

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116300号
(P5116300)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

H02G 9/10 (2006.01)

F I

H02G 9/10

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-345252 (P2006-345252)	(73) 特許権者	000211307
(22) 出願日	平成18年12月22日(2006.12.22)		中国電力株式会社
(65) 公開番号	特開2008-160949 (P2008-160949A)		広島県広島市中区小町4番33号
(43) 公開日	平成20年7月10日(2008.7.10)	(74) 代理人	110000545
審査請求日	平成21年12月22日(2009.12.22)		特許業務法人大貫小竹国際特許事務所
		(72) 発明者	重村 正則
			広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		(72) 発明者	空 秀昭
			広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		審査官	池田 安希子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブルダクトの排水システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地中に設置されたケーブルダクトの内部に溜まった水を地上に設けた排水路に排出するためのシステムであって、

前記ケーブルダクトの内部に設置され、該ケーブルダクトの内壁に設置された水位検知装置により、該ケーブルダクト内の水が所定の水位に達したことが検知された時に駆動して前記水を地上に押し上げる圧力を発生させるポンプと、

一端が前記ポンプの吐出口に接続され、他端が前記地上に設けた排水路に開口し、前記ポンプにより押し上げられた水を前記排水路へ導く揚水管と、

前記揚水管の上方に延びる部位の途中に設置され、前記ケーブルダクト内から地上へ向かう方向の水流のみを許容する逆止弁と、
を備えたケーブルダクトの排水システムにおいて、

一端が前記揚水管の前記逆止弁よりも下方にある該逆止弁の入口側に接続され、他端が開放される空気抜き管と、前記空気抜き管の途中に設置され、該空気抜き管の通路面積を変化させる空気抜き弁とを備える共に、

一端が前記揚水管の前記逆止弁よりも上方にある該逆止弁の出口側に接続され、他端が開放される水抜き管と、前記水抜き管の途中に設置され、該水抜き管の通路面積を変化させる水抜き弁とを備えていることを特徴とするケーブルダクトの排水システム。

【請求項 2】

前記空気抜き弁は、全閉状態とならないように構成されることを特徴とする請求項 1 に

10

20

記載のケーブルダクトの排水システム。

【請求項 3】

前記逆止弁の入口側の空気溜まりの発生を検知する空気溜まり検知手段と、

前記空気溜まり検知手段による検知結果に基づいて前記空気抜き弁の開度を制御する空気抜き弁制御手段とを更に具備すると共に、

空気抜き弁制御手段は、前記空気溜まり検知手段が前記逆止弁の入口側の空気溜まりの発生がないと検知した場合に、前記空気抜き弁に対して、前記空気抜き管の通路面積を全閉状態とせずに、微開状態とする制御を行うことで、前記空気抜き弁は、全閉状態とならないように運用されることを特徴とする請求項 1 記載のケーブルダクトの排水システム。

【請求項 4】

前記逆止弁の上方にある出口側にかかる水圧を検知する背圧検知手段と、

前記背圧検知手段による検知結果に基づいて前記水抜き弁の開度を制御する水抜き弁制御手段とを更に具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のケーブルダクトの排水システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電所等においてケーブル等の電気設備を収納し地中に埋設されるケーブルダクトに関し、特にケーブルダクト内に溜まった水を揚上して排出するためのシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から発電所等において、電力ケーブル等の設備を地中に埋設するために、ケーブルダクト（ハンドホールとも称される）が用いられており、このケーブルダクトに関連する技術が様々に開発されている。例えば、その施工法に関するものとして、対向壁と地中壁で構成する本体又は U 字状本体をプレキャスト製とし、その内部に設ける中壁を、人力で施行できる大きさ、重量の建築ブロック等で構成するものが開示されている（特許文献 1 参照）。

【0003】

このようなケーブルダクトは、その形状及び設置位置等の特徴から雨水等が溜まりやすいものであり、内部に収納される設備を保守するためにも、溜まった水を少なくとも収納施設に達する前に外部に排出しなければならないといった問題を有するものである。

