

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/097712 A1

- (51) 国際特許分類:  
*E02B 7/44* (2006.01) *E02B 7/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077502
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 9 日(09.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-275870 2012 年 12 月 18 日(18.12.2012) JP
- (71) 出願人: 日立造船株式会社 (HITACHI ZOSEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 仲保 京一 (NAKAYASU, Kyouichi); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 乃村和浩 (NOMURA, Kazuhiro); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 森井 俊明 (MORII,

Toshiaki); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 吉識 竜太 (YOSHIKI, Ryouta); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 板垣暢 (ITAGAKI, Toru); 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 溝上 哲也, 外 (MIZOGAMI, Tetsuya et al.); 〒5500004 大阪府大阪市西区靱本町 1-10-4 本町井出ビル 2 F Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: FLOATING FLAP GATE

(54) 発明の名称: 浮体式フラップゲート

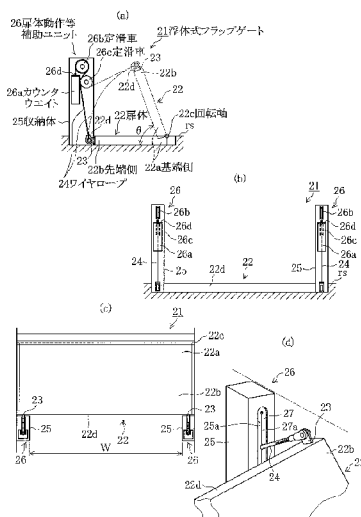


FIG 1:  
21 Floating flap gate  
22 Door  
22a Proximal end side  
22b Distal end side  
22c Rotating shaft  
24 Wire rope  
25 Housing body  
26 Auxiliary unit for door operation etc.  
26a Counterweight  
26b, 26c Fixed pulley

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to enable installation without compromising appearance, even if a housing space cannot be ensured in a side doorstep interior; the housing space is for housing a system for tracking water levels at the time of assisting the erection of a door, absorbing shock at the completion of the erection, and the door being dropped. The present invention is a floating flap gate (21) which is disposed at an opening or entry/exit of a breakwater or flood barrier, and with which a distal end side (22b) of a door (22) is configured so as to be able to be erected and rotated about a rotating shaft (22c) of a proximal end side (22a). A water level tracking mechanism (26) tracks water levels at the time of assisting the erection of a door, absorbing shock at the completion of the erection, and the door being dropped, and is provided with fixed pulleys (26b, 26c) that guide a wire rope (24) one end of which is attached to a distal end surface (22d) of the door (22) and to the other end of which a counterweight (26a) is attached, and that are installed so that the counterweight (26a) is at the lowest point when an angle of incline  $\theta$  of the door (22) reaches a predetermined angle. The water level tracking mechanism is disposed in a housing body (25) that is provided to a position corresponding to the wire rope (24) attachment section of the distal end surface (22d) of the door (22) in a dropped state.

(57) 要約:

[続葉有]



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

美観を損なうことなく、扉体の起立補助・起立完了時の衝撃吸収・倒伏時の水位追従機構の収納スペースを側部戸当り内部に確保できない場合も設置できるようにする。防波堤又は防潮壁の開口部或いは出入口に設置され、扉体 22 の先端側 22 b が基端側 22 a の回転軸 22 c を支点として起立揺動可能に構成した浮体式フラップゲート 21 である。一端を扉体 22 の先端面 22 d に、他端にカウンタウエイト 26 a を取り付けたワイヤロープ 24 を案内し、扉体 22 の傾斜角  $\theta$  が所定角度になった時にカウンタウエイト 26 a が最下点となるように定滑車 26 b, 26 c を設置した、扉体 22 の起立補助・起立完了時の衝撃吸収・倒伏時の水位追従機構 26 を、倒伏状態の扉体 22 の先端面 22 d のワイヤロープ 24 の取付け部と相対する位置に設けた収納体 25 内に配置する。

## 明 細 書

発明の名称：浮体式フラップゲート

### 技術分野

[0001] 本発明は、増水時に、増水した水が生活空間や地下空間に流れ込まないようにするため、例えば防波堤や防潮壁の開口部に設置した扉体を浮上させて前記開口部を遮断する浮体式フラップゲートに関するものである。

### 背景技術

[0002] 増水時に、増水した水が生活空間や地下空間に流れ込まないようにするため、流入しようとする水の浮力を利用し、基端側の回転軸を支点として扉体を浮上させ、例えば防波堤や防潮壁の開口部を遮断する浮体式フラップゲートがある（例えば特許文献１）。

[0003] しかしながら、特許文献１で開示された浮体式フラップゲートは、流入初期の水の速度が速い場合には扉体１の浮上動作が遅れ、生活空間や地下空間に越流する問題がある（図１１（ａ）参照）。

[0004] また、水位の低下時、扉体１は、扉体１の１／３程度の高さの水位までは起立状態を維持し、その後急激に倒伏するという危険な挙動を示す（図１１（ｂ）参照）。

[0005] 前記問題点の内、流入初期の越流を防ぐために、一端にカウンタウエイトを取付けたロープの他端を、滑車を介して扉体に繋いだ浮体式フラップゲートが提案されている（例えば特許文献２）。

[0006] この特許文献２で提案された浮体式フラップゲートは、カウンタウエイトの重さで浮体式フラップゲートの浮力不足を補うことで、流入初期の扉体の浮上動作の遅れを解決している。

[0007] しかしながら、特許文献２で提案された浮体式フラップゲートは、常時、扉体の浮上動作を助ける方向にカウンタウエイトの重さを作用させるので、水位低下時の倒伏がし難くなる。

[0008] そこで、出願人は、流入初期に扉体の浮上動作が遅れて生活空間や地下空

間へ越流することがなく、また、水位低下時にも倒伏がし難くなることがなく、かつ急激に倒伏するという危険な挙動もない浮体式フラップゲートを提案した（特許文献３）。

[0009] この浮体式フラップゲート１１は、例えば図１２に示すように、扉体１２の先端側両側面に設置したロッド１３にロープ１４の一端を取り付け、ロープ１４の他端を定滑車１５ａ、１５ｂ及びカウンタウエイト１６を取り付けた動滑車１５ｃを介して側部戸当り１７に固定した構成である。

[0010] そして、起立途中又は倒伏途中で、扉体１２の水平面に対する傾斜角 $\theta$ が例えば $45^{\circ}$ になった時に、前記カウンタウエイト１６が最下点となるよう、前記定滑車１５ａを設置している。

[0011] 上記構成の浮体式フラップゲート１１の場合、増水による扉体１２の起立時、水平面に対する傾斜角 $\theta$ が $45^{\circ}$ になるまでは、扉体１２はカウンタウエイト１６によって起立方向に引っ張られて起立を補助される（図１３（ａ）（ｂ）参照）。そして、傾斜角 $\theta$ が $45^{\circ}$ を超えると、カウンタウエイト１６が抵抗となって扉体１２の起立速度が減速する（図１３（ｃ）参照）。

[0012] 一方、水位低下による扉体１２の倒伏時は、傾斜角 $\theta$ が $45^{\circ}$ になるまでは、扉体１２はカウンタウエイト１６によって倒伏方向に引っ張られ、低下する水位への追従を補助される（図１３（ｄ）参照）。そして、傾斜角 $\theta$ が $45^{\circ}$ より小さくなると、カウンタウエイト１６が抵抗となって扉体１２の倒伏速度が減速する。

[0013] ところで、前記浮体式フラップゲート１１では、側部戸当り１７に形成したガイド孔１７ａに前記ロッド１３を貫通させ、側部戸当り１７の内部空間に、定滑車１５ａ、１５ｂ及び動滑車１５ｃやカウンタウエイト１６を設置している。前記ガイド孔１７ａは扉体１２の起立限のストッパも兼ねている。

[0014] しかしながら、側部戸当り１７の内部空間に定滑車１５ａ、１５ｂ及び動滑車１５ｃやカウンタウエイト１６を設置する場合、以下の問題を内在することになる。

- [0015] 定滑車、動滑車、カウンタウエイトの設置、及び動滑車とカウンタウエイトの移動を可能とする内部空間が必要であるため、側部戸当りが大きくなって美観が損なわれる。一方、側部戸当りに前記内部空間を確保できない場合は、設置することができない。

