



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I611072 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：101116378

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 08 日

(51)Int. Cl. : **E02B7/40 (2006.01)**

(30)優先權：2011/05/20 日本

2011-113767

(71)申請人：日立造船股份有限公司 (日本) HITACHI ZOSEN CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：仲保京一 NAKAYASU, KYOUICHI (JP)；山川善人 YAMAKAWA, YOSHITO (JP)；森井俊明 MORII, TOSHIKI (JP)；乾真規 INUI, MASAKI (JP)；木村雄一郎 KIMURA, YUUICHIROU (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

JP 2003-253912A

審查人員：洪魁升

申請專利範圍項數：2 項 圖式數：11 共 22 頁

(54)名稱

浮體式翻板閘門

FLOATING BODY TYPE FLAP GATE

(57)摘要

一種浮體式翻板閘門(11)設置於開口部或出入口，在水流入時，為了將開口部或出入口予以阻斷，閘門體(12)的前端能夠向流入的水(w)的方向，在高度方向的平面內，以基端為支點而立起搖動。桿(13)安裝於閘門體(12)的前端部。鋼索(14)的一端安裝於桿(13)，另一端經由定滑輪(16、17)而安裝於平衡物(20)。當立起或倒伏途中的閘門體(12)相對於水平面的傾斜角(θ)為 10 度～80 度時，使平衡物(20)處於最下點，以對定滑輪(16)進行設置。

A floating body type flap gate (11) is disposed at an opening portion or an access opening. During water flowed in, for blocking the opening portion or the access opening, a front end of a gate body (12) can be lifted up and swayed by a base end as a supporting point in a plane of a height direction and toward a direction of water (W) which is flowed in. A rod (13) is installed at a front end portion of the gate body (12). An end of a wire rope (14) is installed at the rod (13), and another end is installed at a counterweight (20) through fixed pulley (16, 17). When an inclined angle (θ) relative to a horizontal plane during the gate body (12) being lifted up or falling down is 10°~80°, the counterweight (20) is positioned at a lowest point for setting the fixed pulley (16).

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 12 . . . 閘門體
 - 12a . . . 基端側
 - 12b . . . 前端側
 - 13 . . . 桿
 - 14 . . . 鋼索
 - 15 . . . 門擋
 - 16 . . . 第一定滑輪
 - 17 . . . 第二定滑輪
 - 20 . . . 平衡物
 - rs . . . 路面
 - w . . . 水
 - θ . . . 傾斜角

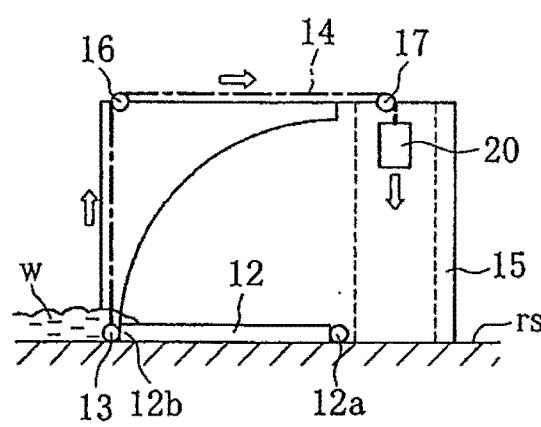


圖 2(a)

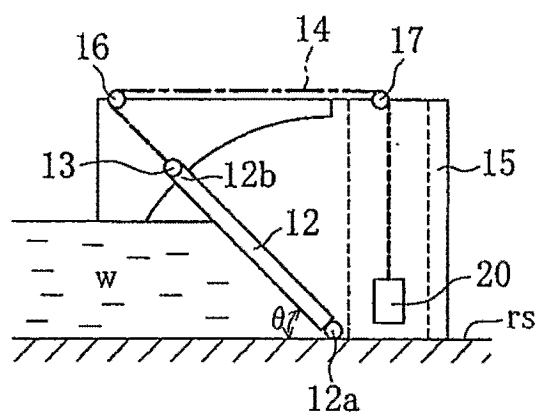


圖 2(b)

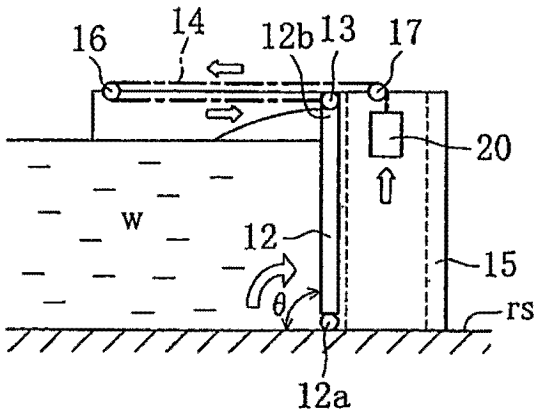


圖 2(c)

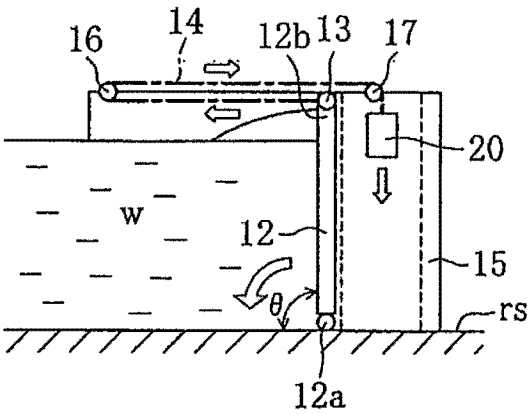


圖 2(d)

