

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

119572

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.09.79 (P. 218284)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.10.80

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1983

Int. Cl.³

E02B 7/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Polskiej

Twórca wynalazku: Stefan Dawid

Uprawniony z patentu tymczasowego: Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi
Zakłady Badawcze i Projektowe Miedzi „CUPRUM”,
Wrocław (Polska)

Sposób i urządzenie do ciągłego namywania skarpy ziemnej zapory zbiornika osadowego

Wynalazek dotyczy sposobu ciągłego namywu skarpy ziemnej zapory, zwłaszcza zbiornika odpadów poflotacyjnych o stałym przyroście piętrzenia, z doprowadzanego rurociągiem materiału w formie mieszaniny odpadów z wodą.

Stan techniki. Wznoszenie zapory ziemnej namywanej zbiornika odpadów wykonuje się dotychczas w ten sposób, że na obwodzie projektowanego zbiornika sypie się w sposób tradycyjny zapórę pierwotną, układa się na niej rurociąg rozprowadzający odpady i wypuszcza się je na skarpe odwodną zapory pierwotnej przez szereg wylotów, formując z osadów stożki napływowe, które łącznie tworzą tak zwaną plażę, o spadku skierowanym w głąb zbiornika. Wypływające z wylotów odpady ulegają segregacji od najgrubszych, sedymentujących bezpośrednio poniżej wylotu do najdrobniejszych, które wraz z wodą spływają do stawu osadowego, tworzącego się w głębi zbiornika, gdzie ostatecznie osiadają na dnie.

W ten sposób powstaje zaporą strefowana, w której część odpowietrzną stanowi nasyp z gruntu dowiezionego o grubej granulacji, a część odwodną plażę, z osadów o granulacji malejącej w głąb zbiornika. Nachylenie plaży zmienia się stopniowo, od kilku procent bezpośrednio poniżej wylotów namywających, do kilku promil na odcinku końcowym położonym na granicy stawu osadowego. Tak wykonana zaporą strefowana stanowi budowlę piętrzącą najdrobniejsze odpady, często w stanie płynnym, osadzające się w centralnej części zbiornika oraz wzdłuż jego brzegów utworzonych przez naturalne wzniesienia terenowe.

Powyżej opisana technologia będąca przedmiotem patentu PRL nr 87.357 przewiduje dalsze nadbudowywanie zapory zbiornika, z wykorzystaniem najgrubszych frakcji odpadów. Praktycznie technologię tę można realizować przy podziale trasy zapory na co najmniej trzy odcinki, lub ich wielokrotność, o zmieniających się kolejno trzech fazach technologicznych. Na pierwszym odcinku odbywa się namywanie na plażę warstwy osadów, przez otwarcie zaworów na rurociągu rozprowadzającym. Na drugim odcinku trwa osuszanie plaży a na trzecim, poprzednio już osuszonym, wprowadza się spychacze, które formują z materiału pobranego z plaży nasyp zapory kolejnego etapu. Podstawa zapory, kolejnego i dalszych etapów, spoczywa w całości lub w większej części na plaży, która utworzyła się w poprzednich etapach.

Wysokość takiego etapowego nasypu przyjmuje się w takim wymiarze, aby utworzyć warstwę zbiornika o pojemności potrzebnej na jeden lub dwa lata eksploatacji. Wysokość ta wynosi na ogół 2–4 m. Ogólne nachylenie skarpy odpowietrznej zapory, utworzonej z nasypów etapowych przyjmuje się od 1 : 3 do 1 : 5, w zależności od własności wytrzymałościowych gruntu osadowego osadzonego w zbiorniku. Po zakończeniu robót ziemnych, na rozpatrywanym odcinku zapory drugiego etapu układa się rurociąg rozprowadzający, zdemonstrowany z zapory pierwszego etapu, gdzie jest już niepotrzebny. Opisane fazy technologiczne powtarza się kolejno na każdym z wymienionych trzech odcinków trasy zapory.