### 先行技術文献

### 特許文献

- [0016] 特許文献1：特開2001-214425号公報  
特許文献2：特開2003-253912号公報  
特許文献3：特開2012-241449号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0017] 本発明が解決しようとする問題点は、滑車群、カウンタウエイトの設置、及びカウンタウエイトの移動を可能とする空間を側部戸当りの内部に形成する場合は、側部戸当りが大きくなって美観を損なうという点である。一方、側部戸当りの内部に前記空間を確保できない場合は、設置することができないという点である。

### 課題を解決するための手段

- [0018] 本発明は、側部戸当りが大きくなって美観を損なうことがなく、滑車群、カウンタウエイトの設置、及びカウンタウエイトの移動を可能とする空間を側部戸当りの内部に確保できない場合も設置できるようにすることを目的としてなされたものである。

- [0019] 本発明は、  
防波堤又は防潮壁の開口部或いは出入口に設置され、水が流入する際、前記開口部或いは前記出入口を遮断するために、前記流入する水の方に、高さ方向の平面内で扉体の先端側が基端側の回転軸を支点として起立揺動が可能のように構成した浮体式フラップゲートであって、  
前記扉体の先端面に一端を取り付けたロープと、

前記ロープの他端に取り付けられたカウンタウエイト又はばねと、  
前記ロープを案内し、起立途中又は倒伏途中における扉体の水平面に対する傾斜角が所定角度になった時に前記カウンタウエイトが最下点又は前記ばねが自然長となるように設置した滑車群と、  
を少なくとも有する、扉体の起立補助・起立完了時の衝撃吸収・倒伏時の水位追従機構を、倒伏状態における前記扉体の先端面の前記ロープの取付け部と相対する位置に設けた収納体内に配置したことを最も主要な特徴としている。

[0020] 上記の本発明では、扉体の起立補助・起立完了時の衝撃吸収・倒伏時の水位追従機構を、倒伏状態における扉体の先端面のロープ取付け部と相対する位置に設けた収納体内に配置するので、扉体の側部に前記機構の収納スペースが不要になる。以下、扉体の起立補助・起立完了時の衝撃吸収・倒伏時の水位追従機構を、扉体動作等補助ユニットという。

### 発明の効果

[0021] 本発明では、起立又は倒伏途中における扉体の水平面に対する傾斜角が所定角度のときを分岐点として、扉体の起立又は倒伏の補助となったり、起立又は倒伏の抵抗となったりする。従って、流入初期の越流や倒伏完了前の急激な倒伏を防止でき、また、起立完了時の衝撃を緩和できるのと共に、倒伏初期には水位への追従性が良くなる。

[0022] また、本発明では、起立完了時に、カウンタウエイト及びロープによって扉体に作用する水圧荷重を支持するので、扉体の起伏揺動を案内するガイド孔を省略することができる。

[0023] また、本発明では、扉体動作等補助ユニットを倒伏状態における扉体の先端面のロープ取付け部と相対する位置に設けた収納体内に配置するので、扉体の側部に扉体動作等補助ユニットの収納スペースが不要になる。従って、側部戸当りが設置できない場所であっても設置可能になり、場合によっては、既設壁を側壁として使用することも可能である。

### 図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の浮体式フラップゲートの概略構成図で、（a）は側面から見た図、（b）は正面から見た図、（c）は平面から見た図、（d）は起立限手前の扉体の先端面部分と扉体動作等補助ユニットを配置した収納体の斜視図である。

[図2]扉体動作等補助ユニットを構成する滑車群の配置位置を説明する図で、（a）は起立限時、（b）は倒伏時を示す。

[図3]本発明の浮体式フラップゲートの扉体動作等補助ユニットの第1の形態（柱型）を示した図で、（a）側面から見た断面図、（b）は（a）のA－A断面図、（c）は扉体との相対位置を示したA－A断面部を平面から見た図である。

[図4]本発明の浮体式フラップゲートの扉体動作等補助ユニットの第2の形態（薄型）を示した図3と同様の図である。

[図5]本発明の浮体式フラップゲートの扉体動作等補助ユニットの第3の形態（コンパクト型）を示した図3と同様の図である。

[図6]本発明の浮体式フラップゲートの扉体動作等補助ユニットの第4の形態（幅広型）を示した図3と同様の図である。

[図7]本発明の浮体式フラップゲートの動作原理を説明する図で、（a）は出水前の倒伏時、（b）は浸水初期、（c）は起立中期、（d）は起立後期、（e）は起立限、（f）は倒伏初期、（g）は倒伏後期を示した図である。

[図8]カウンタウエイトに代えて線形の圧縮コイルばねを使用した本発明の浮体式フラップゲートの概略構成を側面から見た図である。

[図9]扉体の傾斜角に対する線形の圧縮コイルばねの動作状態を説明する図で、（a）は傾斜角が30°の場合、（b）は倒伏時及び起立限時の図である。

[図10]扉体の傾斜角に対する線形の引張りコイルばねの動作状態を説明する図9と同様の図である。

[図11]従来の浮体式フラップゲートの問題点を説明する図で、（a）は流入初期、（b）は水位低下時を示した図である。

[図12]出願人が先に提案した浮体式フラップゲートの概略構成図で、(a)は側面から見た図、(b)は正面から見た図である。

[図13]出願人が先に提案した浮体式フラップゲートの動作原理を説明する図で、(a)は浸水初期、(b)は起立中期、(c)は起立後期、(d)は倒伏初期を示した図である。

### 発明を実施するための形態

[0025] 本発明は、側部戸当りが大きくなって美観を損なうことがなく、扉体動作等補助ユニットの収納スペースを側部戸当りの内部に確保できない場合も設置できるようにするという目的を、扉体動作等補助ユニットを、倒伏状態における扉体の先端面のロープ取付け部と相対する位置に設けた収納体内に配置することで実現した。

### 実施例

[0026] 本発明を実施するための形態を、図1～図10を用いて詳細に説明する。

図1は本発明の浮体式フラップゲートの概略構成を示した図である。

[0027] 図1において、21は例えば防波堤や防潮壁の、開口部の路面rsに設置される本発明の浮体式フラップゲートである。この浮体式フラップゲート21は、海洋（或いは河川）から生活空間や地下空間に流入する水wの水圧を利用して、基端側22aの回転軸22cを支点として扉体22の先端側22bを起立揺動させ、開口部を水密状態に遮断するものである。

[0028] 本発明の浮体式フラップゲート21は、図1に示すように、扉体22の先端面22dにワイヤロープ24の一端を取付けている。この扉体22の先端面22dへのワイヤロープ24の取付け例として、図1では、扉体22の先端面22dの例えば両側にブラケット23を取付け、これらブラケット23にワイヤロープ24の一端を取付けている。このワイヤロープ24の他端は、倒伏時の扉体22の先端面22dの、前記ブラケット23と相対する位置に設けた収納体25の前面に設けたスリット25aから内部に引き込まれている。

[0029] なお、前記スリット25aは、図1(d)のように、スリット25aと平

行に切り目 27 a を入れたゴム板 27 で塞いでおくことで、収納体 25 の内部への塵などの侵入を防止できる。

[0030] 前記収納体 25 の内部には、例えば、カウンタウエイト 26 a と、上下 2 個の定滑車 26 b, 26 c からなる滑車群と、前記カウンタウエイト 26 a の上昇限を規定するストッパ 26 d を備えた扉体動作等補助ユニット 26 が関連配置されている。

[0031] そして、収納体 25 のスリット 25 a から内部に引き込まれた前記ワイヤロープ 24 の他端は、下方の定滑車 26 c から上方の定滑車 26 b に巻き回された後、カウンタウエイト 26 a に取り付けられて、カウンタウエイト 26 a を吊り下げている。

