

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5718732号  
(P5718732)

(45) 発行日 平成27年5月13日 (2015. 5. 13)

(24) 登録日 平成27年3月27日 (2015. 3. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 B 7/44 (2006. 01)

E O 2 B 7/44

E O 2 B 7/50 (2006. 01)

E O 2 B 7/50

E O 6 B 5/00 (2006. 01)

E O 6 B 5/00

Z

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-123474 (P2011-123474)  
 (22) 出願日 平成23年6月1日 (2011. 6. 1)  
 (65) 公開番号 特開2012-251338 (P2012-251338A)  
 (43) 公開日 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)  
 審査請求日 平成25年12月20日 (2013. 12. 20)

(73) 特許権者 000005119  
 日立造船株式会社  
 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8  
 9 号  
 (74) 代理人 100089462  
 弁理士 溝上 哲也  
 (74) 代理人 100116344  
 弁理士 岩原 義則  
 (74) 代理人 100129827  
 弁理士 山本 進  
 (72) 発明者 森井 俊明  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮体式フラップゲート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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べく、前記流入する水の方向に高さ方向の平面内で、基端側を支点として先端側が起立揺動する扉体の先端側に一端を繋いだロープの他端に取付けたカウンタウエイトの重量で前記流入初期の扉体の浮上動作を補助する浮体式フラップゲートであって、

前記ロープを巻き取るドラムの回転軸に、扉体を起立させる方向にのみ回転が可能な一方方向クラッチを設置するとともに、前記一方方向クラッチを正逆回転させるウォームギヤ減速装置を備えたことを特徴とする浮体式フラップゲート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば防波堤の開口部に設置され、増水時、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、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、流入しようとする水の浮力を利用して扉体を浮上させ、例えば防波堤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）。

## 【 0 0 0 3 】

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、流入初期の速度が速い場合には扉体の浮上動作が遅れ、生活空間や地下空間に越流する問題がある。

## 【 0 0 0 4 】

この問題を防止するために、一端にカウンタウエイトを取り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 ）。

## 【 0 0 0 5 】

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、流入初期における扉体の浮上動作の遅れを解決している。

10

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 2 はもとより特許文献 1 で開示された浮体式フラップゲートも、津波・高波の来襲によって起立した扉体は、津波・高波が引く際には、水位の低下に伴って倒伏するので、ピット内に流れ込んだ漂流物を挟み込むことが予想される。

## 【 0 0 0 7 】

また、浮体式フラップゲートは、特許文献 2 で開示されたものであっても、水位の上昇を利用して無動力で起立するため、メンテナンス時の作動確認や、津波の来襲に備えた事前準備のための起立を行うことができない。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

20

## 【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 2 1 4 4 2 5 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 2 5 3 9 1 2 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明が解決しようとする問題点は、従来の浮体式フラップゲートは、津波・高波の来襲によって起立した扉体は、津波・高波が引く際には、水位の低下に伴って倒伏するので、ピット内に流れ込んだ漂流物を挟み込むことが予想されるという点である。また、水位の上昇を利用して無動力で起立するため、メンテナンス時の作動確認や、津波の来襲に備えた事前準備のための起立を行うことができないという点である。

30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、上記問題を解決すべく、扉体の起立状態を維持する機能を備えた浮体式フラップゲート、望ましくは更に扉体の開閉する機能を備えた浮体式フラップゲートを提供することを目的としてなされたものである。

## 【 0 0 1 1 】

本発明の浮体式フラップゲートは、

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べく、前記流入する水の方向に高さ方向の平面内で、基端側を支点として先端側が起立揺動する扉体の先端側に一端を繋いだロープの他端に取付けたカウンタウエイトの重量で前記流入初期の扉体の浮上動作を補助する浮体式フラップゲートであって、

40

前記ロープを巻き取るドラムの回転軸に、扉体を起立させる方向にのみ回転が可能な一方方向クラッチを設置するとともに、前記一方方向クラッチを正逆回転させるウォームギヤ減速装置を備えたことを最も主要な特徴としている。

## 【 0 0 1 2 】

上記の本発明では、扉体が起立する際の動作を、起立方向のみの一方向に限定するので、起立時、扉体は倒伏側への不要な揺り戻し動作をすることがない。また、起立完了時には、起立完了状態を維持し、起立状態で作用波力が変動した場合にも扉体が動揺することがない。さらに、津波が引いて水位が低下した際も、扉体は起立状態を維持する。