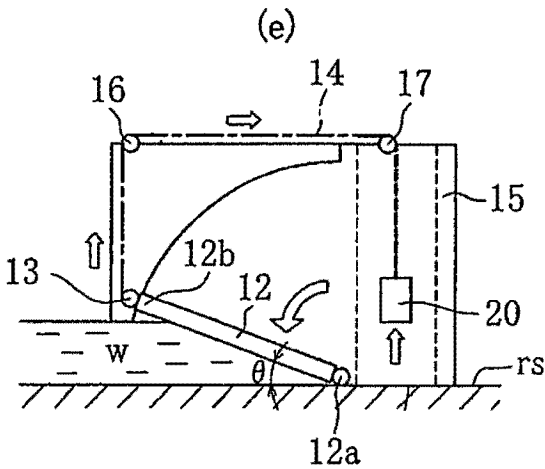


圖 2(e)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及一種浮體式翻板閘門 (flap gate)，該浮體式翻板閘門例如設置於防波堤的開口部，在漲潮時，使閘門體上浮而將所述開口部予以阻斷，使得上漲的水不會流入至生活空間或地下空間。

【先前技術】

已有如下的浮體式翻板閘門，該浮體式翻板閘門在漲潮時，為了不使上漲的水流入至生活空間或地下空間，利用想要流入的水的浮力來使閘門體上浮，例如將防波堤的開口部予以阻斷（例如專利文獻 1）。

然而，專利文獻 1 中所揭示的浮體式翻板閘門存在如下的問題，即，當流入初期的速度快時，閘門體 1 的上浮動作遲緩，而導致溢流至生活空間或地下空間（參照圖 11 (a)）。

另外，當水位下降時，閘門體 1 會表現出如下的危險的舉動，即，維持立起狀態直至閘門體 1 的 $1/3$ 左右的高度的水位為止，然後急劇地倒伏（參照圖 11 (b)）。

為了防止所述問題點中的流入初期的溢流，已提出了如下的浮體式翻板閘門，該浮體式翻板閘門是將繩索 (rope) 的另一端經由滑輪而綁在閘門體上，所述繩索在一端安裝有平衡物 (counterweight)（例如專利文獻 2）。

所述專利文獻 2 中所提出的浮體式翻板閘門是利用平衡物的重量來彌補浮體式翻板閘門浮力的不足，借此，解

設定傾斜角為分歧點，幫助閘門體立起或倒伏，或者成為立起或倒伏的阻力，借此來實現如下的目的，即，使得在流入初期，不會向生活空間或地下空間溢流，另外，即使在水位下降時，也不會難以倒伏，且不會急劇地倒伏。

[實施例]

以下，使用圖 1 (a) ~ 圖 1 (c) 至圖 10 來詳細地說明用以實施本發明的方式。圖 1 (a) ~ 圖 1 (c) 是表示本發明的浮體式翻板閘門的概略構成的圖。

在圖 1 (a) ~ 圖 1 (c) 中，11 是本發明的浮體式翻板閘門，該本發明的浮體式翻板閘門 11 設置於例如防波堤的開口部的路面 rs。該浮體式翻板閘門 11 在水 w 從海洋（或河川）流入至生活空間或地下空間時，利用流入的水 w 的水壓，以基端側 12a 為支點，使閘門體 12 的前端側 12b 立起搖動，從而呈水密狀態地將開口部予以阻斷。

對於構成所述浮體式翻板閘門 11 的閘門體 12 而言，在被阻斷的開口部的寬度大的情況下，設為如下的構成，即，在開口部的寬度方向，將多個閘門體 12 予以連結，藉由閘門間水密橡膠(gum)來將各閘門體 12 之間予以連結。另外，在兩側的閘門體 12 的、與如下的門擋相對的一側設置有水密橡膠，所述門擋設置於防波堤的開口部。

圖 1 (a) ~ 圖 1 (c) 所示的本發明的浮體式翻板閘門 11，例如在閘門體 12 的前端部的寬度方向的整個區域安裝有 1 根桿 (rod) 13，該桿 13 具有如下的功能，即，支撐水壓負荷且安裝著鋼索 (wire rope) 14 的一端。

所述鋼索 14 的另一端經由第一定滑輪 16 及第二定滑輪 17 而安裝於平衡物 20，所述第一定滑輪 16 設置於倒伏時的閘門體 12 的前端上方的門擋 15，所述第二定滑輪 17 設置在閘門體 12 的基端側的與所述第一定滑輪 16 相同的高度位置。因此，所述平衡物 20 的重量作用於閘門體 12。

在本發明的例子中，立起完成時的閘門體 12 的傾斜角 θ 為 90 度，因此，以如下的方式來對所述第一定滑輪 16 的設置位置進行設置，即，當閘門體 12 在立起搖動時的相對於水平面的傾斜角 θ （參照圖 3）例如為 45 度時，所述平衡物 20 處於最下點。再者，根據發明人等的調查結果，已知：只要所述傾斜角 θ 處於 10 度～80 度的範圍，則無問題。

所述構成的本發明的浮體式翻板閘門 11，在閘門體 12 立起時、以及在閘門體 12 倒伏時，發揮以下所說明的功能。

（閘門體 12 立起時）

在流入初期，平衡物 20 下降，朝向立起方向牽拉閘門體 12，從而幫助該閘門體 12 立起（參照圖 2(a)）。接著，若閘門體 12 相對於水平面的傾斜角 θ 達到 45 度，則閘門體 12 與鋼索 14 處於一條直線（參照圖 2(b)），平衡物 20 處於最下端的位置。若閘門體 12 相對於水平面的傾斜角 θ 超過 45 度，則由於閘門體 12 立起搖動，平衡物 20 會上升，因此，平衡物 20 成為阻力而使閘門體 12 的立起速度減慢，使立起完成時的衝擊力緩和（參照圖 2(c)）。