[0032] 前記上下 2 個の定滑車 26 b, 26 c は、前記ワイヤロープ 24 を案内し、起立途中又は倒伏途中における扉体 22 の水平面に対する傾斜角  $\theta$  が所定角度になった時に前記カウンタウエイト 26 a が最下点となるような位置に設置する。なお、発明者らの調査結果によれば、前記所定角度の傾斜角  $\theta$  は  $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$  の範囲であれば問題がないことが分かっている。

[0033] つまり、下方に位置する定滑車 26 c は、扉体 22 が起立限になった時にカウンタウエイト 26 a がストッパ 26 d に当接するように、その設置位置を決定する（図 2（a）参照）。一方、倒伏時には、図 2（b）のように、カウンタウエイト 26 a がストッパ 26 d に当接しないように、その設置位置を決定してもよいが、カウンタウエイト 26 a がストッパ 26 d にぴったり当接するように、その設置位置を決定してもよい。

[0034] すなわち、倒伏時に、カウンタウエイト 26 a がストッパ 26 d に当接しない図 2 の場合は、ワイヤロープ 24 の一端から、下方に位置する定滑車 26 c へのワイヤロープ 24 の巻き付け終了までの長さが、倒伏時の前記長さ（ $B1 + A1$ ）よりも起立限時の前記長さ（ $B2 + A2$ ）が長くなるように、前記定滑車 26 c の設置位置を決定する。一方、倒伏時に、カウンタウエイト 26 a がストッパ 26 d にぴったり当接する場合は、倒伏時の前記長さ（ $B1 + A1$ ）と起立限時の前記長さ（ $B2 + A2$ ）が同じになるように、

前記定滑車 2 6 c の設置位置を決定する。

[0035] このようにすることで、扉体 2 2 の起立限位置を保ったまま、1 個の定滑車とする場合に比べて、上方の定滑車 2 6 b の設置位置を低い位置にすることなく、扉体 2 2 を所定の起立限（角度）で支持することができる。また、上方の定滑車 2 6 b を高い位置に設置することで、カウンタウエイト 2 6 a の揚程を確保することができる。

[0036] このカウンタウエイト 2 6 a の形状や、カウンタウエイト 2 6 a と滑車群の設置位置関係は、図 1, 2 に示したものに限らず、図 3～図 6 に例示したものでも良い。

[0037] 図 3 は、滑車群を構成する下方の定滑車 2 6 c を 2 個とし、上方の定滑車 2 6 b との間でカウンタウエイト 2 6 a を昇降動させるものである（柱型）。この柱型の場合、図 1, 2 と同じカウンタウエイト 2 6 a を使用しても、扉体動作等補助ユニット 2 6 を収納する収納体 2 5 の奥行き D（図 3（a）の紙面左右方向の長さ）を短くすることができる。

[0038] 図 4 は、図 1, 2 に示したカウンタウエイト 2 6 a よりも薄形の直方体状として、扉体動作等補助ユニット 2 6 を収納する収納体 2 5 の扉体幅方向長さ L（図 4（b）の紙面上下方向の長さ）を短くしたものである（薄型）。この薄型の場合、扉体 2 2 の倒伏時、対をなす扉体動作等補助ユニット 2 6 を収納する収納体 2 5 間の間隔 W（図 4（c）参照）を広くすることができる。

[0039] 図 5 は、図 1, 2 に示したカウンタウエイト 2 6 a の、下方の定滑車 2 6 c との相対部分を凹ませ、当該凹ませた部分に下方の定滑車 2 6 c を挿入可能としたものである（コンパクト型）。このコンパクト型の場合、図 1, 2 と同タイプであっても、扉体動作等補助ユニット 2 6 を収納する収納体 2 5 の奥行き D を短くすることができる。

[0040] 図 1～図 5 の例では、上方の定滑車 2 6 b と下方の定滑車 2 6 c のワイヤロープ 2 4 の案内面が同じ方向となるように配置しているが、図 6 に示したように、上方の定滑車 2 6 b と下方の定滑車 2 6 c のワイヤロープ 2 4 の案

内面が角度をなして配置したものでも良い（幅広型）。

[0041] 本発明の浮体式フラップゲート 2 1 は、倒伏状態にある扉体 2 2 の先端面 2 2 d のロープ取付け部との相対位置に設けた収納体 2 5 の内部に扉体動作等補助ユニット 2 6 を配置するので、扉体 2 2 の側部に扉体動作等補助ユニット 2 6 の収納スペースが不要になる。

[0042] 従って、扉体動作等補助ユニット 2 6 の収納スペースを有する側部戸当りが設置できない場所であっても浮体式フラップゲート 2 1 を設置することが可能になり、場合によっては、既設壁を側壁として使用することも可能である。

[0043] また、本発明の浮体式フラップゲート 2 1 は、扉体 2 2 の倒伏時にはワイヤロープ 2 4 が収納体 2 5 の内部に収納されているので、美観が損なわれることがない。

[0044] 上記構成の本発明の浮体式フラップゲート 2 1 では、扉体 2 2 の起立時、及び扉体 2 2 の倒伏時は、以下に説明するような作用を奏する。

[0045] （扉体 2 2 の起立時：図 7（a）～（e））

浸水初期は、（a）図に示す出水前の倒伏状態から、カウンタウエイト 2 6 a が降下し、扉体 2 2 は起立方向に引っ張られて起立を補助される（（b）図参照）。そして、水平面に対する扉体 2 2 の傾斜角  $\theta$  が例えば  $30^\circ$  になると、扉体 2 2 とワイヤロープ 2 4 が一直線になり（（c）図参照）、カウンタウエイト 2 6 a は最下端の位置となる。

[0046] 水平面に対する扉体 2 2 の傾斜角  $\theta$  が  $30^\circ$  を超えると、扉体 2 2 の起立揺動によりカウンタウエイト 2 6 a が上昇するので、カウンタウエイト 2 6 a が抵抗となって扉体 2 2 の起立速度を減速し（（d）図参照）、起立完了時（（e）図参照）の衝撃力を緩和する。

[0047] （起立状態の扉体 2 2 の倒伏時：図 7（f），（g））

倒伏初期は、カウンタウエイト 2 6 a が下降し、扉体 2 2 は倒伏方向に引っ張られて水位の低下に追従して倒伏する（（f）図参照）。そして、水平面に対する扉体 2 2 の傾斜角  $\theta$  が例えば  $30^\circ$  になると、扉体 2 2 とワイヤ

ロープ 24 が一直線になり、カウンタウエイト 26 a は最下端の位置となる（（c）と同じ状態）。

[0048] 水平面に対する扉体 22 の傾斜角  $\theta$  が例えば  $30^\circ$  より小さくなると、扉体 22 の倒伏によりカウンタウエイト 26 a が上昇するので、カウンタウエイト 26 a が抵抗となって扉体 22 の倒伏速度を減速し（（g）図参照）、倒伏完了時（（a）図と同じ状態）の衝撃力を緩和する。

[0049] 本発明の浮体式フラップゲート 21 を構成する扉体動作等補助ユニット 26 は、図 1 ～図 6 に示した構成でなくとも良い。

[0050] 例えば、図 8 に示すように、カウンタウエイト 26 a の代わりに、圧縮コイルばね 31 を取り付けても良い。

[0051] 圧縮コイルばね 31 を使用する場合、例えば扉体 22 の傾斜角  $\theta$  が  $30^\circ$  の時に、図 9（a）に示すように圧縮コイルばね 31 が自然長となるようにして、ばねによる扉体起立方向の旋回力が最小となるように設置する。そして、扉体 22 の倒伏時又は起立限時に、図 9（b）に示すように圧縮コイルばね 31 が圧縮されて、扉体 22 の起立方向又は倒伏方向の旋回力が最大となるように設置する。

[0052] 一方、圧縮コイルばね 31 に代えて引張りコイルばね 32 を使用する場合は、扉体 22 の傾斜角  $\theta$  が  $30^\circ$  で、図 10（a）に示すように引張りコイルばね 32 が自然長となるようにし、扉体 22 の倒伏時又は起立限時に、図 10（b）に示すように引張りコイルばね 32 が伸ばされるようにする。

