

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4424603号
(P4424603)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日(2009.12.18)

(51) Int. Cl.		F 1			
E O 2 B	7/20	(2006.01)	E O 2 B	7/20	1 O 3 Z
E O 2 B	7/40	(2006.01)	E O 2 B	7/20	1 O 3 A
			E O 2 B	7/40	

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-337194 (P2004-337194)	(73) 特許権者	501337580
(22) 出願日	平成16年11月22日(2004.11.22)		飯田鉄工株式会社
(65) 公開番号	特開2006-144423 (P2006-144423A)		山梨県甲府市德行2丁目2番3号
(43) 公開日	平成18年6月8日(2006.6.8)	(74) 代理人	100080654
審査請求日	平成19年11月21日(2007.11.21)		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	砂川 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空圧式起伏ゲート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

断面が長方形の水路の底を横断して並べて設置したアンカーボルトと押え板とが、3辺が閉じ1辺が開いた平らな長方形に製作したゴム引布製の空気袋の開いた辺を水路の底に押し付けることによって、開いた辺を密閉しつつ、水路の底に空気袋を固定し、この空気袋の上の押え板の下流側のふちに沿う位置に鋼板製扉体の下端部の起伏運動時の回転中心を置くことによって、空気袋が鋼板製扉体の下流側の根元部分に位置し、枕状に鋼板製扉体を支持するようにするとともに、

この空気袋に陸上の空気操作装置から空気管を接続して圧縮空気を送入すれば、空気袋が膨張して鋼板製扉体を起立させ、逆に空気袋から圧力を有する空気を排出すれば、空気袋が平らに収縮して鋼板製扉体が倒伏するようにしたゲート幅の小さい(2m~5m程度)空圧式起伏ゲートを単位ゲートとして複数基、鋼板製扉体の回転中心の方向に並べて設置し、単位ゲートの境界においては隣接する鋼板製扉体どうしをゴム引布製の間水密ゴムによって境界の水密を確保しかつ十分な連結強度を確保しつつ柔軟に接続して、全体として幅の大きい水路の起伏ゲートとした上で、

空気操作装置が平常の起伏操作する際の圧縮空気の圧力を管理する減圧弁に加えて、これに並列の低圧減圧弁を設備して、倒伏した鋼板製扉体群の上に不均一に堆砂した時には、低圧減圧弁に管理された低い空気圧によって起立操作を行ない、破損をしないで可能な限りにおいて中間水密ゴムの変形を発生させて、越流する水を堆砂の厚い部分に集中させることにより、倒伏した鋼板製扉体群の上の堆砂を流出させるようにしたことを特徴とする

10

20

空圧式起伏ゲート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、水路の底部に設けた回転中心によって扉体が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の一種で、鋼板製の扉体の下流側根元部に位置する平らな長方形に製作した3辺が閉じ1辺が開いたゴム引布製の空気袋に陸上の空気操作装置から空気管を接続して圧縮空気を送入すれば、空気袋が膨張して扉体を起立させ、逆に空気袋から圧力を有する空気を排出すれば、空気袋が平らに収縮して扉体が倒伏するようにした空圧式起伏ゲートに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

空圧式起伏ゲートは、鋼板製の扉体の下流側根元部に位置する枕状の空気袋によって、扉体をゲート幅全体において支持するので、荷重が集中せず、扉体は若干の折曲加工を施された鋼板や流水方向に溶接取付けした縦リブで補強した鋼板による簡単な構造で充分機能を確保するので経済性に優れている。

【0003】

加えて、ゲート径間の大きい場合には、ゲート径間を整数分割した小さなゲート幅の単位ゲートを、扉体の回転中心方向に並べて設置することが可能であり、この特性も他の形式の起伏ゲートと比較して非常に経済性に優れている。

20

【0004】

さらに空圧式起伏ゲートにおいては、鋼板製の扉体が、起立時においても倒伏時においても、空気袋や引留帯を保護しているから洪水時に倒伏した扉体の上を流下する砂礫や岩石、または流木に対しての安全性にも優れている。

