

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

Egz. SEJUNKOWY

64 483

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 84 a, 7/44

Zgłoszono: 18.VII.1968 (P 128 195)

Pierwszeństwo: 03.VIII.1967 Francja

MKP E 02 b, 7/44

Opublikowano: 29.II.1972

UKD 627.432.4

Właściciel patentu: Jean Aubert Société Générale de Traction et d'Exploitations, Paryż (Francja)

Urządzenie zamykające dla systemów pochylni wodnych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zamykające dla systemów pochylni wodnych zapewniające kontrolowane zamknięcie nachylonej górnej części kanału tworzącej pochylnię.

Znanymi są systemy pochylni wodnych dla żeglugi rzecznej, w skład których wchodzi kanał zwany korytem łączący w płaszczyźnie nachylonej poziom wody dolnej (stanowisko dolne) z poziomem wody górnej (stanowisko górne). W korycie porusza się ruchomy ekran powstrzymujący pewną ilość wody. Ekran może być doprowadzany z poziomu wody dolnej do poziomu wody górnej przy pomocy urządzenia pchającego, poruszającego się wzdłuż koryta pociągając przy poruszaniu wraz z sobą statek unoszący się na klinie wody znajdującej się pomiędzy korytem i ekranem.

W ten sposób statki mogą być z łatwością doprowadzane na szczyt pochylni wodnej lub sprowadzone na jej dół. W systemach tego rodzaju koniecznym jest stworzenie urządzenia zamykającego górną część koryta dla uniknięcia ucieczki wody z górnego poziomu, podczas ruchu ekranu w kierunku dolnego poziomu.

Znane urządzenia zamykające przewidziane dla wyposażenia górnej części koryta pochylni wodnej zawierają zamknięcie ochronne umocowane obrotowo na dnie koryta wokół poziomej osi w ten sposób, że ruch obrotowy między pozycją zamknięcia w przybliżeniu poziomą dokonuje się za pomocą środków działania hydrostatycznego, prze-

2

widzianych dla zapewnienia biernego przysłonięcia zamknięcia znajdującego się w pozycji pionowej, przy z góry określonej różnicy ciśnień panujących z dwóch stron tego zamknięcia. Wadą tego rodzaju urządzeń jest brak zabezpieczenia przed gwałtownym opróżnieniem stanowiska górnego i przelaniem się wody do stanowiska dolnego.

Celem wynalazku jest usunięcie tej niedogodności oraz ułatwienie czynnego zamykania.

10 Urządzenie zamykające dla systemów pochylni wodnych umieszczone w górnej części koryta, zawierające zamknięcie o zmiennej pływalności, zmontowane w komorze utworzonej w korycie, umocowane obrotowo na słuzie wokół poziomej osi, obracając się między pozycją zamknięcia w przybliżeniu pionową i pozycją przysłonięcia w przybliżeniu poziomą, przy czym słuzą jest wydrążona w celu utworzenia kołyski dla pomieszczenia zamknięcia w położeniu przysłoniętym oraz środki działania hydrostatycznego przewidziane dla zapewnienia biernego przysłonięcia zamknięcia znajdującego się w pozycji pionowej, przy z góry określonej różnicy ciśnień panujących z dwóch stron tego zamknięcia, zgodnie z wynalazkiem zawiera kanał łączący dno koryta z objętością zawartą między zamknięciem ułożonym w położeniu przysłoniętym i dnem słuzy.

25 Do podnoszenia zamknięcia stosuje się środki dwóch rodzajów: pierwsze, uruchamiane przez obsługującego, które zapewniają aktywne podnosze-

nie zamknięcia poprzez zmianę jego pływalności i drugie zapewniające podnoszenie bierne zamknięcia na drodze hydrodynamicznej w przypadku raptownej ucieczki wody z koryta do dolnego poziomu.