[0053] 前記圧縮コイルばね 31 或いは引張りコイルばね 32 は、図 9 や図 10 に示したような線形のコイルばねに限らず、テーパコイルばね、円錐形コイルばね、鼓形コイルばね、樽形コイルばね、不等ピッチコイルばねのような非線形特性を有するばねを使用しても良い。

[0054] また、軸中心側から順番に、例えば大径で長さの短い第 1 の圧縮ばね、中径で長さが中間の第 2 の圧縮ばね、小径で長さの長い第 3 の圧縮ばねからなる組合せコイルばねを用いて引張力を非線形とするものでも良い。

[0055] この組合せコイルばねでは、扉体の倒伏時では、3 つの圧縮ばねが全て縮

んでいる状態である。そして、扉体の起立初期から起立前期までは、3つの圧縮ばねがそれぞれ伸び始め、起立前期になると第1の圧縮ばねが元の性質に戻る。

[0056] 次に、起立前期から扉体の起立中期までは、第2の圧縮ばねと第3の圧縮ばねが順次元の性質に戻り、3つの圧縮ばね全てが自然長に戻る。

[0057] 起立中期から扉体の起立完了までは、第3の圧縮ばね、第2の圧縮ばね、第1の圧縮ばねが順次縮んでいき、起立完了時には3つの圧縮ばねが全て縮んだ状態になる。

なお、倒伏時は前記起立時と逆になる。

[0058] 本発明は、前記の例に限るものではなく、各請求項に記載の技術的思想の範疇であれば、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

[0059] 例えば、前記実施例では、ワイヤロープ24を使用しているが、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、アラミド系、ポリアリレート系、超高密度ポリエチレンなどの繊維ロープを使用しても良い。

[0060] また、上記の例では本発明の浮体式フラップゲート21を防波堤や防潮壁の開口部に設置する場合について説明したが、本発明の浮体式フラップゲート21の設置場所は防波堤や防潮壁の開口部に限らず、施設や地下通路の入口等に設置することもできる。

## 符号の説明

- [0061] 21 浮体式フラップゲート  
22 扉体  
22a 基端側  
22b 先端側  
22c 回転軸  
22d 先端面  
24 ワイヤロープ  
25 収納体

