくることもある。このような場合には、幹線下水管からの越流水を放水路に導入し、放水路に設置されるポンプ設備から放流領域に処理場を介さず直接放流して浸水などの災害が発生することを防止している。

【0003】

30

また、大雨が降った際の河川氾濫といった災害防止用の都市型下水道システムとして、地下放水路を使用した排水システムがある。図 10 に示すように、この排水システムでは、複数の小河川と連通する複数の立坑 100 を互いに接続する地下放水路 101 が、地下 50 ~ 60 m の深さに埋設されている。また、地下放水路 101 は地下に設置された排水ポンプ設備の吸込水槽 102 に接続されている。このような構成において、大雨により小河川が氾濫しそうな場合には、立坑 100 から地下放水路 101 に水が送られ、さらに地下放水路 101 より排水ポンプ設備の吸込水槽 102 に水が集められ、ポンプ P によって吐出河川へ排水されることにより小河川の氾濫を防止している。

【0004】

上述した汚水と雨水とを集めて処理する合流式下水道や地下放水路を使用した排水システムにおいては、降雨の初期段階において大量の水がドライな状態の放水路に流れ込むことによって、放水路内に残留していたスカムや放水路表面に固着していたゴミが剥がされ、これらの塵芥が下水中のし渣とともにポンプ設備に一気に流れ込む場合がある。放水路に設置されたポンプ設備では、流入した下水を排水ポンプによって下水処理場を介さず直接放流領域に放流するようにしているため、下水とともにポンプ設備に流入したし渣もしくは塵芥がそのまま河川や海などの放流領域に放流され、周囲の環境を害する虞があった。

40

【0005】

従来は、放水路の残水の水質悪化による腐敗および異臭を防止し、降雨初期におけるし渣もしくは塵芥（以下、適宜、初期塵芥ともいう）が発生しないように、放水路をドライ

50

な状態に保ち、適宜清掃して初期塵芥を除去することがなされている。しかしながら、放水路は数 km 以上に及ぶ長大な施設であるため、これらの放水路を完全にドライ化し、全体を清掃するためには、莫大な維持管理費用が必要となる。また、放水路の内部を清掃するためには、清掃員が放水路内部に立ち入らなければならないが、このような放水路内部での清掃は酸欠などの危険を伴う。さらに、放水路に清掃用の散水栓や照明灯を設置する必要が生じるため、初期の設備費用が増大してしまう。

【0006】

また、放水路をドライな状態にして清掃する方法に代えて、ポンプ設備の上流側または下流側に沈砂池を設け、初期塵芥をこの沈砂池で沈降させることにより、吐出側への放出を防止することもなされている。このような沈砂池で初期塵芥を沈降させるためには、沈砂池での水の流速を低くして、初期塵芥を確実に沈降させる必要がある。

10

【0007】

しかしながら、放水路を有する地下排水ポンプ設備は、数 km 以上に及ぶ範囲の下水や雨水を集約し排水するものであり、ポンプ設備の容量（排水量）も必然的に大きいものとなる。このように、ポンプ設備の排水量が多くなるため、上述した沈砂池において初期塵芥の沈降流速を抑制するためには、非常に大きな容積の沈砂池が必要となる。このため、沈砂池のための敷地の確保やその土木建築にかかる費用が過大となってしまう。また、初期塵芥は比較的軽いものが多く、沈砂池において完全に沈降させることが難しいため、初期塵芥の一部が吐出側へ放出されることもある。

20

【0008】

上記問題点を解決するため、本件出願人は、先に、特開 2007 - 85065 号公報（特許文献 1）において、汚水と雨水とが合流した下水を集水する吸水槽と、揚水ポンプにより汲み上げられた前記吸水槽内の下水を貯水し、下流側の放流設備に流す吐水槽と、前記揚水ポンプの運転の初期段階で汲み上げられるし渣もしくは塵芥を含む下水を前記吐水槽内の下水とは分離して貯水する分離槽とを備えた合流式下水道におけるポンプ場システムを提案している。このポンプ場システムにおいては、揚水ポンプと吐水槽と分離槽とを相互に連通させる連通管を設け、連通管に開閉弁等の弁類を配置している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2007 - 85065 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献 1 に開示されたポンプ場システムにおいては、揚水ポンプの運転の初期段階で汲み上げられたし渣もしくは塵芥（初期塵芥）は揚水ポンプ、連通管および弁類を通過するため、これらポンプ、連通管および弁類等の各機器類を閉塞させる虞があり、また各機器類の内面塗装の損傷や剥離を生じさせる虞があった。

本発明は、上述の事情に鑑みなされたもので、汚水と雨水とを集めて処理する合流式下水道や地下放水路を使用した排水システムにおいて、降雨の初期段階でポンプ設備に流れ込む初期塵芥を吸込水槽の底部に設けた初期塵芥貯槽に貯留することができるので、これらの初期塵芥を吐出側河川に排出することなく適切に処理することが可能となり、また初期塵芥が排水ポンプに流入することがないため、ポンプ、配管、弁類等の各機器類の閉塞や損傷を防止することができる地下排水ポンプ設備を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述の目的を達成するため、本発明の地下排水ポンプ設備は、流入水路からの流入水を受け入れる吸込水槽と該吸込水槽内の水を揚水する排水ポンプとを備えた地下排水ポンプ設備において、前記吸込水槽の底部に、降雨の初期段階で前記流入水路から前記吸込水槽に流れ込むし渣もしくは塵芥を含む流入水を貯留する初期塵芥貯槽を設け、前記流入水路

50

を形成した前記吸込水槽の前壁と、前記吸込水槽の底版の前面との間に、前記流入水路からの流入水を前記初期塵芥貯槽に導入するための導入路として機能する開口部を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、汚水と雨水とを集めて処理する合流式下水道や地下放水路を使用した排水システムにおいて、降雨の初期段階にポンプ設備に流れ込む初期塵芥を吸込水槽の底部に設けた初期塵芥貯槽に貯留することができるので、これらの初期塵芥を吐出側河川に排出することなく適切に処理することが可能となり、環境性に優れた地下排水ポンプ設備を構築することが可能となる。