【特許文献1】特願2003-336797

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、以上のような優れた特性を有する空圧式起伏ゲートではあるが、起立時において、若干の注意が必要となる。

30

空圧式起伏ゲートにおいて扉体と空気袋が接触する面は起立するほど小さく、倒伏時が最大となる。したがって空気圧による扉体の押起モーメント並びに押起力は倒伏時に最大となって倒伏した扉体を押起すに際して若干の堆砂が載っていても、支障なく押起す能力を有している。

【0006】

この堆砂のゲートの幅方向の分布が均一に近い場合は問題が無いのであるが、自然の河川の洪水時の水とともに流下する砂礫、岩石の流れは複雑で、河川幅において均一ではないことが多いから、洪水末期に倒伏した扉体群の上の堆砂は著しく偏ってしまうことが一般的である。

この場合には、各単位ゲート毎に堆砂状況が異なることになり、起立操作を行なう時これに抵抗するモーメントの大きさが異なるので、扉体群全体として擦れが発生する。

40

この擦れ現象は、倒伏した扉体の群の上を越流する水の流れを堆砂の厚い部分に集める効果があり、起立操作を上手に行なえば容易に扉体の群の上の砂礫を流下させることが可能で、ゲートの管理上非常に優れた特性である。

【0007】

しかし反面、堆砂の不均一性が著しく、単位ゲート間の抵抗モーメントの差が大きい時には、単位ゲートの扉体が激しく擦れて起立後に変形が残ったり、扉体と扉体とを連結する中間水密ゴムの切断、繫留版の切損等の事故の心配があり、無理のない範囲でこの擦れを活用する技術の確立が求められた。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 8 】

そこで、この発明の空圧式起伏ゲートにおいては、ゲートの起立操作を行なう場合の空気圧を通常圧と低圧とを切り換えることができるようにした。

通常起立の空気圧は、扉体を設計水深を受けた状態で押起す圧力に若干の余裕を付加したものである。起立時には、扉体と空気圧の接触面の回転中心に係る断面一次モーメントが小さいから、水圧荷重を支持するための空気圧は大きい値となる。

反面、倒伏時には扉体と空気袋の接触面の回転中心に係る断面一次モーメントが最大となり、堆砂や水の重量に打ち勝って扉体を押起すために必要は空気圧は小さい値で充分である。

【 0 0 0 9 】

ところで、空気制御装置において、空気圧縮機が製造する圧縮空気の圧力は最大 1 Mpa 程度と大きく、そのまま使用すると空気袋等に必要以上の圧力が作用して破損事故等が発生する危険があるから減圧弁によって、使用する空気圧の上限値を調整することが一般的である。

一般の空気制御装置では、この減圧弁の調整圧力はゲートが要求する圧力より少し高い空気圧としてゲートが確実に操作できるように設定し、空気袋等の強度は、その設定圧が作用しても安全なように設計する。

ところが、空圧式起伏ゲートを起立操作する時に、偏った堆砂が生じており、扉体群に擦れが発生する場合には、扉体や中間水密ゴムの損傷を防止するために減圧弁を低い圧力に再調整する必要がある。

しかし、装置を過大な空気圧による損傷から保護するべき減圧弁の設定を操作時に変更することは誤操作による事故発生を招くおそれがあった。

【 0 0 1 0 】

そこでこの発明の空圧式起伏ゲートにおいては、空気制御装置の内に、通常起立用減圧弁と低圧起立用減圧弁を並列状態に設置し、低い圧力での操作が要求される時には通常起立用減圧弁の回路を閉じ、通常の圧力での操作が要求される時には、通常起立用減圧弁の回路を開くようにしたのである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

この発明は、空圧式起伏ゲートが砂礫の流下の多き河川に設けられた場合には重要な機能を提供するものである。

すなわち、洪水末期に倒伏した扉体の上を流下する水量が砂礫の流下に都合のよい量である時期に起伏操作しないと堆砂の処理は困難であるが、このときには流水は濁り、倒伏した扉体の上面の砂の状況を正しく判断するのは困難である。