2 6 扉体動作等補助ユニット

2 6 a カウンタウエイト

2 6 b、2 6 c 定滑車

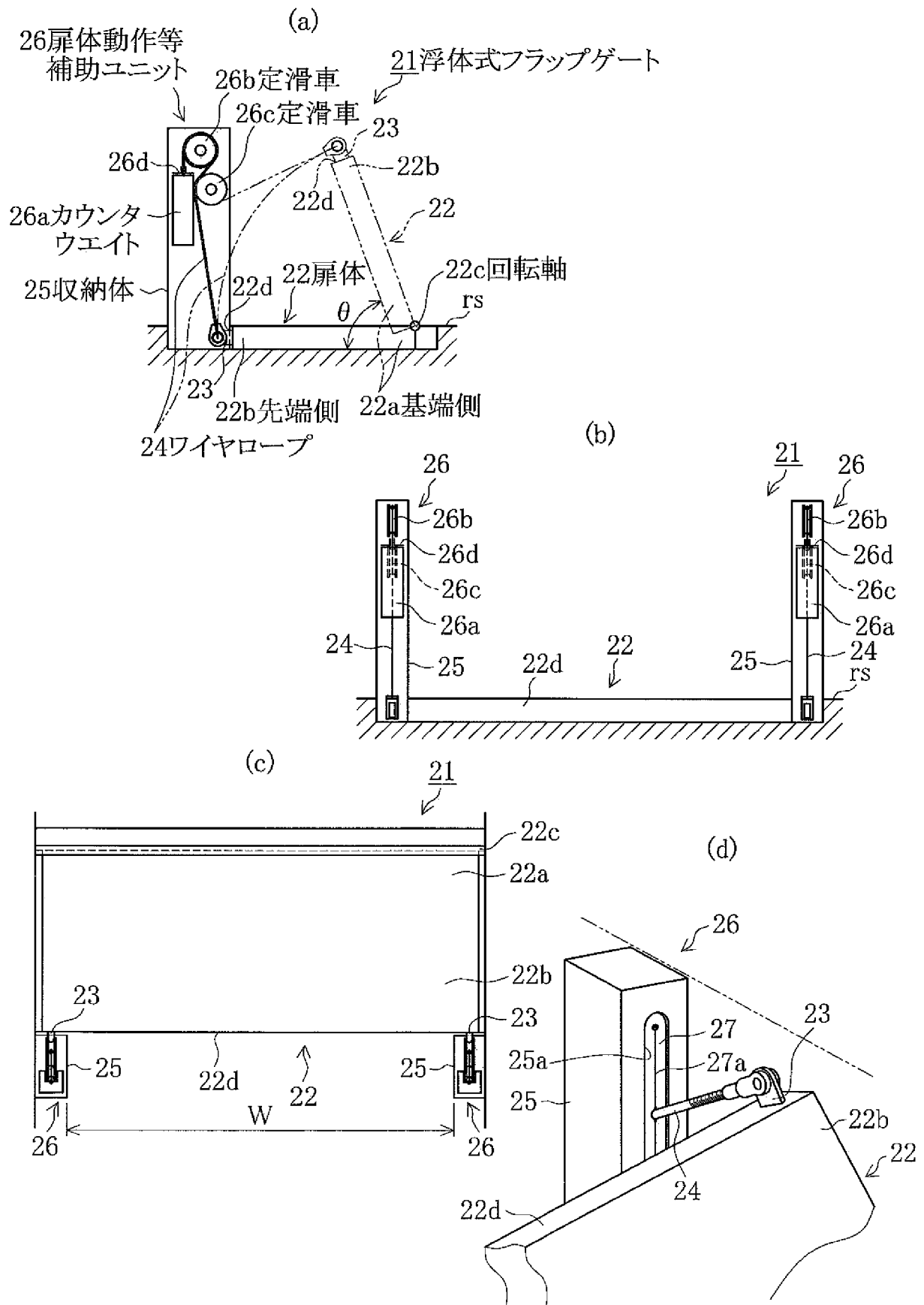
3 1 圧縮コイルばね

3 2 引張りコイルばね

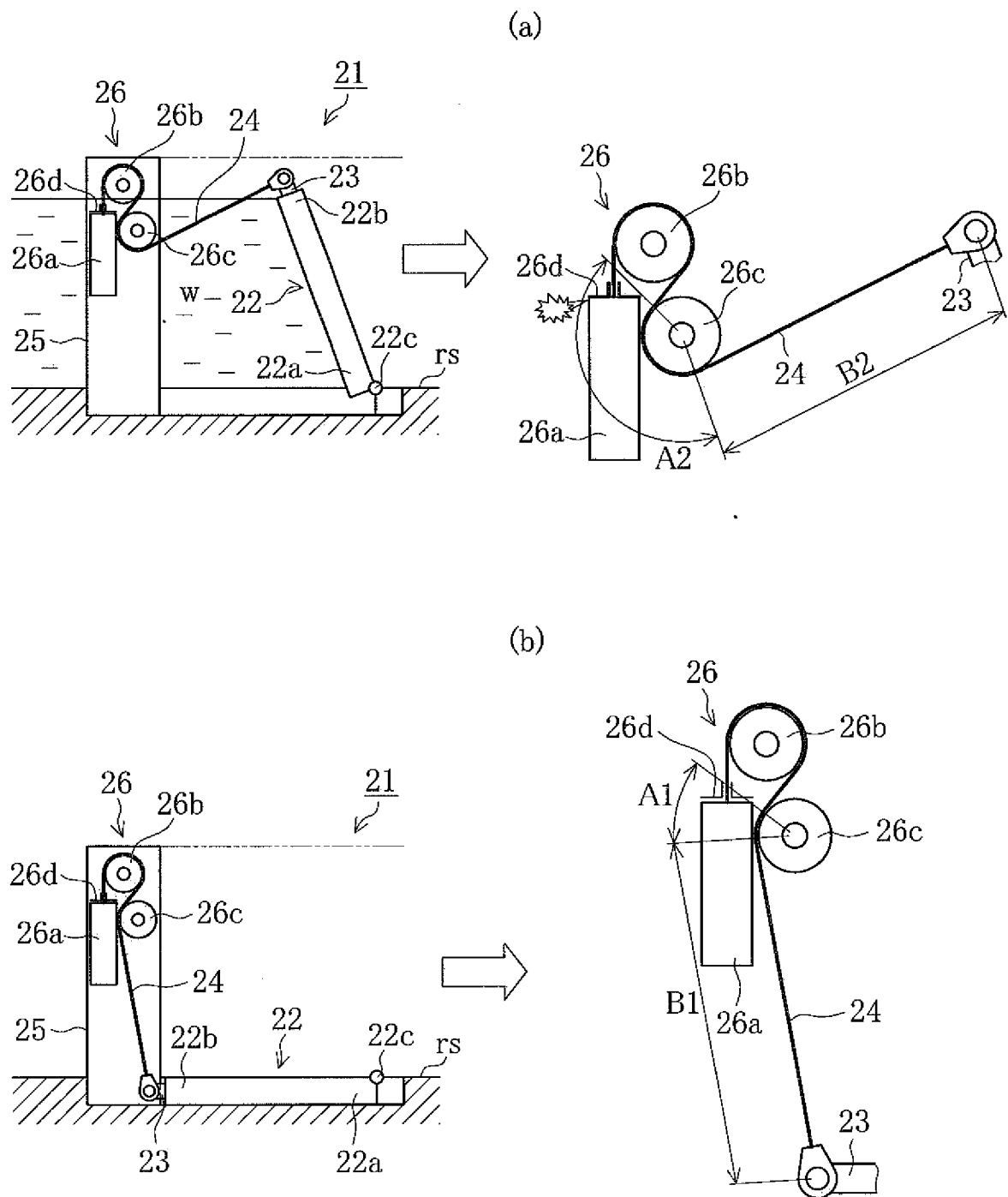
## 請求の範囲

- [請求項1] 防波堤又は防潮壁の開口部或いは出入口に設置され、水が流入する際、前記開口部或いは前記出入口を遮断するために、前記流入する水の方向に、高さ方向の平面内で扉体の先端側が基端側の回転軸を支点として起立揺動が可能なように構成した浮体式フラップゲートであって、
- 前記扉体の先端面に一端を取り付けたロープと、
- 前記ロープの他端に取り付けられたカウンタウエイトと、
- 前記ロープを案内し、起立途中又は倒伏途中における扉体の水平面に対する傾斜角が所定角度になった時に前記カウンタウエイトが最下点となるように設置した滑車群と、
- を少なくとも有する、扉体の起立補助・起立完了時の衝撃吸収・倒伏時の水位追従機構を、倒伏状態における前記扉体の先端面の前記ロープの取付け部と相対する位置に設けた収納体内に配置したことを特徴とする浮体式フラップゲート。
- [請求項2] 前記カウンタウエイトに代えて、ロープの他端にばねを取付け、前記傾斜角が所定角度になった時にばねが自然長となるように滑車群を設置したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の浮体式フラップゲート。
- [請求項3] 前記滑車群は、少なくとも2個の定滑車を有するものであることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の浮体式フラップゲート。

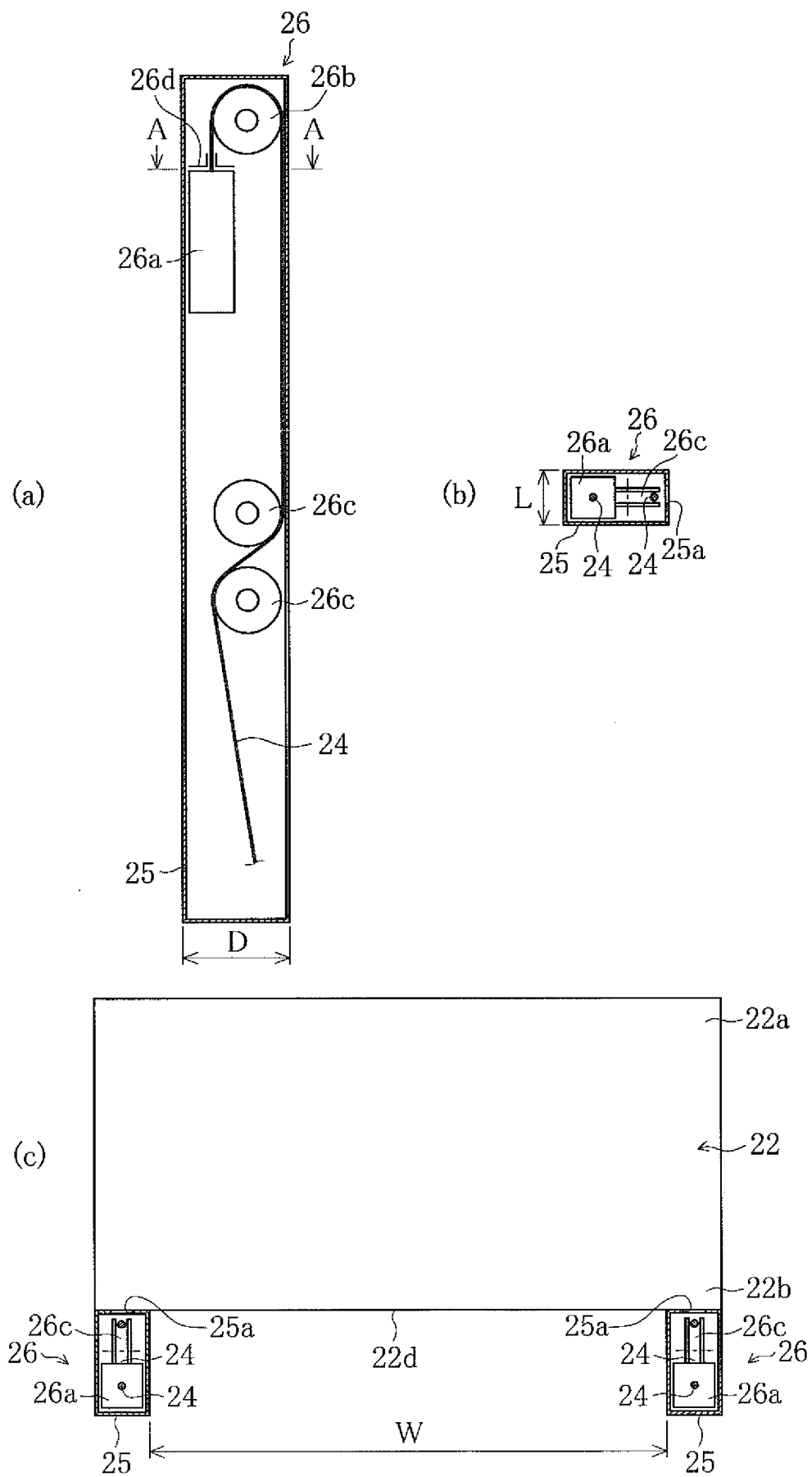
[図1]



