

(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2010-101133

(P2010-101133A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int.Cl.

E03F 3/02 (2006.01)

E03F 9/00 (2006.01)

F I

E03F 3/02

E03F 9/00

テーマコード (参考)

2D063

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-275802 (P2008-275802)

(22) 出願日 平成20年10月27日 (2008.10.27)

(71) 出願人 390014074

前澤工業株式会社

東京都中央区新川一丁目5番17号

(74) 代理人 100091362

弁理士 阿仁屋 節雄

(74) 代理人 100090136

弁理士 油井 透

(74) 代理人 100105256

弁理士 清野 仁

(72) 発明者 小高 志郎

東京都中央区八重洲二丁目7番2号 前澤

工業株式会社内

(72) 発明者 浜崎 恒敏

東京都中央区八重洲二丁目7番2号 前澤

工業株式会社内

Fターム(参考) 2D063 AA07 FA01 FA16

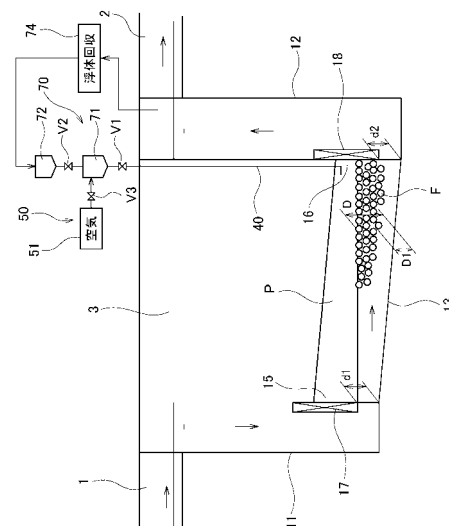
(54) 【発明の名称】 下水道の伏越構造の運転方法および装置

(57) 【要約】

【課題】流速の遅い部分に砂等が堆積するのを防止したり、既に堆積している砂等を効果的に下流側へ押し流したりすることのできる下水道の伏越構造の運転方法および運転装置を提供する。

【解決手段】障害物3を挟んで配設された上流側下水路1および下流側下水路2にそれぞれ連結されて障害物よりも下方に延びる上流側伏越室11および下流側伏越室12と、障害物の下方で上流側伏越室および下流側伏越室の下端同士を連結する伏越横断管13とを備える下水道の伏越構造において、下流側に下り傾斜した伏越横断管の内部の流水中の他より流速の遅い部分に、水没容積の大きな多数個の浮体Fを浮かせ、その位置に浮体を保持しながら、伏越横断管内に下水を流す。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

障害物を挟んで配設された上流側下水路および下流側下水路にそれぞれ連結されて前記障害物よりも下方に延びる上流側伏越室および下流側伏越室と、前記障害物の下方で上流側伏越室および下流側伏越室の下端同士を連結する伏越横断管と、を備える下水道の伏越構造において、

前記伏越横断管の内部の流水中の他より流速の遅い部分に、水没容積の大きな多数個の浮体を浮かせ、その位置に前記浮体を保持しながら、前記伏越横断管内に下水を流すことを特徴とする下水道の伏越構造の運転方法。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、

前記伏越横断管の途中に、流路の深さが他より深くなった部位があり、その部位が前記流速の遅い部分に相当することを特徴とする下水道の伏越構造の運転方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、

前記伏越横断管の途中に、流路の幅が他より広くなった部位があり、その部位が前記流速の遅い部分に相当することを特徴とする下水道の伏越構造の運転方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、

20

前記伏越横断管内の流路が上流側から下流側に向かって下り傾斜している場合に、

前記伏越横断管内に空気を導入する空気供給手段と、導入された空気によって前記伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成して下水の流れる断面を小さくする空気保持手段とを設け、

該空気保持手段として、前記上流側および下流側伏越室と伏越横断管の両端との各連絡口に、該各連絡口を上方から閉鎖して該伏越横断管内の上部に空気溜まり用の空間を形成するゲートを設け、

前記上流側のゲートと下流側のゲートを途中位置まで閉鎖して前記伏越横断管内に空気を導入することにより、該伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成し、それにより下水の流れる流路断面を小さくした際の前記下流側のゲートの手前の水深の深くなった部分を前記流速の遅い部分に相当するものとして、その下流側のゲートの手前の水深の深くなった部分に前記多数個の浮体を浮かせ、前記下流側のゲートを該ゲートの下側に水路を確保した状態で前記上流側のゲートよりも更に下がった位置まで下げることに
30
より、前記多数個の浮体を前記下流側のゲートの手前に滞留させ、その状態で下水を流すことを特徴とする下水道の伏越構造の運転方法。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、

前記浮体が、粒状、塊状、あるいはボール状のものであり、且つ、下流に流し去ることのできるもの、下流で回収することのできるもの、あるいは、時間経過により消失させることのできるもの、であることを特徴とする下水道の伏越構造の運転方法。

【請求項 6】

40

障害物を挟んで配設された上流側下水路および下流側下水路にそれぞれ連結されて前記障害物よりも下方に延びる上流側伏越室および下流側伏越室と、前記障害物の下方で上流側伏越室および下流側伏越室の下端同士を連結する伏越横断管と、を備える下水道の伏越構造において、

前記伏越横断管内に空気を導入する空気供給手段と、導入された空気によって前記伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成して下水の流れる断面を小さくする空気保持手段と、が設けられ、

該空気保持手段として、前記上流側及び下流側伏越室と伏越横断管の両端との各連絡口に、該各連絡口を上から閉鎖して伏越横断管内の上部に空気溜まり用の空間を形成するゲートが設けられ、