50

## 【 0 0 1 3 】

またさらに、平常時の作動確認や、津波の来襲に備えた事前準備のための起立を行うことができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 4 】

本発明では、起立時、扉体は倒伏側への不要な揺り戻し動作をすることがない。また、起立完了時には、起立完了状態を維持し、起立状態で作用波力が変動した場合にも扉体が動揺することがない。従って、衝撃的な荷重が扉体に作用するのを防ぐことができる。さらに、津波が引いて水位が低下した際も、起立状態を維持するので、津波が引いた後にピット内に流れ込んだ漂流物の清掃作業を行うことが可能となる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の浮体式フラップゲートの概略構成図で、( a ) は側面側から見た図、( b ) は( a ) 図を平面側から見た図、( c ) は( a ) 図を背面側から見た図である。

【 図 2 】 本発明の浮体式フラップゲートの平常時における概略構成図で、( a ) は側面側から見た図、( b ) は( a ) 図を平面側から見た片側部分の拡大図、( c ) は( a ) 図を背面側から見た片側部分の拡大図である。

【 図 3 】 本発明の浮体式フラップゲートの手動による起立又は倒伏時の操作を説明する図で、( a ) は側面側から見た図、( b ) は( a ) 図を背面側から見た片側部分の拡大図である。

20

【 図 4 】 流入初期における本発明の浮体式フラップゲートの起立動作を説明する図で、( a ) は側面側から見た図、( b ) は( a ) 図を背面側から見た片側部分の拡大図、( c ) は一方向クラッチ部分の斜視図である。

【 図 5 】 起立動作時における本発明の浮体式フラップゲートの動作を説明する図で、( a ) は側面側から見た図、( b ) は( a ) 図を背面側から見た片側部分の拡大図である。

【 図 6 】 水位低下後における本発明の浮体式フラップゲートを説明する図 5 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連結構造を説明する図で、( a ) は平面から見た図、( b ) は側面から見た図である。

【 図 8 】 本発明の浮体式フラップゲートを構成する一方向クラッチの構造を説明する図である。

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

本発明は、扉体の起立状態を維持するという目的を、一端を扉体の先端側に、他端にカウンタウエイトを取り付けたロープを巻き取るワイヤドラムの回転軸に、扉体を起立させる方向にのみ回転が可能な一方向クラッチを設置することで実現した。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 1 7 】

以下、本発明を実施するための形態を、図 1 ~ 図 8 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。

40

## 【 0 0 1 8 】

図 1 において、1 は例えば防波堤の、開口部の路面  $r_s$  に設置される 2 つの浮体を高さ方向に連結した扉体を有す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 1 を構成する扉体 2 は、先端側 2 b の浮体が所定の角度だけ起立方向に自由に回転するように成されている。

## 【 0 0 1 9 】

この浮体式フラップゲート 1 は、海洋（或いは河川）から生活空間や地下空間に水  $w$  が流入しようとする際、流入する水  $w$  の水圧を利用して、基端側 2 a を支点として先端側 2 b を起立揺動させて開口部を水密状態に遮断するものである。

## 【 0 0 2 0 】

50

この浮体式フラップゲート 1 を構成する扉体 2 は、遮断する開口部の幅が広い場合は、複数の扉体 2 を開口部の幅方向に連結した構成とされ、各扉体 2 間は扉間水密ゴムによって連結されている。また、両側の扉体 2 の、防波堤の開口部に設けた戸当りと相対する側には水密ゴムが設けられている。

【 0 0 2 1 】

図 1 ～ 図 7 に示す本発明の浮体式フラップゲート 1 は、例えば複数の扉体 2 の先端をビーム 3 によって連結し、その両側に浮力補助装置 4 を構成するワイヤロープ 4 a の一端側を接続すると共に、両端にはガイドローラ 5 を回転自在に取り付けている。

【 0 0 2 2 】

6 は扉体 2 の先端の起立・倒伏軌跡に合わせて前記開口部の側壁 S W の上部に配置したレールであり、扉体 2 の起立・倒伏時に前記ガイドローラ 5 を案内する。7 は同じく前記側壁 S W の上部に配置したロープガイドローラであり、浮力補助装置 4 を構成するワイヤドラム 4 b に他端側を巻き付けた前記ワイヤロープ 4 a を案内する。