Jednakże technologia według omawianego patentu, nie zawiera rozwiązania zagadnienia przemieszczenia rurociągu odpadów poflotacyjnych na kolejny etap piętrzenia. Znany i powszechnie stosowany sposób przenoszenia rurociągu, to jego pocięcie na odcinki, przetransportowanie na nowe miejsce, zabudowanie na podporach i ponowne pospawanie odcinków rury w rurociąg. Pociąga to jednak za sobą konieczność okresowego wyłączania rurociągu z eksploatacji.

Przedstawiony wyżej sposób wznoszenia zapór zbiorników odpadów ma ponadto szereg niedogodności:

- czasochłonny, wymagający zastosowania żurawi o dużym udźwigu oraz elektrowni prądu przemiennego, demontaż rurociągu rozprowadzającego odpady na poziomie dotychczasowej pracy i jego ponowny montaż na koronie kolejnej zapory etapowej
- konieczność przestrzegania reżimu osuszania kolejnych odcinków plaży dla umożliwienia wejścia spychaczy
- konieczność stosowania spychaczy dla formowania nasypów zapór etapowych
- użycie do wznoszenia zapór etapowych gruntu osadowego o mniejszej granulacji niż ta jaką posiada osad w strefie bezpośrednio przylegającej do rurociągu namywającego
- długie przerwy w namywaniu, związane z osuszaniem odcinków plaży, formowaniu nasypu zapór etapowych i przenoszeniu rurociągu namywającego.

Wymienione niedogodności potęgują się obecnie w związku ze znacznym wzrostem wielkości obiektów i instalacji, zwłaszcza zbiorników osadowych odpadów poflotacyjnych w przemyśle metali nieżelaznych, a nie występujących dotychczas przy budowie i eksploatacji stawów osadowych np. żużli i popiołów w przemyśle energetycznym, płuczki z węgla w górnictwie węglowym, odpadów z cukrowni i gorzelni w przemyśle spożywczym itp.

I tak wielkości zrzutów odpadów wzrosły z $200 \text{ m}^3/\text{min.}$ do $400 \text{ m}^3/\text{min.}$, średnice rurociągów z 500 mm do 1000 mm, pojemności zbiorników odpadów wzrosły z 10 mln m^3 do 300, a nawet 700 mln m^3 , powierzchnia zalewu zbiornika z 200 ha do 2000 ha, długość zapór tworzących zbiornik oraz odpowiednio długość rurociągu rozprowadzającego 4 km do 20 km.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest wyeliminowanie lub co najmniej ograniczenie wymienionych niedogodności na drodze umożliwienia równoczesnego podnoszenia rurociągu namywającego z formowaniem skarpy zapory w sposób ciągły.

Zgodnie z wynalazkiem sposób ciągłego namywania skarpy ziemnej zapory zbiornika osadowego, polega według wynalazku na tym, że zabudowuje się rurociąg po stronie tworzonej skarpy odpowietrznej i osadza się go na przesuwanych wraz z rurociągiem elementach podpór, których prowadnice dla tych elementów sytuuje się pod kątem odpowiadającym wyznaczonemu nachyleniu skarpy odpowietrznej.

Rozprowadzając odpady rurociągiem upuszcza się je do rozmieszczonych wzdłuż rurociągu koryt, z których dopiero poprzez znajdujące się w ich dnie otwory wypuszcza się odpady wzdłuż korony zapory. Powierzchnię skarpy odpowietrznej kształtuje się za pomocą przemieszczanych w górę wraz z rurociągiem ścian osłonowych, które okresowo zagłębia się ich jedną krawędzią w powierzchnię skarpy odpowietrznej. Po przesunięciu rurociągu w górę w ramach dysponowanej długości wymienionych prowadnic podpór, przekłada się wykorzystane już prowadnice z dolnej części skarpy odpowietrznej na stronę odwodną rurociągu. Wymienione wyżej czynności powtarza się cyklicznie przez cały czas namywania skarpy zapory.