本発明によれば、吸込水槽の前壁と吸込水槽の底版の前面との間に、開口部が形成されており、この開口部は、流入水路から流入する初期塵芥を含む流入水を初期塵芥貯槽内に導入するための導入路として機能する。

10

【0012】

本発明の一態様は、前記初期塵芥貯槽は、前記吸込水槽の底面を規定する底版（底盤もしくは底板ともいう）の下方に設置されていることを特徴とする。

本発明によれば、吸込水槽の底面を構成する底版の下方に初期塵芥貯槽を設けている。初期塵芥貯槽は、吸込水槽の底壁、両側壁および底版とによって形成された略直方体状の貯留空間を有しており、初期塵芥を含む流入水の所定量を貯留可能としている。

【0014】

本発明の地下排水ポンプ設備の他の態様は、流入水路からの流入水を受け入れる吸込水槽と該吸込水槽内の水を揚水する排水ポンプとを備えた地下排水ポンプ設備において、前記吸込水槽の底部に、降雨の初期段階で前記流入水路から前記吸込水槽に流れ込むし渣もしくは塵芥を含む流入水を貯留する初期塵芥貯槽を設け、前記吸込水槽の底版の前面に、下方に延びる垂下部を設け、前記初期塵芥貯槽に流入したし渣もしくは塵芥が前記吸込水槽へ浮遊や逆流しないようにしたことを特徴とする。

20

本発明によれば、吸込水槽の底版の前面に、下方に延びる垂下部を設けている。底版の垂下部は、初期塵芥貯槽内に浮遊する初期塵芥が吸込水槽に戻らないようにするための逆流防止手段として機能する。

【0015】

本発明の一態様は、前記初期塵芥貯槽に隣接して、前記初期塵芥貯槽に貯留されたし渣もしくは塵芥を含む流入水の一部を回収するための残水排水槽を設置したことを特徴とする。

30

本発明によれば、初期塵芥貯槽に隣接して、初期塵芥貯槽内に貯留された初期塵芥を含む水を回収して排出するための残水排水槽を設置している。そのため、初期塵芥を含む流入水を残水排水槽から処理施設へ排出することができ、初期塵芥を吐出側河川に排出することなく適切に処理を行うことが可能となる。

【0016】

本発明の一態様は、前記残水排水槽に、該残水排水槽内に回収された流入水を排出するための残水排水ポンプを設けたことを特徴とする。

本発明によれば、残水排水槽内には残水排水ポンプが設置されているため、残水排水ポンプにより残水排水槽内に回収された初期塵芥を含む水を処理施設へ排出することができる。残水は処理施設にて適切に処理される。

40

【0017】

本発明の一態様は、前記初期塵芥貯槽内に散水して清掃する散水栓設備を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、初期塵芥貯槽内の残水および残水排水槽内に残留する塵芥を排出した後、散水栓設備を作動させ、初期塵芥貯槽内に残ったゴミや泥などを清掃することができる。すなわち、散水ポンプから散水用の水を散水配管を介して各散水栓に給水し、各散水栓から水を噴出し、初期塵芥貯槽内を清掃することで異臭を防止することができる。

【0018】

本発明の一態様は、前記初期塵芥貯槽の底面は、前記残水排水槽に向かって下り勾配に

50

なっていることを特徴とする。

本発明によれば、初期塵芥貯槽内と残水排水槽とは開口によって連通しており、また、初期塵芥貯槽の底面は、初期塵芥貯槽側から残水排水槽側に向かって下り勾配になっている。残水排水槽の底面は初期塵芥貯槽の底面より下方に位置しているため、残水排水槽内に初期塵芥貯槽から流入した初期塵芥を含む水を効果的に回収することができる。

【0019】

本発明のその他の態様は、前記開口部に、前記流入水が落下する際の勢いを弱める複数の減勢板を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、開口部の位置において、吸込水槽の前壁および吸込水槽の底版の前面に、上下方向に多段状に複数の減勢板が設置されている。複数の減勢板は、流入水路から落下する流入水が蛇行して下方に流れるように配置される。このように、流入水路から落下した流入水が蛇行して下方に流れるため、流入水路から初期塵芥貯槽へ落下する際の水の勢いが減衰され、開口部を形成している箇所の土木構造物への負担を軽減することができる。また、開口部に多段状に複数の減勢板を設けることにより、初期塵芥貯槽から吸込水槽への初期塵芥の浮遊や逆流を抑制できる。

10

【0020】

本発明のその他の態様は、前記流入水路を形成した前記吸込水槽の前壁から張り出した張出部と、前記吸込水槽の底版の前面との間に、前記流入水路からの流入水を前記初期塵芥貯槽に導入するための導入路として機能する開口部を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、吸込水槽の前壁に、該前壁から底版に向かって張り出す張出部を設け、流入水路からの流入水を前記初期塵芥貯槽に導入するための導入路として機能する開口部を前記張出部と底版の前面との間に設けている。

20

【0021】

本発明の好ましい態様は、前記初期塵芥貯槽と残水排水槽とを連通している開口部分に連通ゲートを設け、吸込水槽の水位により連通ゲートを開閉させることを特徴とする。

本発明によれば、初期塵芥を含む流入水が流入する場合は、連通ゲートを開とし、初期塵芥を含む流入水を残水排水槽に貯留させる。排水ポンプが運転した後に、吸込水槽水位が所定の水位まで下がった場合に、連通ゲートを閉とし、残水排水槽の貯留水が初期塵芥貯槽内の水を吸込水槽側に逆流させることを助長することを防止する。また、常時連通ゲートを閉にして、排水ポンプ停止後、残水排水を行う時に連通ゲートを開としてもよい。