Normalnie, środki podnoszenia biernego działają jedynie wówczas, gdy nie zadziałyły środki podnoszenia czynnego, lub w przypadku niewłaściwego manewru. W ten sposób całkowicie unika się ryzyka gwałtownego opróżnienia stanowiska górnego i przelania wody w kierunku stanowiska dolnego.

Według korzystnego rozwiązania zamknięcie ochronne wykonane jest w postaci kesonu, w którym ściana zwrócona do dolnego stanowiska jest gładka i ciągła, natomiast ściana zwrócona do górnego stanowiska posiada otwory, ponadto część dna służy zakryta zamknięciem ochronnym, znajdującym się w położeniu przysłoniętym, wyposażona jest w dysze wylotowe dla sprężonego powietrza. Wpuszczenie powietrza poprzez dyszę powoduje jego nagromadzenie się w kesonie utworzonym przez zamknięcie i tym samym jego podniesienie.

Według innego rozwiązania w skład urządzeń biernego podnoszenia zamknięcia ochronnego działających w przypadku raptownej ucieczki wody z koryta w kierunku stanowiska dolnego, wchodzi kanał wychodzący z dna służy, umieszczony powyżej zamknięcia znajdującego się w położeniu przysłoniętym i którego otwór dolny znajduje się w przestrzeni zawartej pomiędzy znajdującym się w położeniu przysłoniętym zamknięciem a dnem służy. W przypadku raptownej ucieczki wody, ciśnienie w kanale powoduje hydrodynamiczne podniesienie zamknięcia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie zamykające z wzniesionym zamknięciem ochronnym w przekroju według linii I—I na fig. 2, fig. 2 — urządzenie zamykające w widoku z góry, fig. 3 — fazę początkową otwierania urządzenia zamykającego, fig. 4 — urządzenie zamykające w położeniu przysłonięcia, fig. 5 — urządzenie zamykające w fazie podnoszenia, fig. 6 — szczegółowy przykład zamknięcia z urządzeniami dodatkowymi w przekroju poprzecznym, fig. 7 — urządzenie zamykające z wzniesionym zamknięciem w widoku perspektywicznym, fig. 8 — szczegóły zamocowania przegubowego zamknięcia, fig. 9 — przekrój wzdłuż linii IX—IX na fig. 8, fig. 10 — uproszczony schemat odpowiadający fig. 1, dotyczący urządzenia zamykającego z dwoma zamknięciami o różnej wysokości, fig. 11 — analogiczny schemat odpowiadający innemu sposobowi działania urządzenia.

Na fig. 1 i 2 pokazane jest dno 1 koryta 2 odpowiadającego górnemu poziomowi pochylni wodnej, której część ukośną oznaczono 1a. Koryto 2 przechodzi w komorę 3 w której umieszczone jest zamknięcie ochronne 4 poruszane na przegubach 5 umieszczonych na stopniu 6 komory 3, wokół poziomej osi AA.

Druga strona komory połączona jest ze stanowiskiem górnym 7, którego dno oznaczono 8. Ka-

nał 2, komora 3 i stanowisko górne 7 otoczone są murem 11. Obecnie przy opisie jednego z rozwiązań zostaną omówione niektóre elementy poprzednio opisanego struktury.

Komora 3 jest rozszerzeniem koryta 2 ponieważ posiada od niego większą szerokość i większą głębokość. Ściany komory 3 otaczające koryto 2 tworzą wgłębienie poprzeczne 12 i dwa wgłębienia boczne 13 stanowiące oparcie dla zamknięcia 4 gdy zostanie ono wzniesione. Dla uzyskania szczelności zamknięcia, wgłębienia 12 i 13 wyłożone są giętkimi i ściśliwymi uszczelkami 14 i 15 wykonanymi na przykład z profilowanego kauczuku lub podobnego tworzywa.

Zamknięcie 4 posiada strukturę kesonową o zmiennej pływalności. Jego ścianę 16, zwróconą w stronę dolnego stanowiska, tworzy gładka płyta wykonana z zespołu blach wzmocnionych żebrami pionowymi 17 i poziomymi 18.