また、河川幅の大きい河川に設けられた空圧式起伏ゲートでは操作室からゲートまでの距離が大きく、起伏操作を開始する前に倒伏した扉体の上面の砂の状況を正しく判断することは困難である。

【 0 0 1 2 】

このような事情から、規模の大きい空圧式起伏ゲートにおいて、洪水末期に起伏操作を行なう場合には、当初は通常起立回路開閉弁 3 1 を閉じて、低圧起立用減圧弁 3 4 に管理された低い圧力によって起立操作を行ない、半起立としてから扉体 9 の先端を越流する水の状況によって砂礫の状況を判断することが、ゲートの損傷防止のために重要である。

すなわち、径間の大きい空圧式起伏ゲートを砂礫の流下の多い河川に設置する場合には、この発明の空圧式起伏ゲートの安全性を確保する機能は非常に重要である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、この発明に係る空圧式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。図 1、図 2、図 3、図 4、図 5、図 6 ならびに図 7 はこの発明の空圧式起伏ゲートの 1 実施例を示すものであり、図 1 は空圧式起伏ゲートの正面図、図 2 は空圧式起伏ゲートの断面図とともに起立状態を示し、図 3 は空圧式起伏ゲートの断面図で倒伏状態を示し、図 4

10

20

30

40

50

は倒伏した鋼板製の扉体の上に不均一に堆砂した状況を下流側より見た説明図であり、図5は不均一な堆砂に対し、低圧起立用減圧弁の圧力により起立操作した結果、扉体群が抜かれて水流が堆砂付近に集中し、排砂が進行している状況を下流側から見た説明図であり、図6は中間水密ゴムの断面図であり、図7は側面水密ゴムの断面図である。

【0014】

図1、図2および図3において、断面が長方形の水路の底のコンクリートの上面1に水路を横断して1列に設置した鉛直のアンカーボルト2が主押え板3によって、3辺が閉じ1辺が開いた平らな長方形に製作したゴム引布製の空気袋4の開いた辺の縁5を、水路の底のコンクリートの上面1に押し付けることによって、空気袋4の開いた辺を密閉すると同時に、空気袋4を水路の底のコンクリートの上面1に固定する。

10

【0015】

次に、主押え板3の上面に十分な強度を有するゴム引布製の繫留版6の1辺をボルト7と押え板8によって強固に固定し、他の辺を鋼板製の扉体9の下部の上流面に、ボルト10と押え板11とにより強固に固定することによって、鋼板製の扉体9を主押え板3に起伏自在に繫留すると同時に、両者間の漏水を防止する。

その結果、主押え板3の下流側のふちに沿う位置に鋼板製の扉体9の下端部の起伏運動時に回転中心となる丸棒鋼22が位置し、同時に空気袋4は鋼板製の扉体9の下流側の根元部分に位置して枕状に鋼板製の扉体9を支持することになる。

加えて、水路の底の空気袋4より下流側の適当な位置のコンクリートの上面12に設置したアンカーボルト13と押え板14で一端をコンクリートの上面12に固定した十分な強度を有するゴム引布製の帯15の他端を、扉体9の下流側の面の空気袋4の接触する位置より上の適当な位置にボルト16と押え板17で固定することにより、扉体9が所定位置まで起立したときには、この帯15に作用する張力により扉体9が停止するようにする。

20

なお、前記アンカーボルトの代わりに、水路の底を横断して設置したアンカー金物に並べて設けた雌ねじにねじ込むボルトと押え板とが、3辺が閉じ1辺が開いた平らな長方形に製作したゴム引布製の空気袋の開いた辺をアンカー金物に押し付けることによって、開いた辺を密閉しつつ、アンカー金物に空気袋を固定することもできる。

【0016】

次に扉体9の上部に位置する小さな角度の曲げ加工部18とその先端に扉体9の上流側の面とその表面を一致させて溶接取付けした適当な太さの丸棒鋼19は、起立時には扉体9を越流する水を下流側に導くことにより、越流する水や一緒に流下する流木等が空気袋4や帯15等を打たないように保護する。

30

また倒伏時には、扉体9の先端の丸棒鋼19が支持台20に支持されて、コンクリートの上面1、コンクリートの上面12、ならびに扉体9、その曲げ加工部18ならびに丸棒鋼19によって空気袋4や帯15を格納する空間を確保する。

特に帯15の折曲部21は余裕のある曲げ半径を保つことができるから、折り傷が発生する心配はない。

また、扉体9の曲げ加工部18の曲げ角度は小さいから、この部分で越流する水脈が乱れて振動の原因となることもない。

さらに扉体9の下端には、主押え板3の厚さとほぼ等しい直径の丸棒鋼22を溶接して扉体9が起伏運動をするに際して、扉体9の下端が空気袋4の上面23を滑りやすくする。

40

【0017】

このように構成した上で、空気袋4の下部の口金24に接続した空気管25を水路のコンクリートに埋設するなどして陸上に導き、空気操作装置の排気用開閉弁26、排気用流量調節弁27、排気放出部28、給気用開閉弁29、給気用流量調節弁30、通常起立用回路開閉弁31、通常起立用減圧弁32、逆止弁33、低圧起立用減圧弁34、空気圧縮機35に、図1、図2、図3、図4および図5のように接続する。

【0018】

その上で空気圧縮機35を起動し、給気用開閉弁29と通常起立用回路開閉弁31を開いて、空気圧縮機35から通常起立用減圧弁32、通常起立用回路開閉弁31、給気用流量

50

調節弁 30、給気用開閉弁 29、空気管 25 を経由して口金 24 から空気袋 4 の内部に空気を圧入した結果、空気袋 4 が膨張して扉体 9 が起立した状態の断面図が図 2 であり、扉体 9 の上部に位置する小さな角度の曲げ加工部 18 とその先端において、その表面が扉体 9 の上流側の面と一致するように溶接取付けられた丸棒鋼 19 とが越流する水を下流に導いて、空気袋 4 や帯 15 を直接打つことがないように機能している。

この状態の空圧式起伏ゲートを上流から見たのが図 1 である。この空圧式起伏ゲートの場合には、4 基の単位ゲートで構成されており、隣接する扉体 9 の間は、適度の強度と柔軟性を有するゴム引布製の中間水密ゴム 36 で連結して相互の水密とゲート全体としての可撓性を保持している。

また、ゲートの側端の扉体 9 には、ゴム製の側面水密ゴム 37 が取付けられて、側壁との間の水密を保持している。

【 0 0 1 9 】

逆に空気圧縮機 35 を停止し、給気用開閉弁 29 を閉じ、排気用開閉弁 26 を開いて、空気袋 4 の内部の圧力を有する空気を、口金 24 から空気管 25、排気用開閉弁 26、排気用流量調節弁 27 を経て排気放出部 28 から大気中へ放出した結果、空気袋 4 が収縮して扉体 9 が倒伏した状態の断面図が図 3 であり、扉体 9 の先端の丸棒鋼 19 は倒伏時支持台 20 に支持され、下端の丸棒鋼 22 は空気袋 4 の上面 23 に支持されて扉体 9 が安定している。

【 0 0 2 0 】

図 6 に、隣接する扉体 9 の間に取付ける中間水密ゴム 36 の取付部の断面図を示す。中間水密ゴム 36 は、隣接する扉体 9 の側端部にボルト 38 と押え板 39 で強固に固定され、隣接する扉体 9 の間の隙間を連結して水密を保持すると同時に、扉体 9 が柔軟にかつ適度の強度をもって結合されて、ゲート全体としての可撓性を保持している。