【 0 0 2 3 】

図 1 ～ 図 7 に示した実施例では、前記ワイヤドラム 4 b とカウンタウエイト用のワイヤドラム 4 c を同一の回転軸 4 d に直列配置し、カウンタウエイト用のワイヤドラム 4 c に一端側を巻き付けたカウンタウエイト用ワイヤロープ 4 e の他端にカウンタウエイト 4 f を繋いでいる。

【 0 0 2 4 】

また、図 1 ～ 図 7 に示した実施例では、前記回転軸 4 d に扉体 2 を起立させる方向にのみ回転が可能な一方方向クラッチ 9 を設置し、この一方方向クラッチ 9 に、その回転軸を正逆させて扉体 2 を起立又は倒伏する扉体開閉装置 8 を設けている。

【 0 0 2 5 】

前記一方方向クラッチ 9 は、図 8 に示すように、前記回転軸 4 d に連結された軸 9 a に、扉体 2 を起立させる方向にのみ回転が可能な機構 9 b、軸受 9 c を介してケーシング 9 d を保持した構成である。

【 0 0 2 6 】

一方、前記扉体開閉装置 8 は、一方方向クラッチ 9 のケーシング 9 d に取付けたスプロケット 8 a と、ウォームギヤ減速装置 8 b と、このウォームギヤ減速装置 8 b の出力軸に取付けたスプロケット 8 c と、両スプロケット 8 a、8 c に掛け渡したチェーン 8 d と、前記ウォームギヤ減速装置 8 b の入力軸を正逆回転するハンドル 8 e とから構成されている。なお、図示省略したが、ウォームギヤ減速装置 8 b の出力軸にはウォームホイールが、入力軸にはウォームが取り付けられている。

【 0 0 2 7 】

このウォームギヤ減速装置 8 b は、出力軸側からの作動を許さないものであれば、その内部機構は限定されない。また、ウォームギヤ減速装置 8 b から回転軸 4 d への動力伝達手段も前記スプロケット 8 a、8 c とチェーン 8 d を使用したものに限らず、ウォームギヤ減速装置 8 b と一方方向クラッチ 9 の回転軸間の距離によってはギヤで伝達するものでも良い。さらに、ウォームギヤ減速装置 8 b を一方方向クラッチ 9 の回転軸近傍の上方位置に設置する場合は、ハンドル 8 e ではなく鎖車等を使用してウォームギヤ減速装置 8 b を正逆回転しても良い。

【 0 0 2 8 】

また、前記一方方向クラッチ 9 は、一方向のみ自由回転を許し、開閉荷重相当のトルクを伝達できるものであれば、爪車、カムクラッチ等、その形式は限定されない。

【 0 0 2 9 】

上記構成の浮体式フラップゲート 1 の機能を以下に説明する。

【 0 0 3 0 】

(メンテナンス時の作動確認や津波の来襲に備えた事前準備のための起立等：図 3 参照)

メンテナンス時の作動確認や津波の来襲に備えた事前準備のために扉体 2 を起立する際は、両側に設けたハンドル 8 e を同時に例えば正回転して一方方向クラッチ 9 のケーシング

10

20

30

40

50

9 dを回転させる。このケーシング9 dの回転と一体で回転軸4 dが回転してワイヤドラム4 bを正回転させることで、図2に示す平常時の倒伏状態から、扉体2を起立する。この際、ハンドル8 eを正回転する力は、後述する流入初期におけるカウンタウエイト4 fの補助力により軽減される。この起立操作時、ハンドル8 eの回転を中断しても、ウオームギヤ減速装置8 bを構成するウオームギヤや一方向クラッチ9の作用により、扉体2が倒伏することはない。

【0031】

また、メンテナンス時の作動確認後に、起立状態から図2に示す平常時の状態に倒伏する場合は、両側に設けたハンドル8 eを同時に逆回転して回転軸4 dを介してワイヤドラム4 bを逆回転させることで、図2に示す平常時の倒伏状態にする。

10

【0032】

(流入初期時：図4参照)

流入初期は、自らの浮力とカウンタウエイト4 fの補助力によって、扉体2の先端側2 bの浮体が所定の角度だけ先行して起立する(図4(a)参照。)。この時、ウオームギヤ減速装置8 bの出力軸は固定されているが、一方向クラッチ9により回転軸4 dは正回転方向に回転するので、カウンタウエイト4 fの重力は扉体2を起立させる方向に働く。

【0033】

(水の流入時：図5参照)