Wierzchołek zamknięcia 4, którego górna ściana znajduje się na poziomie N — normalnego stanu wody w stanowisku górnym, tworzy czepek 19 stanowiący opór dla powietrza. W czepcu 19 wykonany jest szereg małych otworów 21, przez które powietrze może powoli uciekać. W ścianie 23 zamknięcia 4 zwróconej w stronę stanowiska górnego, wykonanych jest szereg dużych otworów wlotowych dla powietrza sprężonego.

Komora 3 jest wydrążona w taki sposób by utworzyć łożo 20 w którym w położeniu przysłoniętym 4a spoczywa zamknięcie 4, przy czym dno 24 komory 3 znajduje się na większej głębokości niż dno 1 koryta 2.

W dnie 24, powyżej stopnia 6 to znaczy w kierunku górnego stanowiska umieszczonych jest szereg zderzaków 25 na których w położeniu przysłoniętym spoczywa zamknięcie 4, oraz szereg rur wypychających powietrze 26, których regulowane dysze 27 są tak umieszczone w stosunku do zamknięcia, że znajdują się na przykład naprzeciw części pomiędzy żebrami 18 i czepcem 19. Rury 26 należą do środków przewidzianych wynalazkiem do zapewnienia czynnego podnoszenia zamknięcia 4.

Urządzenie zamykające posiada również urządzenie do biernego podnoszenia zamknięcia 4, w przypadku gwałtownej ucieczki wody z górnego stanowiska 7 do koryta 2. Urządzeniem tym jest kanał 28 wychodzący z górnego stanowiska 7 i przebiegający w kierunku szczytu 19a zamknięcia 4 jeżeli znajduje się ono w przysłoniętym położeniu 4a. Otwór wlotowy 29 kanału 28 utworzony jest przez stopniowo obniżające się dno 8, natomiast otwór wylotowy 31 kanału umieszczony jest poniżej szczytu 19a. Od góry, kanał ograniczony jest murem 11 i belką poprzeczną 32 mającą kształt skrzydła o przekroju trójkątnym i o zaokrąglonych krawędziach. Belka 32 przebiega od jednego nabrzeża 11 do drugiego na głębokości większej od głębokości dna 1 koryta 2 lecz mniejszej niż głębokość dna 8. Dzięki odpowiedniemu dobru profilu dna 8 i belki 32 kanał 28 posiada przekrój zmniejszający się w kierunku od górnego do dolnego stanowiska. Urządzenie zamykające zbudowane w opisany sposób działa następująco:

Przy wzniesionym zamknięciu 4 (fig. 1) i pustym korycie 2, woda o poziomie N górnego stanowiska 7 napełnia komorę 3 i dociska ścianę 16 zamknięcia 4 do uszczeltek 14 i 15 wgłębień 12 i 13.

Ciśnienie hydrostatyczne działające na zamknięcie 4 powoduje ściśnięcie uszczeltek, tak że zostaje osiągnięta całkowita szczelność zamknięcia stanowiska górnego 7 z jednoczesnym zachowaniem poziomu wody na linii N. Załóżmy, że w tym stanie nie pokazane urządzenie pchające rozpocznie przesuwanie pewnej objętości wody 33, na której pływa jeden lub kilka statków 34, wzdłuż koryta 2 w kierunku od stanowiska dolnego do stanowiska górnego, co zostało na fig. 3 zaznaczone strzałką F. Na początku, objętość wodna 33 zostanie zatrzymana w swym ruchu przez ścianę 16 zamknięcia 4, co spowoduje podniesienie poziomu wody w korycie 2.