30

【0022】

本発明のその他の態様は、前記吸込水槽内の水を揚水する排水ポンプの運転中に、前記残水排水ポンプの運転を開始することを特徴とする。

通常、排水ポンプによる排水終了後（排水ポンプ停止後）、残水排水ポンプの運転を開始するが、本発明によれば、排水ポンプの運転中に残水排水ポンプの運転を開始し、初期塵芥貯槽内の水を早めに排出することにより砂・泥などが初期塵芥貯槽の底面に沈殿することはなくなる。また、排水ポンプの運転中に残水排水ポンプを運転することにより、初めに貯留した一番汚れた初期塵芥を排出することができ、さらに初期塵芥を回収できるようになるため、河川へ排出される水もさらにきれいになる。

また、前記残水排水槽に水位計を設け、前記残水排水槽の水位が所定の水位になったら前記残水排水ポンプを運転させてもよい。

40

【0023】

本発明のその他の態様は、前記残水排水ポンプによる前記残水排水槽の排水後に、前記残水排水槽内に残留した塵芥を掻き上げるための塵芥掻き上げ装置を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、残水排水ポンプにより排水された後に、残水排水ポンプで排水できない大きさの塵芥が残水排水槽内に残留する場合に、塵芥掻き上げ装置を作動させてバケット等により残留した塵芥を掻き上げることができる。また、前記塵芥が残水排水ポンプに流入し、閉塞することを防止するために残水排水ポンプの周囲にスクリーンを設けてもよい。

50

【 0 0 2 4 】

本発明のその他の態様は、前記残水排水ポンプをカッター付又はボルテックス型としたことを特徴とする。

本発明によれば、残水排水ポンプで排出できない大きさの塵芥が流入してきた場合に、残水排水ポンプをカッター付にすることにより塵芥を破砕することができ、また、残水排水ポンプをボルテックス型とすることにより残水排水ポンプと同口径までの塵芥を排出することができるので、残水排水ポンプが閉塞することを防止できる。

【 0 0 2 5 】

本発明のその他の態様は、前記初期塵芥貯槽と前記残水排水槽を連通させる開口に破砕機を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、残水排水ポンプで排出できない大きさの塵芥が流入してきた場合に、破砕機により塵芥を破砕することができるので、残水排水ポンプが閉塞することを防止できる。

【 0 0 2 6 】

本発明のその他の態様は、前記初期塵芥貯槽及び吸込水槽に脱臭設備を設けたことを特徴とする。

本発明によれば、初期塵芥貯槽及び吸込水槽に脱臭設備を設けるため、市街地のポンプ設備において、流入水や残水から発生する悪臭の防臭対策ができ、環境性に優れた設備を構築することができる。また、初期塵芥貯槽内の残水を排出した後に、清掃員が初期塵芥貯槽内や吸込水槽内の清掃をする時の酸欠などの対策もできる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

(1) 汚水と雨水とを集めて処理する合流式下水道や地下放水路を使用した排水システムにおいて、初期放水時にポンプ場に流れ込む初期塵芥を吸込水槽の底部に設けた初期塵芥貯槽に分別して貯留することができ、これらの初期塵芥を吐出側河川に排出することなく適切に処理を行うことが可能となり、環境性に優れた設備を構築することが可能となる。

(2) 初期塵芥が排水ポンプに流入することがなくポンプ、配管、弁類等の各機器類の閉塞や損傷を防止することができ、各機器類の長寿命化を図ることができ、また設備運用上の信頼性も向上する。

(3) 吸込水槽の底部に初期塵芥貯槽を設けるだけで済み、従来技術（例えば、特許文献 1 ）のように、吐水槽や分離槽を設ける必要がなく、さらに沈砂池も設ける必要がなく、従来の排水ポンプ設備より平面上のスペース拡大を行う必要がなく、経済性にも優れた設備を提供することが可能となる。したがって、敷地スペースに制限がある市街地のポンプ設備に最適である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の地下排水ポンプ設備の第 1 の実施形態を示す模式的断面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す地下排水ポンプ設備の平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 の III - III 線断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の地下排水ポンプ設備の第 2 の実施形態を示す模式的断面図である。

【 図 5 】 図 5 (a) , (b) , (c) は、図 1 乃至図 3 に示す地下排水ポンプ設備における初期放水時の水の流れを示す模式的断面図である。

【 図 6 】 図 6 (a) , (b) は、排水ポンプによる排水運転終了時の吸込水槽の状態を示す模式的断面図である。

【 図 7 】 図 7 (a) ~ (d) は、流入水路から初期塵芥貯槽内に初期塵芥を含む流入水を導入するための導入路として機能する開口部の変形例を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、流入水路から初期塵芥貯槽内に初期塵芥を含む流入水を導入するための

10

20

30

40

50

開口部に減勢板を設けた実施形態を示す模式的断面図である。

【図9】図9(a), (b)は、本発明の地下排水ポンプ設備に適用される排水ポンプの一例を示す図であり、図9(a)は図1に示す第1の実施形態に適用される排水ポンプを示す模式的断面図であり、図9(b)は図4に示す第2の実施形態に適用される排水ポンプを示す模式的断面図である。

【図10】図10は、地下放水路を使用した排水システムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明に係る地下排水ポンプ設備の実施形態を図1乃至図9を参照して説明する。図1乃至図9において、同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

10

図1は、本発明の地下排水ポンプ設備1の第1の実施形態を示す模式的断面図である。図2は、図1に示す地下排水ポンプ設備1の平面図である。図1および図2に示すように、地下排水ポンプ設備1は、家庭や工場から排出される汚水と降雨による雨水とが合流した下水や大雨の時に立坑から地下放水路に供給された雨水を集水する吸込水槽2を備えている。吸込水槽2の前壁2fwには、下水管や地下放水路等の流入水路20が接続されており、この流入水路20を通過して下水や雨水が吸込水槽2の内部に流入するようになっている。