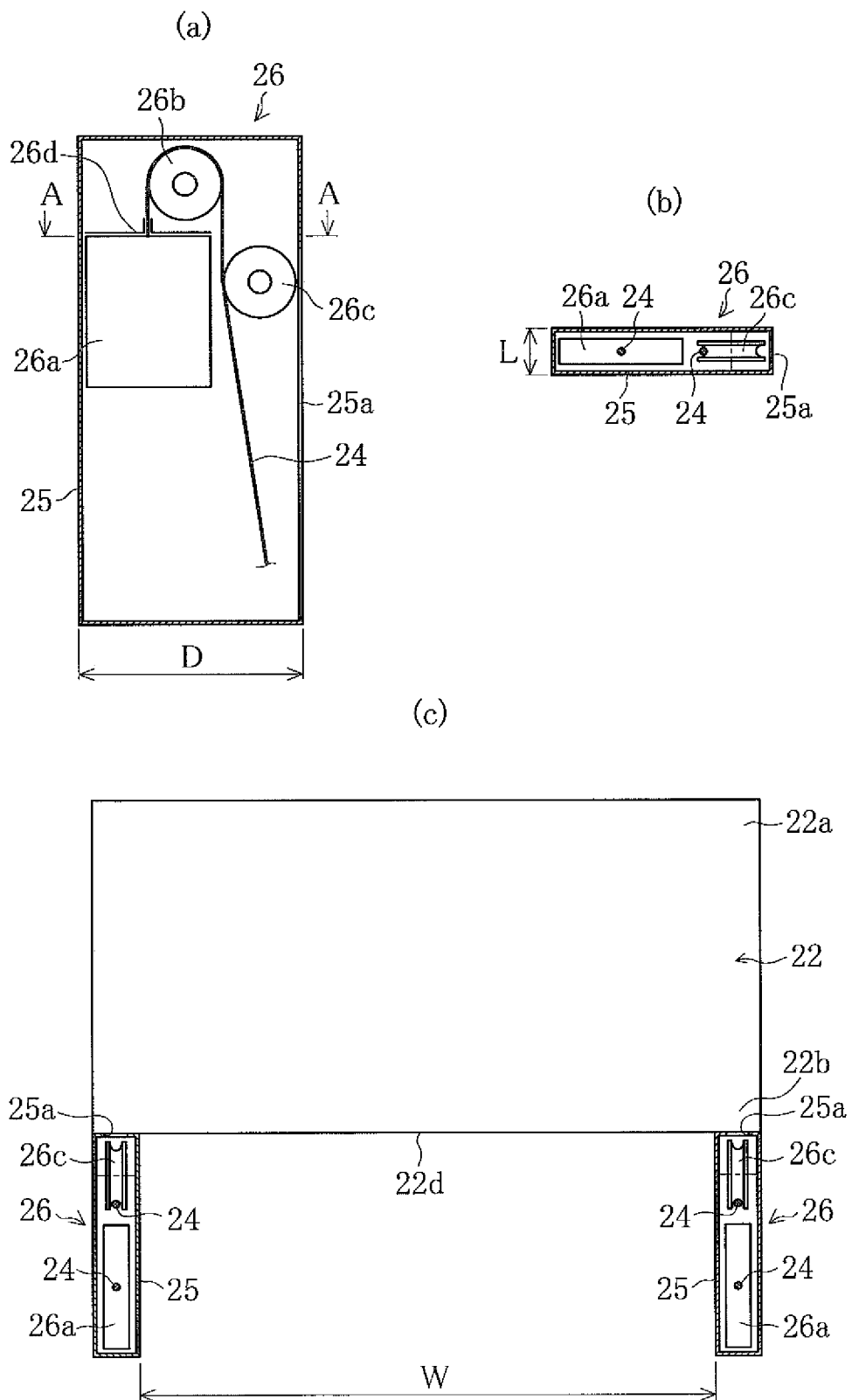
[図2]



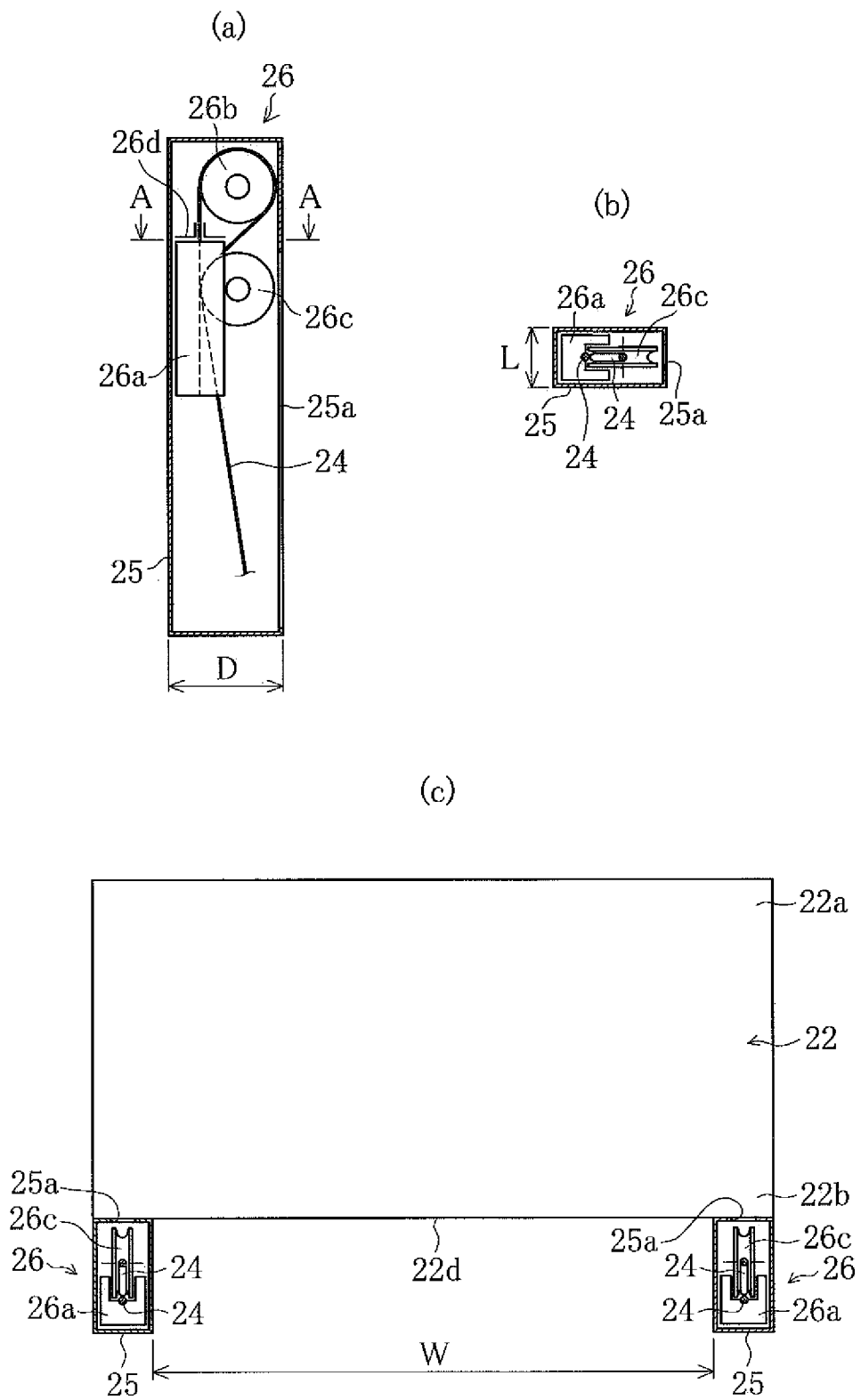
[図3]



