

S. L., V. 154.

62) Taylor, Green, Mechanism of the production of small eddies from large ones. Proc. R.S.L., V. 158.

63) Ray, Motion of an infinite elliptic cylinder in fluids with constant vorticity. Proc. R.S.L., V. 158.

64) Massé Note sur la formation de tourbillons dans une masse liquide alimentant un orifice horizontal et sur quelques phénomènes qui accompagnent ce genre d'écoulement. Rev. gen. Hyd., 1937-18.

65) 藤川, 渦の安定に及ぼすくぼみの影響. 機學會, 昭 12-5.

以上の分類の中には排列の誤り, 脱落等が少くない事と思ふ。又 1940 年以後にも多くの文獻が出てゐるが, 之等の追加訂正の爲には後に又機会を得度いと思つてゐる。(完)

ドイツに於ける堰堤に関する發明 (2)

正會員 吉 藤 幸 朔*

13. シャノアン堰の軸承臺

シャノアン堰のシャッターを簡單且つ容易に取外し又は挿入し得るやうに, シャッターに鉸結する架柱下端部の軸承臺を設計したものである (圖-1, 2)。

圖-1. 側面圖

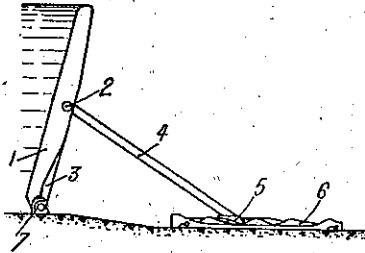
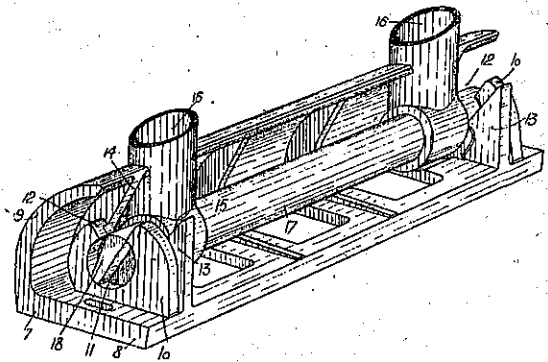


圖-2. 軸承部詳細圖



シャッター (1) は架柱 (3) と鉸 (2) に依り鉸結せられ, 支柱 (4) も同じく鉸 (2) に依り鉸結せられる。軸

承臺 (7) は, 水平部 (8) とシャッター (1) の下端を支持すべき弧形部 (9) とより成る。水平部 (8) は其の兩端に於て軸承板 (10) を有し, 軸承板の孔 (11) に架柱 (3) の軸 (17) の兩端を鉸結する。

軸承板 (10) の孔 (11) は上方が切欠かれてゐる。

軸承臺 (7) には更に案内條溝 (14, 15) を有する唇板 (13) が設置されてゐる。架柱 (3) は例へば中空圓筒體 (16) より成り, 下端を軸 (17) に固定する。軸 (17) の兩端は楔狀に突起 (18) し, シャッターの挿入時に於ては孔 (11) の切欠部 (12) より此の突起を挿込むのである。

* 工學士 特許局技師

シャッターを軸承臺 (7) に固定する爲には、架柱 (8) を垂直にして沈下せしめる。軸の楔状突起 (18) は案内條溝 (14, 15) に誘導せられて孔 (11) に達する。此處に於て軸 (17) を同轉すれば、シャッターを所望の傾斜に於て起立せしめる事ができる。

シャッターを軸承臺 (7) より離脱せしむる爲には、以上の逆を行へばよいわけである。

上述の構造に依れば、従來此種のシャノアン堰に於ける如くシャッターの取外し取付けに潜水夫の必要がなく、橋上より簡単に操作し得る利點がある。

(註) DRP. 624 827 特許權者 Sté. Francaise des Constructions Babcock & Wilcox.