Z chwilą gdy nacisk wody 33 działający na ścianę 16 przewyższy skierowany przeciwnie napór wody znajdującej się w komorze 3, zamknięcie 4 zacznie się obracać wokół osi A-A w kierunku pokazanym strzałką C. Rozpoczęty ruch jest kontynuowany pod działaniem ciężaru zamknięcia. W tym samym czasie powietrze zawarte w czepcu 19 ucieka powoli przez otwory 21. Zamknięcie 4 zostaje ułożone w położeniu 4a na zderzakach 25 dna 24.

Zamknięcie zostaje przysłonięte jeszcze przed wpływieniem statku 34 do komory 3: Nie zachodzi potrzeba zatrzymywania urządzenia pchającego lecz wystarczy jedynie zwolnienie jego ruchu; statek 34 może uruchomić własne napędowe środki z chwilą przysłonięcia zamknięcia 4.

Założmy obecnie, że jak to pokazano na fig. 4, statek 35 chce skierować się wzdłuż strzałki H w kierunku dolnego stanowiska. Jeżeli po obu stronach zamknięcia 4 znajduje się woda na poziomie N, wówczas przy zatrzymaniu urządzenia pchającego na górze, statek bez trudności przejdzie przy pomocy własnych środków napędowych z górnego stanowiska 7 do koryta 2.

W przeciwnym razie, przy wzniesionym zamknięciu 4 i pustym korycie 2 należy poczekać z przejściem do momentu w którym urządzenie pchające doprowadzi do góry klin wody co spowoduje, że zamknięcie 4 zostanie samoczynnie przysłonięte w sposób opisany poprzednio.

W przypadku gdy urządzenie pchające rozpocznie ruch do dołu wraz z objętością wody 36 unoszącą statek 35, wówczas staje się koniecznym podniesienie zamknięcia 4 celem przeciwdziałania opróżnienia stanowiska górnego 7 do koryta 2. Podniesienie zamknięcia uzyskuje się wdmuchując sprężone powietrze przez dysze 27 do kesonu utworzonego przez zamknięcie 4. Powietrze wchodzi do zamknięcia przez otwory w ścianie 23. Ciśnienie hydrostatyczne działające na zamknięcie 4 którego pływalność została w powyższy sposób zmieniona, powoduje, że zamknięcie unosi się tak jak to wskazuje strzałka K.

Podczas unoszenia, część powietrza ucieka z zamknięcia 4 poprzez otwory 21 jednak kontynuacja i przyspieszenie ruchu zjeżdżającego w dół urządzenia pchającego powoduje powstanie nad-

ciśnienia wody na zwróconej w kierunku górnego stanowiska stronie ściany 16. Nadciśnienie to pomaga do unoszenia zamknięcia 4. Przy zamknięciu całkowicie wzniesionym, powietrze zawarte w basenie nadal ucieka przez otwory 21 co umożliwia ponowne przysłonięcie zamknięcia z chwilą powrotu urządzenia pchającego do góry. Jeżeli wskutek niedostarczenia sprężonego powietrza poprzez rury 26 urządzenie napędzające ekran zjeżdżać będzie do dołu przy nie podniesionym zamknięciu 4, to woda przelewająca się w coraz większych ilościach przez ekran powstrzymujący klin wody, zasygnalizuje ten fakt obsługującemu. Obsługujący powinien wówczas natychmiast zatrzymać zjeżdżanie urządzenia w dół i ewentualnie rozpocząć ruch do góry pochylni.

Gdyby jednak, wskutek mało prawdopodobnego błędu obsługującego, urządzenie kontynuowało mimo wszystko ruch do dołu, wówczas opróżnienie stanowiska górnego 7 do koryta 2 zostałoby zatrzymane przez samoczynne podniesienie się zamknięcia 4, które jak założono znajdowało się w momencie rozpoczęcia ruchu urządzenia napędowego w położeniu przysłoniętym 4a.

W przypadku takim, poziom wody w stanowisku 7 i w komorze 3 nie utrzymuje się wzdłuż linii N a przebiega wzdłuż nachylonej linii P, O, R.