Zgodnie z wynalazkiem przesuwany element podpory w postaci wózka instaluje się w sposób toczny na przestawnych prowadnicach, ustawionych na regulowanych wspornikach, stycznie do projektowanego nachylenia skarpy odpowietrznej. Rozstaw prowadnic wynika z wielkości obciążenia konstrukcji rurociągiem i wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Do prowadzenia namywu potrzebne są co najmniej dwa komplety prowadnic. Jeden komplet prowadnic, na dolnym poziomie skarpy odpowietrznej pozostaje zakotwiony w osadach i stanowi oparcie dla drugiego zestawu, montowanego wyżej, na płaszczyźnie plaży. Właściwą stabilizację obu prowadnic dolnej i górnej zabezpiecza ich wzajemne złączenie. Podparcie drugiego, swobodnego końca górnej prowadnicy realizuje się za pomocą teleskopowych wsporników zamocowanych przesuwnie w głowicy związanej z prowadnicą. Regulowany przesuw wsporników teleskopowych podpory pozwala na precyzyjne ustawienie prowadnicy, z utrzymaniem równoległości całego układu oraz zgodnie z projektowanym nachyleniem skarpy. Odpowiedni rozkład obciążeń rurociągiem, przekazywanych na powierzchnię osadów przez wsporniki, zabezpieczają prefabrykowane, żelbetowe płyty fundamentowe.

Namyw skarpy zapory następuje po otwarciu na rurociągu serii zaworów, zlokalizowanych w dolnej części rury. Ilość jednocześnie otwieranych zaworów zależy od wydajności rurociągu, rozprowadzającego mieszaninę odpadów i wody wzdłuż trasy namywanej zapory. Rozstaw zaworów namywających wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Średnica od 10 do 20% średnicy rurociągu. Front namywu przesuwa się wzdłuż trasy zapory w ten sposób, że kolejno zamyka się w określonym okresie czasu zawór znajdujący się na końcu serii, patrząc w kierunku przepływu w rurociągu, a jednocześnie otwiera się najbliższy zawór, nieczynny znajdujący się przed aktualnie czynną serią zaworów.

Dla rozproszenia energii strumienia mieszaniny wypływającej przez zawory, poniżej tych zaworów instaluje się koryto o przekroju najkorzystniej trójkątnym, zamocowane do rurociągu rozprowadzającego.

W dnie każdego koryta znajduje się szereg otworów o wielkości rosnącej w miarę oddalania się od zaworu, co sprzyja równomiernemu podziałowi strumienia między otworami.

Długość koryt jest nieco mniejsza od rozstawu prowadnic podpór rurociągu. Zabezpieczenie przed przelaniem się mieszaniny wypływającej z koryt na skarpe odpowietrzną zapory stanowią ścianki osłonowe z blachy, zamocowane przesuwnie na dwóch sąsiednich podporach rurociągu. Na czas otwarcia zaworów ścianki osłonowe opuszcza się w dół zagłębiając je częściowo, na kilkanaście centymetrów w krawędź skarpy.

Przesuwanie rurociągu po prowadnicach dokonuje się w miarę przyrostu warstwy osadów do poziomu otworów w dnie koryt. Przesunięcie rurociągu nie wymaga zatrzymania przepływu, należy jednak na danym odcinku zamknąć zawory i podnieść w górę ścianki osłonowe. Podnoszenie ścianek osłonowych dokonuje się za pomocą znanych mechanizmów, np. zębaki i listwy palczastej.

Wielkość jednego przesunięcia rurociągu wynika z rocznego przyrostu poziomu osadów. Przykładowo, przy rocznym przyroście osadów 2 m, tygodniowy przyrost wynosi około 4 cm, a odpowiedni przesuw rurociągu po prowadnicy o nachyleniu 1 : 3 wyniesie około 12 cm/tydzień. Dla zmniejszenia oporów przesuwania wózka podpory rurociągu po prowadnicy wyposażony on jest w rolki. Przesunięcie rurociągu o odległość wyznaczoną rozstawem odpowiednich zaczepów w prowadnicach, dokonuje się równocześnie na kilku podporach wykorzystując sprężyste ugięcia materiału rurociągu.

Wydłużenia osiowe rurociągu występujące w procesie sprężystego wyginania, niwelowane są przez znane kompensatory dławicowe, w które wyposaża się powszechnie instalacje napowietrzne, w rozstawie kilkudziesięciu do kilkuset metrów.