【0030】

図1および図2に示すように、吸込水槽2の底部には、初期放水時(ポンプ場への流入時)に流れ込む初期塵芥を含む流入水を貯留する初期塵芥貯槽3が設けられている。初期塵芥貯槽3は、吸込水槽2の底壁2bw、吸込水槽2の両側壁2sw, 2swおよび吸込水槽2の底版2aとによって形成された略直方体状の貯留空間を有しており、初期塵芥を含む流入水を所定量貯留可能になっている。吸込水槽2の前壁2fwと吸込水槽2の底版2aとの間には、開口部4が形成されており、この開口部4は、流入水路20から流入する初期塵芥を含む流入水を初期塵芥貯槽3内に導入するための導入路として機能する。開口部4は吸込水槽2の両側壁2sw, 2sw間の全幅に亘っている(図2参照)。

20

【0031】

図1に示すように、吸込水槽2の底版2aは、吸込水槽2の前壁側から後壁側に向かって伸びる水平部2ahと、水平部2ahの後端から斜め下方に伸びて吸込水槽2の底壁2bwに接続される傾斜部2asと、水平部2ahの前端から下方に伸びる垂下部2adとから構成されている。そして、垂下部2adの下面と底壁2bwとの間の流入口3_{IN}より、初期塵芥を含む流入水が初期塵芥貯槽3に流入するようになっている。底版2aの傾斜部2asは、底壁2bwより盛り上がったマウンドになっている。底版2aの垂下部2adは、初期塵芥貯槽3内で浮遊する初期塵芥が吸込水槽2に戻らないようにするための逆流防止手段として機能する。図示例では、垂下部2adは、底版2aと一体の土木構造として形成されているが、鋼板などで別途形成してもよい。

30

【0032】

初期塵芥貯槽3に隣接して残水排水槽5が設置されている。残水排水槽5は、初期塵芥貯槽3内に貯留された初期塵芥を含む水を回収して排出するための排水槽である。図2に示すように、初期塵芥貯槽3と残水排水槽5とは開口5aによって連通している。そして、初期塵芥貯槽3の底面(底壁2bwの上面)は、初期塵芥貯槽3側から残水排水槽5側に向かって下り勾配になっており、初期塵芥貯槽3内に貯留された初期塵芥を含む水は、初期塵芥貯槽3の底面の下り勾配によって残水排水槽5内に効果的に流入するようになっている。

40

【0033】

図3は、図2のIII-III線断面図である。図3に示すように、初期塵芥貯槽3内と残水排水槽5とは開口5aによって連通しており、また、初期塵芥貯槽3の底面(底壁2bwの上面)は、矢印で示すように、初期塵芥貯槽3側から残水排水槽5側に向かって下り勾配になっている。残水排水槽5の底面5bは初期塵芥貯槽3の底面(底壁2bwの上面)

50

より下方に位置しており、残水排水槽 5 内に、初期塵芥貯槽 3 から流入した初期塵芥を含む水を効果的に回収できるようになっている。残水排水槽 5 内には複数台の残水排水ポンプ 6 が設置されており、残水排水ポンプ 6 により残水排水槽 5 内に貯留された初期塵芥を含む水を処理施設へ排出できるようになっている。また、残水排水ポンプ 6 により排出された後に、残水排水ポンプ 6 で排出できない大きさの塵芥が残水排水槽 5 内に残留する場合がある。そのため、残水排水ポンプ 6 で排出できない大きさの塵芥を取り出すために、残水排水槽 5 の上部にはバケットなどの塵芥掻き上げ装置 3 1 が設置されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 および図 2 に示すように、残水排水ポンプ 6 により初期塵芥貯槽 3 内の残水排水を行った後、残ったゴミや泥などを清掃できるように、初期塵芥貯槽 3 内には散水栓設備 7 が設置されている。散水栓設備 7 は、初期塵芥貯槽 3 内の各所に配置された散水栓 8 を備えており、各散水栓 8 には、散水ポンプ（図示せず）および散水ポンプに接続された散水配管 1 0 を介して散水用の水が供給されるようになっている。なお、吸込水槽 2 にも散水栓設備 7 を設け、吸込水槽 2 内に残ったゴミや泥などを清掃できるようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

吸込水槽 2 の下部には、排水ポンプ 1 1 の吸込管 1 2 が設けられている。吸込管 1 2 は吸込水槽 2 の後壁 2 r w を貫通してポンプ室内に延びている。排水ポンプ 1 1 は立軸渦巻斜流ポンプ（後述する）から構成されているが、ポンプの型式には特定されない。排水ポンプ 1 1 の吐出管 1 3 は、吐出側河川まで延びており、吐出管 1 3 には逆止弁 V c および吐出弁 V d が設けられている。排水ポンプ 1 1 は、ディーゼルエンジン、ガスタービン、電動機などの駆動装置 1 4 に連結されており、必要に応じギア 1 5 を備えている。排水ポンプ 1 1 は 2 台以上複数台設置されている。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、本発明の地下排水ポンプ設備 1 の第 2 の実施形態を示す模式的断面図である。第 2 の実施形態の地下排水ポンプ設備 1 の平面図は、図 2 と同様とであるため、図示を省略する。図 4 に示す実施形態においては、吸込水槽 2 の底部にある底版 2 a は、傾斜部を有さず、水平部のみから構成されている。すなわち、吸込水槽 2 の底版 2 a は、吸込水槽 2 の前壁側から後壁側に向かって水平に延び、吸込水槽 2 の後壁 2 r w に接続されている。図 1 に示す実施形態と同様に、底版 2 a の下方に初期塵芥貯槽 3 が設けられている。初期塵芥貯槽 3 は、初期塵芥貯槽 3 の底壁 2 b w、吸込水槽 2 の両側壁 2 s w , 2 s w（図 2 参照）、吸込水槽 2 の底版 2 a および吸込水槽 2 の後壁 2 r w とによって直方体状の貯留空間を有している。

【 0 0 3 7 】

また、吸込水槽 2 内には、排水ポンプ 1 1 が設置されている。排水ポンプ 1 1 は立軸斜流ポンプ（後述する）から構成されているが、ポンプの型式には特定されない。排水ポンプ 1 1 の吐出管 1 3 は、吐出側河川まで延びており、吐出管 1 3 には吐出弁 V d が設けられている。このように、本実施形態においては、吸込水槽 2 の底版 2 a にマウンドがなく、またポンプ型式が第 1 の実施形態のものと異なっているが、その他の構成は第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 3 8 】

