

ト使用量 (kg/m<sup>3</sup>) コンクリート (吉田式より算出), 材齡, 單位重量 (kg/m<sup>3</sup>), 壓縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>) 及び工事箇所其他。

試験番號は上記 3 種 (A, B, C) のコンクリートに就て昭和 14 年 1 月より昭和 16 年 4 月に至る成績の通し番號である。

以上の成績はすべて整理し總括して次の各表及び各圖に表した。

{ 〔附〕表-1  
〔附〕圖-1 (A-1), 〔附〕圖-2 (A-2) } 堰堤用コンクリート

摘要: 各點の番號は〔附〕表-1 に關連せる試験の通し番號又は特に括弧内の數字は材齡 (以下之に準ず)。

{ 〔附〕表-2  
〔附〕圖-3 (B-1), 〔附〕圖-4 (B-2) } 構造物用コンクリート

摘要: 一上記と同様

{ 〔附〕表-3  
〔附〕圖-5 (C-1) 〔附〕圖-6 (C-2) } 舗装用コンクリート

摘要: 一上記と同様

## ドイツに於ける堰堤に関する發明 (1)

正會員 吉 藤 幸 朔\*

**梗概** 最近のドイツ特許明細書 (Patentschriften) から可動堰に関する發明を拾ひ、之を抄譯集録したものである。尙之等の發明は何れも我國に於ては何等の權利をも有しないものばかりであり、従つて之等は其儘實施するも何等差支へないものである。

### 1. 堰止め位置に於て傾斜し得る捲揚扉

扉體 (1) は昇降用主ローラー (8) と突張り用補助ローラー (10) とを備へ、戸溝 (5) 内に設けた案内軌條 (11) 及 (12) 上を轉動する。扉體には更に上部並に下部に翼板 (4) 並に (2) 及下流側に腕 (13) を有し、腕 (13) の一端にはローラー (16) を取付け、之に昇降用チェン (14) を懸ける。昇降用チェンは一端は堰柱上の一處に固定し、他端を回轉齒輪 (17) を經て適當なる點に固定する。従つて回轉齒輪 (17) を回轉すれば扉體 (1) は徐々に昇降用主ローラー (8) 及突張り用補助ローラー (10) の轉動に依り戸溝内を徐々に昇降し得るものである。扉體 (1) の下部翼板 (2) の下端には水密材 (3) を取付ける。而して水密材 (3) と閘との接觸線が、昇降用主ローラー (8) の中心軸と略一致するやうにしたのである (圖-1)。

以上が本門扉の構成であるが、之に依り次の如き利點が考へられる。

- (1) 堰止め高さを變更するにも又扉體を昇降するにも唯 1 本のチェンにて足る。
- (2) 戸溝は垂直なるが故に堰柱の高さが低くてすむ。
- (3) 流水其他の障礙物を流すには扉體を態々捲揚げる必要がなく、僅かにチェンを弛めて之を傾斜 (圖に於ては點線を以て示す) せしむれば其の目的を達する事を得る。

\* 工學士 特許局技師

(4) 昇降用主ローラー (8) の中心軸が水密材 (3) と閘の接觸線と略一致するが故に、扉體の傾斜に當り扉體の爲す變位は移動ではなく單なる回轉である。従つて扉體を傾斜するも、閘並に水密材を害する事が少くてすむ利點がある。

(註) DRP 643484 特許權者 Fried Krupp Grusonwerk Akt-Ges.