14. 土堰堤の心壁

従來の固定コンクリート心壁は、堰堤の外側部と内側部との靜的交互作用を邪魔してゐる。即ち固定コンクリート心壁では此の運動と共働しないのである。仍つて心壁をして此の運動と共働せしめ、以て外側部の支保作用 (土壁抵抗) を確保せんが爲には、コンクリート心壁が可動的なる事を必要とする。之が爲、心壁を多數の小コンクリート板に分つたものが提案せられてゐる。之は可動的なるが故に前述の交互作用が阻害せられない利點はあるが、多數の接手を有するが故に水密の點に於て不完全たるを免れない。

更に又、心壁の底部に近く水平接手を設ける方法も提案せられてゐる。之は其の水平接手に依つて心壁の上部が下部に對して摺動及傾斜せしめやうと圖つたものであるが、實際は接手部に於ける強大なる摩擦に阻害されて其の目的を十分に達成し得ぬ憾があつた。

本發明は、之に對し心壁を 3 部即ち上部 (1)、中部 (3) 及下部 (2) に分つた。中部 (3) は下部 (2) 上に軸架せられて上部 (1) を支架し、宛も振子の如く作用するのである (圖-3)。斯くすれば可動範圍も相當に大となり、而も水密度も確保せられるのみならず、築造亦容易なる利點があり、従來の心壁に於る上述せる如き缺點は凡て之に依つて除去せられる。

尙弧狀接手部に於てコンクリートより特に摩擦係數の少い材料を以て被覆せしめるか、或は圖-4 に示す如く薄板 (4) を彎曲せしめ特に膨出部 (6) を外側部に設けるならば、其の水密度並に傾動作用は一層確實となるものと考へられる。

(註) DRP 627737 特許權者 Dipl.-Ing. Gotthard Bohrisch.

15. 浮泛し得る角落より成る非常用水門

多數の圓筒を水平に積重ねた非常用水門は既に知られてゐるが、之は全體としてのみ沈み又は引揚げ得るもので、特別の煩雜にして高價なるロープが必要とせられてゐる。

之に對して浮泛し得る角落により構成せしめる考案がある。

之は個々の角落を堰止時に於て水を充滿して沈下せしめ、開放時に於ては特別に設備したポンプに依り角落内の水を排除して之を浮泛せしめるのである。然し乍ら、此の考案は、角落の挿入が確實であり且つ角落相互間の水密も亦不完全たるを免れぬ缺點がある。然るに此の發明は複雑且つ高價なるロープ装置を必要とする事もなく、簡單なる手段に依り角落の挿入及浮泛を爲し得るやう設計したものである。即ち個々の角落は側柱に設けた案内軌條上を轉動し得るやうに設置し、之に夫々閉鎖し得るやう

圖-3.

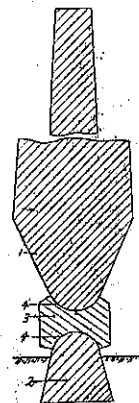


圖-4.

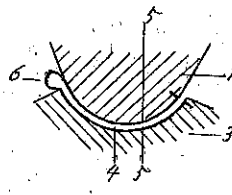
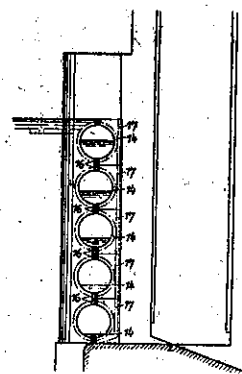


圖-5.



にした流入孔及排水孔を備へしめた點を骨子としたもので、之を更に圖面に就き説明すれば次の如くである (圖-5, 6)。

中空圓筒より成る角落 (1) は其の兩端に齒輪 (2) を備へ、之が案内軌條 (3) 上を嚙合轉動する。兩端の圓板 (4) の中心にはボルト (5) があり、之がスプリングに依り側壁の戸溝 (6) 内に嵌入される。左方の圓板の内側には更に圓板 (7) があり、之が右方の圓板 (4) と共に中空圓筒の蓋の作用をなす。圓板 (7) には水の流入圓孔 (9) が設けられ、之が開放閉鎖を上流下流何れの側よりも爲し得るやうにする。更に中空圓筒には排水孔 (14) が備へられるが、其の位置は圖-5 に見る如く下方の圓筒程低く設け、且つ下流側より閉鎖開放操作を爲し得るものである。尙下方の圓筒程水壓を受ける事大なるが故に、筒壁の厚さも下方のもの程厚くし、従つて圓筒内の水量も夫々異なる必要がある。各圓筒の兩端には直径方向に 2 個水密材 (10) を設ける (圖-5)。