Przepływ wody ponad zamknięciem 4 staje się coraz szybszy przy jednocześnie zmniejszającej się grubości warstwy wody pokrywającej zamknięcie. W tym samym czasie woda usiłująca wnikać przez otwór 29 kanału 28 stwarza w tym kanale nadciśnienie analogicznie do efektu zachodzącego w rurce Pitot.

Ilość wody przepływającej pod belką 32 i pod zamknięciem 4 jest niewielka ze względu na małe spadki. Jest to odpływ bardzo powolny co powoduje, że to samo ciśnienie panuje na poziomie otworu 29 co i pod zamknięciem 4.

Zmniejszające się ciśnienie na górnej powierzchni zamknięcia znajdującego się w przysłoniętym położeniu 4a i jednocześnie zwiększające się ciśnienie na jego dolnej powierzchni powodują rozpoczęcie ruchu podnoszącego wzdłuż strzałki K (fig. 4). Ruch ten może się rozpocząć oczywiście tylko wówczas, gdy ciężar zamknięcia powodujący jego pozostawanie w położeniu przysłoniętym nie jest zbyt wielki. Jak to widać z fig. 5, ruch podnoszenia raz rozpoczęty wzmacnia się pod naciskiem strumienia wody i zamknięcie uderza o wgłębienia 12 i 13. Uderzenie jest amortyzowane przez elastyczność uszczeltek 14 i 15 oraz przez amortyzatory oczywiście jeżeli będą one wbudowane do urządzenia. Jak wykazało doświadczenie, działanie urządzeń zabezpieczających jest wyjątkowo pewne.

W specjalnym rozwiązaniu (fig. 6 do 9), ściana 16 zamknięcia 4, zwrócona w stronę dolnego stanowiska, jest ścianą prostą a uźebrowania 17 przedłużone są łapami 37 umieszczonymi w uchwytych 38 zamocowanych na kątowniku 39 będącego krawężnikiem stopnia 6 i zamocowanego przy pomocy śrub kotwowych 40. System 41 bolców i nakrętek zabezpiecza obracanie się zamknięcia. W rozwiązaniu tym, szczyt 19 zamknięcia 4 jest pro-

ty, a otwory 21 zgromadzone są w pobliżu kąta utworzonego przez szczyt zamknięcia i ścianę 16. Odległość pomiędzy czepcem 19 a belką poprzeczną 32 dokładnie odpowiada odległości potrzebnej do obrócenia zamknięcia. Jak widać konstrukcja zamknięcia ochronnego 4 jest prosta i nieskomplikowana.

W rozwiązaniu, stosowanym w przypadkach gdy chce się uzyskać większe zabezpieczenie przed opróżnieniem górnego stanowiska do koryta 2, stosuje się po stronie górnego stanowiska pochylni wodnej dwa zamknięcia analogiczne do opisanego zamknięcia 4. Każde z dwóch zamknięć posiada inną zdolność do wznoszenia. W normalnym użytkowaniu jest tylko zamknięcie górne natomiast zamknięcie dolne podnosi się jedynie w przypadku nadzwyczaj gwałtownej ucieczki wody.

Jak wynika z fig. 10 i 11, zastosowanie dwóch zamknięć posiada również inne zalety. W rozwiązaniu takim, urządzenie zamykające górnego stanowiska 7 składa się z dwóch stopniowanych zamknięć ochronnych 4A i 4B typu poprzednio opisanego lecz mających różne wysokości. Bliżej koryta 2 umieszczone jest niższe zamknięcie 4A, przykładowo przyjmijmy, że zamknięcie 4A ma wysokość $h = 1,5$ m, zamknięcie 4B wysokość $H = 4,5$ m, a odległość pomiędzy zamknięciami wynosi $D = 105$ m.

