

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3760330号

(P3760330)

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int. Cl.

F I

E O 2 B 7/42 (2006.01)

E O 2 B 7/42

E O 2 B 7/20 (2006.01)

E O 2 B 7/20 1 O 3 Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平10-318784	(73) 特許権者	592106487
(22) 出願日	平成10年11月10日(1998.11.10)		飯田 章雄
(65) 公開番号	特開2000-144696(P2000-144696A)		山梨県東山梨郡春日居町国府373番地
(43) 公開日	平成12年5月26日(2000.5.26)	(73) 特許権者	592106498
審査請求日	平成15年11月5日(2003.11.5)		飯田 祥雄
			山梨県甲府市德行2丁目2番3号
		(74) 代理人	100080654
			弁理士 土橋 博司
		(72) 発明者	飯田 章雄
			山梨県東山梨郡春日居町国府373番地
		(72) 発明者	飯田 祥雄
			山梨県甲府市德行2丁目2番3号
		審査官	深田 高義
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 起伏ゲート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

水路の底部に回転軸を有して起立または倒伏が自在な1枚の鋼板を起伏ゲートの扉体とし、

この扉体の背面側(反水圧側)に空気袋の積層体の上端を取り付け、またその下端を基礎コンクリートの上面に固定した上で、空気袋の積層体に空気を圧入したり、内部の空気を排出したりする空気を基礎コンクリートを経由して接続して起伏ゲートの操作装置とし、

この空気袋の積層体の起伏ゲートの幅方向の寸法は可能な限り大きくして扉体のほぼ全幅において支持できるようにし、他方、空気袋の積層体の起伏ゲートの高さ方向の寸法は起伏ゲート天端を越流する水の流下を妨げない範囲で充分大きな寸法とし、

また空気袋の積層体は、扁平でかつ高さ方向の寸法が閉じた扇のように起伏ゲートの回転軸から離れるに連れて大きくなるように作った数個の単位空気袋を、全体形状保持シートを間に挟みつつ接着して層状に積み重ねて一体としたもので、この接着面には全体形状保持シートを貫通して設けた通気孔があるので、空気袋の積層体の内部全体の空気の流通が適度に確保されており、

一方、この全体形状保持シートは回転軸に近い位置に設けた保持シート固定材に固定されていて、空気袋の積層体の中間部が起伏ゲートの扉体の起立や倒伏の操作に際して回転軸から離れる方向に大きく変形することを防止し、

このように構成した空気袋の積層体に接続した空气管に開閉弁と流量調整弁を経由して空

10

20

気圧縮機を接続し、空気圧縮機によって空気袋の積層体の内部に空気を圧入することにより起伏ゲートの扉体を起立させ、他方、空気袋の積層体に接続した空気管に排気用流量調整弁を経由して接続した排気用開閉弁を開き、空気袋の積層体の内部の圧力を有する空気を大気中に放出することにより起伏ゲートの扉体を倒伏させるようにしたことを特徴とする起伏ゲート。

【請求項 2】

請求項 1 の起伏ゲートにおいて、空気袋の積層体の全体形状保持シートが扉体背面と、基礎コンクリートに分散して設けた保持シート固定材に固定されることにより、空気袋の積層体の中間部が起伏ゲートの起立または倒伏の操作に際して回転軸から離れる方向に大きく変形することを防止するよう構成したことを特徴とする起伏ゲート。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の起伏ゲートにおいて、扉体とする 1 枚の鋼板の起伏ゲートの高さ方向の曲げ強さを増大させるために回転軸直角方向の補剛材を鋼板の水圧側に取り付けたことを特徴とする起伏ゲート。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかの起伏ゲートにおいて、扉体を越流する水や水とともに流下する土砂、玉石、流木、流水などから空気袋の積層体を保護し、加えて扉体倒伏時に縮小した空気袋の積層体の収納スペースを構成するように鋼板製扉体の頭部に回転軸に平行な母線を有する曲げ加工を行なったことを特徴とする起伏ゲート。

【請求項 5】

20

請求項 1 ないし 4 のいずれかの起伏ゲートにおいて、扉体とする鋼板の下端に太い丸棒鋼（直径がゲート高さの $1/10 \sim 1/20$ 程度）をゲート幅全体に取り付けて回転軸とし、この回転軸を基礎コンクリートの上端部に設けたほぼ半円形の凹部を有する軸受に納め、さらに回転軸の浮上防止板によって上から押えたことを特徴とする起伏ゲート。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかの起伏ゲートにおいて、圧力媒体として空気の代わりに水または油圧作動油を使用したことを特徴とする起伏ゲート。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかの起伏ゲートにおいて、ゲート幅の小さい（2～3 m 程度の）起伏ゲートを横に並べて設置することにより、幅の大きい（10 m～200 m）水路に応用したことを特徴とする起伏ゲート。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、水路の底部に設けた回転軸によって自在に起立または倒伏を行なうことにより、水路の流水を堰上げまたは放流する目的で使用される起伏ゲートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、起伏ゲートとしては、水圧力を受ける鋼板（止水板）に対し十分に強固な横桁や縦桁を配置した鋼製扉体の頭部にワイヤロープやチェーンを取り付けて、これを陸上の巻上機で巻き取りまたは巻き戻して起立または倒伏の操作をする形式のものや、同様の鋼製扉体を油圧ジャッキで押し上げて起立させ、油圧ジャッキを縮めて倒伏させる形式のものなどが種々開発され、使用されてきた。