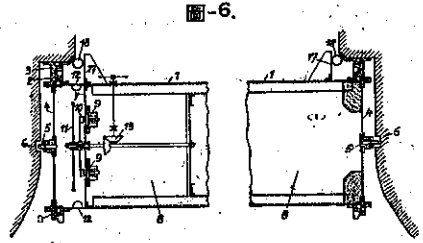


圖-6.

各角落を挿入するには次の順序に依る。先づ各角落を順次沈設位置に浮べ、其の齒輪 (2) を案内軌條と嚙合せしめボルト (5) を溝 (6) 内に嵌合する。次いで水の流入孔 (9) を開放すれば水は圓筒内に流入し、筒内の水位を高める。同時に各角落の轉降運動が行はれる。

各角落を取除くには次の順序に依る。即ち各圓筒の排水孔を開放して筒内の水を浮泛に必要なだけ排除し (圖-5)、次いで本水門を挿入して非常水門との間に水を満し、之に依り各角落を順次上方のものより浮泛せしめ、上述の逆の順序に依り夫等を外して一定場所に置くのである。

(註) DRP 629 677 特許權者 Fried. Krupp Grusonwerk A. G.

16. 断面四邊形なるローラーゲートの端部構造

断面四邊形なるローラーゲートにあつては扉體端部を他の部分と同一斷面積にする時は、ローラーを附設する關係上戸溝を著しく大ならしめ、延いては堰柱をも著しく大ならしめなければならぬ。従つて通常端部は他の部分より其の斷面積を小ならしめるのであるが、其の爲端部の強度並に傳達すべき回轉モーメントの減少を來し、堰止時に於て徑間大なるものにあつては振動を生ずる缺點がある。

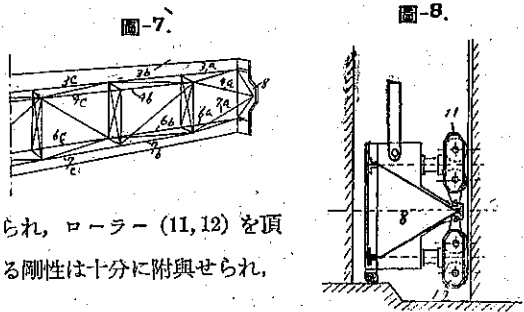


圖-7.

圖-8.

本構造は此點に鑑み考案せられたもので、端部 (8) を三角形となし、其底邊は遮水板 (1) と同一平面内に在らしめ、其頂點は主桁の下端 (4, 7) の平面内に在らしめる (圖-7, 8)。端部區間の部材 (4a, 7a) は此の頂點に固定せられ、ローラー (11, 12) を頂點の直上及直下に設けるのである。斯くすれば端部に於ける剛性は十分に附與せられ、従つて敘上の如き缺點は之を除去し得るものである。

(註) DRP 633 183 特許權者 Vereinigte Stahlwerke A. G.

17. 堰堤内に設けたる排砂門

堰堤内に設ける排砂門としてテンダーゲートを用ふる事は既に試みられてある。勿論此の場合ゲートの下面は全部遮水板を以て被覆するのであるが、水路の位置が水面上極めて深い場合には、種々の缺點を生ずるのである。即ち水路内へ流入する流速の大なる水の吸着作用に依り水路の内壁及びゲートの下部被覆遮水板に大なる負の力が喚起される。従つてゲートを高く吊上げる際には相當大なる力を必要とし、強力なる捲揚機を使用しなければな