【0004】

このため、ケーブルダクトには、その内部に溜まった水を地上に揚上して排出するための排水システムが設置されることが多い。図 3 に示すのは、従来のケーブルダクト 100 の排水システム 101 の一例であり、この排水システム 101 は、ポンプ 110、揚水管 111、逆止弁 112、側溝 113 を有して構成される。この排水システム 101 によれば、ケーブルダクト 100 の内壁に設置された水位検知装置 115 によりケーブルダクト 110 内に溜まった水 W が所定の水位に達したことが検知されると、ポンプ 110 が作動して水 W が揚水管 111 及び逆止弁 112 を通り地上の側溝 113 に排出される。逆止弁 112 は、周知の通りポンプ 110 の作用により発生する上方への水圧により開放すると共に、該逆止弁 112 よりも上方に位置する水の圧力（背圧）によっては開放せず、上方へ向かう水流のみを許容するものである。

【特許文献 1】特開平 9 - 273139 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記図 3 に示す従来の排水システム 101 においては、逆止弁 112 の入口部分に発生する空気溜まり 120 によりポンプ 110 による圧力上昇が逆止弁 112 に伝わり難くなったり、側溝 113 の満水時等において逆止弁 112 よりも上方に位置す

10

20

30

40

50

る排水溜まり 1 2 1 による背圧が大きくなることにより、逆止弁 1 1 2 が開放しなくなり、ケーブルダクト 1 0 0 内の水 W を排出できなくなる場合があった。特に、空気溜まり 1 2 0 に起因する排水機能の停止は致命的である。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、逆止弁の入口側に発生する空気溜まりや、側溝の満水時等において発生する逆止弁への背圧を効果的に除去することによって、ケーブルダクト内に溜まった水を確実に外部に排出できるようにすることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題の解決を図る本発明は、地中に設置されたケーブルダクトの内部に溜まった水を地上に設けた排水路に排出するためのシステムであって、前記ケーブルダクトの内部に設置され、該ケーブルダクトの内壁に設置された水位検知装置により、該ケーブルダクト内の水が所定の水位に達したことが検知された時に駆動して前記水を地上に押し上げる圧力を発生させるポンプと、一端が前記ポンプの吐出口に接続され、他端が前記地上に設けた排水路に開口し、前記ポンプにより押し上げられた水を前記排水路へ導く揚水管と、前記揚水管の上方に延びる部位の途中に設置され、前記ケーブルダクト内から地上へ向かう方向の水流のみを許容する逆止弁と、を備えたケーブルダクトの排水システムにおいて、一端が前記揚水管の前記逆止弁よりも下方にある該逆止弁の入口側に接続され、他端が開放される空気抜き管と、前記空気抜き管の途中に設置され、該空気抜き管の通路面積を変化させる空気抜き弁とを備える共に、一端が前記揚水管の前記逆止弁よりも上方にある該逆止弁の出口側に接続され、他端が開放される水抜き管と、前記水抜き管の途中に設置され、該水抜き管の通路面積を変化させる水抜き弁とを備えていることを特徴とするものである（請求項 1）。

【 0 0 0 8 】

この構成によれば、ポンプによる揚水が良好に行われなくなった時に、原因が逆止弁入口の空気溜まりによる場合には、空気抜き弁の開度を大きくすることにより、空気抜き管の通路面積が大きくなり、逆止弁入口の空気溜まりが素早く除去され、空気溜まりによるクッション作用が生ずることなく、ポンプによる圧力が逆止弁に確実に伝わるようになるので、揚水能力が回復する。更に、この構成によれば、ポンプによる揚水が良好に行われなくなった時に、原因が逆止弁出口の排水溜まりによる場合には、水抜き弁の開度を大きくすることにより、水抜き管の通路面積が大きくなり、逆止弁出口の排水溜まりが除去され、逆止弁に対し該逆止弁の出口側からかかる背圧が軽減されるので、揚水能力が回復する。

