

(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2017-89265

(P2017-89265A)

(43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 E 0 2 B 7 / 2 0 (2 0 0 6 . 0 1) E 0 2 B 7 / 2 0 1 1 0 2 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-221485 (P2015-221485)	(71) 出願人	000222037 東北電力株式会社 宮城県仙台市青葉区本町一丁目7番1号
(22) 出願日	平成27年11月11日(2015.11.11)	(71) 出願人	000121338 遠藤鋼機株式会社 新潟県新潟市浜谷町1丁目16番1号
		(74) 代理人	100094525 弁理士 土井 健二
		(74) 代理人	100094514 弁理士 林 恒徳
		(74) 代理人	100106356 弁理士 松枝 浩一郎

最終頁に続く

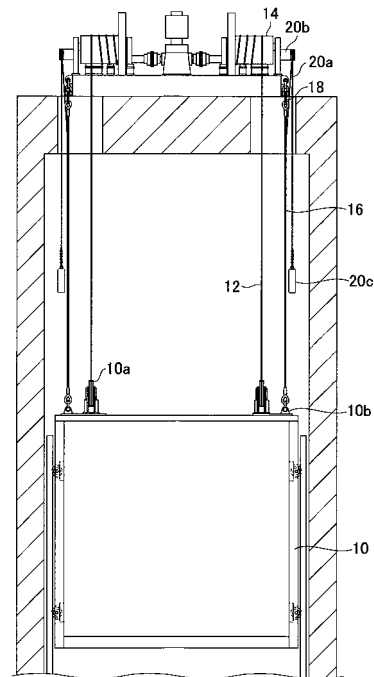
(54) 【発明の名称】 ゲート装置及びそのゲート休止方法

(57) 【要約】

【課題】ゲートを放水路立坑等の途中位置で休止させる新規なゲート装置を提供する。

【解決手段】水路を開閉するゲート装置は、昇降可能に開閉用ワイヤロープに吊られ、昇降動作により水路の開閉を行うゲートと、ゲートの上方に設置され、開閉用ワイヤロープを巻き上げてゲートを上昇させ、巻き下げることでゲートを下降させる巻上装置と、一端がゲートに固定され、水路を閉じた位置であるゲートの最低位置と巻上装置の設置位置直下であるゲートの最高位置との間の長さよりも短い長さで、一端から立ち上がって他端側が上方に延びる休止用ワイヤロープと、休止用ワイヤロープを立ち上がった状態に保持する保持手段と、巻上装置の設置位置近傍に設置され、ゲートの上昇に伴って巻上装置の設置位置近傍の高さにまで到達した休止用ワイヤロープの他端と脱着可能に連結する連結具とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

昇降可能に開閉用ワイヤロープに吊られ、昇降動作により水路の開閉を行うゲートと、前記ゲートの上方に設置され、前記開閉用ワイヤロープを巻き上げて前記ゲートを上昇させ、巻き下げることで前記ゲートを下降させる巻上装置と、

一端が前記ゲートに固定され、水路を閉じた位置であるゲートの最低位置と前記巻上装置の設置位置直下であるゲートの最高位置との間の長さよりも短い長さで、該一端から立ち上がって他端側が上方に延びる休止用ワイヤロープと、

前記休止用ワイヤロープを立ち上がった状態に保持する保持手段と、

前記巻上装置の設置位置近傍に設置され、前記ゲートの上昇に伴って前記巻上装置の設置位置近傍の高さにまで到達した前記休止用ワイヤロープの他端と脱着可能に連結する連結具とを備えることを特徴とするゲート装置。

10

【請求項 2】

前記保持手段は、前記休止用ワイヤロープを上方に引張する補助ワイヤロープと、該補助ワイヤロープの張力を支持する滑車及び重りとを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のゲート装置。

【請求項 3】

前記補助ワイヤロープは、筒状体の中を通して吊り下げられていることを特徴とする請求項 2 に記載のゲート装置。

【請求項 4】

前記巻上装置及び前記連結具は、前記ゲートの上方に設置される格納小屋内に收容される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ゲート装置。