らない。更に又高く吊上げられたゲートには強い振動を生ずるが故に、之を防止する爲には何等かの手段を講じなければならぬ。

此の發明は敍上の缺點を除去せんが爲に考案せられたものである。即ちゲート體は 2 個の扇形側板 (g) と水平材に依り補強せられた弧形堰水板 (e) とに依り構成せしめ、水路の天井壁には狭き溝 (i 及 k) を設けて、堰水板 (e)

及側板 (g) の誘導並に收容に供せしめる。側板 (g) 及堰水板の下面には前記の溝 (i 及 k) の狭き幅に相當する遮水板を設けるのである (圖-9, 10)。之に依つて流水の吸着作用を受くべき遮水板の面積はゲートの下面全體を被覆するものに比し極めて小となり、1/3 若くは夫れ以下となる。而して捲揚動力も之に従つて節減せらるゝのみならず、振動防止の爲の特別の裝置を必要としない等の利點がある。

尙ゲートの形狀を 圖-11 に示す如く改變するも同様に目的を達成する事が出来る。此の場合には水路の天井壁 (q) には水平桁 (o) を以て補強する事が必要である。ゲート引揚收容の際 (點線にて示す位置) 天井壁面と一致すべき堰水板 (m) の下端には、遮水板 (s) を設置する事は勿論である。

(註) DRP 639525 特許權者 M. A. N.

18. 可動堰に頂設する起伏扉の操縱裝置

此の發明は可動堰、例へばローリングゲート轉子扉等に起伏扉を頂設し、之を主扉體内に設置せるクランク軸と結合せしめた型式の可動堰に關するものである。

斯る可動堰の起伏扉にあつては、之にかゝる荷重 (水壓及自重) は起伏扉の補強桁 (i) 及其の回轉軸 (c) とが受けるのであるが、其の大部分は前記補強桁 (i) が受け、回轉軸の受ける荷重は全外力に比し少いのである。従つて回轉軸の構造は通常のもので差支へないわけである。然るに起伏扉が斜立する場合を考へると、回轉軸の受ける外力は著しく大なるものとなる。即ち垂直荷重の他に、起伏扉中央に働く全外力の合力の分力 (回轉軸と押上杆の上部連結點とを結ぶ線とを結ぶ線とを張力として受けねばならない。

本發明は此の張力に基く應力を除去せんが爲に、次の如き設計を試みたものである (圖-12)。

即ち押上杆 (k) は曲げ強さ十分なる杆を以て構成し、起伏扉 (h) との連結點 (d) より少しく下方 (f) にクランク (m) を連結せしめ、クランクの他端は主扉體に鉸結せしめる。而して其の中心軸は起伏扉の回轉軸 (c) と押上杆 (k) の上部連結點 (d) とを結ぶ線に平行となし、且其の回轉軸 (e) は起伏扉の回轉軸 (c) とクランク軸 (g) の中心軸 (n) とを結ぶ直線上にあらしめる。

即ち敍上の點 a, b, c, d 及 a, b, e, f を結ぶ線をして夫々平行四邊形を形成せしめる。尙起伏扉 (h) の如何なる位置に於ても回轉軸 (c) に張力のかゝらざるやうにクランク (m) にはターンバックル (n) を設置して、e, f の長さを正確ならしめる。

圖-9.

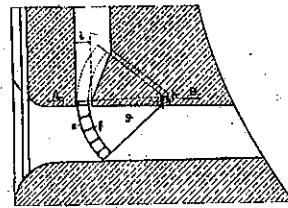


圖-10.

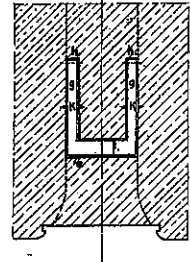


圖-11.

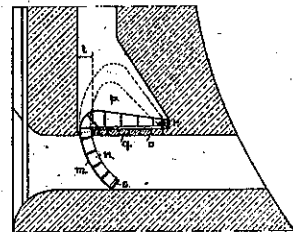
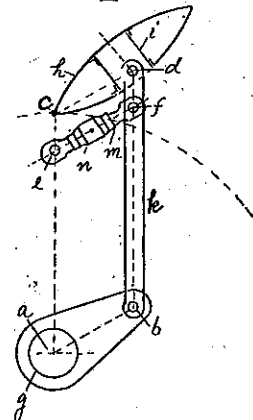


圖-12.



以上の如くにして、起伏扉 (h) の回轉軸 (c) にかゝるべき張力は、クランク (m) に依つて對抗せられる事となり、従つて該回轉軸 (c) の構造は著しく簡易なものにて足る事となる。

(註) DRP 590463 特許權者 M. A. N.

上記のものを更に改良したものは圖-13 に示す如きものである。即ち前記のものにあつては起伏扉 (h) の回轉軸 (c) は極相當大なる支壓力に耐へる必要がある。仍て該回轉軸をしてかゝる支壓力の負擔からも極力免れしめようとしたものが本發明である。

其の要旨とする處は、起伏扉には別に第 2 の押上杆を設け、之を第 1 の押上杆と平行せしめ、クランクアームに依り直接又は間接的に操縱せしめる點に在る。圖面に就て之を詳説すれば、主扉體 (f) 内には圓筒より成るクランク軸 (g) が設置せられ、之に 1 個若くは數個のクランク (1) を取付ける。軸 (g) の中心線 (a) を含む一平面内に 曲げ強さ並に振り強さ十分なる起伏扉 (h, p) を鉸結 (c) する。

起伏扉には 2 個の押上杆を鉸結し、夫々 a, c を含む平面に平行ならしめ、下端をクランク (1) に鉸結せしめる。而して其の上部鉸結點 (d, d') と起伏扉の回轉軸 (c) とに依り形成せられる三角形 (cd d') は、下部鉸結點 (b, b') とクランク軸 (g) の中心軸 (a) とに依り形成せられる三角形 (abb') とを完全に合同たらしめるのである。

斯くして起伏扉の回轉軸 (c) の受くべき應力は之等の設計に依り極めて僅少なるものとなる。

尚起伏扉 (h) が自由に其の回轉軸 (c) の周りに圓滑に回轉し得る様に、第 2 の押上杆 (o) にターンバックル (n) を設けるがよい。

(註) DRP 614307 特許權者 M. A. N.

19. ローリングゲートの堰柱

ローリングゲートの堰柱の長さを減少せしめる目的を以て、堰柱内の斜路を垂直ならしめる事は既に試みられた處である。之に依れば勿論堰柱の長さを減少せしめ得る利點はあるが、堰止時より扉體を捲揚げるに要する力は著しく大となる缺點を生ずる。

本件は之を改良して斜路 (齒棒) の傾斜を特殊ならしめ、以て捲揚始めの動力の減少を圖つたものである (圖-14)。

ロープ (7) に依つて轉動する圓筒體 (1) は翼板 (2) に設けた水密材 (3) に依り堰閘 (4) 上に横付せしめる。圓筒體 (1) の兩端には齒輪 (5) を附設し齒棒 (6) と嚙合せしめる。此の齒棒の下端は上流側に向つて傾斜し、最高堰水位附近に於て、圓筒體 (1) の半徑よりやゝ大なる半徑の弧を以て彎曲し、夫れより上方は垂直若くは夫れに近からしめるのである。然る時は圓筒體 (1) に働く水壓の合力は堰上高の約 $1/3$ の點 (x) に存するが、此の位置から扉體を引揚げるに要する力は、其の點 (x) と圓筒體が齒棒に接する點との距離に比例する。従つて若し堰柱 (齒棒) が垂直の場合は、x 8 間の距離 (a) に依つて該牽引力は定められる事となり、其の大きさは大なるものとなるが、之を本件のものゝ如くすれば、齒棒と圓筒體との接觸點が下方 (9) に移るが故に、牽引力は x 9 間の距離 (b) に依つて定められる事となり、牽引力は著しく節減せられる。而して堰柱は垂直のものに

圖-13.

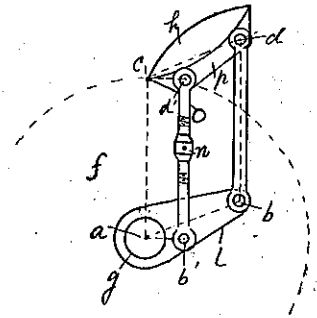
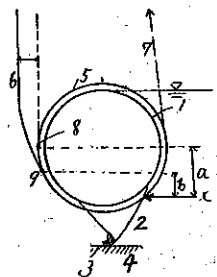


圖-14.



比し勿論長くなるが、其の延長 (c) は問題とするに足らぬ程小である。

(註) DRP 590620 特許権者 Fried Krupp Grusonwerk A. G.

20. 盾扉に於ける水密装置

盾扉の遮水板とシャッターとの端部間に生ずる間隙は、シャッターの位置に従ひ、或は擴大し或は縮小するものであるが、本發明は之をシャッターの如何なる位置にあるも極力減少せんと企圖したるものである (圖-15)。

シャッター (2) の理論上の回轉軸と、盾扉の固定遮水板 (1) の下流側にある端部並にシャッター (2) の上流側にある端部とが夫々一點 (3) に於て合致するやうにす。而して水密帯 (4) を挟み板 (5) 及 (6) に依り挟み、挟み板は兩皮板 (1) 及 (2) に夫々板結せられた添加材 (9) 及 (10) 上のナット (7) 及 (8) に依り緊締せらる。シャッター (2) の圓弧狀回轉軸受 (11) は軸受臺 (12) 内を回轉軸 (3) を中心として誘導せられる。かくて水密帯は皮板 (1) 及 (2) の下に完全に被覆せられて自由に屈撓し得るのである。

堰止時に於て小密帯を取換へるには、接手部 (3) 上にゴム等の假水密材を置き、次いでナット (7) 及 (8) を弛め、毀損水密帯 (4) を取外して新水密帯を取付けばよい。

(註) D. R. P. 569 338 特許権者 Vereinigte Stahlwerke A. G.

21. 可動堰に於ける底部水密装置

土砂流下の多い河川に設けらるゝ可動堰に於ては、扉體下端と閘面は角張つた砂に依り毀損せらるゝが故に、之を防止するが爲に扉體底部の水密装置は特に完全たる事を必要とする。斯る場合に水密装置として木材を用ふる事は殆ど其の目的を達成し得ない。何となれば、閘上に扉體を載置する際、異物がめり込み木材と閘間の間隙が更に増大するからである。又木材の代りに彈性體を適用する時は、比較的大なる異物がめり込めば、其の水密が阻害される虞がある。之に對し、硬性水密材 (木材) の上流側に流砂を阻止すべき前垂板を設置する手段が講ぜられてゐる。此の前垂板が閘上に到達せる後に扉體が更に降下して硬性水密材と閘とが相接觸するやうにする爲に、前垂板は垂直方向に移動するやうにするか、若くは回轉するやうに扉體に取り付けるかしなければならぬ。又前垂板と硬性水密材との間に空所が必要となる。それ故にこの前垂板は、前記空所が異物に依り充塞される時には、前垂板は動きが取れなくなり、射水並に流砂のみならず、扉體の自重の爲にも破損される危険を生ずる。

之に對し本件は次の如くにして、以上列擧した種々の水密装置に於ける缺點を除去せんとするものである (圖-16)。即ち硬性水密材 (3) の傍に彈性體より成る水密材 (7) を設ける。

彈性水密材の下端は硬性水密材の下端よりも低位に在らしめる。硬性水密材 (木材) は堰水皮板 (2) の下端に密接して溝型鋼 (4) 内に固定される。木製水密材 (3) の下流側には平鋼 (6) が密着され、彈性水密材 (7) はアングル (8) 上に固着される。彈性水密材 (7) を扉體に確實に固定せしめる爲、アングル (9) を用ふるが、該アングルはボルト (10) に依り平板 (11) に回動自在に鉸結され、且螺旋杆 (12) とナット (13) 並に發條 (14) に依りアングル (8) に強壓される。楔 (15) はアングル (8) に固定され、楔 (16) は楔 (15) と平板 (11) の下端との間に介在し、

圖-15.