扉体2の先端側2 bの浮体が先行して起立した後、さらに水位が上昇すると、扉体2の底部に水圧が作用し、扉体2自らの浮力とカウンタウエイト4 fの補助力の合力が扉体2を起立させる方向に働き、扉体2を起立させる。この時、扉体2の起立により弛んだワイヤロープ4 aは、カウンタウエイト4 fの降下によりワイヤドラム4 bに巻き取られる。また、扉体2が起立限まで到達する前に水位が低下しても、一方向クラッチ9の作用によりワイヤドラム4 bは逆回転せず、起立状態を維持する。なお、扉体2の起立時は、一方向クラッチ9のケーシング9 dは固定され、回転軸4 dのみが起立方向へ回転する。

20

【0034】

(起立時)

起立状態にある扉体2は、一方向クラッチ9の作用により、倒伏方向への不要な揺り戻し動作をすることがない。また、起立完了時には、起立完了状態を維持し、起立状態で作用波力が変動した場合にも、扉体2が動揺(起立限 倒伏側への揺動 起立限への復帰)することがない。従って、衝撃的な荷重が扉体2に作用するのを防ぐことができる。また、扉体2にテンションロッド13が設置されている場合(図6参照)は、このテンションロッド13に衝撃的な荷重が作用することも防ぐことができる。

30

【0035】

(水位低下後：図6参照)

先に説明したように、水の流入により起立した扉体2は、水位が低下しても、一方向クラッチ9の作用によりワイヤドラム4 bは逆回転せず、起立状態を維持する。従って、水位が低下した後、扉体2を収納するピット10に漂流物などの異物11が流れ込んでいる場合は、この異物11を撤去した後、両側に設けたハンドル8 eを同時に逆回転して回転軸4 dを介してワイヤドラム4 bを逆回転させ、図2に示す平常時の倒伏状態にする。

40

【0036】

上記の本発明の浮体式フラップゲート1において、図7に示すように、ビーム3の突出部3 aを隣接する扉体2間に挿入し、この突出部3 aと隣接する扉体2をピン12で連結する構造とすれば、当該連結部が隣接する扉体2間の間隔を保持する役割を果たす。その際、扉体2に設けたピン12の受部に、ピン12との間で扉体2の厚さ方向にある程度の隙間dが存在するようにしておけば(図7(b)参照。)、起立時、水圧や波圧荷重は個々の扉体2に分散しながら、複数の扉体2が一枚の壁を形成するように拘束する役目を果たす。

【0037】

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

50

、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。

【 0 0 3 8 】

例えば、前記実施例では、ワイヤロープ 4 a , 4 e 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。

【 0 0 3 9 】

また、上記の実施例では、複数の浮体を高さ方向に連結した浮体連結式フラップゲートを示したが、扉体が単一の浮体で構成された浮体式フラップゲートに適用しても良い。

【 符号の説明 】

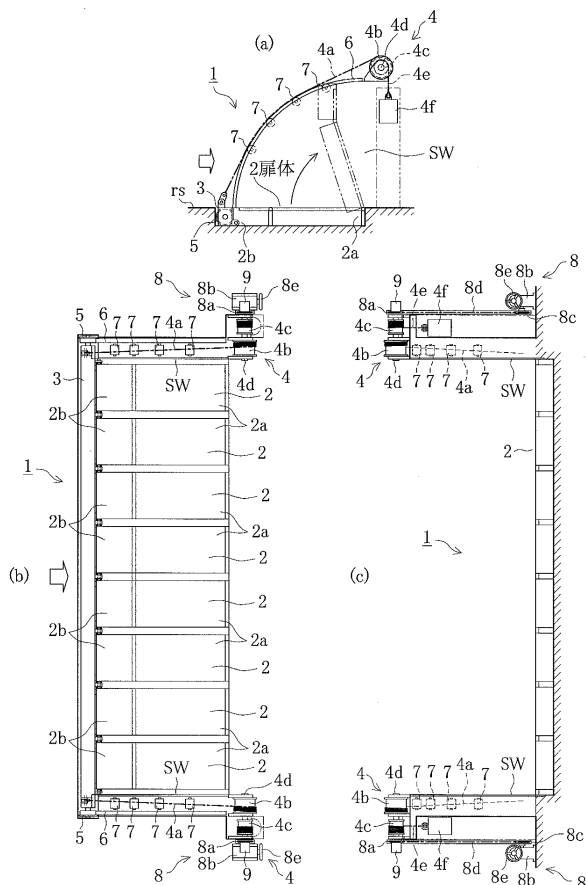
【 0 0 4 0 】

- 1 浮体式フラップゲート
- 2 扉体
- 3 ビーム
- 4 浮力補助装置
- 4 a ワイヤロープ
- 4 b ワイヤドラム
- 4 c カウンタウエイト用ワイヤドラム
- 4 d 回転軸
- 4 e カウンタウエイト用ワイヤロープ
- 4 f カウンタウエイト
- 8 扉体開閉装置
- 8 b ウォームギヤ減速装置
- 9 一方向クラッチ