図 5 (a) , (b) , (c) は、図 1 乃至図 3 に示す地下排水ポンプ設備 1 における初期段階における水の流れを示す模式的断面図である。

図 5 (a) に示すように、降雨が始まった初期段階において、初期塵芥を含む水を流入水路 2 0 を介して吸込水槽 2 内に流入させる。吸込水槽 2 の底部には初期塵芥貯槽 3 が設置されているため、流入水路 2 0 から流入した初期塵芥を含む水は、導入路として機能する開口部 4 を介して初期塵芥貯槽 3 に流入する。初期塵芥は初期塵芥貯槽 3 の奥側へ流されて初期塵芥貯槽 3 内に貯留され、この間に初期塵芥貯槽 3 内の液面 W L は次第に上昇する。

図 5 (b) に示すように、初期塵芥貯槽 3 内の液面 W L が底版 2 a の垂下部 2 a d の下面よりも上昇すると、初期塵芥は初期塵芥貯槽 3 内に滞留する。そして、流入水路 2 0 が

10

20

30

40

50

ら初期塵芥除去後の水が吸込水槽 2 に流入する。

図 5 (c) に示すように、初期塵芥除去後の水が吸込水槽 2 内に所定量貯まると、排水ポンプ 1 1 を起動して吸込水槽 2 内の水を河川に排水する。排水ポンプ 1 1 の運転中、初期塵芥は初期塵芥貯槽 3 内に滞留し続ける。このとき、底版 2 a の垂下部 2 a d は、初期塵芥貯槽 3 内で浮遊する初期塵芥が吸込水槽 2 に移動しないようにするための手段として機能する。

【 0 0 3 9 】

図 6 (a) , (b) は、排水ポンプ 1 1 による排水運転終了時における吸込水槽 2 の状態を示す模式的断面図である。

排水ポンプ 1 1 の排水運転では、吸込水槽 2 内の水を全て排水できるわけではないので、図 6 (a) に示すように、吸込水槽 2 内には所定量の水が残る。このとき、初期塵芥は初期塵芥貯槽 3 内に滞留する。

そこで、図 6 (b) に示すように、残水排水槽 5 内の残水排水ポンプ 6 を運転し、初期塵芥を含む残水を排出する。残水排水ポンプ 6 によって、残水は処理施設へ排出され、処理施設にて適切に処理される。したがって、初期塵芥貯槽 3 内の初期塵芥を含む残水は、初期塵芥貯槽 3 の底面の下り勾配によって残水排水槽 5 に効果的に流入して排出され、初期塵芥貯槽 3 内の液面 W L は次第に低下していき、吸込水槽 2 および初期塵芥貯槽 3 内の残水を完全に排出して、吸込水槽 2 および初期塵芥貯槽 3 内をドライ状態にできる。

【 0 0 4 0 】

上述したように、通常、排水ポンプ 1 1 による排水終了後（排水ポンプ 1 1 停止後）、残水排水ポンプ 6 の運転を開始するが、排水ポンプ 1 1 の運転中に残水排水ポンプ 6 の運転を開始し、初期塵芥貯槽 3 内の水を早めに排水することにより砂・泥などが初期塵芥貯槽 3 の底面に沈殿しないようにしてもよい。この場合、残水排水槽 5 に電極水位計などを設け、残水排水槽 5 の水位が決められた水位になったら、残水排水ポンプ 6 を運転する。このように、排水ポンプ 1 1 の運転中に残水排水ポンプ 6 を運転することにより、初めに滞留した一番汚れた初期塵芥を排出することができ、さらに初期塵芥を回収できるようになり、河川へ排水される水もさらにきれいになる。

【 0 0 4 1 】

残水排水ポンプ 6 により排水された後に、残水排水ポンプ 6 で排水できない大きさの塵芥が残水排水槽 5 内に残留する場合には、塵芥掻き上げ装置 3 1 を作動させてバケット等により残留した塵芥を掻き上げてよい。

このようにして、初期塵芥貯槽 3 内の残水排水および残水排水槽 5 内に残留する塵芥を排出した後に、散水栓設備 7 を作動させ、初期塵芥貯槽 3 内に残ったゴミや泥などを清掃する。すなわち、散水ポンプから散水用の水を散水配管 1 0 を介して各散水栓 8 に給水し、各散水栓 8 から水を噴出し、初期塵芥貯槽 3 内を清掃する。なお、同様に吸込水槽 2 内に残ったゴミや泥などを清掃するために、吸込水槽 2 内に散水栓設備 7 を設置してもよい。

【 0 0 4 2 】

図 7 (a) ~ (d) は、吸込水槽 2 から初期塵芥貯槽 3 内に初期塵芥を含む流入水を導入するための導入路として機能する開口部 4 の変形例を示す図である。

図 7 (a) , (b) は開口部の第 1 の変形例を示す図であり、図 7 (a) は吸込水槽 2 の一部および開口部 4 を示す平面図であり、図 7 (b) は図 7 (a) の A - A 線断面図である。図 7 (a) , (b) に示すように、開口部 4 は、吸込水槽 2 の前壁 2 f w からやや離間した位置に設置される。すなわち、吸込水槽 2 の前壁 2 f w には、前壁 2 f w から底版 2 a に向かって張り出す張出部 2 p r が設けられ、開口部 4 は張出部 2 p r と底版 2 a の前面との間に設けられる。したがって、開口部 4 は、吸込水槽 2 の前壁 2 f w の直下の位置でなく、吸込水槽 2 の前壁 2 f w から離間した位置と吸込水槽 2 の底版 2 a との間に形成されている。