40

【0003】

また近年は、内部の空気圧や外力（水圧力や流下物から受ける衝撃力等）に耐えるよう、布で補強されたゴムの筒を水路床に固定して、この内部に空気を圧入すればゴムの筒が膨らんで流水を堰上げ、逆に内部の圧力を有する空気を開閉弁を開いて放出することにより、ゴムの筒が自重と水圧力とによって扁平に潰れて堰上げてあった水が流出する、いわゆるゴム堰が開発されて広く利用されている。

50

等があり、多種類実用化されてきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、強固に横桁、縦桁によって補強された鋼製扉体の頭部に取り付けたワイヤロープやチェーンによって起伏操作を行なう形式のものは操作性が良好で、また中間的起立姿勢でも安定しているが、大型の起伏ゲートには不適當であるばかりでなく、建設費が高価となる。

【0005】

また十分に強固な横桁、縦桁によって補強された鋼製扉体を油圧ジャッキで押し上げる形式のものは、操作性が良好で中間的起立姿勢でも安定している取扱いの容易な起伏ゲートであり、ゲート幅も30～40mと相当に大きい寸法の採用が可能であるばかりでなく、土砂、転石、流木、流水などによる損傷も受けることの少ない安全性の高い起伏ゲートである。しかし建設費が高くなる欠点がある。特に細長く重量の大きい鋼製扉体の製造と運搬、据え付けは建設費が高額となる主な原因である。加えて操作用の油は万一漏出した場合、水路を汚し、社会問題となる危険がある。

10

【0006】

またゴム堰は鋼製扉体の起伏ゲートに比較して建設費が安価であることが大きな長所である。それでも大きい幅の水路に建設するときには、細長く重量の大きいゴムの筒を工場で製造し、現場に損傷なく運搬して据え付ける工事は、多くの技術的困難と、多額の費用を必要とすることになる。

20

【0007】

またゴム堰は布で数層に補強されてはいても、水とともに流下する土砂、転石、流木、流水によって損傷を受けやすく、常に監視を行ない、補修工事を行う必要があり、不経済である。

【0008】

加えてゴム堰の柔軟な扉体は、中間的膨張状態では不安定で全幅において均一な中間的起立状態が維持できないという技術上の重大な欠点を有する。すなわち、中間的膨張状態では筒状の扉体は不安定となり、一部分の潰れが先行するとその箇所の潰れだけが進行して部分的に安全な潰れ姿勢になるので、堰上げた水はその箇所から流出し、ゲート上流の水面を維持できないのである。

30

【0009】

この発明は以上のように多種多様なゲートが開発され、使用されているが、それぞれに長所と短所を有している現状に対し、技術上の問題点を解決し、同時に格段に安価に建設できる起伏ゲートを提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

すなわちこの発明の起伏ゲートは、従来使用されてきた鋼製扉体による起伏ゲートの外力（水圧力や流下物から受ける衝撃力等）に対して強く、耐摩耗性があり、中間的起立姿勢でも安定しているという長所を生かしながら、空気袋の積層体によりゲート幅方向に連続した外力の支持をするというゴム堰と同等の経済性を導入することに成功した非常に安価で、取扱いが容易な起伏ゲートである。

40

【0011】

以下に具体的に説明する。すなわち、全体形状保持シートによって扇の半開状態の断面形状を有する扁平な単位空気袋を接着しつつ、積み重ねた空気袋の積層体の採用である。

【0012】

起伏ゲートは完全起立時、扉体の基準線が水平となす角は70°～90°に設計され、回転軸によって回転自由に水路床に取り付けられており、扉体の基準線がほぼ水平となったときを倒伏姿勢とする。

【0013】

50

このように水路床に水平な回転軸を有する起伏ゲートの扉体をゲートの背面側（反水圧側）で支持する空気圧などの流体の圧力を利用した操作装置の理想形としてゲートの幅方向に連続しており、回転軸に直交する断面においては、扉体を支持する位置とその広さが一定のものが考えられる。

【0014】

このような操作装置が利用できれば、鋼製扉体に作用する外力（水圧力や流下物から受ける衝撃力等）は広い面積に分散して支持されるから（大きな荷重が1箇所集中しないから）鋼板をあまり補強せず（横桁や縦桁などを取り付けることなく）に使用できるので非常に経済的である。

【0015】

またこのような操作装置を利用すれば、鋼製扉体が操作装置から受ける力は、〔流体の圧力（空気圧など）〕×〔扉体と操作装置の接触する面積〕

で容易に計算できるから、扉体に作用する外力（水圧力や流下物から受ける衝撃力等）に対抗するために必要な流体の圧力（空気圧など）も容易に計算できて操作装置の設計、製作が非常に容易になる。

【0016】

そして以上のような目的に合致するのが、扇のような操作装置である。すなわち、扇の要が扉体の回転軸となるようにし、扇の紙面の一折一折が単位空気袋、扇の骨が単位空気袋と扉体の回転軸を結ぶ全体形状保持シート、扇の端板を扉体と想定する。閉じた扇を水平に置き、端板を引き上げて扇を開けば扉体が起立し、逆に扇の端板を押し下げて扇を閉じれば、扉体が倒伏するのである。

【0017】

このように構想した操作装置であるから、単位空気袋の膨張したときの断面形状は扁平で回転軸から離れるにしたがって高さを増す扇の紙面の一折のような形状である（閉じた扇の形も同じ）。

【0018】

またこのような断面形状の単位空気袋を相互の空気の流通を確保しつつ接着して積み重ねた空気袋の積層体の断面形状は、半開の扇のようになるから、その内部に圧力を有する空気を導入した場合、空気袋の積層体は回転軸から離れる方向に変形しようとする。したがって単位空気袋の間に挟んで接着した全体形状保持シートを回転軸の近くに固定して、この変形を防止する。

【0019】

このとき、全体形状保持シートには引張力が作用するから単位空気袋と同じ補強されたゴム布を使用すればよい。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の起伏ゲートの実施の形態を、図面に基いて詳細に説明する。

【0021】

図1、図2ならびに図3はこの発明の起伏ゲートの1実施例を示すものであり、図1は起伏ゲートの背面図、図2は起伏ゲートの断面図でともに起立状態を示し、図3は起伏ゲートの断面図で倒伏状態を示すものである。

【0022】

図1、図2ならびに図3において、頭部に曲げ加工部1を有する鋼板製扉体2は、下端に丸棒鋼を溶接によって取り付け、回転軸3としている。この回転軸3は数箇所（2箇所または4箇所程度）に設けた軸受4に支持され、軸受4はボルト5によって組立桁6に取り付けられているが、組立桁6はアンカー7によって水路の底部の基礎コンクリート8に固定されているので、安定している。したがって扉体2は水路の底部に位置する回転軸3によって安定し、かつ自在に起立または倒伏が可能である。

【0023】

この扉体2の背面側（反水圧側）に、空気袋の積層体18の上端取付板9を押え板10と

10

20

30

40

50

ボルト 1 1 によって取り付け、またその下端取付板 1 2 を基礎コンクリート 8 に押え板 1 3 とボルト 1 4 によって取り付ける。

【0024】

この空気袋の積層体 1 8 は、単位空気袋 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3 を全体形状保持シート 1 6 1, 1 6 2 を挟みつつ接着して積み重ねたもので、各接着部には適当な大きさの断面積を有する通気孔 1 7 を設けてあるので、空気袋の積層体 1 8 の内部全体の空気の流通が適度に確保される。

【0025】

ところで、図 2 に示すように、単位空気袋 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3 の断面形状は各々閉じた扇のように回転軸 3 から離れるに連れて大きくなるように作っており、空気袋の積層体 1 8 全体としての断面形状は半開の扇のようになっている。したがって、このままでは空気袋の積層体 1 8 は全体が回転軸 3 から離れる方向に変形するから全体形状保持シート 1 6 1, 1 6 2 の一端を回転軸 3 の近くに設けた保持シート固定材 1 9 に押え板 2 0 とボルト 2 1 によって固定し、これを防止している。単位空気袋 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3 および全体形状保持シート 1 6 1, 1 6 2 の素材としては、所定の強度を備え、空気を通さない材質であれば適宜使用することができ、補強されたゴム布等が好適であるが、他の材質を使用してもよいことはもちろんである。

10

【0026】

このように構成した上で、空気袋の積層体 1 8 の下端に接続した空气管 2 2 を基礎コンクリート 8 に埋設するなどして陸上に導き、排気用開閉弁 2 3、排気用流量調節弁 2 4、排気放出部 2 5、給気用開閉弁 2 6、給気用流量調節弁 2 7、空気圧縮機 2 8 を、図 1、図 2 および図 3 のように接続する。

20

【0027】

その上で、空気圧縮機 2 8 から給気用流量調節弁 2 7、給気用開閉弁 2 6、空气管 2 2 を経由して空気袋の積層体 1 8 の内部に空気を圧入した結果、扉体 2 が起立した状態の断面図が図 2 であり、扉体 2 の頭部の曲げ加工部 1 は越流する水が空気袋の積層体 1 8 を打たないように機能し、下部水密ゴム 2 9 が押え板 3 0 とボルト 3 1 によって扉体 2 に取り付けられ、同時に押え板 3 2 とボルト 3 3 によって組立桁 6 に取り付けられて、水の漏出を防止している。

【0028】

またこの状態を起伏ゲートの下流から見た背面図が図 1 であり、単位空気袋 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3 や全体形状保持シート 1 6 1, 1 6 2 などが起伏ゲートの幅のほとんどを占有しているのがわかる。

30

【0029】

一方、空気圧縮機 2 8 を停止し、給気用開閉弁 2 6 を閉じ、排気用開閉弁 2 3 を開いて、空気袋の積層体 1 8 の内部の圧力を有する空気を排気用流量調節弁 2 4 によって制御しつつ、排気放出部 2 5 から大気中に放出した結果、扉体 2 が完全に倒伏した状態の断面図が図 3 である。扉体 2 の頭部の曲げ加工部 1 は、基礎コンクリート 8 に固定した支持材 3 4 に支持されており、縮小した空気袋の積層体 1 8 は扉体 2、頭部の曲げ加工部 1 と、基礎コンクリート 8 とによって格納され、保護されている。