Przesunięcia rurociągu wraz z wózkami, korytami i ściankami osłonowymi wykonuje się przy użyciu znanych podnośników śrubowych lub hydraulicznych, instalowanych na czas przesuwu w zaczepach rozmieszczonych w prowadnicach. Przy przesuwaniu rurociągu, zamocowana do wózka zapadka uchyla się i blokuje wózek w nowym położeniu, wchodząc w kolejny zaczep znajdujący się na górnej ściance prowadnicy.

Po całkowitym przesunięciu rurociągu na górny układ prowadnic, można przystąpić do demontażu układu dolnego wraz z podporami, które po odblokowaniu w głowicy, wyciąga się ze skarpy przez otwory znajdujące się w górnej jej części przy użyciu podnośników śrubowych lub hydraulicznych. Zdemonstrowane prowadnice i wsporniki teleskopowe użyte są do kolejnej nadbudowy skarpy. W korpusie zapory pozostają tylko prefabrykowane płyty fundamentowe wsporników prowadnic. Dla dalszej nadbudowy należy sporządzić nowe płyty. Z pewnym opóźnieniem, po usunięciu prowadnic dolnego układu można przystąpić do wykonania na skarpie warstwy ochronnej z gruboziarnistego gruntu dowiezonego. Zadania tej warstwy sprowadzają się do zabezpieczenia skarpy odpowietrzałej przed rozmyciem wodą deszczową, sprawnego i bezpiecznego odprowadzenia w dół skarpy wody filtrującej z osadów oraz umożliwienia przejazdu maszyn budowlanych i żurawi wzdłuż rurociągu rozprowadzającego.

Opisany sposób namywania skarpy ziemnej zapory zbiornika odpadów pozwala uzyskać następujące efekty: całkowite wyeliminowanie pracy spychaczy formujących z materiału pobieranego na plaży zapory etapowe, wyeliminowanie w związku z tym z cyklu technologicznego okresu osuszania plaży, wykorzystanie do formowania skarpy odpowietrzałej zapory namywanej najgrubszego materiału, wyeliminowanie prac związanych z cięciem rurociągu rozprowadzającego, demontowaniem rur, ukosowaniem, przewożeniem na poziom korony wyższej zapory i ponownym spawaniem oraz skrócenie przerw w namywaniu plaży.

Przykład realizacji wynalazku. Wynalazek jest przedstawiony na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia urządzenie obejmujące rurociąg oraz podpory w widoku z boku, fig. 2 – widok na rurociąg rozprowadzający i urządzenie od strony zbiornika, fig. 3 – widok w przekroju poprzecznym skarpy odpowietrzałej zapory zbiornika odpadów poflotacyjnych namywanej od powierzchni terenu, a fig. 4 – tą samą skarpe namywaną od poziomu korony zapory pierwotnej, wykonanej z gruntów nawiezionych w sposób tradycyjny.

Jak pokazano na fig. 1 rozprowadzający odpady rurociąg 1 zainstalowany jest na podporach zbudowanych w sposób następujący. Rurociąg 1 spoczywa na szeregu wózków 2 każdy przemieszczany po przestawnej prowadnicy 3, wspartej na regulowanych wspornikach 4 i usytuowanej stycznie do projektowanego nachylenia 5 odpo-