【 0 0 4 3 】

図 7 (c) , (d) は開口部の第 2 の変形例を示す図であり、図 7 (c) は吸込水槽 2

10

20

30

40

50

の一部および開口部 4 を示す平面図であり、図 7 (d) は図 7 (c) の B - B 線断面図である。図 7 (d) に示すように、開口部 4 は、吸込水槽 2 の前壁 2 f w と吸込水槽 2 の底版 2 a との間に形成されており、この構成は図 1 に示す構成と同様である。開口部 4 の幅方向に関しては、図 2 に示す開口部 4 は吸込水槽 2 の両側壁 2 s w , 2 s w 間の全幅に亘っているが、図 7 (c) に示す開口部 4 は吸込水槽 2 の両側壁 2 s w , 2 s w 間の中央部に設けられており、吸込水槽 2 の両側壁 2 s w , 2 s w の近傍には設けられていない。

図 7 (a) ~ (d) に示すように、吸込水槽 2 から初期塵芥貯槽 3 内に初期塵芥を含む流入水を導入するための導入路として機能する開口部 4 は、吸込水槽 2 の前壁 2 f w から離間した位置に形成してもよく、また吸込水槽 2 の両側壁 2 s w , 2 s w 間の一部に形成してもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図 8 は、吸込水槽 2 から初期塵芥貯槽 3 内に初期塵芥を含む流入水を導入するための開口部 4 に減勢板を設けた実施形態を示す模式的断面図である。図 8 に示すように、開口部 4 の位置において、吸込水槽 2 の前壁 2 f w および吸込水槽 2 の底版 2 a の前面には、上下方向に多段状に複数の減勢板 1 5 が設置されている。複数の減勢板 1 5 は、流入水路 2 0 から落水する流入水が蛇行して下方に流れるように配置されている。このように、流入水路 2 0 から落水した流入水が蛇行して下方に流れるため、流入水路 2 0 から初期塵芥貯槽 3 へ落水する際の水の勢いが減衰され、開口部 4 を形成している箇所の土木構造物への負担を軽減することができる。また、開口部 4 に多段状に複数の減勢板 1 5 を設けることにより、初期塵芥貯槽 3 から吸込水槽 2 への初期塵芥の逆流を抑制できる。

20

【 0 0 4 5 】

図 9 (a) , (b) は、本発明の地下排水ポンプ設備 1 に適用される排水ポンプ 1 1 の一例を示す図である。図 9 (a) は図 1 に示す第 1 の実施形態に適用される排水ポンプ 1 1 を示す模式的断面図であり、図 9 (b) は図 4 に示す第 2 の実施形態に適用される排水ポンプ 1 1 を示す模式的断面図である。

図 9 (a) に示す排水ポンプ 1 1 は、立軸渦巻斜流ポンプであり、渦巻ケーシング 1 6 内に流入水を揚水する羽根車 1 7 を備え、また羽根車 1 7 は、駆動装置 1 4 (図 1) によって駆動軸 1 8 を介して回転可能となっている。渦巻ケーシング 1 6 には、吸込管 1 2 と吐出河川まで伸びる吐出管 1 3 が接続されている。

【 0 0 4 6 】

30

図 9 (b) に示す排水ポンプ 1 1 は、立軸斜流ポンプであり、吸込口となるベルマウス 2 1 s を有するケーシング 2 1 とベルマウス 2 1 s より流入水を揚水する羽根車 2 2 を備え、吊り下げ管 2 4 によって吸込水槽内に吊り下げられている。また、羽根車 2 2 は、駆動装置 1 4 (図 4) によって駆動軸 2 3 を介して回転可能になっている。排水ポンプ 1 1 には、吐出側河川まで延びる吐出管 1 3 が接続されている。

図 9 (a) , (b) に示すように、本発明の地下排水ポンプ設備 1 には、立軸渦巻斜流ポンプ (図 9 (a)) や立軸斜流ポンプ (図 9 (b)) 等の各種ポンプが適用可能である。

【 0 0 4 7 】

これまで本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術思想の範囲内において、種々の異なる形態で実施されてよいことは勿論である。