50

更に、前記空気溜まり用の空間に水没容積の大きな多数個の浮体を供給して伏越横断管内の流水上に浮かせる浮体供給手段が設けられていることを特徴とする下水道の伏越構造の運転装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の下水道の伏越構造の運転装置であって、

前記伏越横断管の内部から見て前記上流側のゲートの内側の位置または下流側のゲートの内側の位置の少なくとも一方に、空気または / および浮体を前記伏越横断管内に送り込む連通管の下端が連通され、

前記連通管の上端に、該連通管内に空気または / および浮体を導入する導入チャンバの出口が接続され、

前記導入チャンバの出口および該導入チャンバ内に前記浮体を投入する入口には、それら出口および入口を開閉する第 1 バルブおよび第 2 バルブがそれぞれ設けられ、

更に前記導入チャンバには、該チャンバ内に高圧空気を送り込むコンプレッサが接続され、

前記連通管、導入チャンバ、第 1、第 2 バルブ、およびコンプレッサにより前記空気供給手段が構成され、

前記連通管、導入チャンバ、および第 1、第 2 バルブにより前記浮体供給手段が構成されていることを特徴とする下水道の伏越構造の運転装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の下水道の伏越構造の運転装置であって、

前記上流側伏越室と前記伏越横断管の連絡口に前記上流側のゲートを開閉自在に支持するフレームが固定され、前記下流側伏越室と前記伏越横断管の連絡口に前記下流側のゲートを開閉自在に支持するフレームが固定され、前記上流側のゲートのフレームまたは下流側のゲートのフレームの少なくとも一方に設けられたエア導入口に前記連通管の下端が接続されていることを特徴とする下水道の伏越構造の運転装置。

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の下水道の伏越構造の運転装置であって、

前記浮体が、粒状、塊状、あるいはボール状のものであり、且つ、下流に流し去ることのできるもの、下流で回収することのできるもの、あるいは、時間経過により消失させることのできるもの、であることを特徴とする下水道の伏越構造の運転装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下水道の伏越構造の運転方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に河川、鉄道、あるいは移設が困難な地下埋設物等の障害物を横切って地下水路を敷設する必要があるような場合、障害物の存在する区間の下水道を伏越（逆サイフォン式の連通路）で構成することが多い（例えば、特許文献 1、2 参照）。合流式下水道の分野で採用される伏越の構成例の中に、エアクッション・サイフォンシステムを取り入れたものが知られているので（例えば、非特許文献 1、2 参照）、それについて以下に簡単に説明する。図 3 は 2 つのゲートでエアクッション室を形成するタイプの構造例を示している。

【0003】

この構造では、図 3（a）に示すように、障害物 3 を挟んで上流側と下流側に上流側下水路 1 と下流側下水路 2 が設けられ、各下水路 1、2 に連通させて、障害物 3 の両側に上流側伏越室 11 と下流側伏越室 12 とが垂直に設けられている。そして、垂直に設けられた両伏越室 11、12 の下端間を、障害物 3 の下側に通した伏越横断管 13 で連結している。

【0004】

また、各伏越室 11、12 と伏越横断管 13 の両端の連絡口 15、16 には、該各連絡口 15、16 を上側から閉鎖するゲート 17、18 が昇降自在に設けられており、各ゲート 17、18 は図示略の駆動機構により開閉操作ができるようになっている。図 3 (b) のように 2 つのゲート 17、18 をある程度途中まで閉じると、伏越横断管 13 内の上部に空気溜まり用の空間 (以下、エアクッション室という) P を形成することができ、この空間 P に外部のコンプレッサ 51 からエア管路 40 を通して空気を導入して封じ込めることにより、伏越横断管 13 内の下水の流れる流路断面を小さくして流れを速くすることができる。

【0005】

このゲート式のエアクッション・サイフォンシステムを運転する場合、図 3 (a) に示すように、通常時はゲート 17、18 を全開して、伏越横断管 13 の流路断面を大きく使って下水を流す。流路断面を大きく使った場合、緩い流れとなるので、伏越横断管 13 内に堆積物 T が溜まるおそれがある。そこで、適当なタイミングで、図 3 (b) に示すような堆積物除去運転を行う。堆積物除去運転時は、ゲート 17、18 をある程度まで閉じる。そして、それにより伏越横断管 13 内の上部にできるエアクッション室 P に外部から空気を導入し、これを保持することにより伏越横断管 13 内の下水の流れる断面を小さくして、下水の流れを速くし、堆積物 T を押し流す。このように運転することにより、伏越横断管 13 内の清掃の負担を減らすことができる。

【0006】

また、下水量に差のある雨天時と晴天時の運転の切り替えにより、予め伏越横断管 13 の中に堆積物が溜まらないようにすることもできる。即ち、下水量の少ない晴天時には、伏越横断管 13 の流路断面を全部開放すると流速が遅くなって堆積物が溜まりやすくなるので、ゲート 17、18 を適当な開度まで閉じて、伏越横断管 13 の中に空気を封じ込めることにより、下水の流れる断面を小さくして、流れを速くする。こうすることで、伏越横断管 13 の中に堆積物が溜まりにくくすることができる。また、雨天時に下水の量が増えたときには、晴天時に封入しておいた空気を抜いて、ゲート 17、18 を全開することで、たくさんの下水を流せるようにする。