図 7 に、側壁と扉体 9 の間の水密を保持する側面水密ゴム 37 の取付部の断面図を示す。側面水密ゴム 37 は扉体 9 の側端部にボルト 40 と押え板 41 で強固に取付けられ、その先端は側壁の表面の側面戸当板 42 に接しており、扉体 9 の側端部と側面戸当板 42 との隙間に介在して漏水を防止している。

【 0 0 2 1 】

図 4 に、倒伏した鋼板製の扉体 9 の群の上に不均一な堆砂が生じた状況を下流側より見た説明図を示す。

空気袋 4 が内部の圧力を有する空気を排出させた結果、平らに収縮したことによって 4 基の単位ゲート各々の扉体 9 の群は河床に倒伏し、側壁と扉体 9 の間には側面水密ゴム 37 があり、扉体 9 相互の間には中間水密ゴム 36 があって、全体として 1 径間のゲートを形成している。

ところが、河川においては流下する水と一緒に河床を移動する砂礫は幅方向に均一ではない。

図 4 の場合には、洪水の終わりに河床を移動する砂礫は左岸に偏ったので、図の右側に堆砂 43 があり、左側には堆砂 43 がないので水流 44 がある。

【 0 0 2 2 】

図 5 には、図 4 のように倒伏した扉体 9 の群の上に不均一に堆砂 43 が生じた場合に、低圧起立用減圧弁 34 の圧力により起立操作をした結果、扉体 9 の群が挟れて水流 44 が堆砂 43 の付近に集中し、排砂が進行している状況を下流側から見た説明図を示した。

堆砂 43 が載ったために起立に抵抗するモーメントが大きい最も左岸の扉体 9 - 1 は、その下の最も左岸の空気袋 4 - 1 に低圧起立用減圧弁 34 に管理された圧力の圧縮空気を送入されても起立することができない。

これに隣接する中央左岸寄りの扉体 9 - 2 には堆砂 43 は載っていない。しかし、扉体 9 - 1 と中間水密ゴム 36 - 1 によって連結されているので、空気袋 4 - 2 の内部に低圧起立用減圧弁 34 に管理された圧力の圧縮空気を送入されて扉体 9 - 2 が少し起立するけれども、中間水密ゴム 36 - 1 が変形して扉体 9 - 1 から起立に抵抗するモーメントが伝達されると扉体 9 - 2 は起立の途中で停止する。

10

20

30

40

50

したがって空気袋 4 - 2 は少し膨張はするが、それ以上の膨張はできない。

【 0 0 2 3 】

扉体 9 - 2 に隣接する中央右岸寄りの扉体 9 - 3 は中間水密ゴム 3 6 - 2 によって扉体 9 - 2 と連結されているので、扉体 9 - 2 より少し余分に起立するけれども、中間水密ゴム 3 6 - 2 が変形して扉体 9 - 2 から、扉体 9 - 1 からの起立に抵抗するモーメントが伝達されると扉体 9 - 3 も起立の途中で停止する。

したがって空気袋 4 - 3 も空気袋 4 - 2 より少し余分に膨張するが、それ以上の膨張はできない。

最も右岸の扉体 9 - 4 も同様にして、扉体 9 - 3 より少し余分に起立するけれども、中間水密ゴム 3 6 - 3 が変形して扉体 9 - 3 から、扉体 9 - 1 からの起立に抵抗するモーメントが伝達されると扉体 9 - 4 も起立の途中で停止する。

したがって空気袋 4 - 4 も空気袋 4 - 3 より少し余分に膨張するが、それ以上に膨張できない。

【 0 0 2 4 】

このように左岸に偏った堆砂 4 3 が載ったために最も左岸の扉体 9 - 1 はほとんど起立せず、9 - 2、9 - 3、9 - 4 と右岸側に寄った扉体ほど起立角が大きい状況となる。

すなわち、扉体 9 の群全体として扱われるのである。

その結果、水流 4 4 は堆砂 4 3 が載った扉体 9 - 1 付近に集中するので、堆砂 4 3 は右岸寄りから水流 4 4 に順次洗われて流下が進行する。

この状況の途中を示したのが図 5 である。

この状況を持続させれば、堆砂 4 3 は順次縮小するので、扉体 9 の群全体としての扱われも縮小する。

やがて堆砂 4 3 の不均一による起立に抵抗するモーメントが小さくなれば、扉体 9 の群は若干の扱われは残りながらも起立を完了させることができる。

この後は、通常起立回路開閉弁 3 1 を開いて、通常に空圧式起伏ゲートを起伏操作すれば残りの堆砂 4 3 も流出し、堆砂 4 3 のない状況に復元することができる。

【 0 0 2 5 】

扉体 9 の群を扱って堆砂 4 3 を流出させようとする時、低圧起立用減圧弁 3 4 に管理された通常起立用減圧弁 3 2 による空気圧より低い空気圧によって起立操作を行なうのは、倒伏時には扉体 9 と空気袋 4 の接触面が大きくなっているので、通常起立用減圧弁 3 2 で管理された空気圧によって起立操作を行ない、堆砂の偏りが大きい時には、扉体 9 に扱い変形が残ったり、中間水密ゴム 3 6 や繫留板 6 の一部破損の事故が発生する心配があるからである。

またこの接触面が大きい状況では、低い空気圧によって起立操作を行なっても、起立操作に必要な起立モーメントは確保されるのである。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 6 】

本発明は、例えば河川や用水路の流水を堰上げ又は放流する空圧式起伏ゲートとして好適に利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 この発明の空圧式起伏ゲートの一実施例を示し、空圧式起伏ゲートが起立した状態の正面図である。

【 図 2 】 空圧式起伏ゲートが起立した状態の断面図である。

【 図 3 】 空圧式起伏ゲートが倒伏した状態の断面図である。

【 図 4 】 倒伏した鋼板製の扉体の上に不均一に堆砂した状況を下流側より見た説明図である。

【 図 5 】 不均一な堆砂に対し、低圧起立用減圧弁の圧力により起立操作した結果、扉体群が扱われて水流が堆砂付近に集中し、堆砂の流失が進行している状況を下流側から見た説明図である。

10

20

30

40

50

【図6】中間水密ゴムの断面図である。

【図7】側面水密ゴムの断面図である。

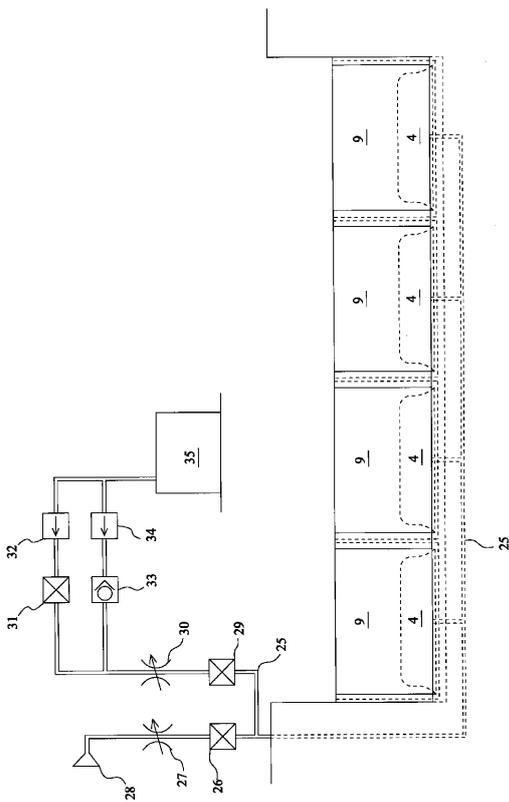
【符号の説明】

【0028】

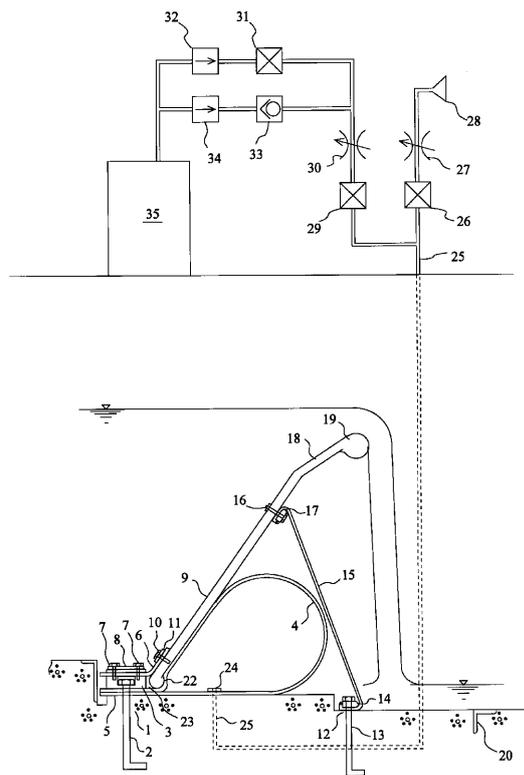
1	コンクリートの上面	
2	アンカーボルト	
3	主押え板	
4	空気袋	
5	開いた辺の縁	
6	繫留版	10
7	ボルト	
8	押え板	
9	扉体	
10	ボルト	
11	押え板	
12	コンクリートの上面	
13	アンカーボルト	
14	押え板	
15	帯	
16	ボルト	20
17	押え板	
18	曲げ加工部	
19	丸棒鋼	
20	支持台	
21	折曲部	
22	丸棒鋼	
23	上面	
24	口金	
25	空気管	
26	排気用開閉弁	30
27	排気用流量調節弁	
28	排気放出部	
29	給気用開閉弁	
30	給気用流量調節弁	
31	通常起立用回路開閉弁	
32	通常起立用減圧弁	
33	逆止弁	
34	低圧起立用減圧弁	
35	空気圧縮機	
36	中間水密ゴム	40
37	側面水密ゴム	
38	ボルト	
39	押え板	
40	ボルト	
41	押え板	
42	側面戸当板	
43	堆砂	
44	水流	
4-1	空気袋	
4-2	空気袋	50

- 4 - 3 空気袋
- 4 - 4 空気袋
- 9 - 1 扉体
- 9 - 2 扉体
- 9 - 3 扉体
- 9 - 4 扉体
- 36 - 1 中間水密ゴム
- 36 - 2 中間水密ゴム
- 36 - 3 中間水密ゴム

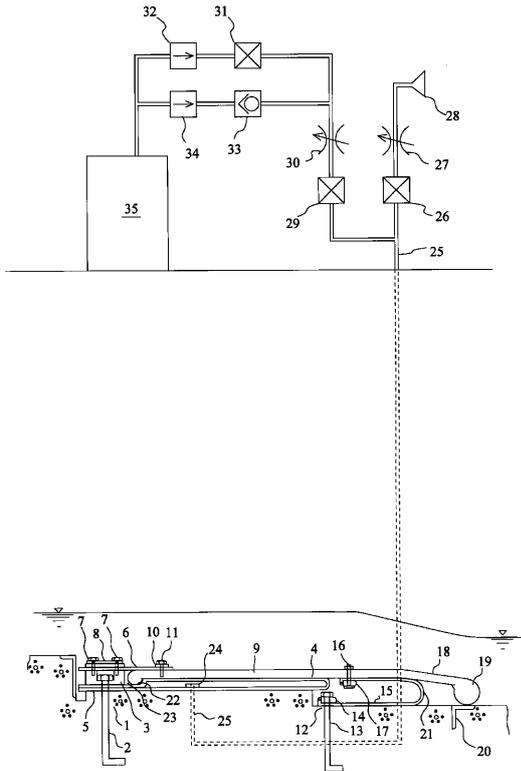
【図1】



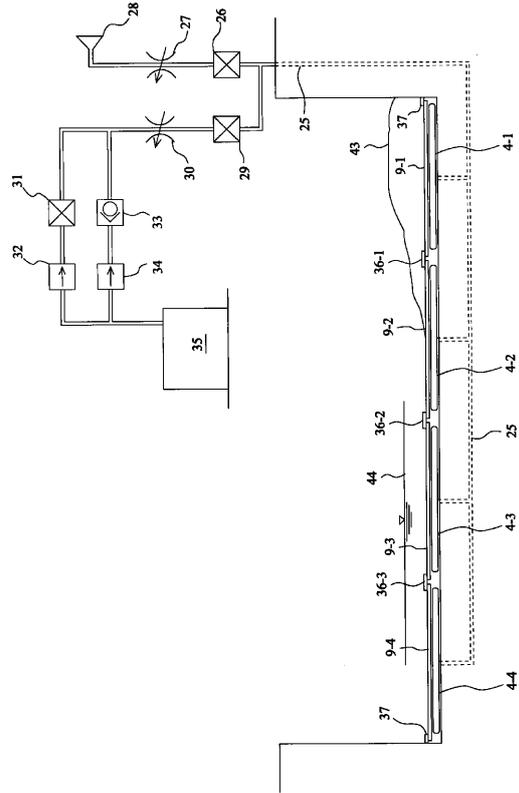
【図2】



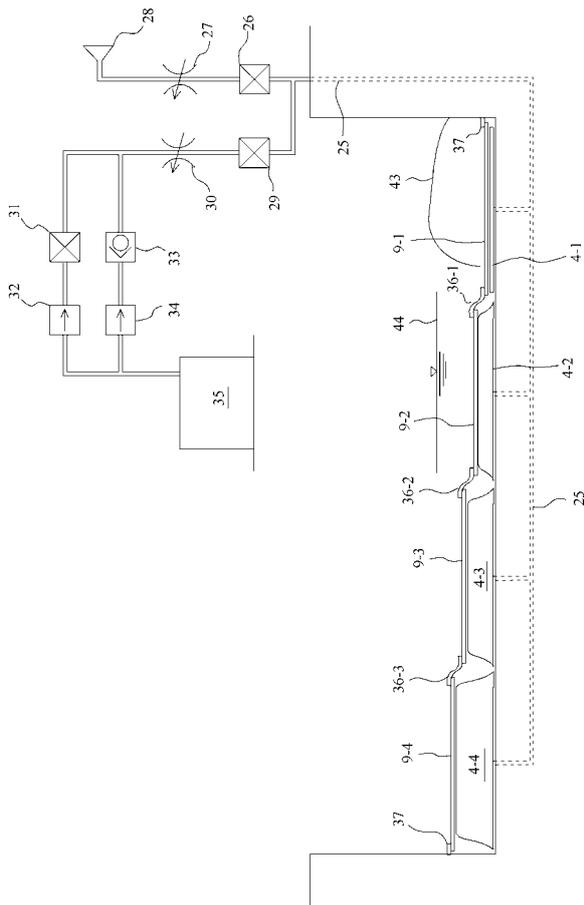
【図3】



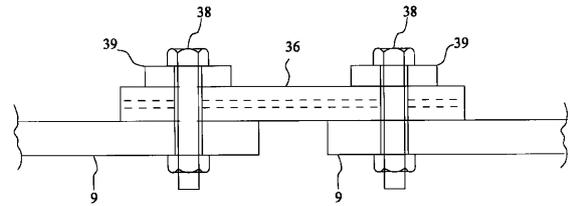
【図4】



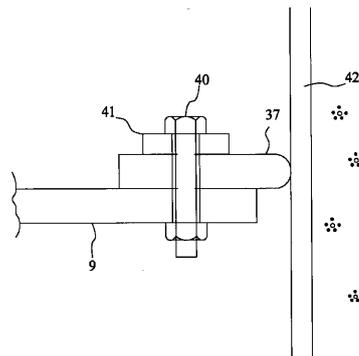
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-161209(JP,A)
特開2004-176328(JP,A)
特開2002-309553(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02B 7/20
E02B 7/40