40

【0030】

図 1、図 2 および図 3 に示す実施例はこの発明の起伏ゲートの基本的構成を示すものであり、回転軸 3 が鋼板製扉体 2 に溶接によって取り付けられているので、構造が簡単で、単位空気袋 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3 と全体形状保持シート 1 6 1, 1 6 2 で構成する空気袋の積層体 1 8 と保持シート固定材 1 9 との位置関係も良好である。

【0031】

図 2 によれば空気袋の積層体 1 8 の断面形状が半開の扇のようになり、単位空気袋 1 5 1, 1 5 2, 1 5 3 が整然と積み重ねられて扉体 2 を支持し、全体形状保持シート 1 6 1, 1 6 2 が有効に作用している状況が理解できる。

【0032】

50

この実施例はゲート高の小さい（１．５ｍ以下）小型の起伏ゲートに対し、好適に適用することができる。

図４と図５はこの発明のもう一つの実施例を示すもので、図４は起伏ゲートの断面図で起立状態を示し、図５は起伏ゲートの断面図で倒伏状態を示すものである。

【００３３】

図４と図５において、頭部の曲げ加工部１を有する扉体２の下端のコの字形の曲げ加工部の腹板３５に軸支持台３６を数箇所（２～４箇所程度）取り付け、これに対する軸受４をボルト５によって組立桁６に取り付けると、組立桁６はアンカー７によって基礎コンクリート８に固定されている。いま軸受４と軸支持台３６を回転軸３によって連結すると、扉体２は水路の底部に位置する回転軸３によって安定して支持され、かつ自在に起立または倒伏が可能である。

10

【００３４】

この扉体２の背面側（反水圧側）に空気袋の積層体１８の上端取付板９を押え板１０とボルト１１によって取り付け、またその下端取付板１２を基礎コンクリート８に押え板１３とボルト１４によって取り付ける。

【００３５】

この空気袋の積層体１８は単位空気袋１５１，１５２，１５３，１５４と全体形状保持シート１６１，１６２，１６３を挟みつつ接着して積み重ねたもので、各接着部には適当な大きさの断面積を有する通気孔１７を設けてあるので、空気袋の積層体１８の内部全体の空気の流通が適度に確保されている。

20

【００３６】

ところで、図４に示すように単位空気袋１５１，１５２，１５３，１５４の断面形状は各々閉じた扇のように回転軸３から離れるに連れて大きくなるように作っており、空気袋の積層体１８の全体としての断面形状は半開の扇のようになっている。したがってこのままでは空気袋の積層体１８の中間部が回転軸３から離れる方向に変形し、折れたようになって扉体２を支持する能力が著しく低下するから、全体形状保持シート１６１，１６２，１６３を使用して回転軸３の方向に引き止める。

【００３７】

すなわち、全体形状保持シート１６１，１６２の一端は扉体２の下端のコの字形の曲げ加工部のフランジ部３７に押え板３８とボルト３９によって取り付け、また全体形状保持シート１６３の一端は基礎コンクリート８に押え板４０とボルト４１によって取り付ける。このようにして全体形状保持シート１６１，１６２，１６３の一端が固定されるので、空気袋の積層体１８の中間部が回転軸３から離れる方向に変形するのを防止する。

30

【００３８】

このように構成した上で空気袋の積層体１８の下端に接続した空気管２２を基礎コンクリート８に埋設するなどして陸上に導き、排気用開閉弁２３、排気用流量調節弁２４、排気放出部２５、給気用開閉弁２６、給気用流量調節弁２７、空気圧縮機２８を図４および図５のように接続する。

【００３９】

その上で空気圧縮機２８から給気用流量調節弁２７、給気用開閉弁２６、空気管２２を経由して空気袋の積層体１８の内部に空気を圧入した結果扉体２が起立した状態の断面図が図４であり、扉体２の頭部の曲げ加工部１は越流する水が空気袋の積層体１８を打たないように機能し、また下部水密ゴム２９が押え板３０とボルト３１によって扉体２の下部に取り付けられ、同時に押え板３２とボルト３３によって組立桁６に取り付けられて水の漏出を防止している。

40

【００４０】

また空気圧縮機２８を停止し給気用開閉弁２６を閉じ、排気用開閉弁２３を開いて空気袋の積層体１８の内部の圧力を有する空気を排気用流量調節弁２４によって制御しつつ排気放出部２５より大気中へ放出した結果、扉体２が完全に倒伏した状態の断面図が図５である。

50

【0041】

扉体2の頭部の曲げ加工部1は、基礎コンクリート8に固定された支持材34に支持されており、縮小した空気袋の積層体18は、扉体2、頭部の曲げ加工部1と基礎コンクリート8とによって格納され、保護されている。

【0042】

この図4と図5に示す実施例は、中程度のゲート高（1.5m～2.5m）の起伏ゲートに適当なものである。

【0043】

扉体2の下端の軸支持台36と基礎コンクリート8に固定された軸受4とを組み立てるために回転軸3によって連結する工法は、作業性がよい上に確実である。またゲート高が大きくなって単位空気袋151, 152, 153, 154等と全体形状保持シート161, 162, 163等のように空気袋の積層体18の部品数が増加した場合には、全体形状保持シート161, 162, 163等を固定する場所が扉体2と基礎コンクリート8に分散した方が作業性がよく、確実性も増加する利点がある。

10

図6と図7はこの発明のさらにもう一つの実施例を示すもので、図6は起伏ゲートの断面図で起立状態を示し、図7は起伏ゲートの断面図で倒伏状態を示すものである。

【0044】

図6と図7において、頭部の曲げ加工部1を有する扉体2は、下端に直径が十分に大きい丸棒鋼を溶接取り付けして回転軸3とし、さらに扉体2の水圧側には回転軸3と直交する方向で扉体2の表面に直角に立てて溶接取り付けした補剛材42を有し、扉体2のゲート高方向の強度を補っている。

20

【0045】

回転軸3は数箇所（2～5箇所程度）に設けたほぼ半円形の凹部を有する軸受4に支持される。

【0046】

軸受4はボルト5によって組立桁6に取り付けられるが、組立桁6はアンカー7によって基礎コンクリート8に固定され、安定している。したがって扉体2は水路の底部に位置する回転軸3によって安定しかつ自在に起立または倒伏が可能である。

【0047】

この扉体2の背面側（反水圧側）に空気袋の積層体18の上端取付板9を押え板10とボルト11によって取り付け、またその下端取付板12を押え板13とボルト14によって基礎コンクリート8の上面に取り付ける。

30

【0048】

この空気袋の積層体18は、5個の単位空気袋151, 152, 153, 154, 155を4枚の全体形状保持シート161, 162, 163, 164を挟んで接着しつつ積み重ねたもので、各接着部には適当な大きさの断面積を有する通気孔17を設けてあるので、空気袋の積層体18の内部全体の空気の流通が適度に確保されている。

【0049】

ところで、図6に示すように単位空気袋151, 152, 153, 154, 155の断面形状は、各々閉じた扇のように回転軸3から離れるに連れて大きくなるように作っており、空気袋の積層体18の全体としての断面形状は半開の扇のようになっている。

40

【0050】

したがってこのままでは、空気袋の積層体18の中間部が回転軸3から離れる方向に変形し、折れたようになって扉体2を支持する能力が著しく低下するから、全体形状保持シート161, 162, 163, 164を使用して回転軸3の方向に引き止める。

【0051】

すなわち、全体形状保持シート161, 162の一端は扉体2の回転軸3に近い位置に押え板38とボルト39によって固定し、全体形状保持シート163, 164の一端は基礎コンクリート8に押え板40とボルト41によって固定される。加えて組立桁6の上部に浮上防止板43をボルト44によって取り付けるのであるが、浮上防止板43の先端切欠

50

部に下部水密ゴム 4 5 を押え板 4 6 とボルト 4 7 によって取り付け、回転軸 3 に密着させることにより水の漏出を防止する。

【0052】

この扉体 2 が軸受 4 から脱落するのを防止するためには回転軸 3 の直径が充分大きいことと、浮上防止板 4 3 が確実に回転軸 3 を押えていることが大事である。したがってボルト 4 4 は 2 列に配置して組立桁 6 に特に強固に取り付けている。

【0053】

このように構成した上で、空気袋の積層体 1 8 の下端に接続した空気管 2 2 を基礎コンクリート 8 に埋設するなどして陸上に導き、排気用開閉弁 2 3、排気用流量調節弁 2 4、排気放出弁 2 5、給気用開閉弁 2 6、給気用流量調節弁 2 7、空気圧縮機 2 8 を図 6 および図 7 のように接続する。

10

【0054】

その上で空気圧縮機 2 8 から給気用流量調節弁 2 7、給気用開閉弁 2 6、空気管 2 2 を経由して空気袋の積層体 1 8 の内部に空気を圧入した結果、扉体 2 が起立した状態の断面図が図 6 である。

【0055】

扉体 2 の頭部の曲げ加工部 1 は、越流する水が空気袋の積層体 1 8 を打たないように機能し、補剛材 4 2 は扉体 2 の形状保持と、扉体 2 に作用する水圧力を空気袋の積層体 1 8 に伝達するために扉体 2 のゲートの高さ方向の曲げ強度を補っている。

【0056】

20

図 6 に示すように、図 6 と図 7 で示すこの発明の第 3 の実施例においては、全体形状保持シート 1 6 1、1 6 2 の一端の固定を含む空気袋の積層体 1 8 の扉体 2 への取付を行なった後に、回転軸 3 を軸受 4 の半円形の凹部に納め、引き続いて下部水密ゴム 4 5 と浮上防止板 4 3 をボルト 4 4 によって組立桁 6 の上部に取り付け、最後に空気袋の積層体 1 8 の下端と全体形状保持シート 1 6 3、1 6 4 の一端を基礎コンクリート 8 の上面に取り付けるといふ据付手順が明解で、据付後の調整や修繕がやりやすい利点がある。また回転軸 3 と軸受 4 との連結が容易であるため、大型で重量の大きい起伏ゲートに好適な実施例である。

【0057】

さらに、空気圧縮機 2 8 を停止し、給気用開閉弁 2 6 を閉じ、排気用開閉弁 2 3 を開いて空気袋の積層体 1 8 の内部の圧力を有する空気を排気用流量調節弁 2 4 によって制御しつつ、排気放出弁 2 5 より大気中へ放出した結果、扉体 2 が完全に倒伏した状態の断面図が図 7 である。

30

【0058】

扉体 2 の頭部の曲げ加工部 1 は基礎コンクリート 8 に固定された支持材 3 4 に支持されており、縮小した空気袋の積層体 1 8 は補剛材 4 2 で補強された扉体 2 と頭部の曲げ加工部 1 と基礎コンクリート 8 とによって格納され、保護されている。

【0059】

【発明の効果】

この発明の起伏ゲートによれば、流下する土砂、転石、流木、流水などに対し鋼製扉体と同一の強度、耐久性を有し、構造が簡単で製作、運搬、据付全般において安価であり、加えて点検、維持、修繕が容易であり、さらに環境を汚染する心配のない新規な起伏ゲートを提供することができるようになった。すなわち、(1) 全体形状保持シートを有する空気袋の積層体の採用

40

数個の扇を閉じた形状の扁平な単位空気袋を接着して積み重ねることとし、加えて単位空気袋の間に挟んだ全体形状保持シートによって空気袋の積層体の中間部を起伏ゲートの回転軸の方向に引き止める構造を採用した結果、以下に列記する効果があった。

【0060】

(a) 単位空気袋は小さいので、単位空気袋を構成する補強されたゴム布の強度が小さくてもよく、安価である。

50

【0061】

(b) もともと扁平な単位空気袋を積み重ねているので、膨張したときと平らに潰れたときの鋼製扉体の背面に接する単位空気袋の面積の変化を少なくすることができる。

【0062】

このことは、起立した扉体を支持するために空気袋が扉体背面に接する面積を大きく設計できるから、鋼板製扉体を起立させ、支持するのに必要な空気の圧力を小さくすることができて有利である。

【0063】

例えば、水深 2 m の圧力は 0.2 kgf/cm^2 であるから、水深 2 m の起伏ゲート进行操作するのに必要な圧力は、 0.4 kgf/cm^2 程度あれば充分となり、技術的には容易で、経済的に非常に有利である。

10

【0064】

(c) 上記 (b) と全く同一に理由により、鋼板製扉体が可能となる。すなわち、荷重として水圧力や流下物の衝撃、扉体の自重を受ける鋼板製扉体は広い面積で接する空気袋によって支持されるので、応力の集中が少なく、横桁や縦桁による補強を必要としないので、重量が軽く、非常に安価な鋼板製扉体の利用が可能となる。

【0065】

(d) 単位空気袋を積み重ねる際に接着面に設けた適当な大きさの通気孔の効果は、空気袋の積層体全体の膨張収縮の速度を制御できることにある。特にこの発明においては空気の圧力が低いので、万一 1 個の単位空気袋が破裂しても空気袋全体の収縮が緩やかとなるので、起伏ゲートの急激な決壊を回避できる。

20

【0066】

(e) 起立した扉体を支持するときの空気袋の積層体の扉体背面側の形状は若干の凹凸はあるものの、おおむね扉体の回転軸を中心とする円筒面となるから美しい。

(2) 鋼板製扉体が空気袋の積層体を保護する効果

起伏ゲートが貯える水の圧力を直接受け、また流下する土砂、転石、流木、流水の衝撃を直接受けるのも鋼板製扉体であり、充分な剛性、強度、耐摩耗性等を有するので空気袋の積層体を保護する効果があり、起伏ゲートの安全性、信頼性を高めるばかりでなく、空気袋の積層体に余分な補強を必要としないので安価な空気袋の積層体を利用して有利である。

30

(3) 幅の小さい起伏ゲートを横並べする効果

この発明の起伏ゲートにおいては、起伏ゲートの構成要素を直接水圧力や流下物の衝撃を受ける鋼板製扉体と全体形状保持シートを有する空気袋の積層体による操作装置とに 2 分してあり、各々をゲートの幅方向に延長、また短縮することの自由な構造であるから、ゲート幅の小さい (2 ~ 3 m 程度の) 起伏ゲートを横に並べて幅の大きい (10 ~ 200 m 等の) 水路に起伏ゲートを建設することが容易になった。

【0067】

この結果以下に列記する効果がある。

【0068】

(a) 起伏ゲートの規格化が可能となった。すなわち、ゲート高の変化に対応して数種類の高さの空気袋の積層体を設計し、これらの各々に適当な鋼板製扉体の高さの範囲を求めておくことにより、設置場所の幅や高さに応じてその都度行なっている設計計算の作業を省略できて工期が短縮され、また費用も少なくなる。

40

【0069】

(b) 規格化すると、空気袋の積層体も鋼板製扉体や軸受等も同一仕様、同一寸法のものを工場で多量に生産しておいて必要の都度利用することになるので、製作費が大幅に軽減される。

【0070】

(c) ゲート幅の小さい起伏ゲートを横に並べて設置する場合は、全部を一体に作って設置する場合と比較して製作も運搬も据え付けも非常に容易であり、費用も少なくてすむ。

50

また山間部などで広い道路がなくても搬入できるし、ヘリコプタによる運搬、据え付けが可能となるので、応用の可能性を非常に広げることができる。

【0071】

(d) 起伏ゲートを構成する部品が規格化され、小型に、また軽量化できるようになったので、修繕等の必要な場合、部品取り替えを行なうことにより、安価かつ確実にその上短い工期の工事が可能となった。