【0007】

また、別の公知例として、前述のゲートの代わりに、伏越横断管の両端連絡口にそれぞれ空気袋を配設し、必要に応じてこれらの空気袋に空気を導入して空気袋を膨らませることにより、伏越横断管の両端連絡口を上側から所定の断面分だけ閉鎖して、伏越横断管の流路断面内の上部にエアクッション室を形成し、そのエアクッション室に空気を導入することにより、伏越横断管の実質的な流路断面を縮小するようにしたものもある。

【0008】

また、更に別の公知例として、前述のゲートや空気袋の代わりに、伏越横断管の両端連絡口に、開口部を下に向けたエルボ管を接続し、必要に応じて伏越横断管の中に空気を導入して、伏越横断管の流路断面内の上部のエアクッション室に空気を閉じこめることで、伏越横断管の実質的な流路断面を縮小するようにしたものもある。

【0009】

【特許文献 1】特開 2002 - 348948 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 253739 号公報

【非特許文献 1】「合流式下水道と伏越し」鈴木宏著、株式会社公共投資ジャーナル社、平成 14 年 12 月 25 日発行

【非特許文献 2】東京都下水道局 インターネット <URL : http://www.gesui.metro.tokyo.jp/odekake/syorijyo/03_13.htm>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、上述した従来 of 下水道の伏越部構造においては、次のような問題があった。

即ち、例えば、図 4 に示すように、伏越横断管 13 内の水路に下流側に向けて下り勾配

10

20

30

40

50

があるような場合、ゲート 17、18 をある程度閉じ、エアクッション室 P に空気を導入して清掃運転を行っているとき、伏越横断管 13 への流入部の水深 d_1 と伏越横断管 13 からの流出部の水深 d_2 が同じであれば、流入部付近と流出部付近の流速は同じであるが、下流側のゲート 18 の手前の中間部の水深 D は深いため、その部分の流速が遅くなってしまう。つまり、流量 = 断面積 × 流速の関係から、水深の深い部分は、他の部分よりも水路の実効断面積が大きくなるため、流速が遅くなってしまう。その結果、上流側と下流側のゲート 17、18 を操作し、エアクッション室 P に空気を導入して、清掃運転を行っているにも拘わらず、流速の遅くなった部分に堆積した砂等を押し流せなくなったり、あるいは、砂等が更に堆積してしまう。

【0011】

10

本発明は、上記事情を考慮し、流速の遅い部分に砂等が堆積するのを防止したり、既に堆積している砂等を効果的に下流側へ押し流したりすることのできる下水道の伏越構造の運転方法および運転装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項 1 の発明の下水道の伏越構造の運転方法は、障害物を挟んで配設された上流側下水路および下流側下水路にそれぞれ連結されて前記障害物よりも下方に延びる上流側伏越室および下流側伏越室と、前記障害物の下方で上流側伏越室および下流側伏越室の下端同士を連結する伏越横断管と、を備える下水道の伏越構造において、前記伏越横断管の内部の流水中の他より流速の遅い部分に、水没容積の大きな多数個の浮体を浮かせ、その位置に前記浮体を保持しながら、前記伏越横断管内に下水を流すことを特徴としている。

20

【0013】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、前記伏越横断管の途中に、流路の深さが他より深くなった部位があり、その部位が前記流速の遅い部分に相当することを特徴としている。

【0014】

請求項 3 の発明は、請求項 1 に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、前記伏越横断管の途中に、流路の幅が他より広くなった部位があり、その部位が前記流速の遅い部分に相当することを特徴としている。

【0015】

30

請求項 4 の発明は、請求項 1 に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、前記伏越横断管内の流路が上流側から下流側に向かって下り傾斜している場合に、前記伏越横断管内に空気を導入する空気供給手段と、導入された空気によって前記伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成して下水の流れる断面を小さくする空気保持手段とを設け、該空気保持手段として、前記上流側および下流側伏越室と伏越横断管の両端との各連絡口に、該各連絡口を上方から閉鎖して該伏越横断管内の上部に空気溜まり用の空間を形成するゲートを設け、前記上流側のゲートと下流側のゲートを途中位置まで閉鎖して前記伏越横断管内に空気を導入することにより、該伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成し、それにより下水の流れる流路断面を小さくした際の前記下流側のゲートの手前の水深の深くなった部分を前記流速の遅い部分に相当するものとして、その下流側のゲートの手前の水深の深くなった部分に前記多数個の浮体を浮かせ、前記下流側のゲートを該ゲートの下側に水路を確保した状態で前記上流側のゲートよりも更に下がった位置まで下げることににより、前記多数個の浮体を前記下流側のゲートの手前に滞留させ、その状態で下水を流すことを特徴としている。

40

【0016】

請求項 5 の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の下水道の伏越構造の運転方法であって、前記浮体が、粒状、塊状、あるいはボール状のものであり、且つ、下流に流し去ることのできるもの、下流で回収することのできるもの、あるいは、時間経過により消失させることのできるもの、であることを特徴としている。