wietrznej skarpy 6. Prowadnica 3, roboczego poziomu, połączona jest z wykorzystaną prowadnicą poprzedniego etapu budowy odpowietrznej skarpy 6 za pomocą zamka 9. Górny koniec prowadnicy 3 podparty jest na odwodnej skarpie 7 o nachyleniu 8 za pośrednictwem teleskopowych wsporników 4, zamocowanych przesuwnie w głowicy 10. Regulowany przesuw teleskopowych wsporników 4, pozwala na precyzyjne ustawienie prowadnicy 3 z utrzymaniem równoległości całego układu sąsiednich prowadnic oraz projektowanego spadku 5 odpowietrznej skarpy 6. Teleskopowe wsporniki 4, przenoszą obciążenie na powierzchnię osadów 7 za pośrednictwem fundamentowych płyt 11. Namyw skarpy zapory następuje przez otwarcie w rurociągu 1 zaworów 12. Wypływająca przez zawór 12 mieszanina trafia do koryta 13, zawieszonego na rurociągu 1 i wózkach 2 poruszających się po sąsiednich prowadnicach 3. Otwory 14 wykonane w dnie koryta 13 mają w sposób regulowany tak ustaloną wielkość, aby wypływający strumień mieszaniny dzielił się na równe części. Zabezpieczenie przed cofnięciem się strumienia mieszaniny na odpowietrzną skarpe 6 stanowią ścianki osłonowe 15, zamocowane przesuwnie na dwóch sąsiednich wózkach 2 w prowadnikach 16. Przy czynnych zaworach 12, ścianki osłonowe 15 powinny być opuszczone i częściowo wbite w powierzchnię osadów, na skarpie odpowietrznej 6. Na rysunku nie pokazano znanych mechanizmów do podnoszenia ścianki osłonowej 15 i jej blokowania w górnym położeniu. Nie pokazano również konstrukcji usztywniającej ścianki 15 na rozpiętości między jej prowadnikami 16. Dla zmniejszenia oporów przy przysuwaniu wózka 2 po prowadnicy 3, zaopatrzone go w rolki 17. Przesunięcie rurociągu 1 wraz z korytkami 13 i ściankami osłonowymi 15 po ich uprzednim podniesieniu w górne położenie, realizuje się przy użyciu podnośników 18 śrubowych lub hydraulicznych, instalowanych na górnej ściance prowadnicy 3 za pomocą zaczepu 19. Po przesunięciu rurociągu 1 na wyższe położenie blokuje się wózek 2 zapadką 20 wchodzącą w otwór znajdujący się w górnej ściance prowadnicy 3 i w tym położeniu opierającą się o element oporowy 21 przymocowany do ramy wózka 2.

Na fig. 3 przedstawiono pewną fazę budowy zapory zbiornika odpadów poflotacyjnych namywanej od poziomu naturalnego terenu, w której już wykonana część dolna zapory posiada naniesioną warstwę ochronną 22 stanowiącą jednocześnie drogę dla pracy sprzętu potrzebnego do przestawiania prowadnic 3 i wsporników 4. W już wykonanej części dolnej zapory zakotwione są wykorzystane prowadnice 3 wraz ze wspornikami 4, stanowiąc oparcie dla roboczych prowadnic 3 kolejnego etapu budowy podpór. W dolnej części widoczne są wykorzystane już płyty fundamentowe 11. Pokazane linie działowe między poszczególnymi etapami budowy podpór należy traktować jako umowne, związane z wysokością konstrukcyjną prowadnic 3. Przechodzenie od jednego etapu do wyżej położonego, odbywa się w sposób ciągły, bez zmiany własności wytrzymałościowych gruntu osadowego.

Na fig. 4 przedstawiono pewną fazę budowy zapory namywanej sposobem według wynalazku od poziomu korony zapory pierwotnej 23, wykonanej z gruntów nawiezionych w sposób tradycyjny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób namywania skarpy ziemnej zapory zbiornika osadowego odpadów poflotacyjnych za pomocą wielkośrednicowego rurociągu zabudowanego na szeregu podporach i w kierunku prostopadłym do swej wzdłużnej osi przesuwne cyklicznie, każdorazowo na odległość wyznaczoną granicą sprężystości materiału rury rurociągu, z n a m i e n n y t y m, że zabudowuje się rurociąg (1) po stronie tworzonej odpowietrznej skarpy (6) i osadza się go na przesuwnych wraz z rurociągiem (1) elementach podpór, których prowadnice (3) dla tych elementów sytuuje się pod kątem odpowiadającym wyznaczonemu nachyleniu odpowietrznej skarpy (6), po czym rozprowadzając odpady rurociągiem (1) upuszcza się je do rozmieszczonych wzdłuż rurociągu (1) koryt (13), z których dopiero poprzez znajdujące się w ich dnie otwory (14) wypuszcza się odpady wzdłuż korony zapory, przy czym powierzchnię odpowietrznej skarpy (6) kształtuje się za pomocą przemieszczanych w górę wraz z rurociągiem (1) ścian osłonowych (15), które okresowo zagłębia się ich jedną krawędzią w powierzchnię odpowietrznej skarpy (6), a następnie po przesunięciu rurociągu (1) w górę w ramach dysponowanej długości wymienionych prowadnic (3) podpór, przekłada się wykorzystane już prowadnice (3) z dolnej części odpowietrznej skarpy (6) na stronę odwodną rurociągu (1) i powyżej wymienione czynności powtarza się cyklicznie przez cały czas namywania skarpy zapory.

2. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że odpowietrzną skarpe (6) po przełożeniu wykorzystanych z dolnej części odpowietrznej skarpy (6) prowadnic (3) pokrywa się etapowo w górę warstwą (22) z gruboziarnistego gruntu.

3. Urządzenie do ciągłego namywania skarpy ziemnej zapory zbiornika osadowego odpadów poflotacyjnych, składające się z wielkośrednicowego rurociągu zabudowanego na szeregu podporach i w kierunku prostopadłym do swej wzdłużnej osi przesuwne cyklicznie, każdorazowo na odległość wyznaczoną granicą sprężystości

materiału rury rurociągu, spoczywającej na każdej podporze za pośrednictwem wózka osadzonego przesuwnie na tworzącej podporę właściwą prowadnicy, usytuowanej w kierunku prostopadłym do wzdłużnej osi rurociągu, z n a m i e n n e t y m, że prowadnica (3) ma na jednym końcu głowicę (10) z osadzonymi w niej wspornikami (4) tworzącymi z nią trójnóg, a na obu końcach ma złącza (9), przy czym na całej swej długości ma prowadnica (3) zaczepy (19), o które okresowo wsparty przenośny podnośnik (18) jest przeciwnym swym końcem zaczepiony o wózek (2) podpory, do którego bocznych ścian przytwierdzone prowadniki (16) są miejscem osadzenia w każdych dwóch wózkach (2) sąsiednich podpór, usytuowanej od strony odpowietrznej rurociągu (1) i przesuwne w dół i w górę ściany osłonowej (15), przy czym między prowadnicami (3) dwóch sąsiednich podpór jest umieszczone koryto (13) do którego są doprowadzone wyloty upustów z rury rurociągu (1).

4. Urządzenie według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że wsporniki (4) są połączone rozłącznie z prowadnicami (3) i wysuwne teleskopowo z głowicy (10).

5. Urządzenie według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że każdy wspornik (4) jest posadowiony na płycie fundamentowej (11).

6. Urządzenie według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że każde koryto (13) jest ku górze przesuwne jednocześnie wraz z rurociągiem (1).

7. Urządzenie według zastrz. 6, z n a m i e n n e t y m, że koryto (13) ma w przekroju poprzecznym najkorzystniej kształt, o ścianach zbieżnego ku dołowi trójkąta.

8. Urządzenie według zastrz. 6, z n a m i e n n e t y m, że koryto (13) ma w dnie otwory (14) o wielkości zwiększającej się w miarę ich oddalenia od wylotu zaworu (12).

9. Urządzenie według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że wózek (2) jest na prowadnicy (3) osadzony za pomocą rolek (17).

10. Urządzenie według zastrz. 3, z n a m i e n n e t y m, że złącza (9) danej prowadnicy (3) są wzajemnie przystające i zamienne.