(4) 操作に使用する空気は自由にかつ無料で利用できるから、費用の軽減に効果があるばかりでなく、漏れたり、放出したりしても環境を汚染する心配がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の起伏ゲートの一実施例を示し、起伏ゲートが起立した状態の概略背面図である。 10

【図2】起伏ゲートが起立した状態の概略断面図である。

【図3】起伏ゲートが倒伏した状態の概略断面図である。

【図4】この発明の他の実施例を示し、起伏ゲートが起立した状態の概略断面図である。

【図5】起伏ゲートが倒伏した状態の概略断面図である。

【図6】この発明の別の実施例を示し、起伏ゲートが起立した状態の概略断面図である。

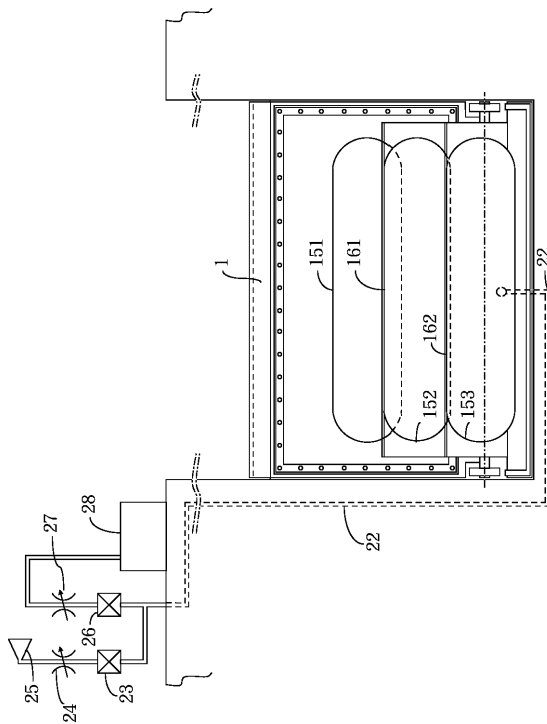
【図7】起伏ゲートが倒伏した状態の概略断面図である。

【符号の説明】

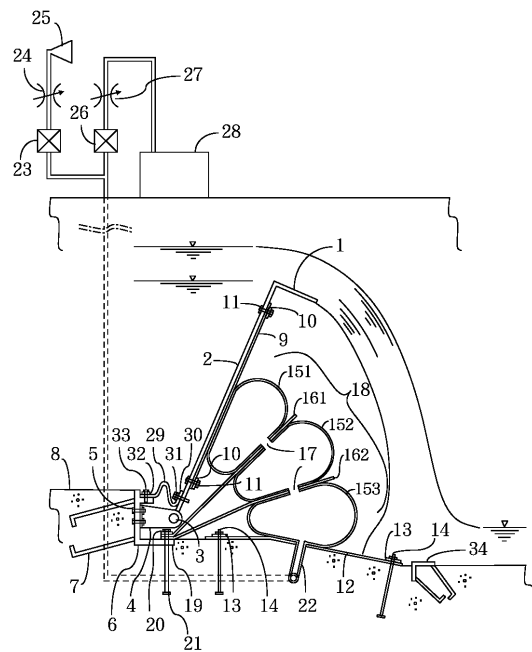
1	頭部の曲げ加工部	
2	扉体	20
3	回転軸	
4	軸受	
5	ボルト	
6	組立桁	
7	アンカー	
8	基礎コンクリート	
9	上端取付板	
10	押え板	
11	ボルト	
12	下端取付板	30
13	押え板	
14	ボルト	
17	通気孔	
18	空気袋の積層体	
19	保持シート固定材	
20	押え板	
21	ボルト	
22	空気管	
23	排気用開閉弁	
24	排気用流量調整弁	40
25	排気放出部	
26	給気用開閉弁	
27	給気用流量調整弁	
28	空気圧縮機	
29	下部水密ゴム	
30	押え板	
31	ボルト	
32	押え板	
33	ボルト	
34	支持材	50

- 35 コの字形の曲げ加工部の腹板
- 36 軸支持台
- 37 コの字形の曲げ加工部のフランジ部
- 38 押え板
- 39 ボルト
- 40 押え板
- 41 ボルト
- 42 補剛材
- 43 浮上防止板
- 44 ボルト
- 45 下部水密ゴム
- 46 押え板
- 47 ボルト
- 151, 152, 153, 154, 155 単位空気袋
- 161, 162, 163, 164 全体形状保持シート

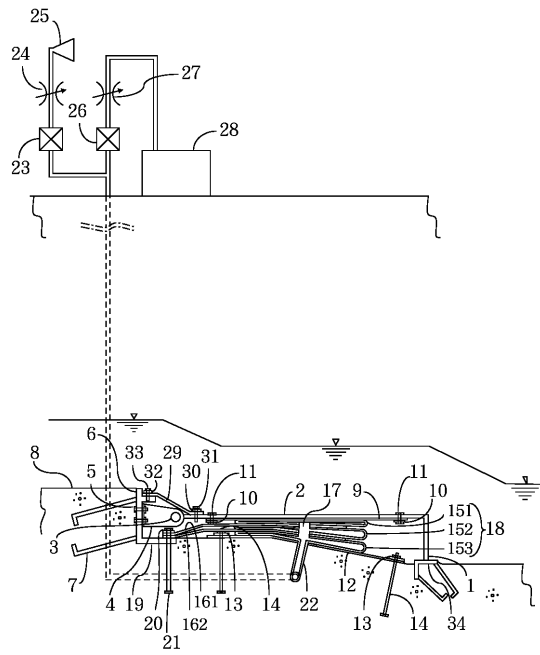
【図 1】



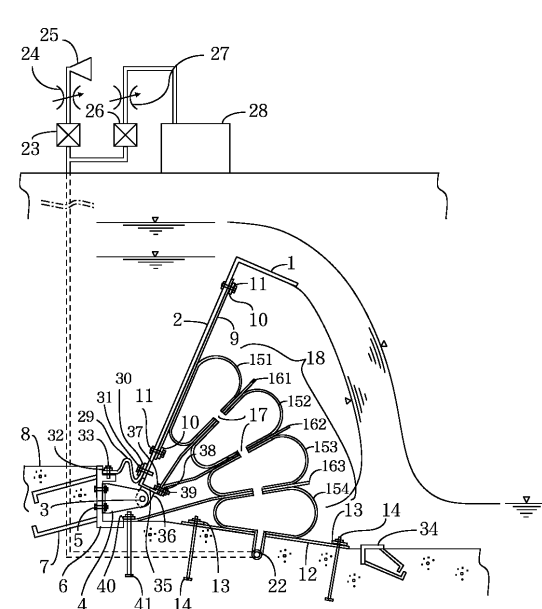
【図 2】



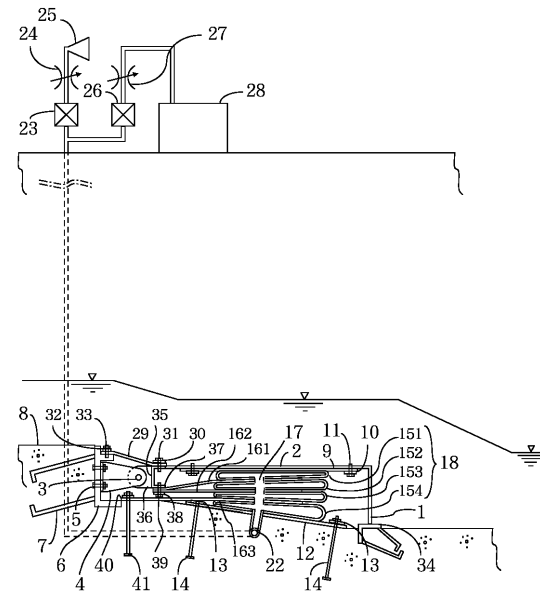
【図 3】



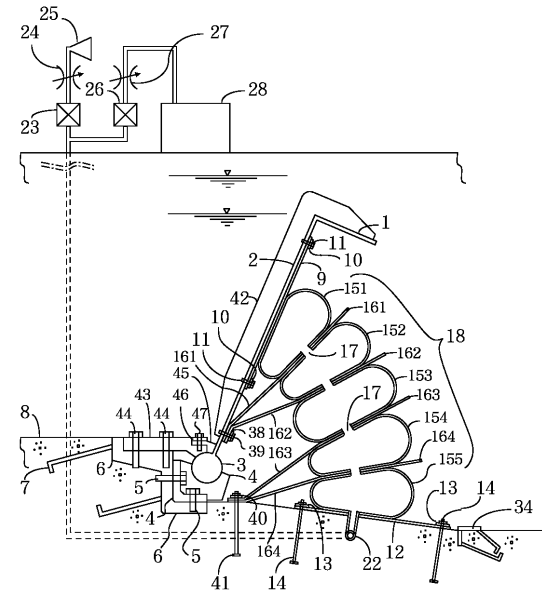
【図 4】



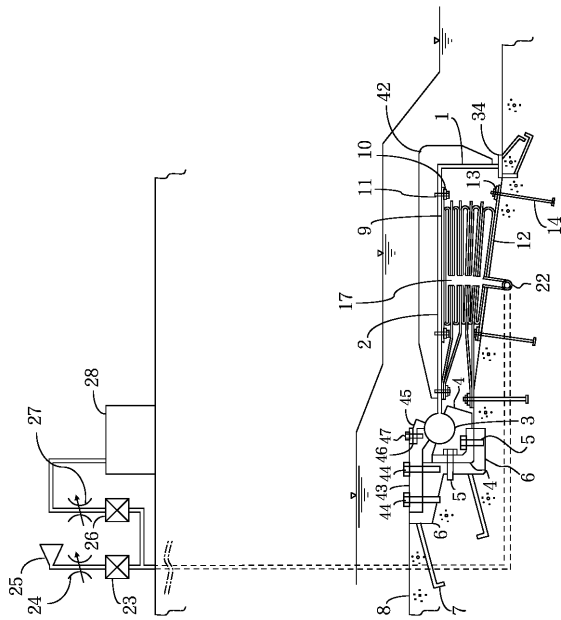
【図 5】



【図 6】



【图 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-290813 (JP, A)
米国特許第04780024 (US, A)
実開昭56-168527 (JP, U)
特開平05-132916 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02B 7/42
E02B 7/20