【 0 0 0 9 】

また、上記請求項 1 記載の構成において、前記空気抜き弁は、全閉状態とならないように構成されることを特徴とするものである（請求項 2）。

【 0 0 1 0 】

このように空気抜き弁を全閉状態とならないように（常時微開状態となるように）構成することで、空気溜まりの発生自体を抑制することができる。

【 0 0 1 1 】

また、上記請求項 1 記載の構成において、前記逆止弁の入口側の空気溜まりの発生を検知する空気溜まり検知手段と、前記空気溜まり検知手段による検知結果に基づいて前記空気抜き弁の開度を制御する空気抜き弁制御手段とを更に具備すると共に、空気抜き弁制御手段は、前記空気溜まり検知手段が前記逆止弁の入口側の空気溜まりの発生がないと検知した場合に、前記空気抜き弁に対して、前記空気抜き管の通路面積を全閉状態とせず、微開状態とする制御を行うことで、前記空気抜き弁は、全閉状態とならないように運用されることを特徴とするものである（請求項 3）。

【 0 0 1 2 】

このように空気溜まりの発生を検知しこの検知結果に基づいて空気抜き弁を制御する手段を備えることで排水システムの維持、運用を自動化することができる。また、このよう

10

20

30

40

50

に空気抜き弁を全閉状態とならないように（常時微開状態となるように）運用することで、空気溜まりの発生自体を抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

また、上記請求項 1 から 3 記載の構成において、前記逆止弁の上方にある出口側にかかる水圧を検知する背圧検知手段と、前記背圧検知手段による検知結果に基づいて前記水抜き弁の開度を制御する水抜き弁制御手段とを更に具備しても良い（請求項 4）。

【 0 0 1 4 】

このように逆止弁への背圧を検知しこの検知結果に基づいて水抜き弁を制御する手段を具備することで排水システムの維持、運用を自動化することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

以上のように、本発明によれば、ポンプによる揚水が良好に行われなくなった時に、原因が逆止弁入口の空気溜まりによる場合には、空気抜き弁の開度を大きくすることにより、空気抜き管の通路面積が大きくなり、逆止弁入口の空気溜まりが素早く除去され、空気溜まりによるクッション作用が生ずることなく、ポンプによる圧力が逆止弁に確実に伝わるようになると共に、原因が逆止弁出口の排水溜まりによる場合には、水抜き弁の開度を大きくすることにより、水抜き管の通路面積が大きくなり、逆止弁出口の排水溜まりが除去され、逆止弁に対し該逆止弁の出口側からかかる背圧が軽減される。これにより、ポンプが作動しているにもかかわらず、揚水できないといった不具合を防ぐことができる。

更に、空気抜き弁を全閉状態とならないように（常時微開状態となるように）構成又は運用することにより、空気溜まりの発生自体を抑制することができるので、空気溜まりによるクッション作用が生ずることなく、ポンプによる圧力を逆止弁に確実に伝えることができる。

更にまた、空気溜まりの発生を検知しこの検知結果に基づいて空気抜き弁を制御する手段、又は逆止弁への背圧を検知しこの検知結果に基づいて水抜き弁を制御する手段を具備することにより、システムの維持、運用を自動化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、添付した図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すのは、ケーブルダクト 2 内に溜まった水 W を地表に形成された側溝 1 5 へ揚上して排出するための実施例 1 に係る排水システム 1 である。ケーブルダクト 2 は、電力ケーブル等を埋設するために地中に設けられた公知のものである。

【 0 0 1 8 】

本実施例に係る排水システム 1 は、ポンプ 5、揚水管 6、逆止弁 7、空気抜き管 1 0、空気抜き弁 1 1、水抜き管 1 2、水抜き弁 1 3、側溝 1 5 を有して構成されている。

【 0 0 1 9 】

ポンプ 5 は、電動式のスクリュ等を備えて構成される公知のものであり、ケーブルダクト 2 の底部に溜まった水 W を地表まで押し上げる力を発生させるものである。このポンプ 5 は、ケーブルダクト 2 の内壁に設置された水位検知装置 1 6 により、ケーブルダクト 2 内の水 W が所定の水位に達したことが検知された時に駆動する。

【 0 0 2 0 】

揚水管 6 は、その一端がポンプ 5 の吐出口 1 7 に接続されると共に、他端が側溝 1 5 に向けて開口するものであり、ポンプ 5 と側溝 1 5 との間を連通させている。

【 0 0 2 1 】

逆止弁 7 は、揚水管 6 の中間部に設置され、ポンプ 5 による下方からの水圧によって開放すると共に、側溝 1 5 側の水の自重による上方からの水圧によって閉鎖する公知のものであり、下方から上方へ向かう水流を許容すると共に、上方から下方へ向かう水流を禁止する作用を奏するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

空気抜き管 10 は、その一端が揚水管 6 の逆止弁 7 の入口（下方）側に接続されると共に、他端がケーブルダクト 2 の内部に開口するものであり、逆止弁 7 の入口側の空気溜まり 21 を除去する作用を奏するものである。

【 0 0 2 3 】

空気抜き弁 11 は、空気抜き管 10 の途中に設置され、空気抜き管 10 による空気除去作用を調整する。本実施例における空気抜き弁 11 は、手動（ハンドル等による機械的なものの他、所定の電子的手段により遠隔操作するものも含む）によりその開度の調整が可能であると共に、常時微開状態、即ち完全に閉鎖しないように構成又は運用されるものである。この構成によれば、ポンプ 5 による揚水が良好に行われなくなった時に、作業員が空気抜き弁 11 の開度を大きくすることにより、逆止弁 7 入口の空気溜まり 21 が素早く除去され、ポンプ 5 による圧力が逆止弁 7 に確実に伝わるようになるので、揚水能力が回復する。また、空気抜き弁 11 が上記したように常時微開状態とされていることにより、空気溜まり 21 自体が生じ難い状態となっている。

10

【 0 0 2 4 】

水抜き管 12 は、その一端が揚水管 6 の逆止弁 7 の出口（上方）側に接続されると共に、他端がケーブルダクト 2 の内部に開口するものであり、逆止弁 7 の出口側に溜まった揚上済みの排水溜まり 22 を除去、若しくはケーブルダクト 2 内に戻す作用を奏するものである。

【 0 0 2 5 】

水抜き弁 13 は、水抜き管 12 の途中に設置され、水抜き管 12 による排水溜まり 22 の除去作用を調整する。本実施例における水抜き弁 13 は、手動（機械的なものの他、電子的なものも含む）によりその開度の調整が可能であると共に、通常その開度は全閉状態とされる。この構成によれば、ポンプ 5 による揚水が良好に行われなくなった時に、作業員が水抜き弁 13 を開放することにより、逆止弁 7 出口の排水溜まり 22 が除去され、逆止弁 7 の出口側からかかる背圧が軽減されるので、揚水能力が回復する。

20

【 0 0 2 6 】

側溝 15 は、地表に設けられた排水路であり、揚水管 6 から放出されるケーブルダクト 2 内に溜まった水 W が流入され、これを所定の排出場所まで導く。

【 0 0 2 7 】

上記のように、本発明に係る排水システム 1 は、逆止弁 7 の入口側に空気抜き管 10 及び空気抜き弁 11 を備えると共に、逆止弁 7 の出口側に水抜き管 12 及び水抜き弁 14 を備えること特徴としている。本実施例においては、空気抜き弁 11 が作業員により適宜操作されることにより、逆止弁 7 入口側の空気溜まり 21 の除去が可能となる。また、空気抜き弁 11 が常時微開状態で維持されることにより、空気溜まり 21 の発生自体が抑制される。更に、水抜き弁 13 が作業員により適宜操作されることにより、逆止弁 7 出口側に溜まった排水溜まり 22 をケーブルダクト 2 内に戻すことができるので、側溝 15 の満水時等において逆止弁 7 に大きな背圧がかかり、逆止弁 7 が開放しなくなるといった状況を防止することができる。