W tych warunkach przy zbliżaniu się urządzenia pchającego do górnego zakończenia koryta 2, odkształcenie klina wody 33 pchanego przez ekran i zatamowanego najpierw przez zamknięcie 4A a potem przez zamknięcie 4B wywołuje jedynie nieznaczny zmianę wysokości poziomu wody przed ekranem, co wynika z istnienia objętości kompensacyjnej zawartej pomiędzy zamknięciami 4A i 4B (fig. 11) i powoduje że staje się zbędnym rozszerzenie powierzchni wody na poziomie górnego stanowiska, a tym samym zmniejsza w konsekwencji koszty budowy.

Według innego jeszcze rozwiązania, pływalność zamknięć 4 regulowana jest przy pomocy pomocniczych pływaków 41 umieszczonych w kesonie utworzonym przez zamknięcie. Pływaki 41 mają regulowaną wysokość i mogą być tak jak balasty bardziej lub mniej napełnione wodą. Pozwala to na regulację różnicy J (fig. 3) wysokości poziomów

wody w stanowiskach dolnym i górnym, która przy podjeżdżaniu klina wodnego powoduje przysłonięcie zamknięcia w kierunku wskazanym strzałką G.

Jest zrozumiałym, że wynalazek nie ogranicza się do opisanych rozwiązań i że w ramach zastrzeżeń mogą być wprowadzone dalsze warianty. I tak, uszczelnienia współpracujące z zamknięciem 4 mogą być umocowane na ścianie 16 zamknięcia a w rozwiązaniu podobnym do przedstawionego na fig. 10 i 11 można stosować więcej niż dwa zamknięcia współpracujące ze sobą szeregowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zamykające dla systemów pochylni wodnych, umieszczone w górnej części koryta, zawierające zamknięcie o zmiennej pływalności, zmontowane w komorze utworzonej w korycie, umocowane obrotowo na śluzie wokół poziomej osi, obracając się między pozycją zamknięcia w przybliżeniu pionową i pozycją przysłonięcia w przybliżeniu poziomą, przy czym śluza jest wydrążona w celu utworzenia kołyski dla pomieszczenia zamknięcia w położeniu przysłoniętym oraz środki działania hydrostatycznego przewidziane dla zapewnienia biernego przysłonięcia zamknięcia, znajdującego się w pozycji pionowej, przy z góry określonej różnicy ciśnień panujących z dwóch stron tego zamknięcia, **znamiennie tym**, że zawiera kanał (28) łączący dno (8) koryta (7) z objętością (20) zawartą między zamknięciem ułożonym w położeniu przysłoniętym (4a) i dnem śluzy (24).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kanał (28) ma zbieżności w kierunku stanowiska dolnego.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kanał (28) ma przekrój zmniejszający się w kierunku stanowiska dolnego.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ścianka górna (16) zamknięcia (4) jest gładka i ciągła, a ścianka dolna (23) posiada otwory.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że wierzchołek zamknięcia (4) tworzy czepiec (19) posiadający otwory (21).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że do dna śluzy (24) doprowadzone są przewody (26) wdmuchujące sprężone powietrze.

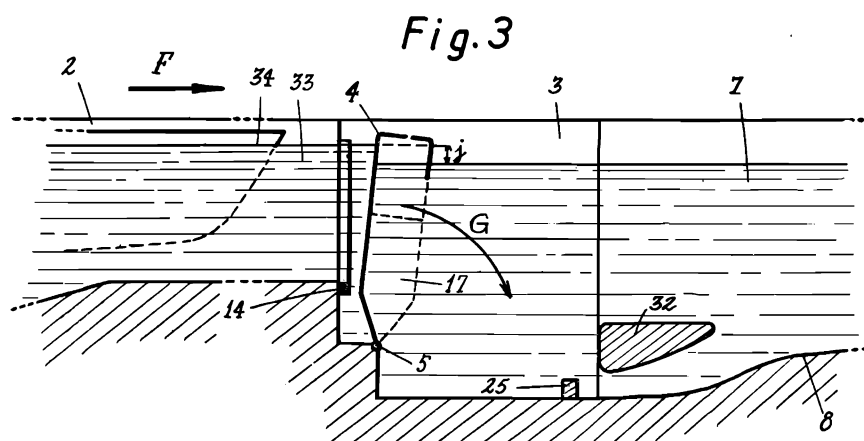
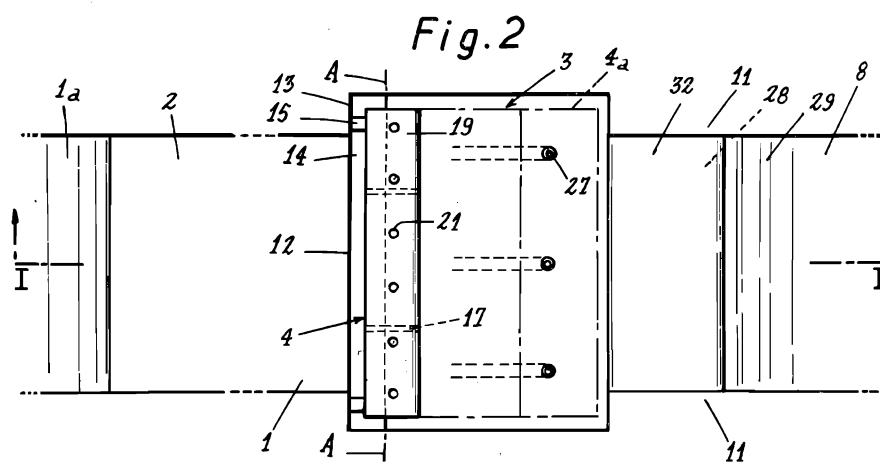
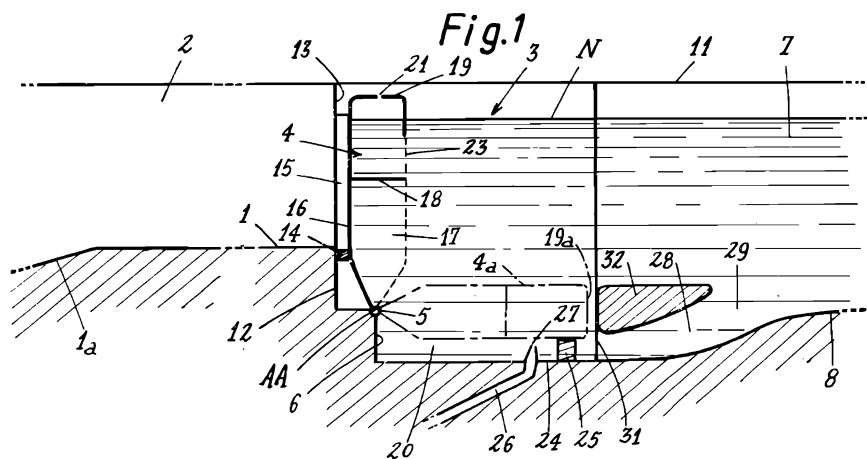