40

【 符号の説明 】

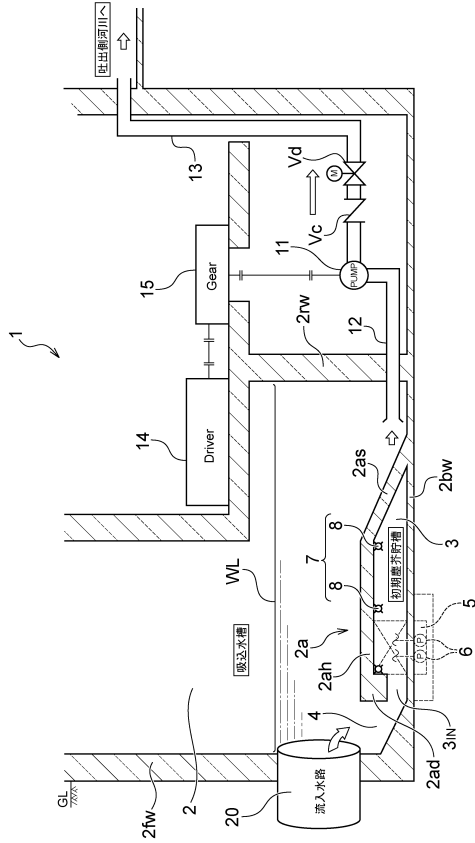
【 0 0 4 8 】

- 1 地下排水ポンプ設備
- 2 吸込水槽
- 2 a 底版
- 2 a d 垂下部
- 2 a h 水平部
- 2 a s 傾斜部

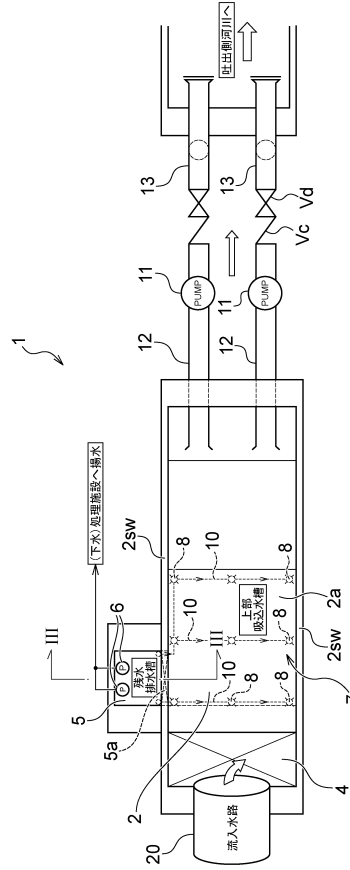
50

2 b w	底壁	
2 f w	前壁	
2 r w	後壁	
2 p r	張出部	
2 s w	側壁	
3	初期塵芥貯槽	
4	開口部	
5	残水排水槽	
5 a	開口	
5 b	底面	10
6	残水排水ポンプ（水中ポンプ）	
7	散水栓設備	
8	散水栓	
1 0	散水配管	
1 1	排水ポンプ	
1 2	吸込管	
1 3	吐出管	
1 5	減勢板	
1 6	渦巻ケーシング	
1 7	羽根車	20
1 8	駆動軸	
2 0	流入水路	
2 1	ケーシング	
2 1 s	ベルマウス	
2 2	羽根車	
2 3	駆動軸	
3 1	掻き上げ装置	
1 0 0	立坑	
1 0 1	地下放水路	
1 0 2	吸込水槽	30
P	ポンプ	
V c	逆止弁	
V d	吐出弁	