30

【 実施例 2 】

【 0 0 2 8 】

本発明に係る排水システム 30 は、上記実施例 1 に係る空気抜き弁 11 及び水抜き弁 13 に替えて、空気抜き弁 35 及び水抜き弁 36 を備えるものである。これら空気抜き弁 35 及び水抜き弁 36 は、電磁弁であって、それらの開度は ECU 40 により自動制御される。ECU 40 は、逆止弁 7 入口側の空気溜まり 21 の圧力を検知する入口側圧力センサ 41、及び逆止弁 7 出口側の排水溜まり 22 による背圧（水圧）を検知する出口側圧力センサ 42 からの検出信号に基づいて、空気抜き弁 35 及び水抜き弁 36 の開度を自動制御する。

40

【 0 0 2 9 】

空気抜き弁 35 は、上記実施例 1 に係る空気抜き弁 11 と同様に、空気抜き管 10 によ

50

る空気除去作用を調整するものであり、常時微開状態、即ち完全に閉鎖しないように構成又は制御される。空気抜き弁 35 は、入口側圧力センサ 41 により空気溜まり 21 の圧力が所定値以上となった場合に、ECU 40 の制御信号に従ってその開度が増加され、また空気溜まり 21 の圧力が所定値よりも低くなった場合に、ECU 40 の制御信号に従ってその開度が減少され微開状態とされる。これにより、逆止弁 7 入口に空気溜まり 21 が発生すると、自動的に空気抜き弁 35 が大きく開放され、空気溜まり 21 が素早く除去される。また、上記実施例 1 の場合と同様に、空気抜き弁 35 が常時微開状態とされていることにより、空気溜まり 21 自体が生じ難い状態となっている。

【0030】

水抜き弁 36 は、上記実施例 1 に係る水抜き弁 13 と同様に、水抜き管 12 による排水溜まり 22 の除去作用を調整するものであり、通常その開度は全閉状態とされる。水抜き弁 36 は、出口側圧力センサ 42 により逆止弁 7 出口側にかかる背圧が所定値以上となった場合に、ECU 40 の制御信号に従ってその開度が増加され、またこの背圧が所定値よりも低くなった場合に、ECU 40 の制御信号に従ってその開度が減少され全閉状態とされる。これにより、側溝 15 が満水となる等の状況により、逆止弁 7 への背圧が大きくなると、自動的に水抜き弁 36 が開放され、逆止弁 7 出口側の排水溜まり 22 が除去されることとなる。

【0031】

上記のように、本実施例にかかる排水システム 30 によれば、逆止弁 7 入口側に空気溜まり 21 が発生すると、自動的に空気抜き弁 35 が開放され、この空気溜まり 21 が除去される。また、上記実施例 1 の場合と同様に、空気抜き弁 35 が常時微開状態で維持されることにより、空気溜まり 21 の発生自体が抑制される。更に、側溝 15 の満水時等において逆止弁 7 に大きな背圧がかかると、自動的に水抜き弁 36 が開放され、逆止弁 7 出口側の排水溜まり 22 が除去される。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】本発明の実施例 1 に係るケーブルダクトの排水システムの構成を示す図である。

【図 2】本発明の実施例 2 に係るケーブルダクトの排水システムの構成を示す図である。

【図 3】従来のケーブルダクトにおける排水システムの構成を示す図である。

【符号の説明】

【0033】

- 1, 30 排水システム
- 2 ケーブルダクト
- 5 ポンプ
- 6 揚水管
- 7 逆止弁
- 10 空気抜き管
- 11, 35 空気抜き弁
- 12 水抜き管
- 13, 36 水抜き弁
- 15 側溝
- 21 空気溜まり
- 22 排水溜まり
- 40 ECU
- 41 入口側圧力センサ
- 42 出口側圧力センサ