（立起狀態的閘門體 12 倒伏時）

在倒伏初期，平衡物 20 下降，朝向倒伏方向牽拉閘門體 12，使該閘門體 12 追隨著水位的下降而倒伏（參照圖 2 (d)）。接著，若閘門體 12 相對於水平面的傾斜角 θ 達到 45 度，則閘門體 12 與鋼索 14 處於一條直線（參照圖 2(b)），平衡物 20 處於最下端的位置。若閘門體 12 相對於水平面的傾斜角小於 45 度，則由於閘門體 12 倒伏，平衡物 20 會上升，因此，平衡物 20 成為阻力而使閘門體 12 的倒伏速度減慢，使倒伏完成時的衝擊力緩和（參照圖 2 (e)）。

圖 3 中表示本發明的浮體式翻板閘門 11 中，所述的閘門體 12 的傾斜角度 θ 、與由平衡物 20 產生的閘門體立起方向的旋轉力的關係。

如上所述，在本發明的浮體式翻板閘門 11 中，使用包括平衡物 20 的立起/倒伏機構來發揮多個功能，借此，能夠幫助閘門體 12 立起，能夠使衝擊緩和，且能夠追隨著水位。

如圖 4 所示，本發明的浮體式翻板閘門 11 也可將動滑輪 18 配置於第二定滑輪 17 的後方，將平衡物 20 安裝於該動滑輪 18，另一方面，將鋼索 14 的另一端經由動滑輪 18 而固定於固定構件 19，該固定構件 19 設置於門擋 15。

另外，如圖 5 所示，本發明的浮體式翻板閘門 11 也可安裝壓縮螺旋彈簧 22 來代替平衡物 20。雖省略了圖示，但也可安裝張力螺旋彈簧（tension coil spring）。再者，圖 5 中的 23 為第三定滑輪，該第三定滑輪 23 設置在動滑輪 18 與固定構件 19 之間。所述壓縮螺旋彈簧 22 或張力螺旋

彈簧也可不像圖 5 那樣經由動滑輪 18 而連接於鋼索 14 的另一端，而是像圖 1 (a) ~ 圖 1 (c)、圖 2 (a) ~ 圖 2 (e) 那樣，直接地連接於鋼索 14 的另一端。

在使用壓縮螺旋彈簧 22 的情況下，以如下的方式，對立起完成時的閘門體 12 的傾斜角 θ 為 90 度的翻板閘門進行設置，即，當閘門體 12 的傾斜角 θ 為 45 度時，如圖 6 (a) 所示，彈簧達到自然長度 (natural length)，如圖 6 (c) 所示，由彈簧產生的閘門體立起方向的旋轉力最小。而且，以如下的方式進行設置，即，當閘門體 12 的傾斜角 θ 為 0 度及 90 度時，如圖 6 (b) 所示，彈簧受到壓縮，如圖 6 (c) 所示，由彈簧產生的閘門體立起方向的旋轉力最大。

另一方面，在使用張力螺旋彈簧 24 的情況下，當閘門體 12 的傾斜角 θ 為 45 度時，如圖 7 (a) 所示，彈簧達到自然長度；當閘門體 12 的傾斜角 θ 為 0 度及 90 度時，如圖 7 (b) 所示，彈簧伸長。

所述壓縮螺旋彈簧 22 或張力螺旋彈簧 24 並不限於如圖 6 (a) ~ 圖 6 (c)、或圖 7 (a)、圖 7 (b) 所示的線性螺旋彈簧，也可使用如錐形 (taper) 螺旋彈簧、圓錐形螺旋彈簧、鼓形螺旋彈簧、桶形螺旋彈簧、以及不等間距螺旋彈簧之類的具有非線性特性的彈簧。

另外，也可使用如圖 8 所示的組合螺旋彈簧 25 來使張力具有非線性，所述組合螺旋彈簧 25 從軸中心側起，依次包含：例如直徑大且長度短的第一壓縮彈簧 25a、直徑中等且長度中等的第二壓縮彈簧 25b、以及直徑小且長度長

的第三壓縮彈簧 25c。

對於所述圖 8 所示的組合螺旋彈簧 25 而言，在閘門體 12 的傾斜角 θ 為 0 度的情況下，三個壓縮彈簧 25a～壓縮彈簧 25c 均處於收縮的狀態。接著，從閘門體 12 的傾斜角 θ 為 10 度～30 度的立起初期至立起前期為止，三個壓縮彈簧 25a～壓縮彈簧 25c 分別開始伸長，當處於立起前期時，第一壓縮彈簧 25a 會恢復至原來的性質。

接著，從立起前期至閘門體 12 的傾斜角 θ 為 45 度的立起中期為止，第二壓縮彈簧 25b 與第三壓縮彈簧 25c 依次恢復至原來的性質，三個壓縮彈簧 25a～壓縮彈簧 25c 均恢復至自然長度。

從立起中期至閘門體 12 的傾斜角 θ 為 90 度的立起完成為止，第三壓縮彈簧 25c、第二壓縮彈簧 25b、第一壓縮彈簧 25a 依次收縮，在立起完成時，三個壓縮彈簧 25a～壓縮彈簧 25c 均處於收縮的狀態。