【0017】

50

請求項 6 の発明の下水道の伏越構造の運転装置は、障害物を挟んで配設された上流側下水路および下流側下水路にそれぞれ連結されて前記障害物よりも下方に延びる上流側伏越室および下流側伏越室と、前記障害物の下方で上流側伏越室および下流側伏越室の下端同士を連結する伏越横断管と、を備える下水道の伏越構造において、前記伏越横断管内に空気を導入する空気供給手段と、導入された空気によって前記伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成して下水の流れる断面を小さくする空気保持手段と、が設けられ、該空気保持手段として、前記上流側及び下流側伏越室と伏越横断管の両端との各連絡口に、該各連絡口を上から閉鎖して伏越横断管内の上部に空気溜まり用の空間を形成するゲートが設けられ、更に、前記空気溜まり用の空間に水没容積の大きな多数個の浮体を供給して伏越横断管内の流水上に浮かせる浮体供給手段が設けられていることを特徴としている。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 7 の発明は、請求項 6 に記載の下水道の伏越構造の運転装置であって、前記伏越横断管の内部から見て前記上流側のゲートの内側の位置または下流側のゲートの内側の位置の少なくとも一方に、空気または / および浮体を前記伏越横断管内に送り込む連通管の下端が連通され、前記連通管の上端に、該連通管内に空気または / および浮体を導入する導入チャンバの出口が接続され、前記導入チャンバの出口および該導入チャンバ内に前記浮体を投入する入口には、それら出口および入口を開閉する第 1 バルブおよび第 2 バルブがそれぞれ設けられ、更に前記導入チャンバには、該チャンバ内に高圧空気を送り込むコンプレッサが接続され、前記連通管、導入チャンバ、第 1、第 2 バルブ、およびコンプレッサにより前記空気供給手段が構成され、前記連通管、導入チャンバ、および第 1、第 2 バルブにより前記浮体供給手段が構成されていることを特徴とする。

20

【 0 0 1 9 】

請求項 8 の発明は、請求項 7 に記載の下水道の伏越構造の運転装置であって、前記上流側伏越室と前記伏越横断管の連絡口に前記上流側のゲートを開閉自在に支持するフレームが固定され、前記下流側伏越室と前記伏越横断管の連絡口に前記下流側のゲートを開閉自在に支持するフレームが固定され、前記上流側のゲートのフレームまたは下流側のゲートのフレームの少なくとも一方に設けられたエア導入口に前記連通管の下端が接続されていることを特徴とする。

30

【 0 0 2 0 】

請求項 9 の発明は、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の下水道の伏越構造の運転装置であって、前記浮体が、粒状、塊状、あるいはボール状のものであり、且つ、下流に流し去ることのできるもの、下流で回収することのできるもの、あるいは、時間経過により消失させることのできるもの、であることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

請求項 1 の発明によれば、流速の遅い部分に水没容積の大きな多数個の浮体を浮かせることによって、実効水路断面を小さくすることができ、その部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができる。

40

【 0 0 2 2 】

請求項 2 の発明によれば、次の効果を奏することができる。即ち、伏越横断管の途中に、流路の深さが他より深くなった部位があると、その部分で流速が遅くなり、砂等が堆積しやすくなるが、その流速が遅くなった部分に多数個の浮体を浮かせることによって、実効水路断面を小さくすることができるので、その部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 3 の発明によれば、次の効果を奏することができる。即ち、伏越横断管の途中に、流路の幅が他より広くなった部位があると、その部分で流速が遅くなり、砂等が堆積しやすくなるが、その流速が遅くなった部分に多数個の浮体を浮かせることによって、実効水路断面を小さくすることができるので、その部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止し

50

たり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 の発明によれば、下流側のゲートの手前に多数個の浮体を滞留させることによって、下流側のゲートの手前の水深の深くなった部分、つまり流速の遅くなった部分の実効水路断面を小さくすることができる。従って、水深が深くなった部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 の発明によれば、浮体の取り扱いが容易であり、簡単に実施できる。浮体の具体的な例としては、ゴムや軟質あるいは硬質のプラスチックのボールの中に比重を重くするための水や重り等を封入したものを利用することができる。このようなボール状の浮体を利用した場合は、下流側に流した後でネットやスクリーン等により簡単に回収することができるので、再利用サイクルを用意してやれば、経済的に運転することができる。また、浮体として氷塊を利用することもでき、そうすれば、浮体の回収の手間も省ける。

【 0 0 2 6 】

請求項 6 の発明によれば、次の効果を奏することができる。即ち、伏越横断管内の流路が下流側に向かって下り傾斜しているような場合は、ゲートの操作と空気溜まり用の空間への空気の導入だけでは、流路底部に堆積している砂等を押すことができないことがある。そのような場合、次のように運転する。まず、上流側のゲートと下流側のゲートを途中位置まで閉鎖して伏越横断管内に空気を導入することにより、伏越横断管内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成し、下水の流れる実効流路断面を小さくして流速を速くする。そのように操作した上で、下流側のゲートの手前の水深の深くなっている部分に、浮体供給手段より多数個の浮体を供給して浮かせる。また、下流側のゲートを該ゲートの下側に水路を確保した状態で上流側のゲートよりも更に下がった位置まで下げることににより、流水上に浮いた多数個の浮体を、下流側のゲートの手前に滞留させる。そうすることにより、下流側のゲートの手前の水深の深くなっている部分の実効水路断面を小さくすることができ、それにより水深が深くなっている部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができ、十分な清掃効果を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 7 の発明によれば、次のように操作することにより、請求項 6 の発明の効果を奏することができる。まず、ゲートの操作により空気溜まり用の空間を作って伏越横断管内に空気を導入する際には、導入チャンバの入口側の第 2 バルブを閉じ、出口側の第 1 バルブを開け、コンプレッサにより導入チャンバを経由して、高圧空気をゲートで画成された空気溜まり用の空間に導入する。そうすることにより、下水の流れる実効流路断面を小さくして、流速を速くすることができる。