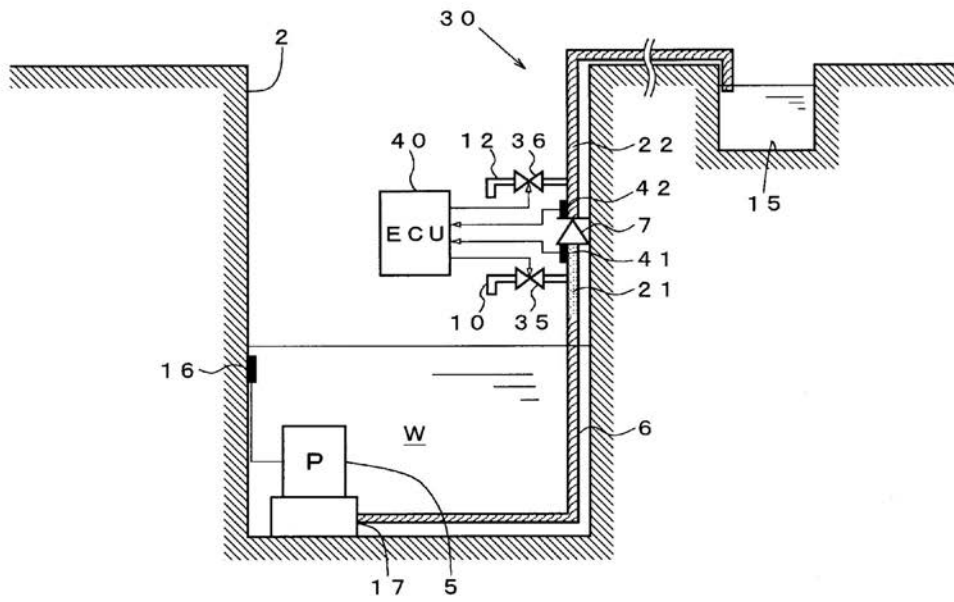
10

20

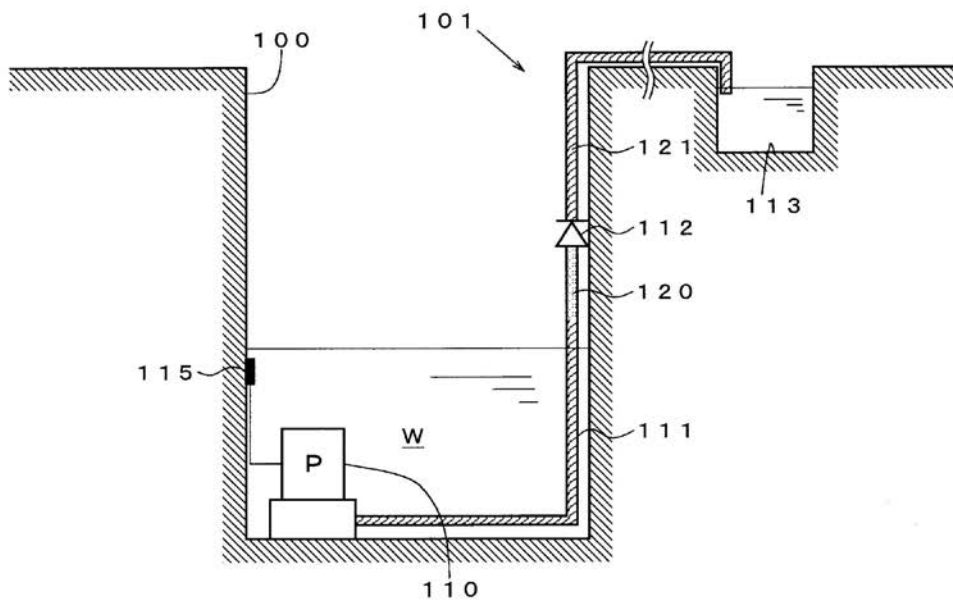
30

40

【図2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭56-085083(JP,U)
特開平01-315691(JP,A)
特開昭61-001213(JP,A)
特開2004-239163(JP,A)
特開平08-074775(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02G 9/10