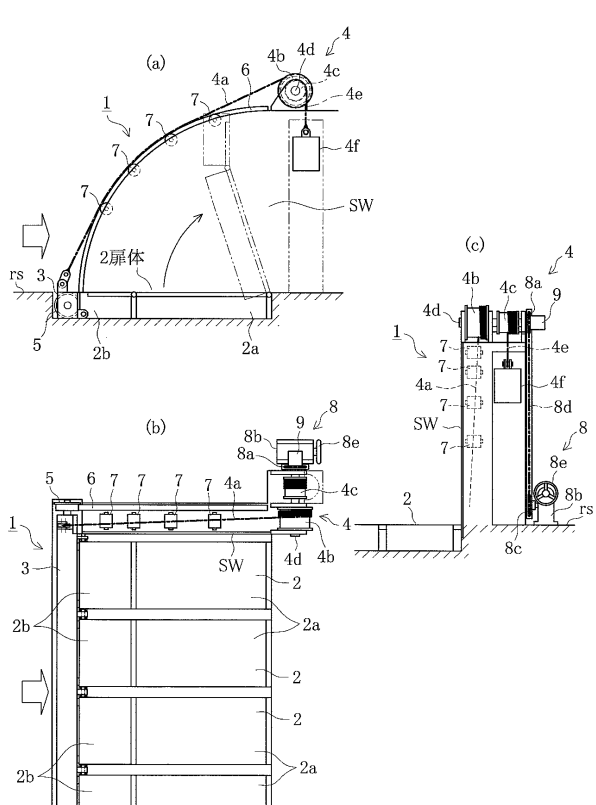
10

20

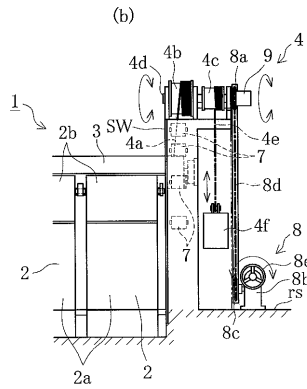
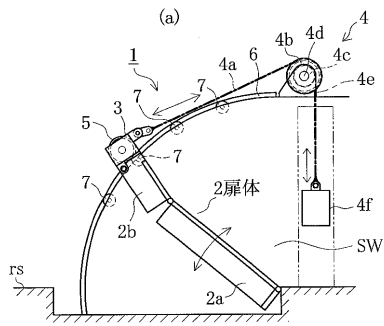
【 図 1 】



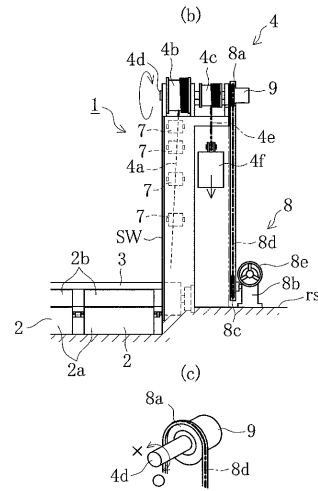
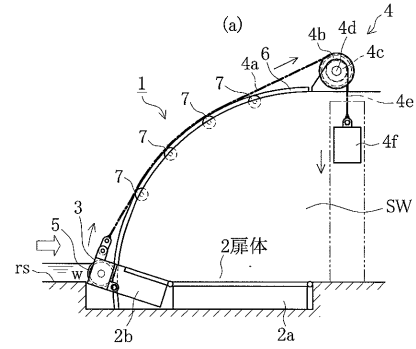
【 図 2 】