2. 堰止め位置に於て傾斜し得る捲揚扉

前記の扉體は、下流側に延びる腕の爲に相當長くなる憾がある。勿論此の腕は、扉體の傾けたる位置から上流側の水壓に抗して堰止め位置に戻す爲には必要なのであるが、腕が長ければ従つて堰柱も長くなり又夫れだけ建設費が嵩む。更に又前者の持つ他の大きな缺點は扉體重心がチェーンの作用點 (16) から遙かに離れてゐる事であり、之に依り案内軌條を昇降するローラー

に加はる壓力は著しく大で、特に堰止め位置から扉體を引揚げる際は水壓も加はるが故に、極めて大なるものとなる。之等の缺點を除去する爲に前者を改良したものが圖-2 に示すものである。

扉體 (1) は函體を形成し、水密材を有する下部翼鋸 (2) と下流側に彎曲する上部翼鋸 (4) とを有する。扉體の兩側面には夫々側鋸 (19) が固着せられ、その側鋸は戸溝と密接してゐる。戸溝は水密側鋸 (20) に依り水の浸入を防止する。側鋸 (19) は下部に主ローラー (8) を有し其の中心が水密材 (3) の閘接觸線と略同一直線上にある事は前者と同様である。側鋸 (19) の略中央の上流側に案内ローラー (10) があり、一方側鋸上端には曲り擬子 (13) が軸 (21) の周りに回轉し得るやうに取付けられてゐる。曲り擬子 (13) は其の一端にローラー (22) を、他端にチェーンを懸けた滑車 (16) を樞着してゐる。堰止め位置に於ては滑車 (16) は扉體重心の略直上に位置してゐる。回轉軸 (24) と側鋸 (19) との間には互に連結せられた 2 個のリンクが備へられてゐる。此の 2 個のリンクは側鋸に固定せられた止動子 (27) に依り常に打線狀に保たれてゐる。扉體を實線の位置から點線の位置迄傾斜せしめるには、單にチェーン (14) を弛めればよいのであり、若し適當な位置に臺 (18) を設ければ扉體を傾斜位置に保たしめるのに便利である。

傾斜位置から之を起して更に引き上げんが爲には、チェーン (14) を捲揚れば、曲り擬子 (13) は軸 (21) の周りに回轉しローラー (22) は軌條 (22) 上を轉動して上方に動き、同時に側鋸 (19) は上流側に引きされて扉體 (1) は上方に引き揚げられる事となるのである。

以上の構成に依り、前者の利點とする處は其の儘己が利點とし更に冒頭に述べた如き前者の缺點は完全に之を除去し得るものである。

圖-1.

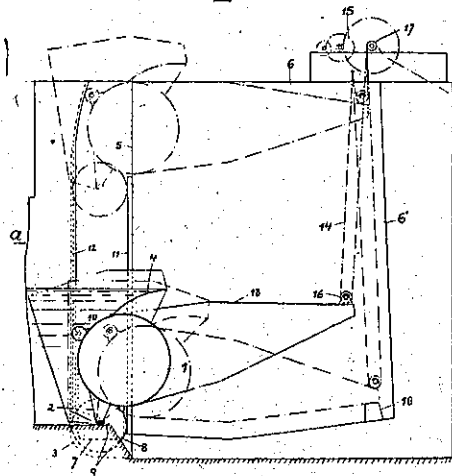
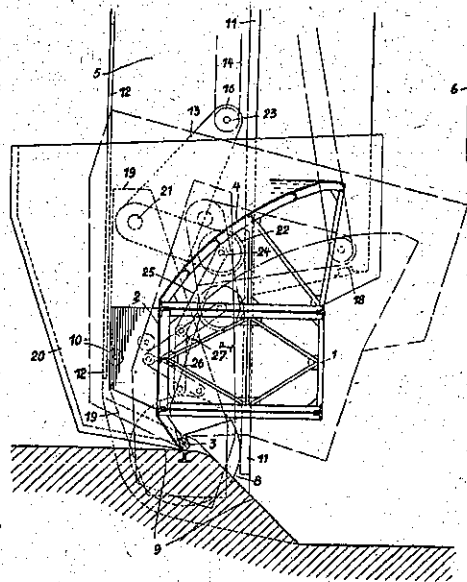


圖-2.

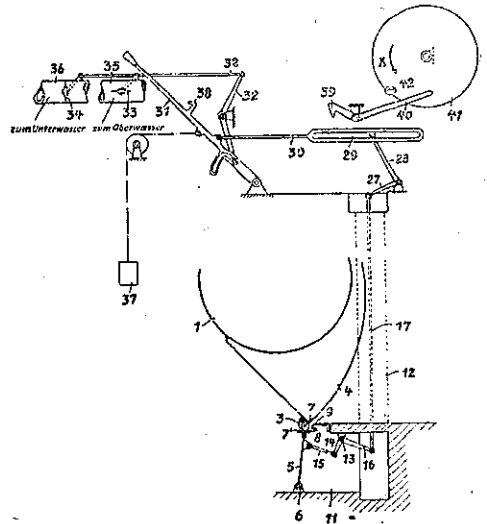


(註) DRP 640774 特許権者 同上

3. 堰堤底部の水密装置

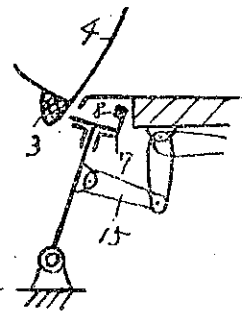
之は堰の開放時に扉體が下方に轉降する型式の門扉の底部水密装置を目的としたものである。圖-3 は門扉の起立位置に於ける本装置の状態を示す。堰柱に設けられた豎坑 (12) 内にある連結杆 (17) は、挺子装置 (27~31) と結合せられてゐて、上流水管 (35) 及下流水管 (36) 内に夫々設けた弁 (33) 及 (34) の開閉を司り、同時にリンク (15), (16) を介して堰止め板 (5) を上流側へ強制的に引き付ける役目をも爲す。今之等の作動を説明すれば、圖-3 に示す状態では、即ち操縦杆 (31) が左方に、堰止め板 (5) は上流側に、扉體 (1) 及翼板 (4) が堰止め位置に在る状態では、弁 (33) は開き弁 (34) は閉鎖されてゐる。従つて上流水のみが水壓室 (11) に流入し來り、その壓力に依り堰止め板 (5) の上端に設けた水密板 (7) と翼板下端の水密材 (3) とを密着せしめる。尚操縦杆 (31) は重錘 (37) に依り其の位置を保たれる。

圖-3.



次に扉體を下方に轉降せしむる事に依り之を開放せんとするには、先づ扉體 (1) を堰止め位置から僅かながらも之を引き上げて轉降の邪魔となるべき堰止め板 (5) を其の位置から上流側へ傾けねばならない。その爲には操縦杆 (31) を右方に倒し其の鉤 (38) を引掛挺子 (40) の鉤 (39) に掛け合せる。然る時は上流水管は閉鎖され下流水管は開放せられ、従つて堰止め板 (5) の兩側には均等水壓が作用するが故に該板 (5) は自ら上流側に傾く。仍つて扉體 (1) は障碍なく下方に轉降し得るのである。

圖-4.



扉體が或一定以上轉降すれば、その轉降運動と關聯して回轉する圓盤 (41) の止動子 (42) が引掛挺子 (40) を下方に押し、従つてその鉤 (39) は操縦杆 (31) の鉤 (38) から外れ、操縦杆は重錘 (37) の重力に依り圖-4 の姿勢を取る。弁 (33) は之に依り再び開き弁 (34) は閉鎖する。従つて水壓室 (11) に入つた上流水は再び堰止め板 (5) を壓し更に轉降しつつある扉體の翼板 (4) をも轉降最終位置へと押しやるのである。

(註) DRP 642823 特許権者 同上

4. 起伏扉を有する可動堰

轉動扉又は引揚扉等の上部に起伏扉を樞着し、其の軸を中空軸とし其全部若くは一部が門扉主體内に入つてゐるやうにしたものは既に知られてゐる。之は起伏扉の捩りを防止し、且軸の端部附近に於て最も多く受ける起動力を起伏扉の全長を通じて平均せしめんが爲である。此捩り強さを有する中空軸は可成りの直徑を有するのだが、之が設置は工事種々の困難を齎らす。即ちかゝるものに於ては、其の水密は多少とも完全なる摩擦水密に依つて始めて可能なのであり、而もかゝる水密を生ぜしむべき外力は、起伏扉の圓滑なる作動を著く阻害するものであり、それかと云つて中空軸の表面を平滑にしようとするれば作業費が大となる。

以上の如き缺點を除去せんが爲に、前記の如き中空軸と起伏扉とを直接結合する手段を止めて、兩者を間接的に

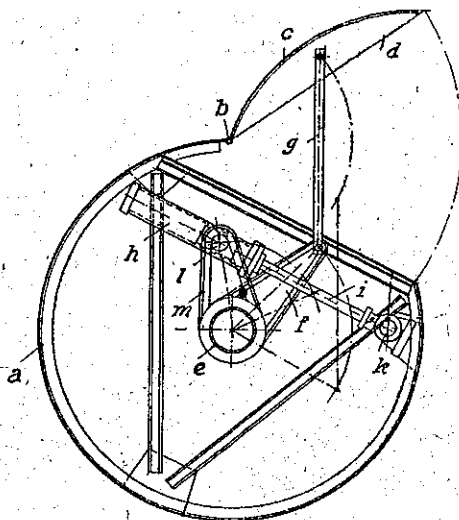
結合し、以て猶起伏扉の曲げ強さを確保せしめたものが即ち本發明である。

撓み強さの大なる中空軸 (e) を堰體内部に於て其の長さの方向に設置し、之に適當間隔を以て多數の腕 (f) を固定し、腕 (f) の他端に連結杆 (g) を樞着したものである、而して該連結杆は起伏扉 (c) に適當に樞着せられてゐる。

圖-5.

之に依れば、起伏扉への動力の傳達が支障なく平均に行はれ得るものである。事實中空軸の撓り強さが大なるが故に假令撓りが生じても極めて少なく、従つて其の影響が腕 (f) 又は連結杆に及ぶとしても、通常夫れ以上には殆ど及ばないのである。

又此の門扉は、起伏扉の鉸の工作、設置と鉸軸の水密とが簡單に爲し得られるが故に、其の構築工事も従つて簡單である。更に又、中空軸の曲げ強さの大なる爲と、之に依り其の支點間の距離を大きく取り得る爲に、起伏扉の起動装置を門扉主體内部に設置し得る事ができ、従つて門扉主體外部に起動装置を設置したものに於ける如き種々の面倒さが無くて済む。起動装置としては例へば圖示の如き水壓ジャッキを用ふる事が出来る。



(註) DRP 625 988 特許權者 Maschinenfabric Ausburg-Nürnberg A. G. (MAN)

5. 自動的且つ強制的に起伏し得る補助扉を有する可動堰

門扉主體の上部に設けた補助扉を自動的に起伏せしめるもの若くは之を強制的に起伏せしめるものは夫々既に知られてゐる處である。即ち起伏扉を自動的に起伏せしむるものは、水壓と對重の交互作用に依り作動するのであるが、之を若し強制的に起伏扉を作動せしめやうとする場合には、大抵對重と起伏扉の鋼索との間に特殊の捲揚装置を施す必要がある。更に又起伏扉を強制的に起伏せしめるものにあつては、之を若し自動的にも作動し得るやうにせんとするならば、起伏扉の作動を門扉主體の捲揚装置からの傳達に依るやうにせねばならない。即ち何れの場合に於ても夫々他の作用を兼用せしめるには相當の困難がある。

本件のものは、簡單なる装置を施す事に依り自動的にも又強制的にも自由に起伏扉を作動し得るやうにしたものである (圖-6)。即ち起伏扉用鋼索 (E) と門扉主體用鋼索 (G) とを別個とし、前者 (E) は一端を起伏扉に取付け他端は小齒輪 (B) を廻り對重 (M) に取付ける。後者 (G) は一端に鋼索緊張用重錘 (K) に取付け、他端を門扉主體上部に設けた定滑車を廻り更に小齒輪 (C) をも廻つて堰柱に取付ける。而して前記の小齒輪 (B) 及 (C) を固定せる回轉軸 (A) 及 (A') は係合子に依り嵌合又は離脱するやうにする (圖-7)。

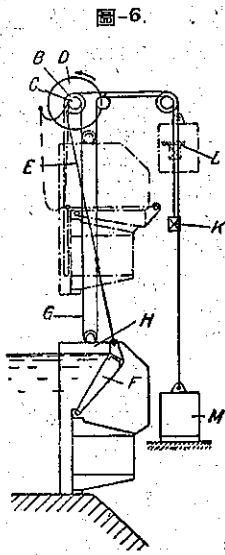
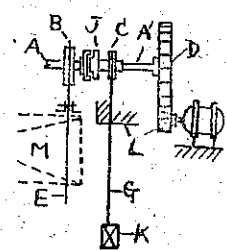


圖-7.



今起伏扉を強制的に作動せんと欲せば、兩軸 (A) 及 (A') を嵌合状態に置き捲揚機を矢印の方向に回轉すればよく、門扉主體用索 (G) は索 (E) と共に捲き取られるが、緊張用重錘 (K) の止動點 (L) に達する迄は唯捲か

れるのみで門扉主體を引揚げるには到らない。従つて起伏扉のみが強制的に起伏せしめられる事となる。

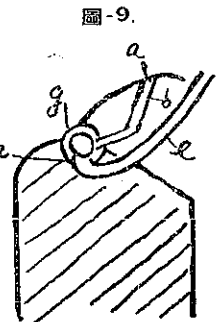
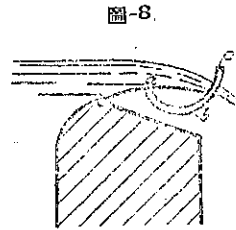
軸の回轉が更に進んで門扉主體用索 (G) が其の緊張用重錘 (K) の止動點 (L) 迄捲かれた時——之は丁度起伏扉が倒伏の極限位置に達した時に當る——以後は、門扉主體が引揚げられる事となる。尙門扉主體の引揚げを若し兩軸の連結を外して行ふならば、起伏扉用索は對重 (M) の重力に依り逆轉して基礎上に落付き従つて主堰體の引揚げには對重 (M) の重力が加はらなくて済む。

更に門扉主體の堰止め時に於て起伏扉を水壓と重錘 (M) の交互作用に依り自動的に作動せんと欲せば、唯兩軸の連結を外して置く事によつて簡單に其の目的を達し得られるのである。

(註) DRP 648292 特許權者 T. M. Boith, Maschinenfabrik.

#### 6. 溢流堰に於ける扉體の振動防止裝置

溢流水脈と堰頂面との間に生ずる低壓に依り誘起せられる振動を防止せんが爲に考案したものである。即ち圖-8 に見る如く翼板に通氣孔 (a) を穿ち、之を裏側に設けた管 (b) と連絡せしめ、之に依り通氣孔 (a) が直接外部の空氣と通ずるやうにし、以て前記の振動を生ずる原因を除去したものである。圖-9 に示すものは、上記のものゝ變型であつて、通氣孔 (a) は一旦支管 (b) を通じて本管 (g) に連なり、本管より前側の (b) に相當すべき管 (e) が抽出してあるものである。



(註) DRP 649648 特許權者 Firma Aug. Klönne.

#### 7. 自動門扉

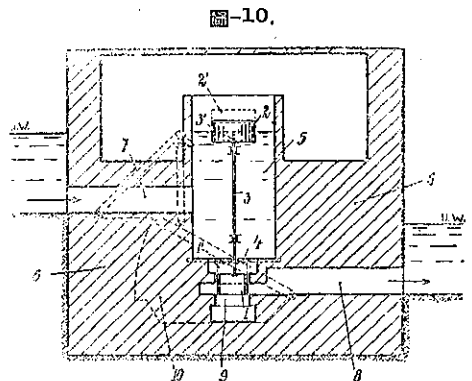
水位が一定限度以上を越えない爲に、浮子を利用し之に圓筒傘を連絡せしめて門扉を自動的に起伏せしむべき型式——一種のベヤートラップ——の改良裝置である。

一般に此種のもの、給水用並に排水用の 3 個の傘を必要とし、而かも該傘は丈高く且つ強大なるが故に浮子も勢ひ大にして従つて浮子の浮力が必要な時に傘の自重とうまく均合はない感がある。

此の發明は、彼上の缺點を除去したもので (圖-10)、下方の圓筒傘 (1) の上方に一部を固定した傘座 (4) を設け、圓筒の上縁と傘座とが共同して上流水の流入を受容又は阻止するのである。之に對し圓筒の下縁は、排水路 (5) への道を閉鎖又は開放するのである。即ち圖示の實線で示す浮子の位置に於ては (上流水位が通常水位の時)、上流水は水路 (7) 水槽 (5) 及び水路 (9) に依り水壓室 (10) と連絡して扉體 (點線にて示す) を起立位置に保たしめる。此の場合には圓筒傘の筒壁に依り排水路 (8) への連絡が遮斷される。

上流水位が高水位となれば、水槽 (5) の水位も従つて高まり、浮子 (3) は點線の位置に來り、従つて圓筒傘 (1) を上方に引揚げ、之に依り水壓室 (10) と排水路とが連絡されて水壓室の水は下流側に排出され、其の結果門扉は倒伏の位置を取るのである。

(註) DRP 649470 特許權者 Dr.-Ing. Frantisek Jermář.



8. 自動門扉

補助翼板 (u) の自動的起伏を水壓に依り自動的ならしめんとするものである。従來の此種の自動起伏扉は、洪水時に於ては簡單迅速に倒伏するが、中間の位置に保持せしめて小範圍の水位調節を爲し得ない缺點がある。本堰は斯る缺點を簡單に除去せんが爲に考案したものである (圖-11)。

扉體 (s) に密閉室 (v) を設置し、該室内には更に軸 (r) の周りに回轉すべき回動板 (q) を設置する。密閉室 (v) の下部は通水孔 (l) に依つて上流側の水と連絡し、之に依り回動板 (q) に樞着せる連結杆 (t) を押上げ、以て起伏扉 (u) を最高位置に保持するのである。密閉室上部には可動填料管 (w) を密設すると共に管 (y) を平水位上すれすれに突出開口せしめてある。

今水位が之以上に上昇する時は、前記管 (y) 内に水が流れ込み回動板 (q) 上に負荷し、回動板上の上向力と對抗するのである。此の場合孔斷面積を調節し得る流出孔 (o) に依り、回動板上の負荷の量は定められる。又弁 (z) を設け、洪水位以下の水位に於ても、回動板 (q) 上に水を加重せしめて之を下方に回動せしめ起伏扉を任意の水位に於ても倒伏せしめ得るやうにする。

(註) DRP 649471 特許權者 MAN.

9. 下部に翼板を有する轉動扉

轉動扉の捲揚動力の減少を主たる目的としたものである (圖-12)。

(1) 扉體 (1) を略橢圓形狀とし、上流側下部に翼板 (2) を取付け、之を下流側に彎曲せしめて、水密材 (6) が下流側に強く押しやられるやうにする。又翼板の彎曲度は、扉體が水中に没するにつれて扉體の中心軸と殆ど同軸程度迄に近づいて行くやうにする。

(2) 案内軌條下端を下流側に少しく彎曲せしめ、扉體の軌條への支點が成るべく高位置にあるやうにする。

以上の構成により (1) 扉體に作用する浮揚力は著しく大となり従つて捲揚ロープ、捲揚機の負擔の軽減となる。又捲揚時に於て翼板は其の彎曲度の變化 (反撥) に依り水を下から押し退ける事となり、夫れ支け水を押し退けるに必要な力を軽減せしめる。扉體形狀が略橢圓形狀を爲すが故に、斷面係數大にして従つて堰止め高さ小にして經間長比較的大なる場合に適當する。又捲揚時の扉體下部に起る射水は、堰體の圓形なるものに比し扉體下部が高位置にある爲、所謂吸着作用を生じない。(2) 扉體の軌條への支點が高位置にある爲、水密材を閥に強く壓迫し水密を確實ならしめる。

圖-11.

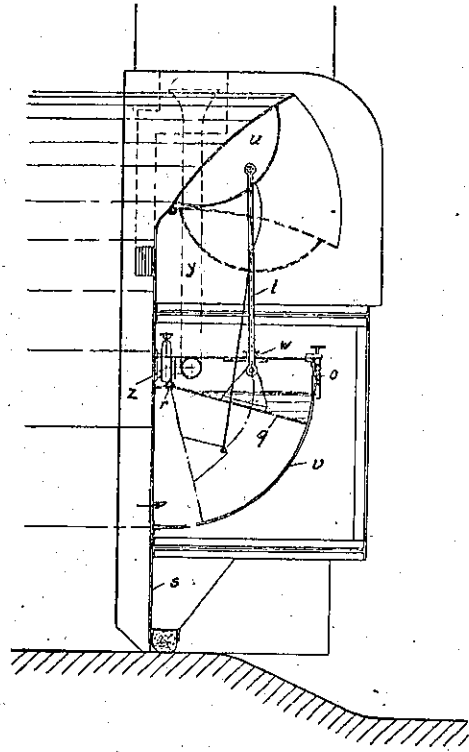
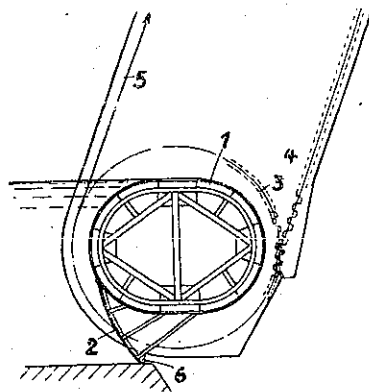


圖-12.



(註) DRP 651533 特許權者 Fried, Krupp Grusonwerk A. G.

### 10. 起伏扉を有する可動堰

上部に補助の起伏扉を有する可動堰の引揚引卸並に起伏扉の起伏装置に関するものである。従來此の種のものにあつては凡てやゝ其の操作面倒なる嫌ひがある(圖-13)。

本發明は圖示の如き捲揚装置に依り之が操作を至極簡便ならしめたものである。即ち門扉主體の引揚引卸用鋼索(d)を捲き取るべき卷胴(e)には鉤爪(f)を設置する。一方起伏扉を動作せしむべき鋼索(a)は門扉主體用鋼索(d)より離れて一端に對重(g)を取付けたものであるが、その鋼索上部所定の位置に引掛部(b)(c)を設けるのである。

今卷胴(e)を矢印の方向に回轉する時は、門扉主體は引卸され閘上に到れば起伏扉用索(a)の引掛部(b)(c)と卷胴の鉤爪(f)とが丁度係合し、更に卷胴を回轉せしむれば、索(a)は卷胴に巻き取られるが故に起伏扉は起立せしめられるのである。

(註) DRP 651840 特許權者 Firma Aug. Klönne.

### 11. 樞着せる上下2扉體より成る自動門扉

基礎(a)上に下扉(b)を同動自在に樞着し、其の上端を上扉(d)と鉸に依り連結せしめる(圖-14)。

上扉(d)の下流側には支柱(e)を固着し之を殆ど閘上に直立せしめる。支柱(e)の下端にはローラー(g)を附設し、洪水時には其の水壓に依りローラーは上流側に轉動し、以て上下兩扉を點線にて示す如くに倒伏せしめるものである。尚扉體樞着部には水密板(h)及(i)を附して該部からの漏水を防止するやうにする。

之に依れば次の如き利點がある。

1. 支柱の閘に對する運動がローラーに依り必要時に於て簡單迅速に行ひ得る。

2. 扉體を形成する2部分が互に鉸結せられてあるが故に、倒伏位置に於ては兩者は一直線となり通水を阻害する事が少い。

(註) DRP 651841 特許權者 Dipl.-Ing. Walter Schützel.

### 12. 土堰堤の遮水壁

堰堤の遮水壁として一般に用ひられてゐるコンクリート遮水壁は次に述べる如き缺點がある。第一に高價な事であり、又或る場合には經濟的問題を別としても種種々の缺點が考へられる。それはコンクリート遮水壁が基礎から堤頂迄直立する要のある場合に於ては、遮水壁は堤體全體を約2等分するが故に、上流側の堰止め部に對して下流側の支持部が比較的小さいものとなる。又かかるコンクリート心壁は上流側よりの壓迫に對して受ける應力が比較的に高く、従つてそれ丈け心壁は強固なものとしなければならない。

或は又遮水壁としては粘土製のもの若くは鐵板製のもの等もあるが、何れも夫々缺點があつて面白くない。

本件のものは圖-15に見る如く、高さに従ひ(a)及(b)の2部分に分割し、下部(a)は比較的斷面小なるコンクリート壁とし之を基礎上に可動し得るやうに据付ける。一方上部(b)は始端は垂直にしてそれより堰堤の下流側に向つて傾斜せしめたる鐵壁——例へば鐵矢板を水平に打込みて作る——としたものである。

圖-13.

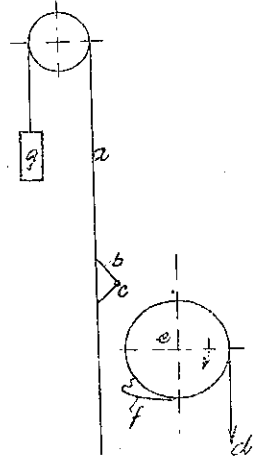
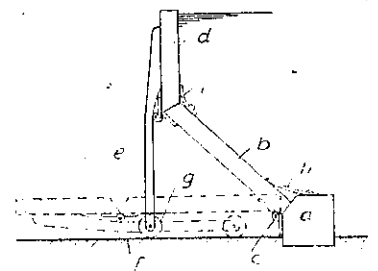


圖-14.



之に依り得らるゝ處の利點は：—

1. 堤體下流側支持部の乾燥状態を確保し得られ、又該部の容積を大ならしめ得る事、従つて堰堤の安全を期し得る。

2. 堰堤の動きに應じコンクリート部 (a) は回動又は滑動し得る事、従つて破壊若くは水密を破る原因となる過大なる應力が生じない。

3. 水密度並びに耐久性の必要度は水壓と關聯するが、本堰堤は此見地から見て合理的に構成されてゐる。

4. 遮水壁の前方並に上方に厚きローム又は粘土層 (d) 及 (e) を設ける事に依り、堰堤の安全性を大ならしめ得る。

5. 鐵壁 (b) の下端がコンクリート心壁 (c) の頂部に可撓的に埋設せられてゐる爲、堰堤の動きに際し該部に破壊を惹起せしめる事がない。

(註) DRP 639654 特許權者 Peter Bauwesen.

圖-15.