【 0 0 2 8 】

また、その上で、伏越横断管内に浮体を導入する必要がある場合は、(1) まず、導入チャンバの出口側の第 1 バルブを閉じ、(2) 次に、コンプレッサから導入チャンバへの高圧空気の導入を停止した状態で、導入チャンバの入口側の第 2 バルブを開いて、導入チャンバの中に浮体を投入する。(3) その後、導入チャンバの入口側の第 2 バルブを閉じ、コンプレッサからの高圧空気を導入チャンバへ導入し、導入チャンバ内を伏越横断管内と同気圧とする。(4) 次に、その状態で導入チャンバの出口側の第 1 バルブを開放することにより、導入チャンバ内の浮体を伏越横断管内に連通管を経由して投入する。

【 0 0 2 9 】

伏越横断管は数十メートルから数百メートルに及ぶことが多いため、実際の作業では、上記の浮体の投入動作、つまり(1) ~ (4) の動作を繰り返して行うことにより、伏越横断管内に必要な量の浮体を導入する。それにより、下流側のゲートの手前の水深の深くなっている部分の実効水路断面を小さくすることができる。従って、水深が深くなっている部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流したりすることができ、十分な清掃効果を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 8 の発明によれば、ゲートを開閉自在に支持するフレームのエア導入口に、空気または / および浮体を導入するための連通管の下端を接続したので、ゲートの付帯設備として、空気や浮体を導入するための連通管やその上のバルブ付きの導入チャンバを設置することができる。従って、コストを抑制しながら、必要な設備を作ることができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 9 の発明によれば、浮体の取り扱いが容易であり、簡単に実施できる。浮体の具体的な例としては、ゴムや軟質あるいは硬質のプラスチックのボールの中に比重を重くするための水や重り等を封入したものを利用することができる。このようなボール状の浮体を利用した場合は、下流側に流した後でネットやスクリーン等により簡単に回収することができるので、再利用サイクルを用意してやれば、経済的に運転することができる。また、浮体として氷塊を利用することもでき、そうすれば、浮体の回収の手間も省ける。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 2 】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図 1 は実施形態の運転装置を含む下水道の伏越システムの概略構成を示す断面図である。

このシステムの伏越構造では、障害物 3 を挟んで上流側と下流側に上流側下水路 1 と下流側下水路 2 が設けられ、各下水路 1、2 に連通させて、障害物 3 の両側に上流側伏越室 1 1 と下流側伏越室 1 2 とが垂直に設けられている。そして、垂直に設けられた両伏越室 1 1、1 2 の下端間を、障害物 3 の下側に通した伏越横断管 1 3 で連結している。この場合の伏越横断管 1 3 内の流路は上流側から下流側に向かって下り傾斜している。

20

【 0 0 3 3 】

また、各伏越室 1 1、1 2 と伏越横断管 1 3 の両端の連絡口 1 5、1 6 には、該各連絡口 1 5、1 6 を上側から閉鎖するゲート 1 7、1 8 が昇降自在に設けられており、各ゲート 1 7、1 8 は図示略の駆動機構により開閉操作ができるようになっている。2 つのゲート 1 7、1 8 をある程度途中まで閉じると、伏越横断管 1 3 内の上部に空気溜まり用の空間（以下、エアクッション室という）P を形成することができ、この空間 P に外部のコンプレッサ（空気供給手段 5 0 の一要素）5 1 から連通管 4 0 を通して空気を導入して封じ込めることにより、伏越横断管 1 3 内の下水の流れる実効流路断面を小さくして流れを速くすることができる。ここで、2 つのゲート 1 7、1 8 は、コンプレッサ 5 1 から供給された空気によって、伏越横断管 1 3 内の上部に長手方向に沿った空気溜まりを形成する空気保持手段の役割を果たす。

30

【 0 0 3 4 】

各ゲート 1 7、1 8 は、図 2 に下流側の例を示すように、各連絡口 1 5、1 6 に固定されたフレーム 6 0 に開閉自在（昇降スライド自在）に支持されている。フレーム 6 0 は、伏越横断管 1 3 の内部から見てゲート 1 7、1 8 よりも内側に位置しており、これら上流側のゲート 1 7 のフレーム 6 0 または下流側のゲート 1 8 のフレーム 6 0 の少なくとも一方の上辺部には、空気溜まり用の空間 P にエアを導入するためのエア導入口 6 2 が設けられている。そして、このエア導入口 6 2 に、垂直上方に延びる前記連通管 4 0 の下端が接続されている。なお、図 2 では、エア導入口 6 2 や連通管 4 0 を伏越横断管 1 3 の下流側に設けた例を示しているが、上流側にエア導入口 6 2 や連通管 4 0 を設けてもよいし、伏越横断管 1 3 の長さが非常に長い場合は、上流側と下流側の両方にエア導入口 6 2 や連通管 4 0 を設けてもよい。

40

【 0 0 3 5 】

また、上記の設備に加えて、空気溜まり用の空間（エアクッション室）P に対して、水没容積の大きな多数個の浮体 F を必要に応じて供給することのできる浮体供給手段 7 0 が設けられている。この浮体供給手段 7 0 からエアクッション室 P に送られた浮体 F は、伏越横断管 1 3 内の流水上に浮き、下水の流れによって、ある程度閉じられた下流側のゲート 1 8 の手前に滞留することになる。また、伏越横断管 1 3 よりも下流側には、流れてき

50

た使用済みの浮体 F を回収する浮体回収手段 7 4 が設けられている。ここで利用する浮体 F は、下水の表面近くに確実に浮く性質のものであり、しかも、できるだけ水没部分の容積が大きくなるように比重を重く設定したものが最適である。

【 0 0 3 6 】

前記連通管 4 0 の上端には、該連通管 4 0 内に空気または / および浮体 F を導入する導入チャンバ 7 1 の出口 7 1 a が接続されている。この導入チャンバ 7 1 は、多数の浮体 F を投入して一時的に貯留できる大きさに形成されており、この導入チャンバ 7 1 の出口 7 1 a および導入チャンバ 7 1 内に浮体 F を投入する入口 7 1 b には、それら出口 7 1 a および入口 7 1 b を開閉する第 1 バルブ V 1 および第 2 バルブ V 2 がそれぞれ設けられている。また、導入チャンバ 7 1 には、該チャンバ 7 1 内に高圧空気を送り込むための前記コンプレッサ 5 1 が第 3 バルブ V 3 を介して接続されている。また、導入チャンバ 7 1 の入口 7 1 b には、多数の浮体 F を溜めておくことのできる貯留容器 7 2 が連結され、その貯留容器 7 2 に浮体回収手段 7 4 で回収した浮体 F が順次供給されるようになっている。

10

【 0 0 3 7 】

ここでは、大体のところ、連通管 4 0、導入チャンバ 7 1、第 1、第 2、第 3 バルブ V 1、V 2、V 3、コンプレッサ 5 1 によって空気供給手段 5 0 が構成されており、また、連通管 4 0、導入チャンバ 7 1、貯留容器 7 2、第 1、第 2 バルブ V 1、V 2 によって浮体供給手段 7 0 が構成されている。

【 0 0 3 8 】

次に、この伏越システムの運転方法について説明する。

20

この伏越システムを運転する場合、通常時はゲート 1 7、1 8 を全開して、伏越横断管 1 3 の流路断面を大きく使って下水を流す。流路断面を大きく使った場合、緩い流れとなるので、伏越横断管 1 3 内に堆積物が溜まるおそれがある。

【 0 0 3 9 】

そこで、適当なタイミングで、堆積物除去運転を行う。堆積物除去運転時は、ゲート 1 7、1 8 をある程度まで閉じる。そして、それにより伏越横断管 1 3 内の上部にできるエアクッション室（空気溜まり用の空間）P に、コンプレッサ 5 1 から空気を導入する。その場合は、第 1 バルブ V 1 および第 3 バルブ V 3 を開き、第 2 バルブ V 2 を閉じた状態でコンプレッサ 5 1 を駆動することによって、導入チャンバ 7 1 および連通管 4 0 を経由してエアクッション室 P に空気を導入する。そして、途中まで閉鎖したゲート 1 7、1 8 によって、エアクッション室 P に空気溜まりを保持することにより、伏越横断管 1 3 内の下水の流れる断面を小さくして、下水の流れを速くし、堆積物を下流側へ押し流す。このように運転することにより、伏越横断管 1 3 内の清掃の負担を減らすことが可能となる。

30

【 0 0 4 0 】

また、下水量に差のある雨天時と晴天時の運転の切り替えにより、予め伏越横断管 1 3 の中に堆積物が溜まらないように運転することもできる。即ち、下水量の少ない晴天時には、伏越横断管 1 3 の流路断面を全部開放すると流速が遅くなって堆積物が溜まりやすくなるので、ゲート 1 7、1 8 を適当な開度まで閉じて、伏越横断管 1 3 の中に空気を封じ込めることにより、下水の流れる断面を小さくして、流れを速くする。こうすることで、伏越横断管 1 3 の中に堆積物が溜まりにくくすることができる。また、雨天時に下水の量が増えたときには、晴天時に封入しておいた空気を抜いて、ゲート 1 7、1 8 を全開することで、たくさんの下水を流せるようにする。

40

【 0 0 4 1 】

ところで、上述のようにゲート 1 7、1 8 をある程度閉じ、エアクッション室 P に空気を導入して、堆積物除去運転や晴天時運転を行っている場合に、伏越横断管 1 3 内の水路が下り傾斜している関係から、伏越横断管 1 3 内の下流部で水深が深くなり、流速が遅くなってしまふことがある。これは、上流側のゲート 1 7 および下流側のゲート 1 8 の開度を同じに設定しても解消できない。即ち、2 つのゲート 1 7、1 8 の開度を同じように設定し、伏越横断管 1 3 の流入口と流出口の水深 d_1 、 d_2 を揃えても、流入口と流出口の流速が速くなるだけで、水路の中間部の水深 D は深いままなので、水深の深い部分の流速

50

は遅い状態のままである。特に下流側のゲート 18 の手前は一番水深が深くなるので、流速が遅くなり、その結果、その部分に砂等が堆積しやすくなる。

【 0 0 4 2 】

そこで、そのような場合は、下流側のゲート 18 の手前の水深の深くなった部分に、多数個の浮体 F を浮かせながら通水する運転を行う。浮体 F を伏越横断管 13 内に供給する場合は、次のように操作する。

【 0 0 4 3 】

(1) まず、導入チャンバ 71 の出口側の第 1 バルブ V1 を閉じる。

(2) 次に、第 3 バルブ V3 を閉じ、コンプレッサ 51 の運転を停止することにより、コンプレッサ 51 から導入チャンバ 71 への高圧空気の導入を停止する。そして、その状態

10

で、導入チャンバ 71 の入口側の第 2 バルブ V2 を開いて、導入チャンバ 71 の中に貯留容器 72 から浮体 F を投入する。

(3) その後、導入チャンバ 71 の入口側の第 2 バルブ V2 を閉じ、第 3 バルブ V3 を開けると共に、コンプレッサ 51 を起動してコンプレッサ 51 からの高圧空気を導入チャンバ 71 へ導入する。そして、導入チャンバ 71 内を伏越横断管 13 内と同気圧とする。

(4) 次に、その状態で導入チャンバ 71 の出口側の第 1 バルブ V1 を開放することにより、導入チャンバ 71 内の浮体 F を連通管 40 を通して伏越横断管 13 内に重力により投入する。

【 0 0 4 4 】

伏越横断管 13 は数十メートルから数百メートルに及ぶものが多いため、実際の作業では、上記 (1) ~ (4) の浮体 F の投入動作を繰り返して行うことにより、伏越横断管 13 内に必要量の浮体 F を導入する。

20

【 0 0 4 5 】

また、下流側のゲート 18 を、その下側に水路を確保した状態で上流側のゲート 17 よりも更に下がった位置まで下げておくことにより、エアクッション室 P に供給してある多数個の浮体 F を、下流側伏越室 12 に流れ出ないように、ゲート 18 の手前に滞留させておく。

【 0 0 4 6 】

このようにすることにより、下流側のゲート 18 の手前の水深の深くなっている部分の実質水深 D1 を浅くすることができ、実効水路断面を小さくすることができる。それにより水深が深くなっている部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができ、十分な清掃効果を得ることができる。

30

【 0 0 4 7 】

そして、上述のように浮体 F を浮かせての運転が終了したら、上流側および下流側のゲート 17、18 を開放する。そうすると、堰き止めていたゲート 18 がなくなることにより、浮体 F を下流側伏越室 12 に流すことができる。従って、例えば下流側の適当な位置にネットやスクリーン等を設置しておけば、浮体 F を回収することができ、再び浮体 F を供給装置 70 に受け渡して、循環的に利用することができる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態によれば、ゲート 17、18 を開閉自在に支持するフレーム 60 のエア導入口 62 に、空気または / および浮体 F を導入するための連通管 40 の下端を接続したので、ゲート 17、18 の付帯設備として、空気や浮体 F を導入するための連通管 40 やその上のバルブ付きの導入チャンバ 71 を設置することができる。従って、コストを抑制しながら、必要な設備を作ることができる。

40

【 0 0 4 9 】

なお、上述した浮体 F としては、形状的には、粒状、塊状、あるいはボール状のものが採用可能である。また、別の性質として、下流に流し去ることのできるもの、下流で回収することのできるもの、あるいは、時間の経過により自動的に消失させることのできるものが採用可能である。

【 0 0 5 0 】

50

具体例としては、ゴムや軟質あるいは硬質のプラスチックのボールの中に比重を重くするための水や重り等を封入したものを利用することができる。水入りゴムボールを用いれば、使用しないときに水を抜いて小さくすることができるので、保管に便利である。また、ポーリングのボール（エポナイト球）や水を含ませたスポンジ状のものも使用できる。サイズは、連通管 40 に通せるものであれば、大小は問わない。

【0051】

このようなボール状の浮体を利用した場合は、上述したように、下流側に流した後でネットやスクリーン等により簡単に回収することができるので、再利用のサイクルを用意すれば、経済的に運転することができる。また、浮体として適当な大きさの氷塊を利用することもできる。そうした場合は、氷塊が溶けることにより、浮体の回収の手間も省ける。いずれにしろ、粒状、塊状、あるいはボール状の浮体を利用することによって、浮体の取り扱いが容易になり、実施も簡単にできるようになる。

10

【0052】

また、上記実施形態においては、伏越横断管 13 が下り傾斜している場合について述べたが、伏越横断管 13 の途中に他よりも流速の遅い部分がある、いずれの場合にも本発明を適用することができる。即ち、流速の遅い部分に、水没容積の大きな多数個の浮体を浮かせ、その位置に浮体を保持しながら、伏越横断管内に下水を流すというものである。そうすることによって、流速の遅い部分の実効水路断面を小さくすることができ、その部分の流速を速めて、砂等の堆積を防止したり、既に底に堆積している砂等を下流側へ押し流すことができる。

20

【0053】

流速の遅い部分に相当する部位としては、流路の深さが他より深くなった部位、あるいは、流路の幅が他より広くなった部位を挙げることができる。

【0054】

また、伏越横断管 13 内のどこにそのような流れの遅い箇所があるか想定できない場合には、上流側のゲート 17 の近傍から浮体 F を投入するのがよい。そうすれば、浮体 F が下流側に流れるにつれ、その滞留箇所でも流速を速める効果を発揮するので、伏越横断管 13 の底面に堆積した砂等の下流側への流れを促進することができる。

【0055】

また、上記実施形態においては、伏越横断管 13 の両端の連絡口 15、16 に昇降自在なゲート 17、18 を設け、それらゲート 17、18 をある程度閉じることにより、伏越横断管 13 の流路断面内の上部にエアクッション室 P を形成し、そのエアクッション室 P に空気を導入することにより、伏越横断管 13 の実質的な流路断面を縮小する場合を述べたが、ゲートの代わりに、伏越横断管 13 の両端連絡口 15、16 にそれぞれ空気袋を配設し、必要に応じてこれらの空気袋に空気を導入して空気袋を膨らませることにより、伏越横断管 13 の両端連絡口 15、16 を上側から所定の断面分だけ閉鎖して、伏越横断管 13 の流路断面内の上部にエアクッション室 P を形成し、そのエアクッション室 P に空気を導入することにより、伏越横断管 13 の実質的な流路断面を縮小するようにした場合にも、本発明は適用することができる。その場合、空気袋は広い意味でゲートと見なすこともできる。

30

40

【0056】

また、ゲートや空気袋の代わりに、伏越横断管 13 の両端連絡口 15、16 に、開口部を下に向けたエルボ管を接続し、必要に応じて伏越横断管 13 の中に空気を導入して、伏越横断管 13 の流路断面内の上部のエアクッション室 P に空気を閉じこめることで、伏越横断管 13 の実質的な流路断面を縮小するようにした場合にも、本発明は適用することができる。

【0057】

また、上記実施形態では、空気と浮体 F を別々に伏越横断管 13 内に導入する場合について述べたが、同時に空気と浮体 F を伏越横断管 13 内に導入するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 5 8 】

【図 1】本発明の実施形態の運転装置を含む下水道の伏越システムの概略構成を示す断面図である。

【図 2】空気またはノおよび浮体を供給するための経路の例を示す要部断面図である。

【図 3】従来のエアクッション・サイフォンシステムを組み込んだ伏越部構造の図であり、（ a ）は通常時の状態、（ b ）は清掃時の状態を示す図である。

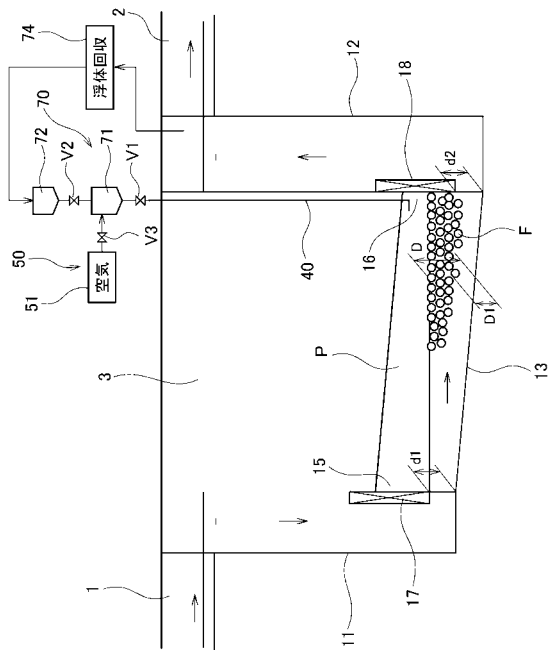
【図 4】従来の問題点を説明するための伏越構造の概略側断面図である。

【符号の説明】

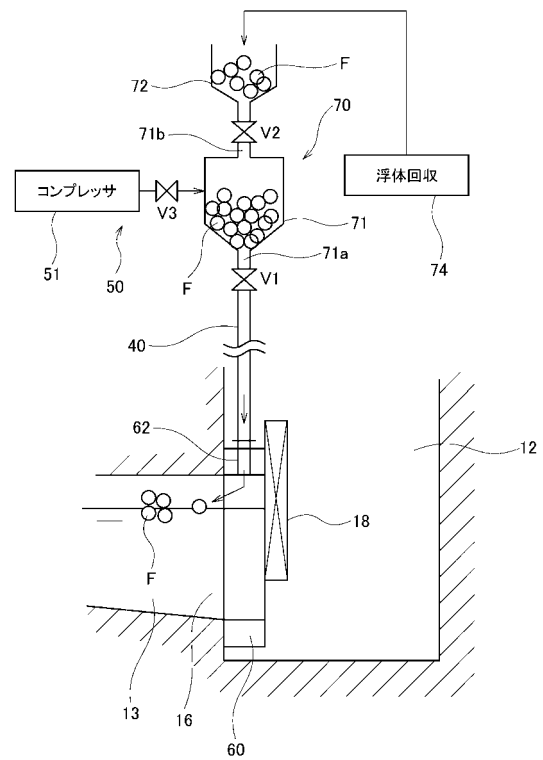
【 0 0 5 9 】

- | | | |
|--------|-------------|----|
| 1 | 上流側下水路 | 10 |
| 2 | 下流側下水路 | |
| 3 | 障害物 | |
| 11 | 上流側伏越室 | |
| 12 | 下流側伏越室 | |
| 13 | 伏越横断管 | |
| 15, 16 | 連絡口 | |
| 17, 18 | ゲート（空気保持手段） | |
| 40 | 連通管 | |
| 50 | 空気供給手段 | |
| 51 | コンプレッサ | 20 |
| 60 | フレーム | |
| 62 | エア導入口 | |
| 70 | 浮体供給手段 | |
| 71 | 導入チャンバ | |
| 71a | 出口 | |
| 71b | 入口 | |
| V1 | 第1バルブ | |
| V2 | 第2バルブ | |
| F | 浮体 | |

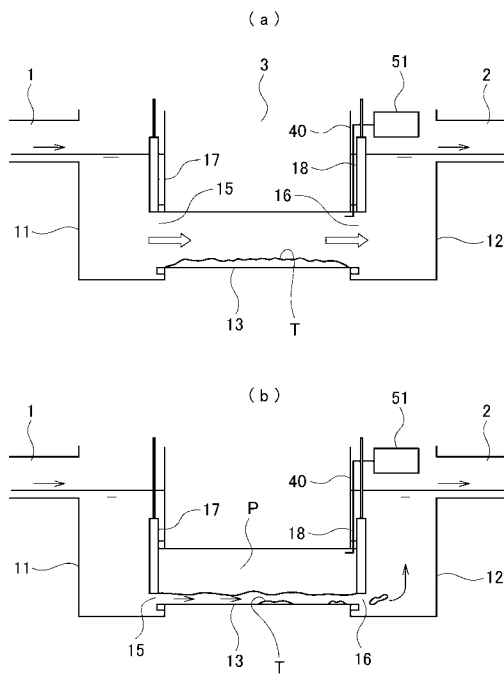
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