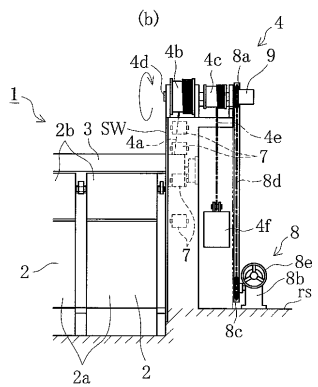
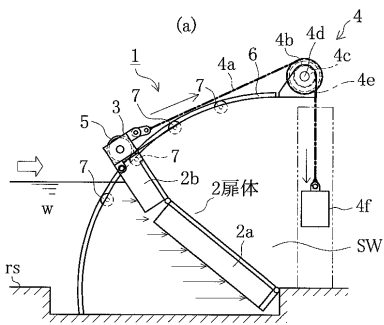
【図 3】



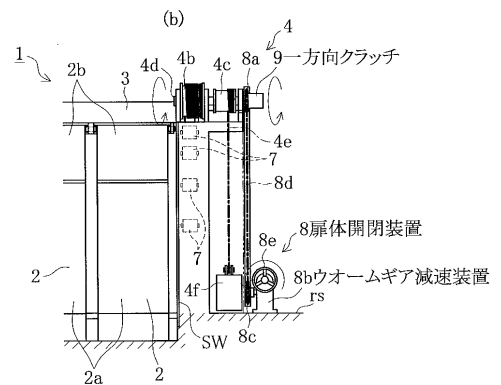
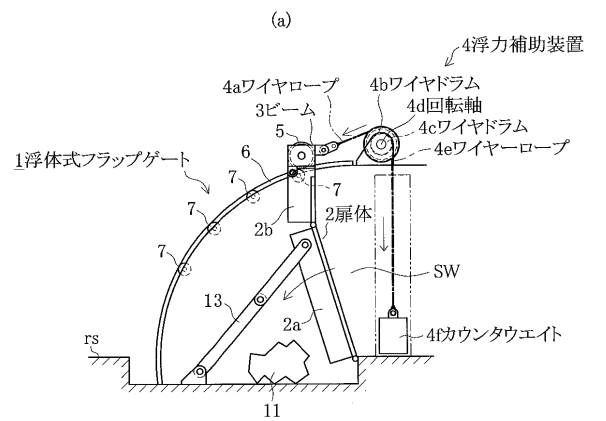
【図 4】



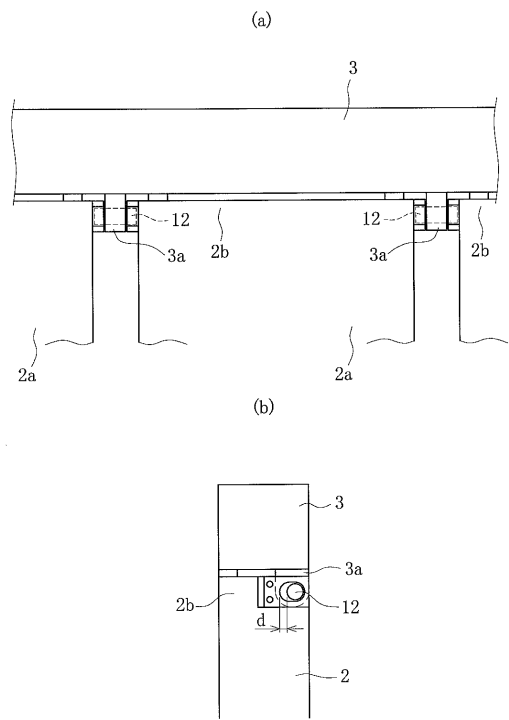
【図 5】



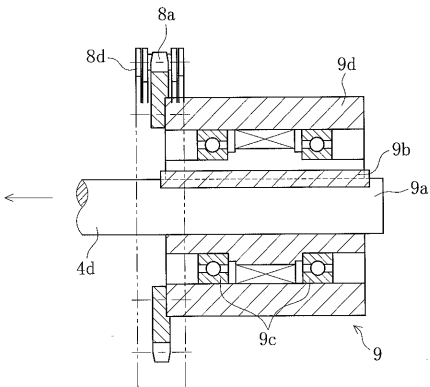
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 木村 雄一郎  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 乾 真規  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
- (72)発明者 仲保 京一  
大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

審査官 高 橋 祐介

- (56)参考文献 特開2003-253912(JP, A)  
特開昭61-060914(JP, A)  
特開昭63-138013(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |                             |
|---------|-----------------------------|
| E 0 2 B | 7 / 2 0 , 7 / 4 0 , 7 / 5 0 |
| E 0 4 H | 9 / 1 4                     |
| E 0 6 B | 5 / 0 0                     |