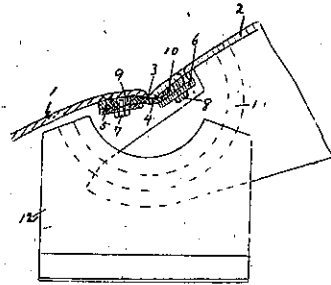
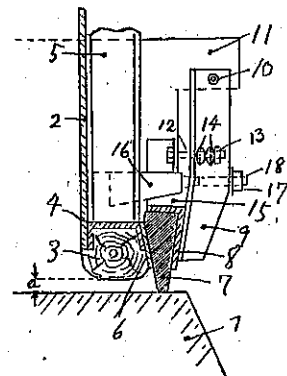


圖-16.



且つ螺旋杆 (17) とナット (18) に依り進退するのである。ナットの締付けに依り楔 (16) は下流側に引き寄せられ、アングル (8) 並に弾性水密材 (7) は共に下方に壓迫される。此の作用は、發條 (14) が緊縮用アングル (9) の後退を許すが故に、螺旋装置 (12, 13) を弛めなくても行はれるのである。

以上の如く、兩水密材は扉體と固く結合され、且つ兩者間に空所を有せざるが故に、空所あるが爲に生ずる從來に於るものゝ如き不都合がない。又硬性水密材の下端は (a) だけ弾性材より上位に在るが故に、若し扉體と閘間に異物が介在した場合と雖も、弾性水密材は (a) だけ壓縮され、夫れ以上の壓縮は硬性水密材に依り妨げられるが故に、破壊より免れる事ができる。又異物 (19) の厚さが (a) より小なる場合に於ては (圖-17)、異物は軟性水密材に依り取囲まれて扉體の水密は完全に保たれ得るものである。又異物の厚さが (a) より大なる場合も水密材の破壊を生ぜざる事は同様で、唯扉體を少しく引揚げて一旦異物を流す必要がある。

(註) DRP 616169 特許權者 Vereinigte Stahlwerke A. G.

22. 盾扉に於ける側部水密装置

盾扉のシャッター兩側面の接すべき堰柱側面が、處々平面に非ざるか、若くはシャッターに對し完全に垂直に非ざる場合にも側部水密を完全ならしめ、若くは水密材の取換を容易ならしめんとするもので、シャッター裏側兩端に曲がり易き水密材を置き、之をシャッターに連結せしめた押壓手段に依り適宜押壓せしめたものである。圖-18 に就き之を更に詳説すれば次の如し。柔軟材料より成る水密材 (3) をシャッター (1) と棚板 (4) の間に設置する。棚板 (4) は切缺部 (14) のある梯形縦板 (5) 上に架するもので、梯形縦板 (5) は之をシャッター (1) と横板 (6) とに接合せしめる。

水密材 (3) は更に棚板 (8) に依り押壓されるが、其の棚板 (8) は案内環 (9)、(10) 内を通つて水密材の方向に向ふ多數のターンバックル (7) 上に固定せられたものである。

各ターンバックルにはナット (11) を螺着して發條 (12) を押へてゐる。

尙水密材がシャッターと堰柱側面との間に入り込まない爲にアングル (13) を設ける事が望ましい。

斯くてシャッター端部と堰柱側面との間に冒頭に述べたる如き状態が存在するも、側部水密の完全を期する事が出来る。

尙水密材の取換には、ナット (11) を弛め、棚板 (8) を案内環 (9) 迄戻す事に依り簡単に其の目的を達する事が出来る。

(註) DRP 585787 特許權者 Vereinigte Stahlwerke A. G.

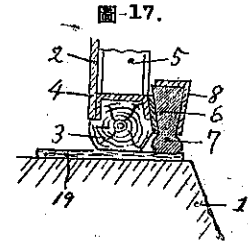


圖-18.