再者，倒伏時與所述立起時相反。

圖 9 中表示由如上所述的非線性組合螺旋彈簧 25 產生的閘門體立起方向的旋轉力、與閘門體 12 的傾斜角度 θ 的關係。

另外，在圖 1 (a)～圖 1 (c)、圖 2 (a)～圖 2 (e)、圖 4、以及圖 5 所示的例子中，表示了在閘門體 12 的前端部的寬度方向的整個區域，安裝有 1 根桿 13，但也可如圖 10 所示，僅在閘門體 12 的兩側安裝桿 13。

本發明並不限於所述例子，不言而喻的是，只要處於

各權利要求所述的技術思想的範疇內，則也可適當地將實施方式予以變更。

例如，在所述實施例中，使用了鋼索 14，但也可使用聚醯胺（polyamide）系、聚酯（polyester）系、聚乙烯（polyethylene）系、聚丙烯（polypropylene）系、芳族聚醯胺（aramid）系、聚芳酯（polyarylate）系、以及超高密度聚乙烯（high density polyethylene）等的纖維繩索。

另外，在圖 1（a）～圖 1（c）、圖 2（a）～圖 2（e）、圖 4、以及圖 5 中表示了如下的浮體式翻板閘門，該浮體式翻板閘門的閘門體 12 包含單一的浮體，但也可適用於浮體連結式翻板閘門，該浮體連結式翻板閘門在高度方向上，將多個浮體予以連結。

另外，安裝有動滑輪 18 或平衡物 20、彈簧 22、彈簧 24、彈簧 25 的位置也可為門擋 15 的外部，但不言而喻的是，根據閘門體 12 的規模，適當地將所述平衡物 20 的重量、定滑輪及動滑輪 18 的個數、以及彈簧 22、彈簧 24、彈簧 25 的特性設定至最佳。

另外，也可代替桿 13，將吊件（hanging piece）安裝於閘門體 12 的前端部，且將鋼索 14 的一端安裝於所述吊件。

【圖式簡單說明】

圖 1（a）～圖 1（c）是本發明的浮體式翻板閘門的概略構成圖，圖 1（a）是從側面所見的圖，圖 1（b）是從正面所見的圖，圖 1（c）是從平面所見的圖。

圖 2（a）～圖 2（e）是對本發明的浮體式翻板閘門的

動作原理進行說明的圖，圖 2 (a) 是表示流入初期的圖，圖 2 (b) 是表示立起或倒伏中期的圖，圖 2 (c) 是表示立起後期的圖，圖 2 (d) 是表示倒伏初期的圖，圖 2 (e) 是表示倒伏後期的圖。

圖 3 是表示本發明的浮體式翻板閘門中的閘門體的傾斜角度與由平衡物產生的閘門體立起方向的旋轉力的一例的圖。

圖 4 是從側面對將平衡物連接於動滑輪時的本發明的浮體式翻板閘門的概略構成進行觀察所見的圖。

圖 5 是從側面對使用線性壓縮螺旋彈簧來代替平衡物的本發明的浮體式翻板閘門的概略構成進行觀察所見的圖。

圖 6 (a)、圖 6 (b) 是對相對於閘門體的傾斜角的線性壓縮螺旋彈簧的動作狀態進行說明的圖，圖 6 (a) 是表示傾斜角為 45 度的情況的圖，圖 6 (b) 是表示傾斜角為 0 度及 90 度的情況的圖，圖 6 (c) 是表示本發明的浮體式翻板閘門中的閘門體的傾斜角度與由彈簧產生的閘門體立起方向的旋轉力的關係的一例的圖。

圖 7 (a) ~ 圖 7 (b) 是對相對於閘門體的傾斜角的線性張力螺旋彈簧的動作狀態進行說明的圖，圖 7 (a) 表示傾斜角為 45 度的情況，圖 7 (b) 表示傾斜角為 0 度及 90 度的情況。

圖 8 是對非線性組合螺旋彈簧進行說明的圖。

圖 9 是表示本發明的浮體式翻板閘門中的閘門體的傾

41716pif

斜角度與由彈簧產生的閘門體立起方向的旋轉力的關係的其他例子的圖。

圖 10 是在閘門體的兩側安裝有桿的本發明的浮體式翻板閘門的相關部分的說明圖。

圖 11 (a) ~ 圖 11 (b) 是對以往的浮體式翻板閘門的問題點進行說明的圖，圖 11 (a) 是表示流入初期的圖，圖 11 (b) 是表示水位下降時的圖。

【主要元件符號說明】

- 1、12：閘門體
- 11：浮體式翻板閘門
- 12a：基端側
- 12b：前端側
- 13：桿
- 14：鋼索
- 15：門擋
- 16：第一定滑輪
- 17：第二定滑輪
- 18：動滑輪
- 19：固定構件
- 20：平衡物
- 22：壓縮螺旋彈簧
- 23：第三定滑輪
- 24：張力螺旋彈簧
- 25：組合螺旋彈簧

41716pif

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：101116378

※ 申請日期：101/05/08

※IPC 分類：E02B 7/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

浮體式翻板閘門

FLOATING BODY TYPE FLAP GATE

二、中文發明摘要：

一種浮體式翻板閘門(11)設置於開口部或出入口，在水流入時，為了將開口部或出入口予以阻斷，閘門體(12)的前端能夠向流入的水(w)的方向，在高度方向的平面內，以基端為支點而立起搖動。桿(13)安裝於閘門體(12)的前端部。鋼索(14)的一端安裝於桿(13)，另一端經由定滑輪(16、17)而安裝於平衡物(20)。當立起或倒伏途中的閘門體(12)相對於水平面的傾斜角(θ)為10度~80度時，使平衡物(20)處於最下點，以對定滑輪(16)進行設置。