20

【請求項 5】

前記休止用ワイヤロープは、水路を閉じた位置であるゲートの最低位置と前記巻上装置の設置位置直下であるゲートの最高位置との間のほぼ中間位置にゲートを上昇させると、前記休止用ワイヤロープの他端が前記巻上装置の設置位置近傍の高さにまで到達する長さを有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のゲート装置。

【請求項 6】

前記ゲート装置は、水力発電所等の水門設備におけるゲート装置である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ゲート装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のゲート装置におけるゲート休止方法において、前記ゲートを前記巻上装置により上昇させ、

前記ゲートの上昇に伴って前記巻上装置の近傍の高さにまで到達した休止用ワイヤロープの他端を連結具に連結させ、

前記ゲートを、前記開閉用ワイヤロープに代わって、前記休止用ワイヤロープにより吊持させて休止させることを特徴とするゲート休止方法。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のゲート装置におけるゲート休止方法において、放水路立坑等を昇降する前記ゲートを、放水路の底部から前記巻上装置が設置されている放水路立坑上部までの高さのほぼ中間位置で前記休止用ワイヤロープにより吊持させて休止させることを特徴とするゲート休止方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ワイヤロープ式水門設備におけるゲートを休止させるゲート装置及びそのゲート休止方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

水力発電所などに設置される水門設備は、可動式のゲートの開閉によって流れる水を堰

50

き止め、さらに水の流れや量を制御するためのゲート装置を備える。

【 0 0 0 3 】

以下に、本発明に至った背景技術をダム式水力発電所放水路水門設備の実例について説明する。図7は、ダム式水力発電所の概略図を示す図であり、取水口から管路を流れる水は、発電所で発電のために用いられ、放水路から河川へ放水されるが、一般的には放水路と河川を遮断する水門設備（ゲート）が設けられる。

【 0 0 0 4 】

ゲートの開閉方式として、例えば特許文献1に開示されるワイヤロープ式が知られており、本例の水力発電所においては、放水路立坑内部でワイヤロープで吊り下げられたゲートを、そのゲートの上方に設置された巻上装置により昇降させることで、ゲートの開閉が行われる。巻上装置は、ワイヤロープで吊り下げられたゲート上方の放水路立坑上部に設置された格納小屋（放路上屋）内に格納され、モータ駆動のワイヤドラムを回転させてワイヤロープを巻き出し・巻き取りすることで、ゲートを昇降させる。

10

【 0 0 0 5 】

このワイヤロープ式ゲート装置において、ワイヤロープの長期的な荷重負担を軽減するために、長期にわたってゲートの開閉を行わない場合は、ゲート開閉用ワイヤロープに対するゲートの荷重負担を解放するために、ワイヤロープに代わってゲートの荷重を支持してゲートを休止させる休止装置が設けられる場合がある（特許文献2）。

【 0 0 0 6 】

特許文献2に開示される水門扉休止装置では、ゲートを巻上装置付近の最上部まで上昇させ、昇降用のワイヤロープとは別にゲートから立設された立腕と、巻上装置設置床面から懸垂された懸垂腕とを係合させることで、ゲートの荷重を支持する休止機構が設けられている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 9 - 2 4 9 8 3 2 号 公 報

【 特許文献2 】 特公昭 4 9 - 4 7 4 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 8 】

本例の水力発電所の放水路水門設備では、放水路から巻上装置が設置される放水路立坑上部までの高さは約17mに及び、ゲートを引き上げ可能な放水路立坑上部直下の最上部まで上昇させると、ワイヤロープのほぼ全長を巻き取ることになり、巻上装置のワイヤドラムが大きくなり、巻上装置が大型化するという問題が生じる。

【 0 0 0 9 】

また、巻上装置が設置される放水路立坑上部では、巻上装置を格納する格納小屋（放路上屋）の設置スペースも含めてその立坑上部のスペースが限られており、メンテナンス作業のための作業スペースを確保するために、巻上装置の小型化が必要であるが、巻上装置の構造上、小型化が可能な部位は、ワイヤドラムの部位である。このワイヤドラムを小型化するには、巻き取るワイヤロープの長さを短くする必要があるが、そのためには、ゲートを放水路立坑上部直下の最上部まで引き上げずに、その途中のできるだけ低い位置でゲートを休止させる必要がある。このような低い位置でゲートを休止させる場合、水力発電所の放水路水門設備では、ゲートから放水路立坑上部までの長さが少なくとも10m以上もの間隔が空いてしまうため、放水路立坑上部直下でゲートの荷重支持の切替が行われる上記特許文献2に記載の休止機構を採用することは困難である。

40

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明の目的は、特に水力発電所などにおける高揚程の（開閉用ワイヤロープの巻き出し・巻き取りが大きい）水門設備におけるゲート装置に係り、ゲートを途中位置で休止させる新規なゲート装置及びそのゲート休止方法を提供することにある。

50

【 0 0 1 1 】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を重ねたところ、放水路立坑の途中でゲートを休止させる手法として、ゲート開閉用ワイヤロープと別の休止用ワイヤロープをあらかじめ吊り下げておき、これにゲートの上端部位置を連結する手法を工夫したが、この手法を採用する場合、休止用ワイヤロープとゲートとの連結のために、放水路立坑の途中位置まで（引き上げたゲートの位置（高さ）まで）昇降設備（足場）を設置する必要があるため、その高さでの作業スペースの確保や作業員の安全性のほかに、設備費及び維持管理等のいずれの面からみても、この手法を採用することに問題があることが判明した。そのため、発明者らは、さらに創意・工夫を行ったところ、休止用ワイヤロープの上方先端付近に補助ワイヤロープを取り付けるとともに、この補助ワイヤロープによって休止用ワイヤロープを上方に立ち上がった状態に保持すれば、作業員が格納小屋内において休止用ワイヤロープとゲート上端部との連結作業を容易に行うことができることを知見し、本発明に至ったものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

すなわち、上記目的を達成するための本発明のゲート装置は、昇降可能に開閉用ワイヤロープに吊られ、昇降動作により水路の開閉を行うゲートと、ゲートの上方に設置され、開閉用ワイヤロープを巻き上げてゲートを上昇させ、巻き下げることでゲートを下降させる巻上装置と、一端がゲートに固定され、水路を閉じた位置であるゲートの最低位置と巻上装置の設置位置直下であるゲートの最高位置との間の長さよりも短い長さで該一端から立ち上がって他端側が上方に延びる休止用ワイヤロープ（チェーン等でも代用可だが、以下、休止用ワイヤロープと呼ぶ）と、休止用ワイヤロープを立ち上がった状態に保持する保持手段と、巻上装置の設置位置近傍に設置され、ゲートの上昇に伴って巻上装置の設置位置近傍の高さにまで到達した休止用ワイヤロープの他端と脱着可能に連結する連結具とを備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

また、上記のゲート装置におけるゲート休止方法は、ゲートを巻上装置により上昇させ、ゲートの上昇に伴って巻上装置の近傍の高さにまで到達した休止用ワイヤロープの他端を連結具に連結させ、ゲートを、前記開閉用ワイヤロープに代わって、前記休止用ワイヤロープにより吊持させることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明のゲート装置及びゲート休止方法によれば、放水路立坑を昇降するゲートをその放水路立坑の途中位置（例えば中間位置付近）で休止させることで、開閉用ワイヤロープを巻き取る長さを相対的に短くすることができるため、巻上装置の小型化が可能であり、巻上装置のコストの低減化や格納小屋内での広い作業スペースの確保と作業の効率化を図ることができる。

【 0 0 1 5 】

また、ゲートを放水路立坑の途中（例えば中間位置付近）で休止させる場合に、ワイヤロープの切り替え作業が格納小屋内で行うことができるため、従来の作業用足場が不要であり、大幅なコスト減と作業員の高い安全性の確保を達成することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の形態におけるゲート装置の概略構成例を示す図である。

【図 2】固定部 10b の構成例を示す図である。

【図 3】連結具 18 の構成例を示す図である。

【図 4】保持手段 20 の構成例を示す図である（休止用ワイヤロープ 16 と連結具 18 が非連結状態の場合）。

【図 5】保持手段 20 の構成例を示す図である（休止用ワイヤロープ 16 と連結具 18 が連結されている状態）。

50

【図6】休止用ワイヤロープ16と保持手段20の位置関係を模式的に示す図である。

【図7】ダム式水力発電所の概略を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。しかしながら、かかる実施の形態例が、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0018】

図1は、本発明の実施の形態におけるゲート装置の概略構成例を示す図である。図1において、ゲート装置は、例えば水力発電所の放水路水門設備において、放水路立坑を昇降動作することにより放水路の開閉を行う鋼製のゲート10と、それを昇降可能に吊る鋼製の開閉用ワイヤロープ12と、ゲート10の上方に設置されて開閉用ワイヤロープ12を巻き上げる巻上装置14と、開閉用ワイヤロープ12とは別にゲート10の上端部分に固定されて上方に延びて配置される休止用ワイヤロープ16と、巻上装置14の設置位置近傍で休止用ワイヤロープ16と脱着可能に連結する連結具18と、休止用ワイヤロープ16を上方に延びた状態に保持する保持手段としての補助ワイヤロープ20a、滑車20b及び重り20cとを有して構成される。

10

【0019】

ゲート10は、ゲート上部に取り付けられた左右一組の動滑車10aにより放水路立坑を昇降可能に左右一組の開閉用ワイヤロープ12に吊られ、放水路立坑上部に設置された巻上装置14が開閉用ワイヤロープ12を巻き上げることで、ゲート10を上昇させ、また、巻き下げることでゲート10を下降させる。

20

【0020】

ゲート10の上端部には、開閉用ワイヤロープ12とは別の左右一組の休止用ワイヤロープ16の一端を固定するための左右一組の固定部10bが設置され、休止用ワイヤロープ16の一端は、固定部10bに連結固定される。

【0021】

図2は、固定部10bの構成例を示す図であり、図2(a)は、ゲート10に固定された固定部10bを示し、図2(b)は、固定部10bを含む図2(a)の点線囲み部分の拡大側面図である。固定部10bは、ゲート10の上端面に固定された吊り金物であり、シャックル11を介して休止用ワイヤロープ16と連結する。開閉用ワイヤロープ12は、ゲート10の上端面に固定された動滑車10aに巻かれ、巻上装置14により巻き上げ又は巻き下げられ、ゲート10の側端部に取り付けられたガイドローラ10cにより、ガイド10dに沿って昇降する。

30

【0022】

休止用ワイヤロープ16は、ゲート10を放水路立坑上部の直下まで上昇させずに、放水路立坑の途中高さ位置でゲートを休止させることができる長さを有し、例えば、休止位置は、放水路を閉じた位置であるゲートの最低位置と前記巻上装置の設置位置直下であるゲートの最高位置との間のほぼ中間位置である。放水路の底部(ゲート最低位置)から放水路立坑上部(ゲート最高位置)までの高さが例えば17m程度であって、放水路立坑のほぼ中間位置(放水路の底部から高さ10m付近)でゲートを休止させることを想定した場合、ゲート10自体の高さ(約3m)も考慮して、約7m程度の長さで調整される。休止位置は、放水路立坑の中間位置よりも低い位置若しくは高い位置を休止位置とすることもできる。

40

【0023】

休止用ワイヤロープ16は、鋼製ワイヤロープであり、その一端が固定部10bに固定され、一端側から上方に立ち上がった状態で延びており、休止用ワイヤロープ16の他端は、ゲート10の上昇により放水路立坑上部にまで到達すると、放水路立坑上部に固定された連結具18と脱着可能に連結する。連結具18はフック装置であって、巻上装置14の側面に固定されて設置され、若しくは巻上装置14に隣接してその設置位置近傍に固定されて設置される。

50

【 0 0 2 4 】

図 3 は、連結具 1 8 の構成例を示す図であり、図 3 (a) は、放水路立坑上部の巻上装置 1 4 の設置位置に取り付けられた連結具 1 8 を示し、図 3 (b) は、連結具 1 8 を含む図 3 (a) の点線囲み部分の拡大正面図及び拡大側面図である。連結具 1 8 は、巻上装置 1 4 の側面又は巻上装置 1 4 の設置床面に固定されたシャックル 1 8 a と連結したフック装置であり、休止用ワイヤロープ 1 6 の上方に延びている先端部分がフック装置まで到達すると、作業員は、放水路立坑上部の格納小屋（放水路上屋）内での作業により、休止用ワイヤロープ 1 6 をフック装置にかけて連結することができる。連結具 1 8 に休止用ワイヤロープ 1 6 を連結させ、開閉用ワイヤロープ 1 2 を巻き下げることで、ゲート 1 0 を、開閉用ワイヤロープ 1 2 に代わって、休止用ワイヤロープ 1 6 により吊持させることで、ゲートは休止状態となる。

10

【 0 0 2 5 】

保持手段は、休止用ワイヤロープ 1 6 と連結しそれを上方に引張する鋼製の補助ワイヤロープ 2 0 a と、補助ワイヤロープ 2 0 a の張力を支持する滑車 2 0 b 及び重り（ウェイト） 2 0 c とを有して構成される。滑車 2 0 b は、巻上装置 1 4 の設置位置近傍に設けられ、補助ワイヤロープ 2 0 a の引張方向を下向きに案内し、重り 2 0 c は、補助ワイヤロープ 2 0 a の張力を支持する重さで滑車 2 0 b を介して補助ワイヤロープ 2 0 a に吊り下げられる。

【 0 0 2 6 】

図 4 及び図 5 は、保持手段の構成例を示す図であり、補助ワイヤロープ 2 0 a の一端は、上方に延びる休止用ワイヤロープ 1 6 の先端付近（好ましくは、連結具 1 8 と連結する休止用ワイヤロープ 1 6 の他端部分の直下）にワイヤクリップにより取り付けられる。滑車 2 0 b は、放水路立坑上部に設置され、例えば、巻上装置 1 4 の側面に固定されて取り付けられる。補助ワイヤロープ 2 0 a は、滑車 2 0 b の外周にかけられ、下向きに案内される。下向きに垂れ下がった補助ワイヤロープ 2 0 a の先端には、重り 2 0 c が吊り下げられ、補助ワイヤロープ 2 0 a の自重とバランスを取る。また、この補助ワイヤロープ 2 0 a は、パイプ等の筒状体の中を通して吊り下げておくと、風の影響を受けて大きく揺動することを未然に防止することができるので好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

この保持手段 2 0 の機構により、図 4 に示すように、休止用ワイヤロープ 1 6 が連結具 1 8 と連結されずに、その上方側の端部が自由端となっている場合も、休止用ワイヤロープ 1 6 が垂れ下がることなく、休止用ワイヤロープ 1 6 を立った状態に保持することができる。そして、図 5 に示すように、ゲート 1 0 の上昇に伴って、休止用ワイヤロープ 1 6 の上方先端部を放水路立坑上部まで上昇させ、連結具 1 8 まで到達することで、放水路立坑上部において、休止用ワイヤロープ 1 6 の連結作業が可能となる。

30

【 0 0 2 8 】

図 6 は、休止用ワイヤロープ 1 6 と保持手段 2 0 の位置関係を模式的に示す図である。図 6 (a) はゲート閉状態、図 6 (b) はゲート開状態を示し、休止用ワイヤロープ 1 6 の上方先端部が、放水路立坑上部にまで到達していない状態において、保持手段 2 0 の重り 2 0 c とのバランスにより、休止用ワイヤロープ 1 6 を垂れ下げずに、上方に向けて立った状態に保持し、図 6 (c) はゲート休止状態の位置において、休止用ワイヤロープ 1 6 の上方先端部を放水路立坑上部にまで到達可能とする。なお、図 6 (d) は、ゲート 1 0 を放水路立坑上部の直下まで上げた状態を示す参考図である。

40

【 0 0 2 9 】

補助ワイヤロープ 2 0 a の張力の支持は、滑車 2 0 b 及び重り 2 0 c による支持機構に限らず、例えば、放水路立坑上部に設置可能な別の小型の巻上装置などによって行うようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

上述したように、ゲートを放水路立坑上部の直下まで上昇させると、開閉用ワイヤロープ 1 2 のほぼ全長を巻き取ることになり、巻上装置 1 4 のドラムを大きくする必要があり

50

、放水路立坑上部の格納小屋（放水路上屋）内で大きなスペースを占有することになる。これに対して、本発明を採用して、ゲート10を放水路立坑の例えば中間位置付近で休止させる場合、開閉用ワイヤロープ12を巻き取る長さは、ゲート10を放水路立坑上部の直下まで上げる場合と比較して、ほぼ半分にする事ができ、それに伴い、巻上装置14のドラムも従来と比較して大幅に縮小することができる。これにより、巻上装置14のコストの低減を図ることができるとともに、放水路立坑上部の格納小屋（放水路上屋）内でのより広い作業スペースを確保でき、作業の効率化を図ることができる。

【0031】

また、本発明を採用することで、ゲートを放水路立坑の途中例えば中間位置付近で休止させる場合に、ゲート10を吊り下げるワイヤロープを、開閉用ワイヤロープ12から休止用ワイヤロープ16に切り替える作業を、作業員が放水路立坑上部側で行うことができる。これは、放水路立坑の途中位置に昇降設備（足場）を組み、その足場上（すなわちゲート側）で作業員が作業を行う場合と比べても、休止作業のコストを大幅に低減でき、作業が容易であり、また、作業員の高い安全性も確保することができる。

10

【0032】

本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の分野における通常の知識を有する者であれば想到し得る各種変形、修正を含む要旨を逸脱しない範囲の設計変更があっても、本発明に含まれることは勿論である。

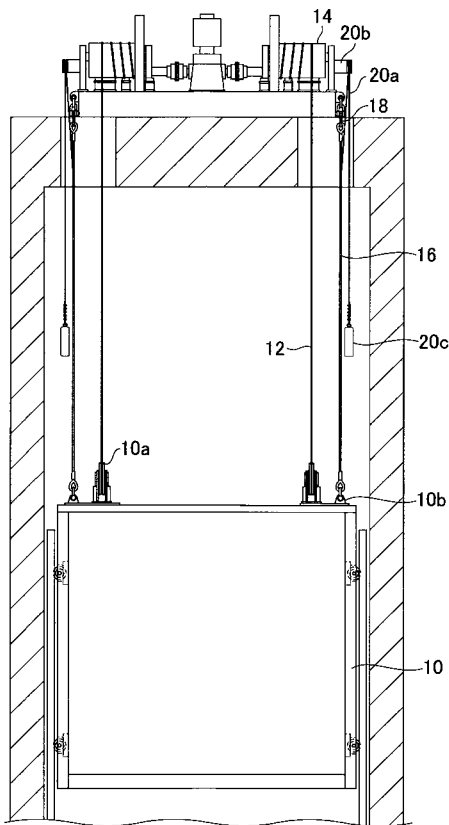
【符号の説明】

【0033】

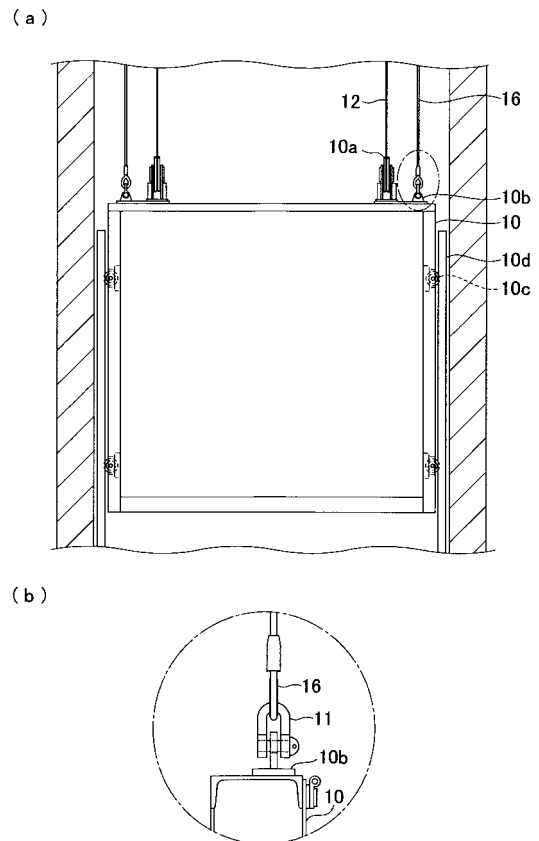
10：ゲート、10a：動滑車、10b：固定部、12：開閉用ワイヤロープ、14：巻上装置、16：休止用ワイヤロープ、18：連結具、20：保持手段、20a：補助ワイヤロープ、20b：滑車、20c：重り

20

【図1】

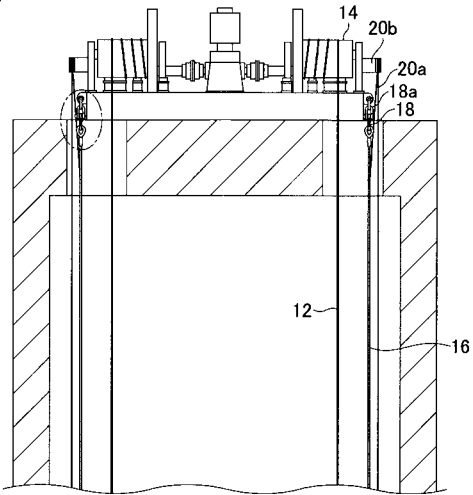


【図2】

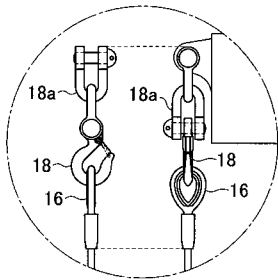


【 図 3 】

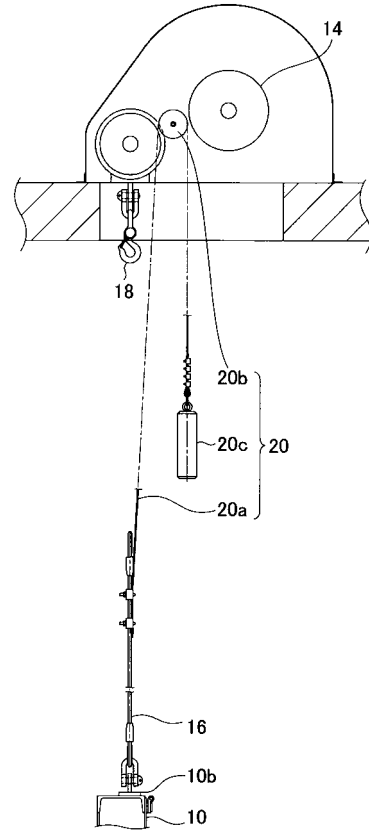
(a)



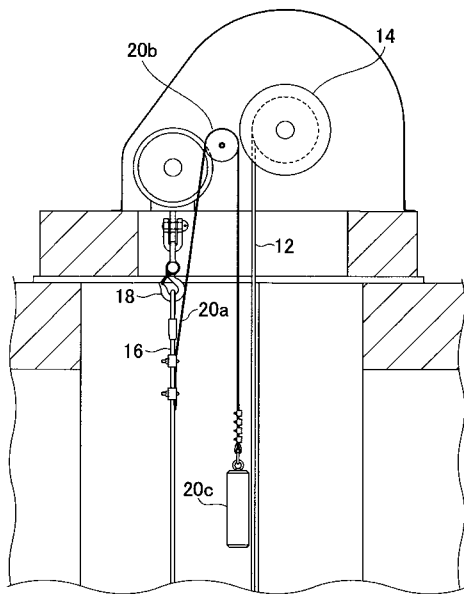
(b)



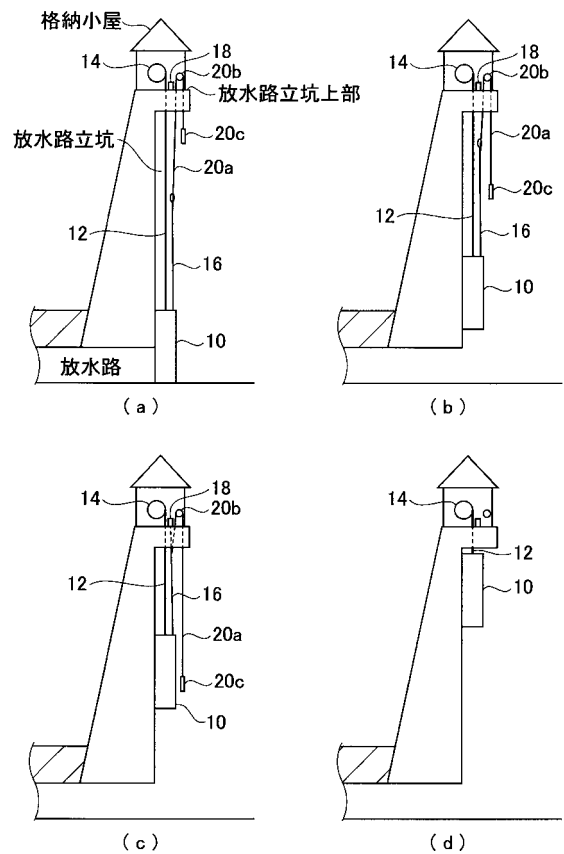
【 図 4 】



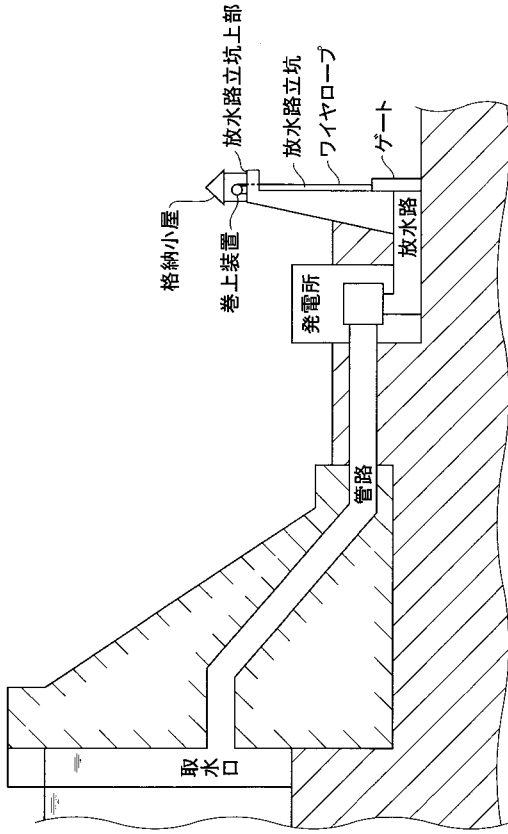
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小山内 肇
青森県中津軽郡西目屋村大字田代字神田 5 1 - 4 東北電力株式会社 津軽発電所建設所内
- (72)発明者 高木 猛志
青森県中津軽郡西目屋村大字田代字神田 5 1 - 4 東北電力株式会社 津軽発電所建設所内
- (72)発明者 岩名 修一
新潟県新潟市東区浜谷町 1 - 1 6 - 1 遠藤鋼機株式会社内
- Fターム(参考) 2D019 AA59 AA63 BA03