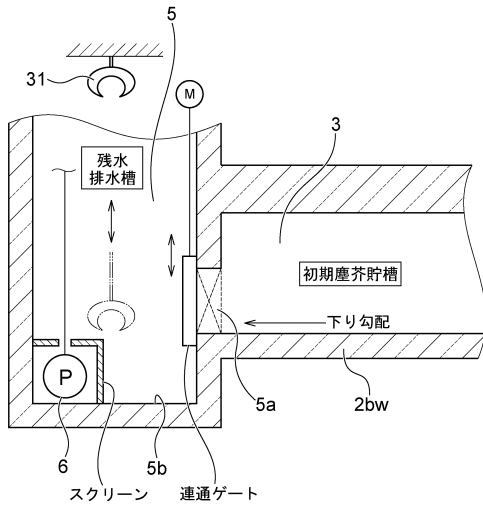
【図1】



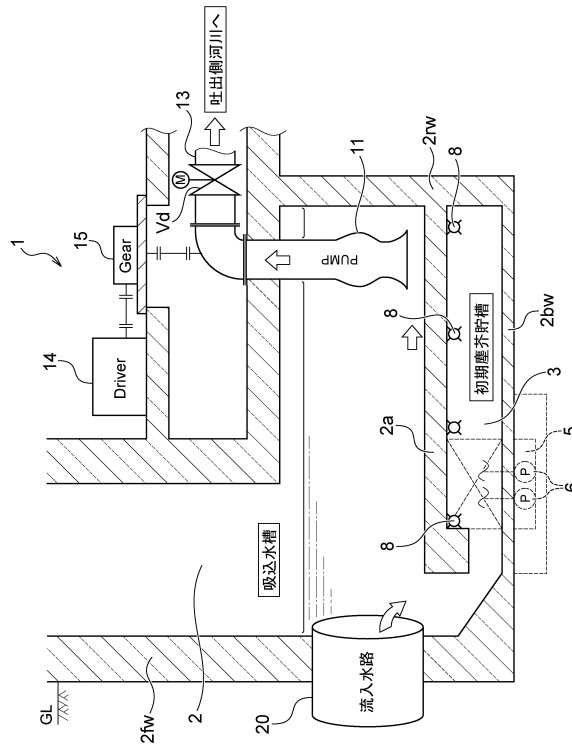
【図2】



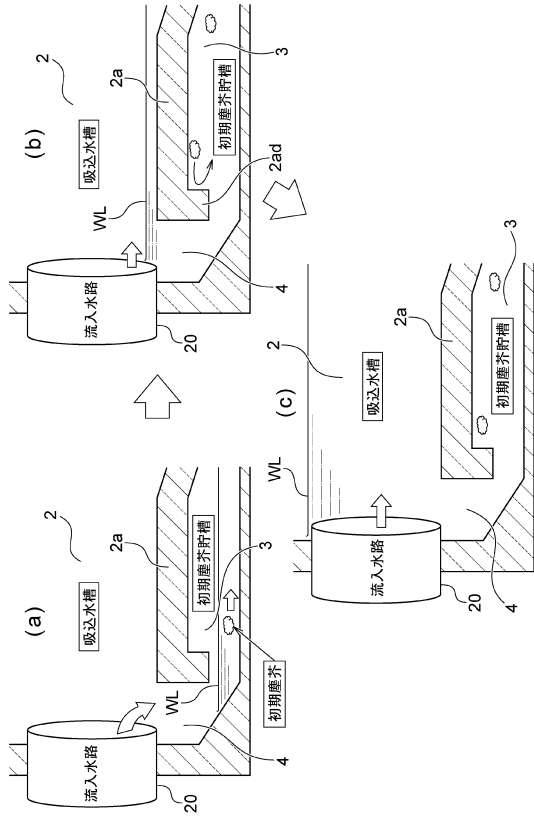
【図3】



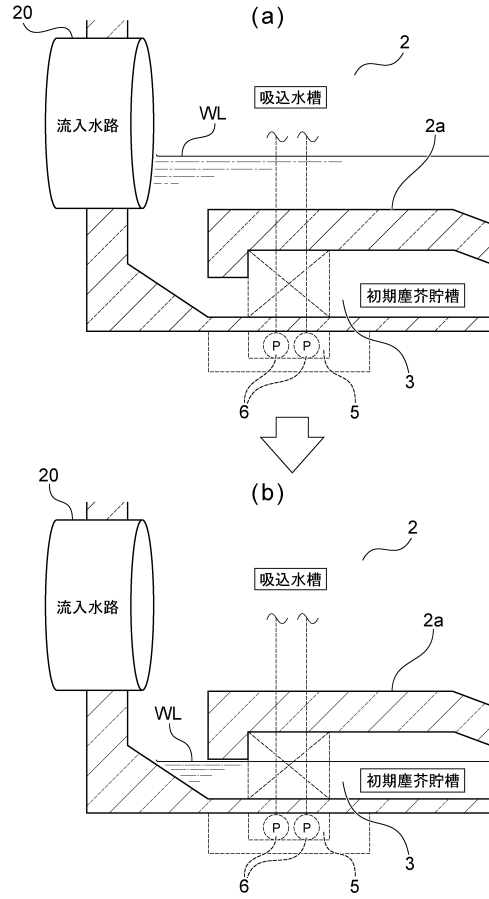
【図4】



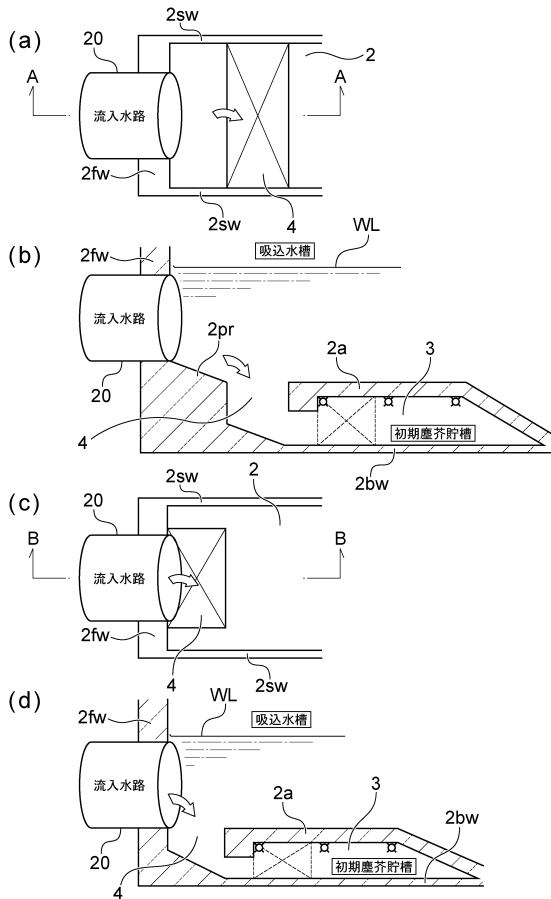
【図5】



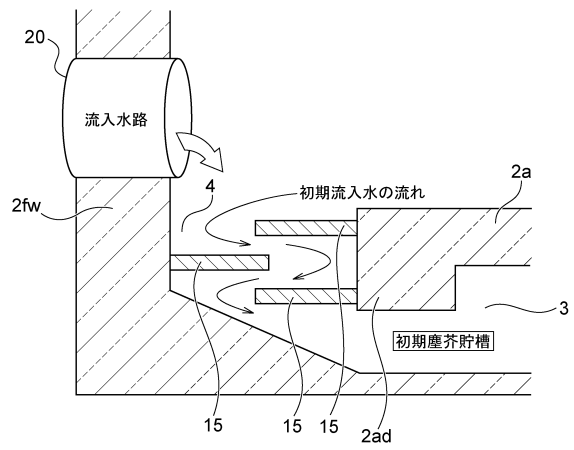
【図6】



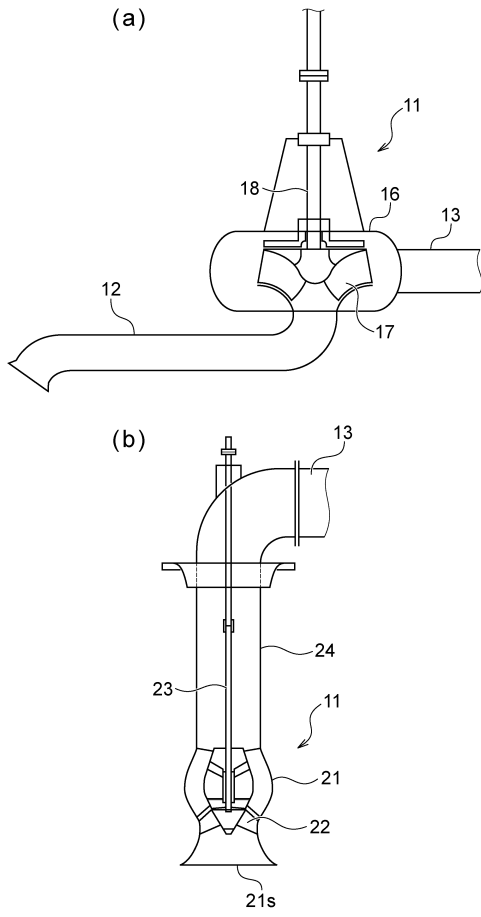
【図7】



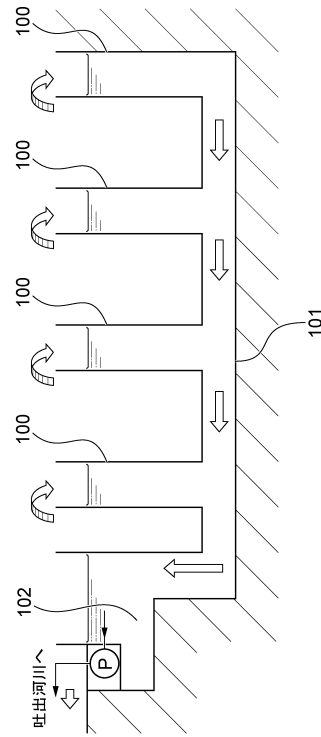
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山川 喜裕
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 神尾 寧

(56)参考文献 特開平06-248690(JP,A)
特開2005-146600(JP,A)
特開2000-345607(JP,A)
特開平10-096258(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E03F 5/22
E03F 5/14