三、英文發明摘要：

A floating body type flap gate (11) is disposed at an opening portion or an access opening. During water flowed in, for blocking the opening portion or the access opening, a

41716pif

front end of a gate body (12) can be lifted up and swayed by a base end as a supporting point in a plane of a height direction and toward a direction of water (W) which is flowed in. A rod (13) is installed at a front end portion of the gate body (12). An end of a wire rope (14) is installed at the rod (13), and another end is installed at a counterweight (20) through fixed pulley (16, 17). When an inclined angle (θ) relative to a horizontal plane during the gate body (12) being lifted up or falling down is $10^{\circ}\sim 80^{\circ}$, the counterweight (20) is positioned at a lowest point for setting the fixed pulley (16).

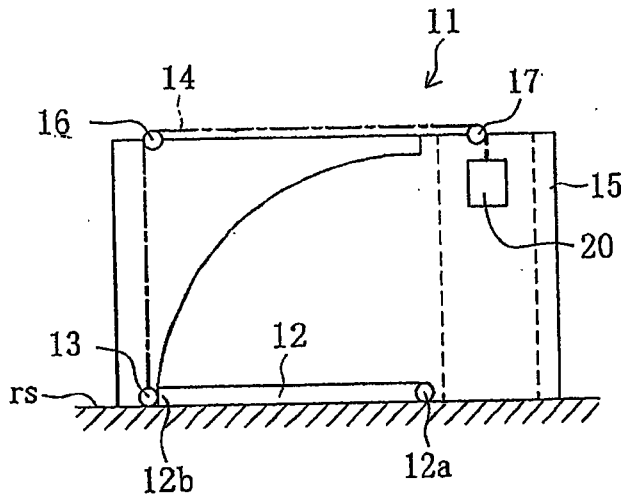


圖 1(a)

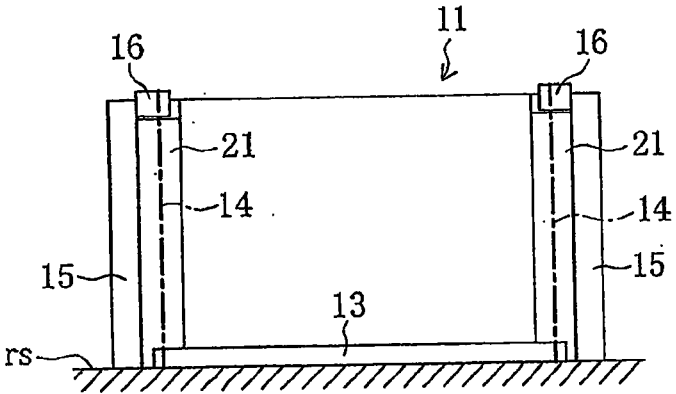


圖 1(b)

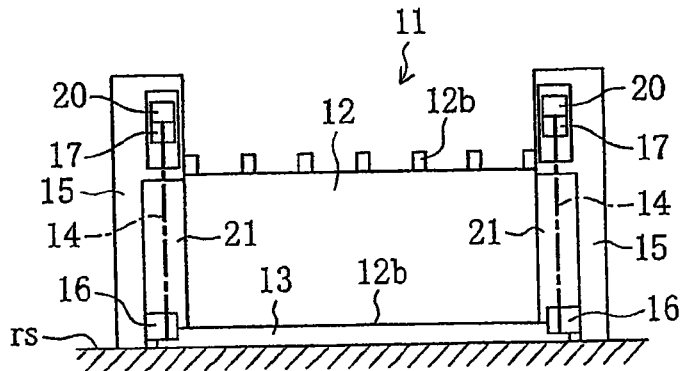


圖 1(c)

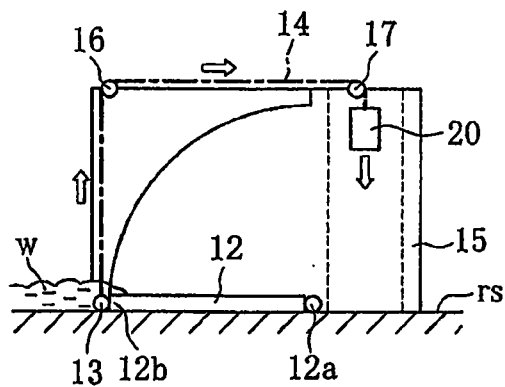


圖 2(a)

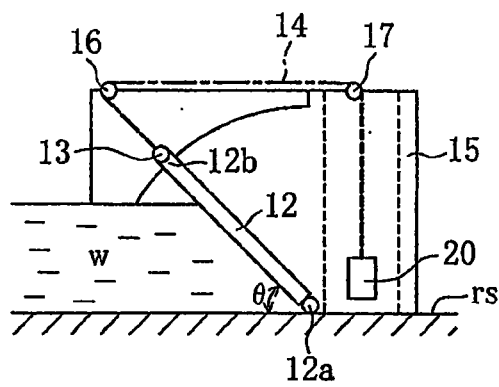


圖 2(b)

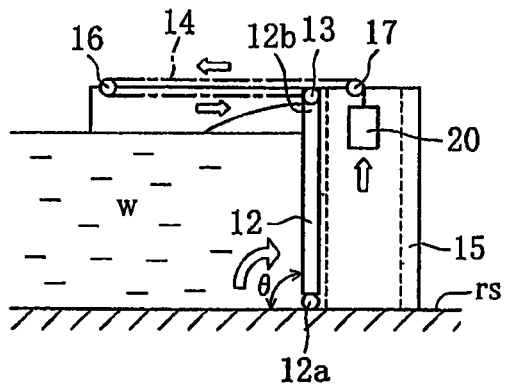


圖 2(c)

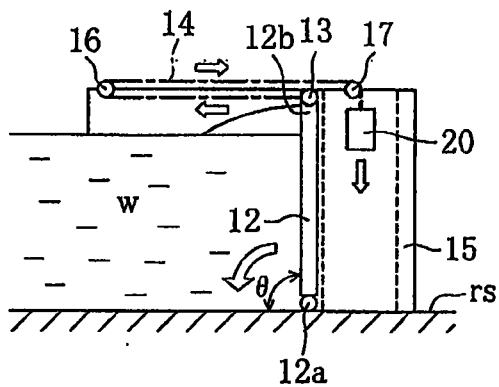


圖 2(d)

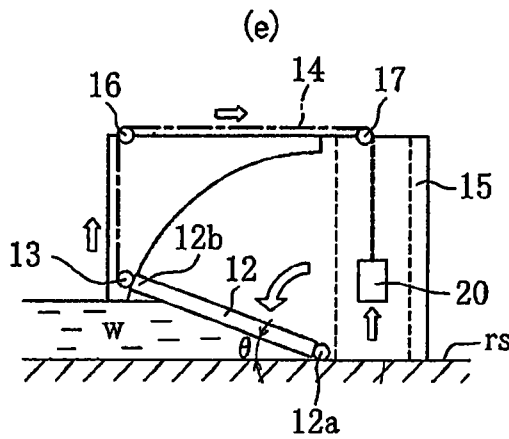


圖 2(e)

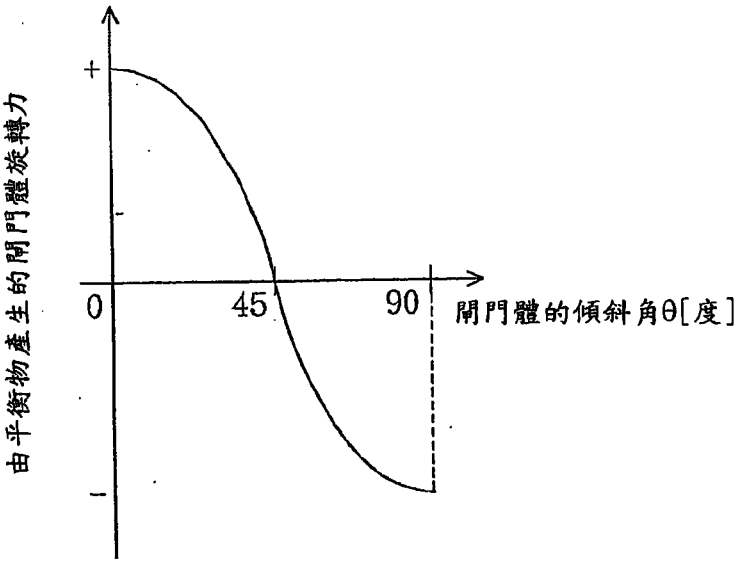


圖 3

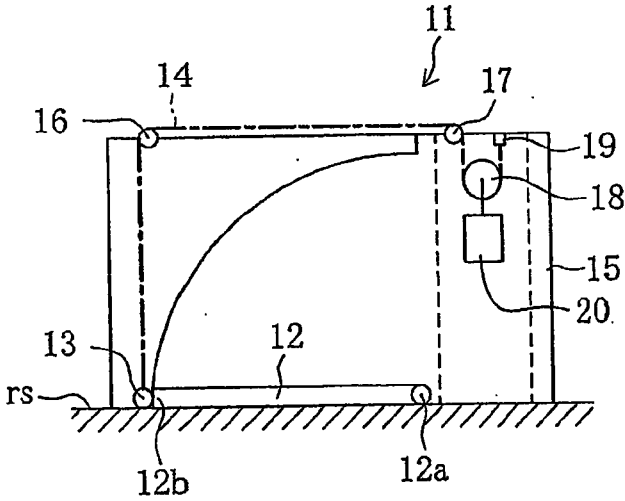


圖 4

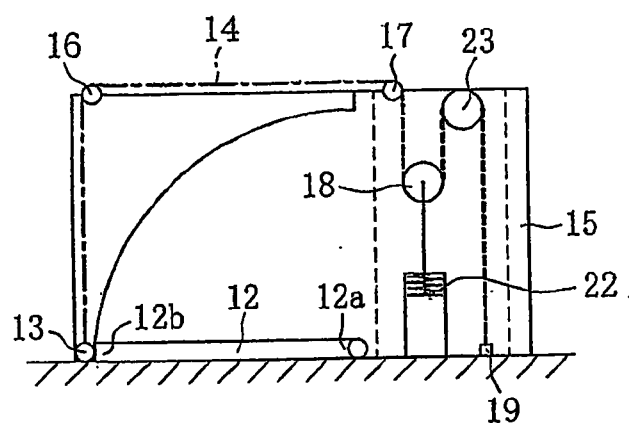


圖 5

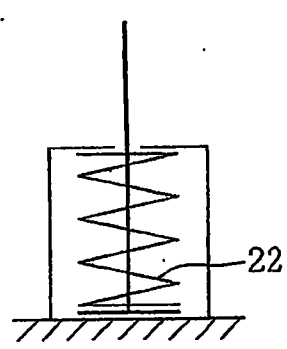


圖 6(a)

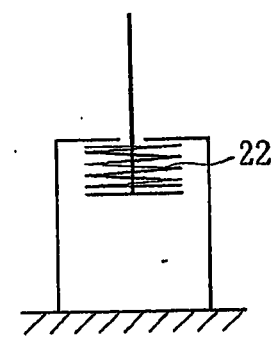


圖 6(b)

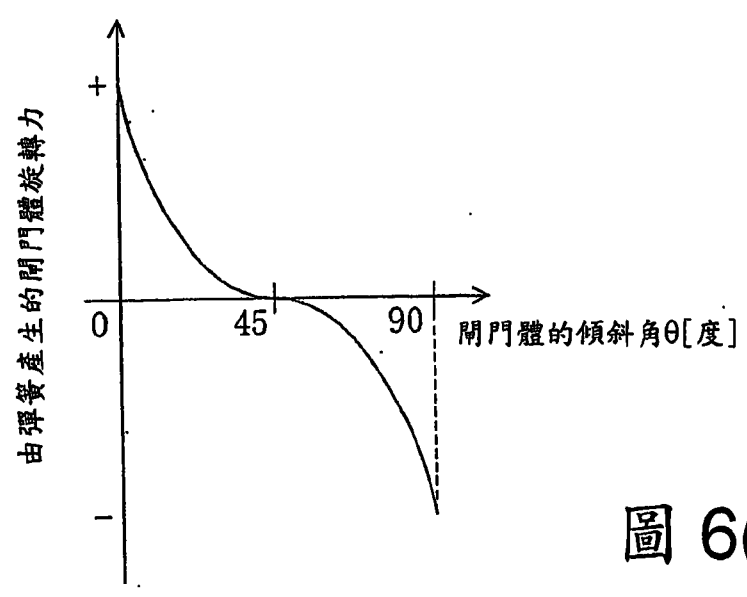


圖 6(c)



圖 7(a)

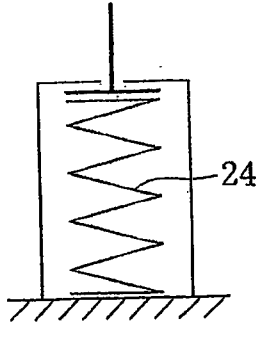


圖 7(b)

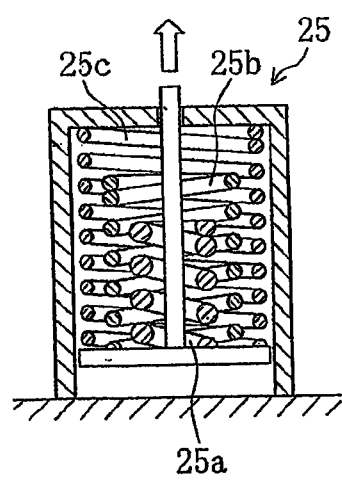


圖 8

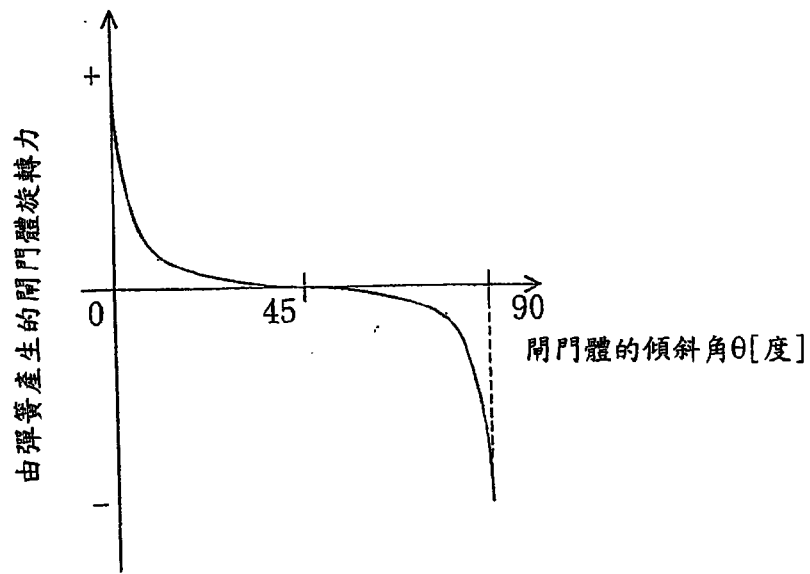


圖 9

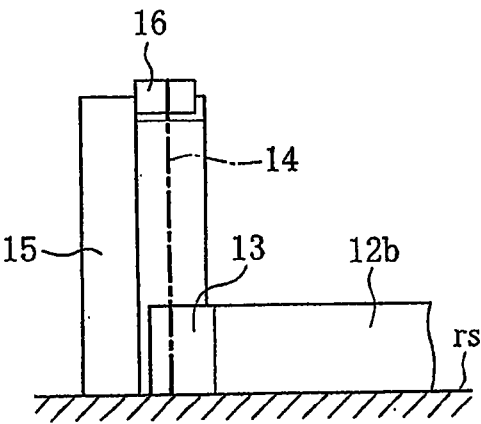


圖 10

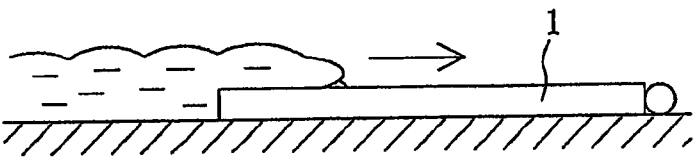


圖 11(a)

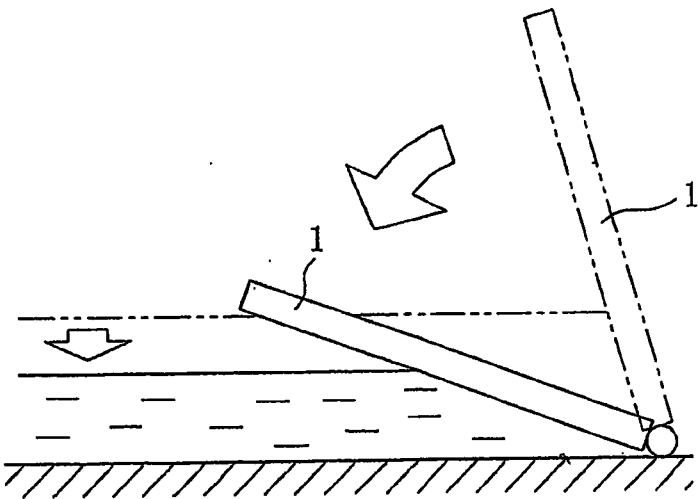


圖 11(b)

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 2 (a) ~ 圖 2 (e)

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

12：閘門體

12a：基端側

12b：前端側

13：桿

14：鋼索

15：門擋

16：第一定滑輪

17：第二定滑輪

20：平衡物

rs：路面

w：水

θ ：傾斜角

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

決流入初期的閘門體的上浮動作的遲緩。

然而，當像專利文獻 2 中所提出的浮體式翻板閘門那樣，總是使平衡物的重量作用於如下的方向時，在水位下降時難以倒伏，所述方向是對閘門體的上浮動作進行輔助的方向。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1] 日本專利特開 2001-214425 號公報

[專利文獻 2] 日本專利特開 2003-253912 號公報

【發明內容】

本發明所要解決的問題點在於：當為了解決浮體式翻板閘門的問題而設置如下的裝置時，在水位下降時難以倒伏，所述浮體式翻板閘門的問題是指：在流入初期，閘門體的上浮動作遲緩，而導致溢流至生活空間或地下空間，所述裝置是總是對閘門體的上浮動作進行輔助的裝置。

本發明的目的在於：使得在流入初期，閘門體的上浮動作不會遲緩，而不會向生活空間或地下空間溢流，另外，即使在水位下降時，也不會難以倒伏，且也不會有急劇地倒伏之類的危險的舉動。

本發明的浮體式翻板閘門設置於開口部或出入口，在水流入時，為了將所述開口部或所述出入口予以阻斷，閘門體的前端側能夠向所述流入的水的方向，在高度方向的平面內，以基端側為支點而立起搖動，所述浮體式翻板閘門的最主要的特徵在於：

在所述閘門體的前端部安裝繩索的一端，所述繩索的另一端至少經由第一定滑輪而安裝於平衡物或彈簧，以如下的方式來對第一定滑輪進行設置，即，當立起或倒伏途中的閘門體相對於水平面的傾斜角為 10 度～80 度時，使所述平衡物處於最下點，或使彈簧達到自然長度。

在所述本發明中，當閘門體立起時，直至相對於水平面的傾斜角為 10 度～80 度為止，藉由平衡物或彈簧，向立起方向牽拉閘門體，從而幫助該閘門體立起。接著，若閘門體相對於水平面的傾斜角超過 10 度～80 度，則平衡物或彈簧成為阻力而使閘門體的立起速度減慢。

另一方面，當閘門體倒伏時，直至相對於水平面的傾斜角為 10 度～80 度為止，藉由平衡物或彈簧，向倒伏方向牽拉閘門體，從而幫助該閘門體追隨水位的下降。接著，若閘門體相對於水平面的傾斜角小於 10 度～80 度，則平衡物或彈簧成為阻力而使閘門體的倒伏速度減慢。

[發明的效果]

在本發明中，以立起或倒伏途中的閘門體相對於水平面的設定傾斜角為分歧點，幫助閘門體立起或倒伏，或者成為立起或倒伏的阻力，因此，在流入初期可防止溢流，並且在倒伏完成之前，可防止急劇的倒伏。另外，可使立起完成時的衝擊緩和，並且在倒伏初期，對於水位的追隨性變得良好。

【實施方式】

本發明是以立起或倒伏途中的閘門體相對於水平面的

25a：第一壓縮彈簧/壓縮彈簧

25b：第二壓縮彈簧/壓縮彈簧

25c：第三壓縮彈簧/壓縮彈簧

rs：路面

w：水

θ ：傾斜角

七、申請專利範圍：

1、一種浮體式翻板閘門，所述浮體式翻板閘門設置於開口部或出入口，在水流入時，為了將所述開口部或所述出入口予以阻斷，閘門體的前端側能夠向所述流入的水的方向，在高度方向的平面內，以基端側為支點而立起搖動，所述浮體式翻板閘門的特徵在於：

在所述閘門體的前端部安裝繩索的一端，

所述繩索的另一端至少經由第一定滑輪而安裝於平衡物，

當立起或倒伏途中的所述閘門體相對於水平面的傾斜角為 10 度～80 度時，以使所述平衡物處於最下點的方式，來對所述第一定滑輪進行設置。

2、如申請專利範圍第 1 項所述的浮體式翻板閘門，其中，

代替所述平衡物，將彈簧安裝於所述繩索的另一端，

當所述傾斜角為 10 度～80 度時，以使彈簧達到自然長度的方式，來對所述第一定滑輪進行設置。

八、圖式(請見下頁)