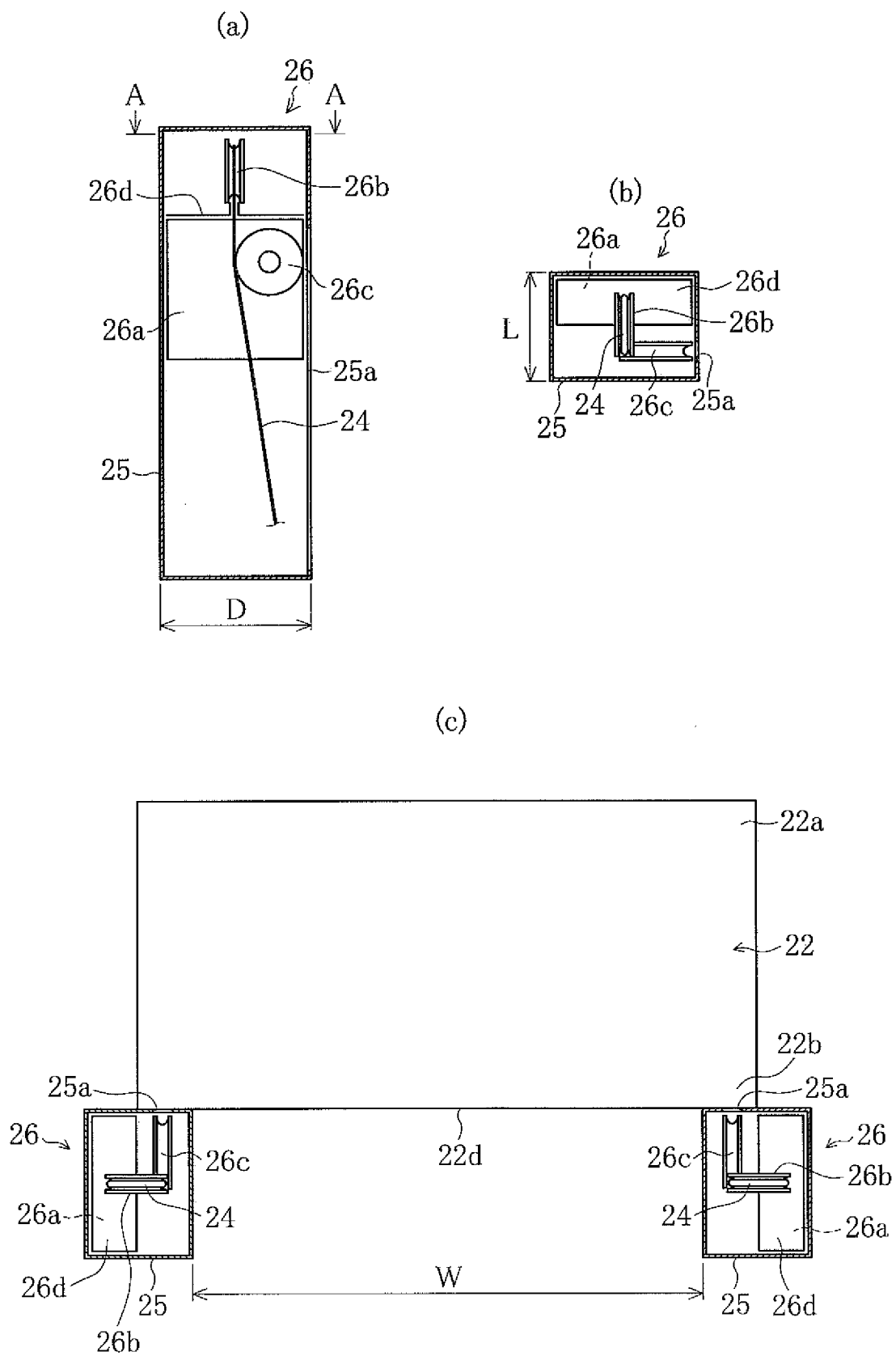
[図4]



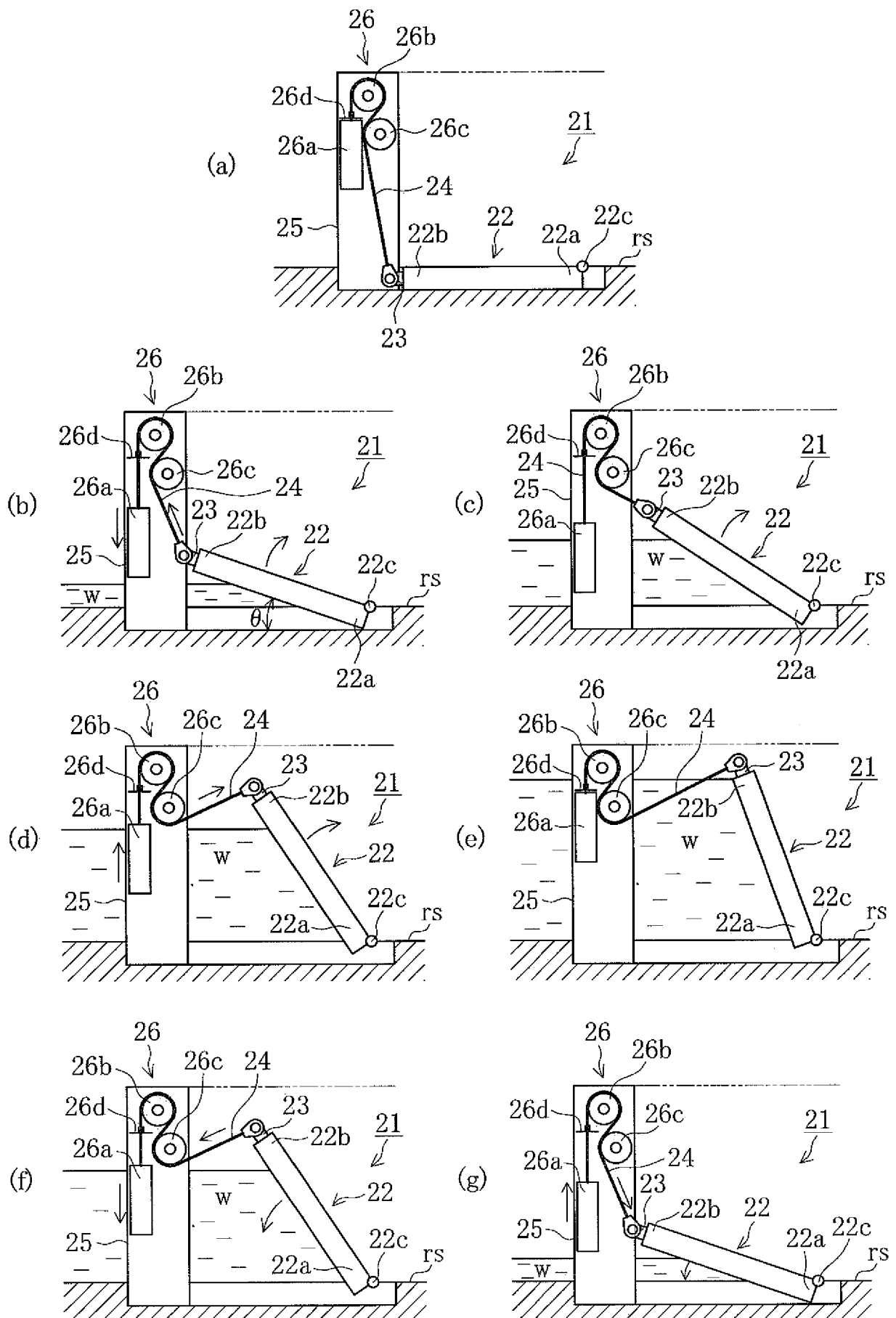
[図5]



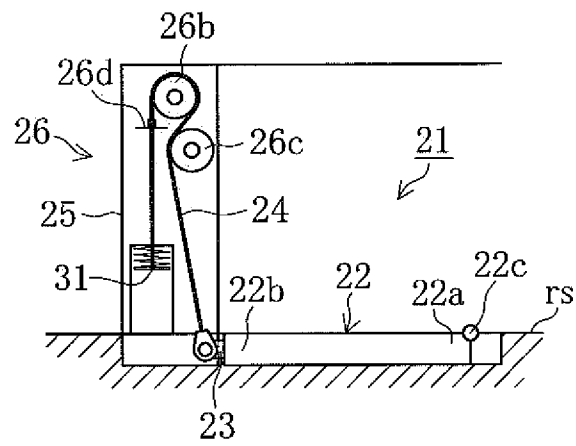
[図6]



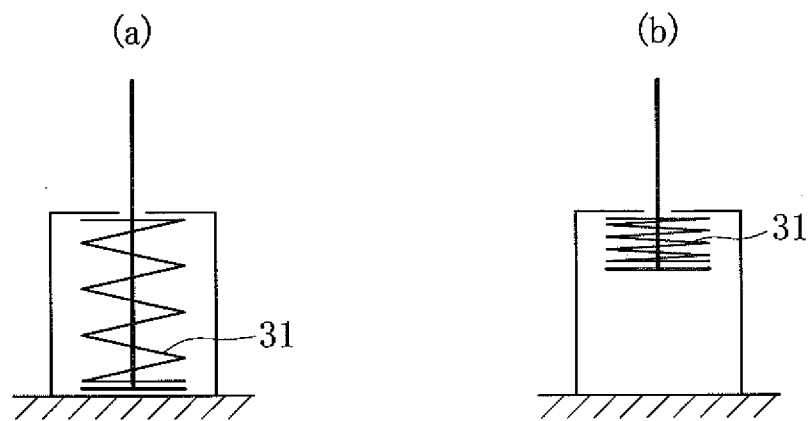
[図7]



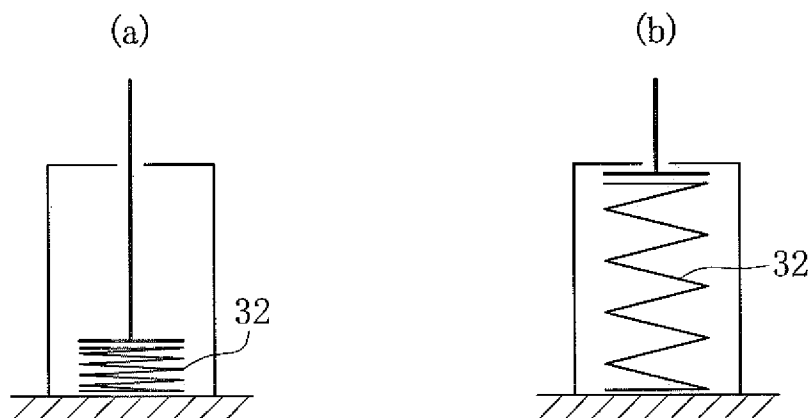
[図8]



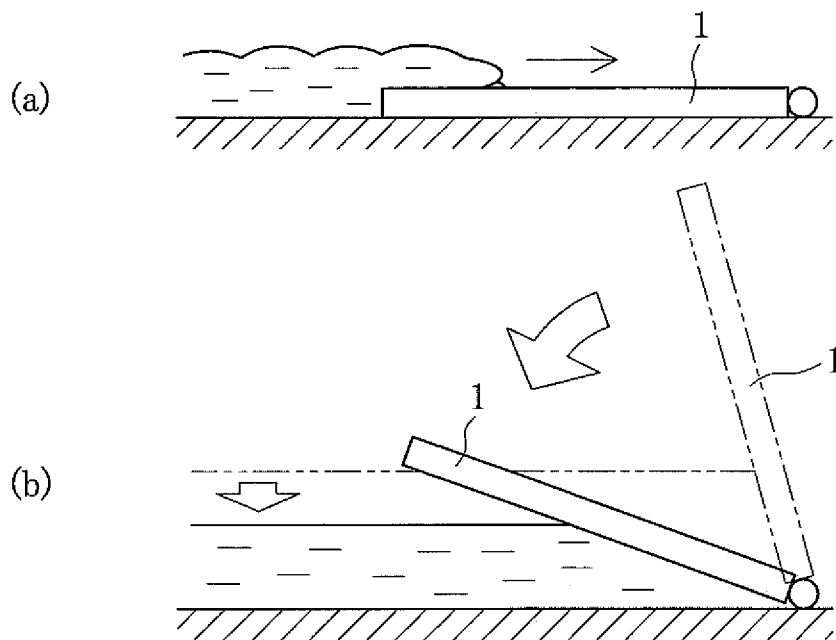
[図9]



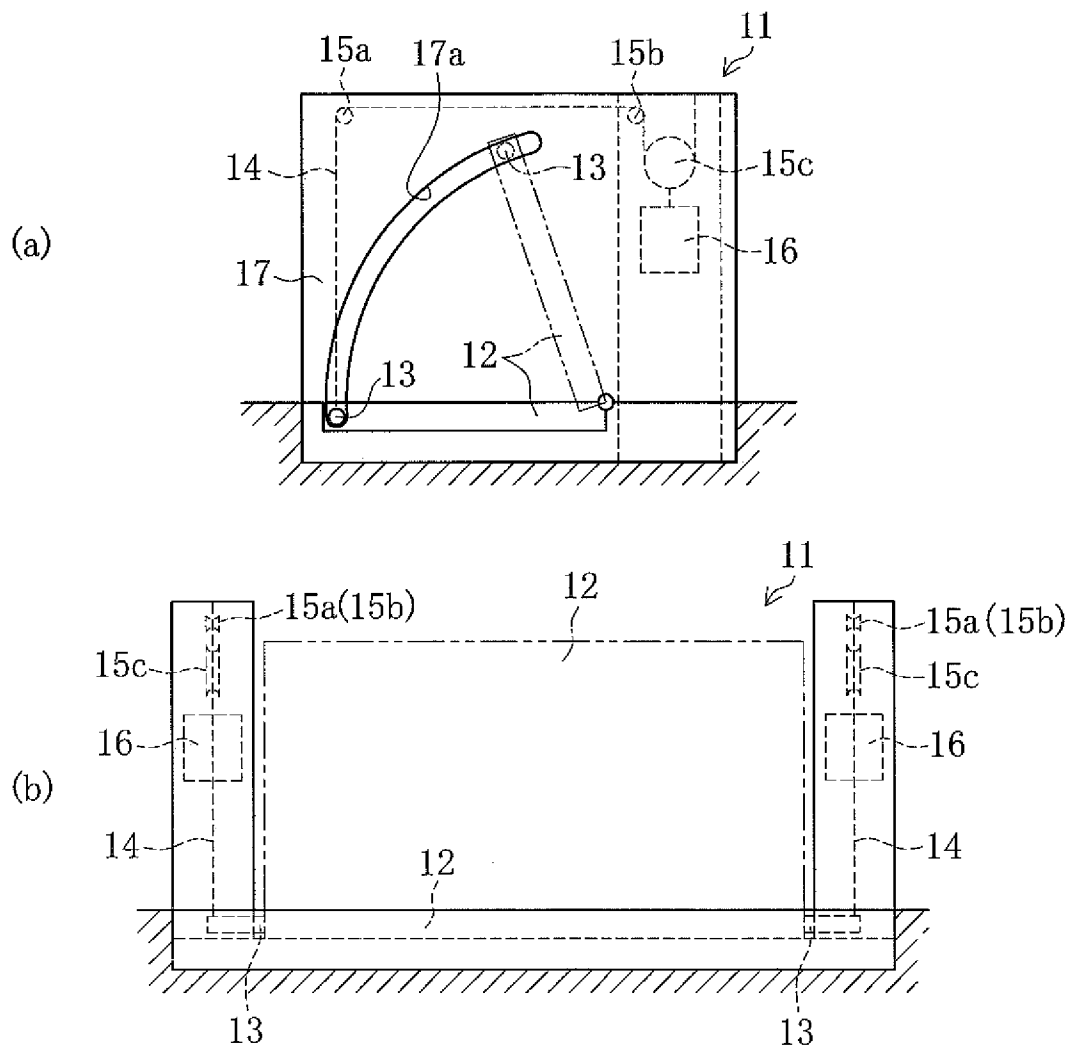
[図10]



[図11]



[図12]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/077502

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02B7/44(2006.01)i, E02B7/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02B7/44, E02B7/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2012-241449 A (Hitachi Zosen Corp.),<br>10 December 2012 (10.12.2012),<br>claim 1; paragraphs [0011], [0024], [0025],<br>[0029], [0030]; fig. 1, 2, 6 to 8<br>(Family: none) | 1-3                   |
| A         | JP 2003-253912 A (Kumagai Gumi Co., Ltd.),<br>10 September 2003 (10.09.2003),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                    | 1-3                   |
| A         | JP 2001-214425 A (Nihon FRP Co., Ltd.),<br>07 August 2001 (07.08.2001),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none)                                                          | 1-3                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 January, 2014 (06.01.14)

Date of mailing of the international search report  
14 January, 2014 (14.01.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E02B7/44(2006.01)i, E02B7/50(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E02B7/44, E02B7/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                  | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2012-241449 A（日立造船株式会社）2012.12.10, 【請求項1】、段落【0011】【0024】【0025】【0029】【0030】、第1, 2, 6-8図（ファミリーなし） | 1-3            |
| A               | JP 2003-253912 A（株式会社熊谷組）2003.09.10, 全文, 全図（ファミリーなし）                                               | 1-3            |
| A               | JP 2001-214425 A（日本エフ・アール・ピー株式会社）2001.08.07, 全文, 全図（ファミリーなし）                                       | 1-3            |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西田 秀彦

2 D

9 1 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1