Fig. 4

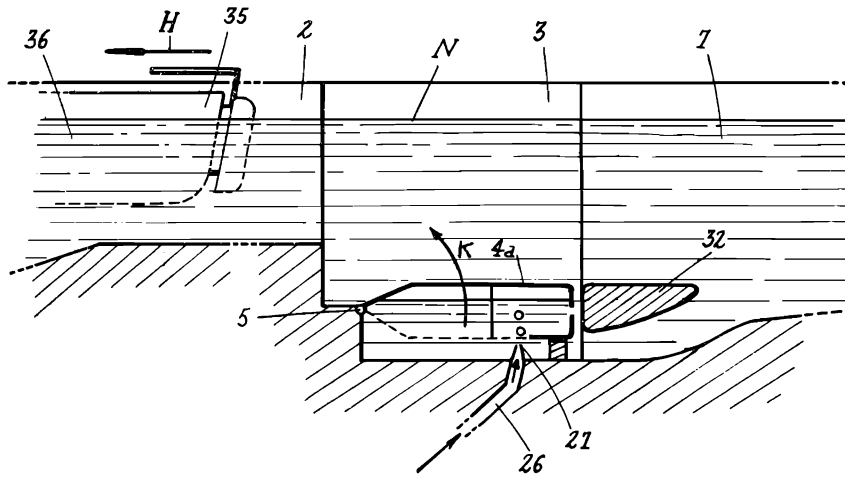


Fig. 5

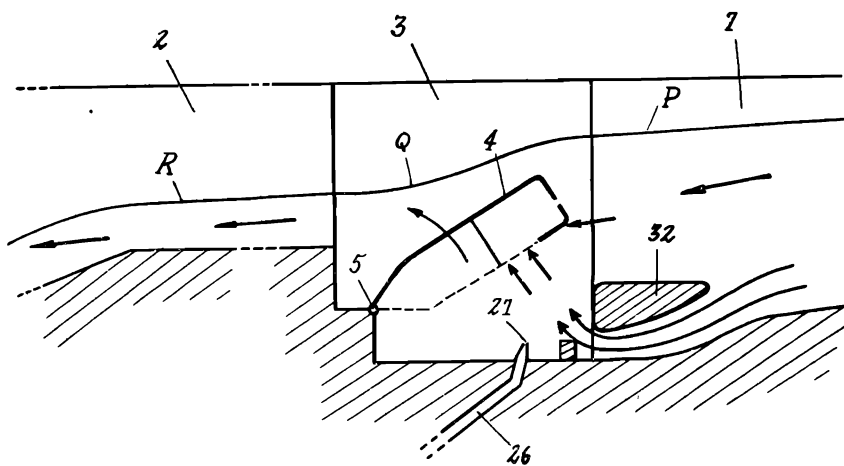


Fig. 6

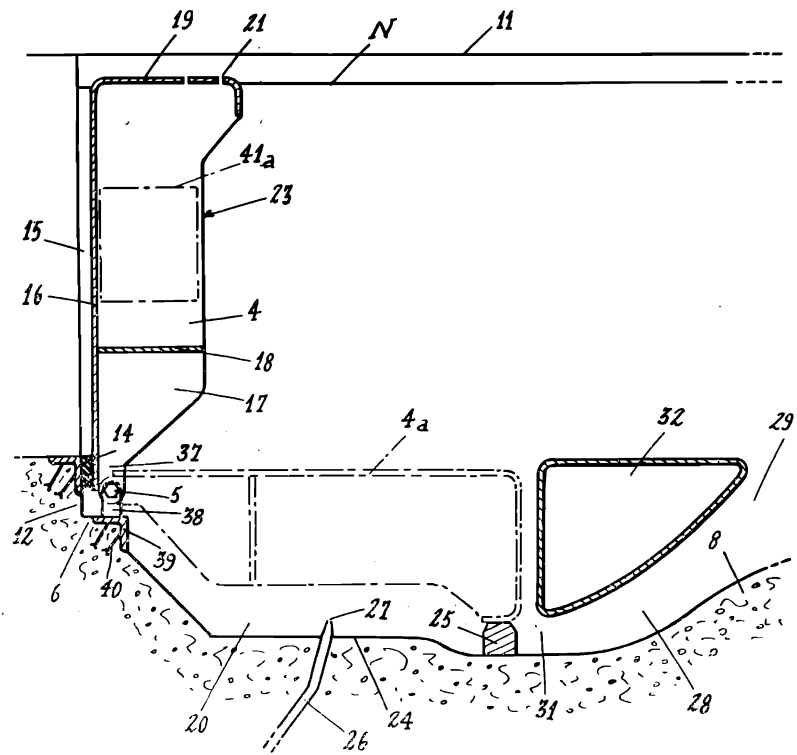


Fig. 7