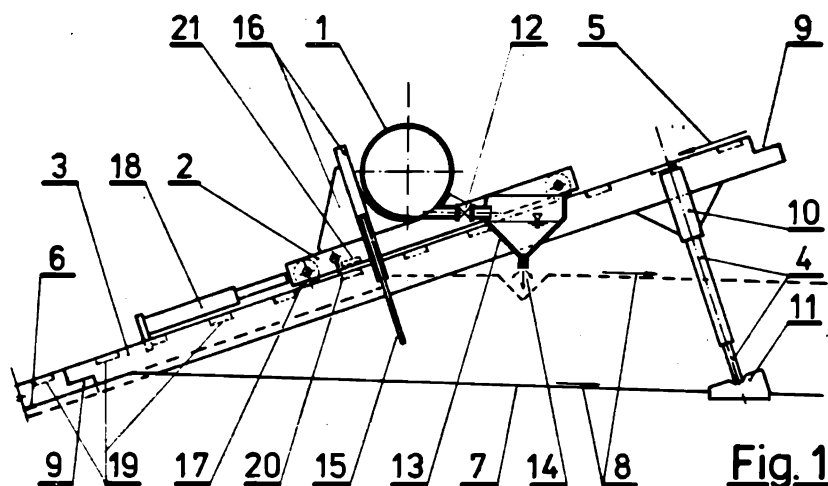


Fig. 1

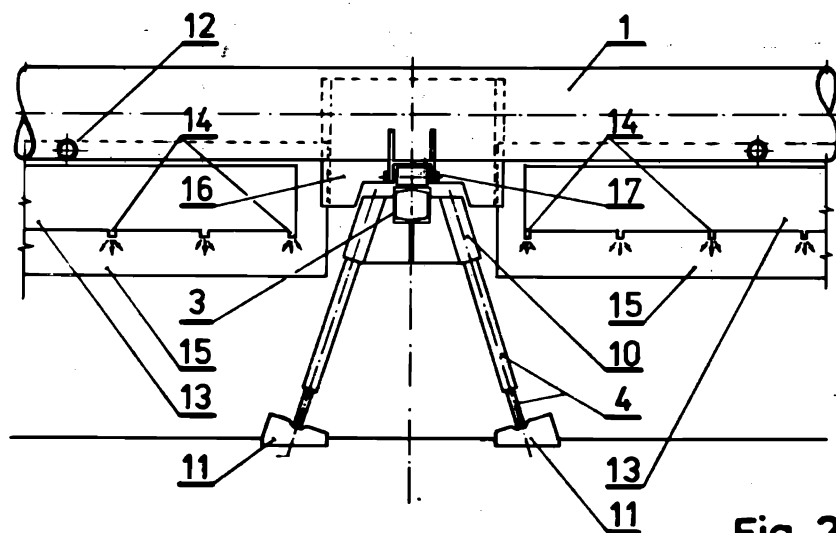
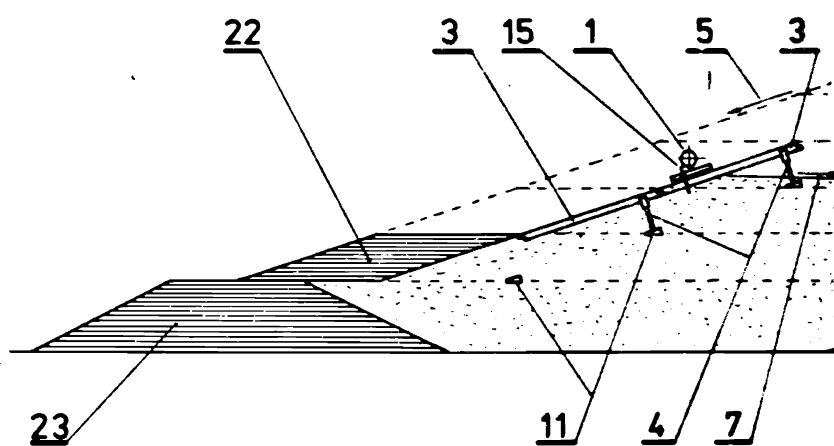
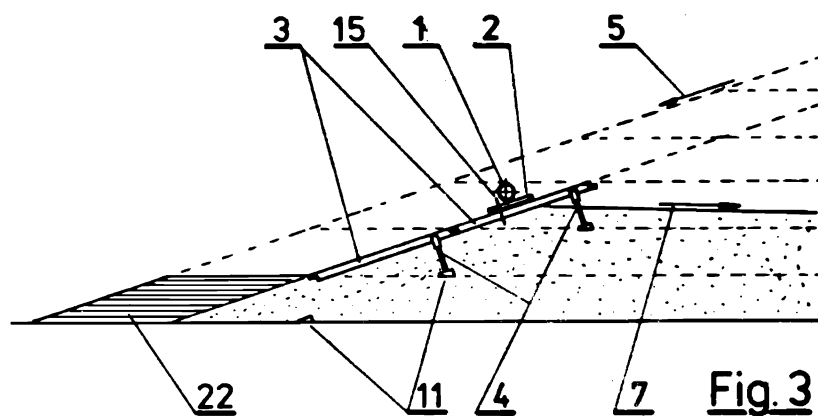


Fig. 2



CZYTELNIA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczy