

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242565 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **430886**

(22) Data zgłoszenia: **2019.08.14**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.02.22 BUP 04/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.03.13 WUP 11/2023**

(51) MKP:

E03F 5/10 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU,
Poznań, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MICHAŁ NAPIERAŁA, Poznań, PL

MARIUSZ SOJKA, Poznań, PL

RAFAŁ WRÓŻYŃSKI, Swarzędz, PL

(54) Tytuł:

Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej

PL 242565 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest ukośny regulator szandorowy do piętrzenia lub opóźniania odpływu wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej pozwalający na selektywną regulację wysokości lustra wody w sieciach drenarskich jak i na urządzeniach otwartych (zastawki, mniejsze jazy, mnichy).

W handlu dostępne są regulatory przepływu, mające możliwość ograniczania i wstrzymywania odpływu wody z sieci drenarskiej. Mają one postać montowanej na wylocie drenarskim studni z elementem regulującym w postaci zastawki, lub tłumika ograniczającego całkowity odpływ wód drenarskich.

W tym drugim wariantcie tłumik posiada regulowaną przesłonę w postaci dwóch wzajemnie przylegających do siebie płyt, z których jedna jest nieruchoma, a druga przesuwa się po jej powierzchni. Obie przesłony mają otwory, a zmiana położenia jednej z przesłon umożliwia regulację prędkości odpływu wody.

Ujawniony w opisie JPH09187178 regulator obejmuje umieszczony w studni odpływowej miechowy regulator odpływu, którego długość może być zmieniana poprzez wydłużanie lub skracanie miecha. Miech dodatkowo wyposażony jest w umieszczoną wokół centralnej tyczki blokadę utrzymującą wysokość lustra wody na ustalonym poziomie.

Znany jest także regulator według US2017184216, w którym stożkowy miech ograniczający przepływ pełni rolę dławika w zaworze. Przy czym rozwiązanie to w swojej handlowej formie pozwala także na odprowadzenie nadmiaru cieczy z rurociągu po zastosowaniu miecha otwartego.

Innym przykładem regulatora miechowego jest rozwiązanie US9896833, w jakim miech zastosowano w odcinku odwodnienia w celu doprowadzenia wody do pożądanego poziomu.

Nieco inną problematyką cechują się cieki wodne takie jak strumienie i rzeki wykorzystywane są czasami do transportu lub zasilania w energię urządzeń hydrotechnicznych ponadto wykorzystywane są do retencji wody w lasach. Dla takich zastosowań wymagane jest reagowanie na zmiany poziomu wody wynikające z ilości opadów lub dopływających wód roztopowych. W celu regulacji i niwelowania wpływu wahań poziomu wody buduje się powszechnie znane tamy czy zapory wodne. Ich wznoszenie jest jednak bardzo kosztowne i czasochłonne, dlatego też inwestycje takie mają najczęściej znaczenie strategiczne dla gospodarki, a ich realizacja dodatkowo związana jest z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym, przede wszystkim terenów poniżej tamy czy zapory wodnej. Tamy oraz zapory wodne zawierają niekiedy elementy pozwalające na wytwarzanie energii elektrycznej, a regulacja poziomu wody w spiętrzanym zbiorniku odbywa się poprzez otwieranie lub zamykanie otworów spustowych zlokalizowanych poniżej lustra spiętrzonej wody. Z uwagi na ilość wody i jej napór, do sterowania przepustami wymagane są układy hydrauliczne lub mechaniczne.

Podobne oddziaływanie na zbiornik lub ciek wodny mają jazy, które także spiętrzają wodę, jednak wysokość piętrzenia do jakiej się je projektuje nie przekracza zwykle 15 metrów. Jaz w zależności od przewidywanego obciążenia posiada słupy lub pylony wsporcze pomiędzy którymi umieszczone są zasuwy do regulacji poziomu wody. Przy wysokościach nieprzekraczających 1–1,5 m spiętrzonej wody stosuje się jazy betonowe, metalowe, drewniane lub o konstrukcji mieszanej. Zasuwy umieszczone są najczęściej w prowadnicach, jakie wytworzone są jednolicie z pylonem lub słupem, ewentualnie przy niskich jazach i wąskich ciekach są przykręcane do konstrukcji wsporczej lub stabilizowane w brzegu lub dnie cieku za pomocą profili stalowych.

W przypadku cieków wodnych istotnych dla transportu, spiętrzenie wody poprawia przepustowość rzek, cieków i kanałów niejednokrotnie decydując o możliwości prowadzenia żeglugi. Zdarza się jednak, że w wyniku spiętrzenia wody różnica w wysokości pomiędzy wodą górną a dolną jest na tyle duża, że konieczne jest zastosowanie śluz o ruchomych bramach. W tym przypadku miejsce posadowienia śluzy oraz sama śluza wymagają znacznych nakładów zarówno w fazie wznoszenia, jak też eksploatacji.

Wspomniane rozwiązania są zwykle ekonomicznie nieuzasadnione w przypadku cieków i rzek o małej szerokości, albo o małym znaczeniu gospodarczym. Wówczas stosuje się prostsze i tańsze rozwiązania w postaci zastawek, w szczególności na rowach i mniejszych kanałach melioracyjnych.

Zastawka wodna może zostać zbudowana niskim nakładem pracy poprzez wbicie w dno cieku rzędu pali, których część posadowiona jest niżej i stanowi wypływ spiętrzonej wody z przegradzającej ciek ściany. Najczęściej jest to gotowy monolit betonowy umieszczany w profilu rowu jako tzw. przepustozastawka. W takim rozwiązaniu budowla ta wyposażona jest dodatkowo w prowadnicę umożliwiającą regulowanie wysokości piętrzenia. W tym celu w prowadnicy umieszczana jest zasuwa, która najczęściej wykonana jest z blachy lub desek.

Znane są także urządzenia o budowie liniowej przeznaczone do wzmocnienia brzegów albo zmniejszania erozji gruntu w obszarze występowania pływów lub podmywania skarp, jakie wytwarza się z pali lub grodzic. Grodzice takie, zwykle bez odstępów wbija się w grunt skręcając wzajemnie lub stabilizując za pomocą zamków w które wyposażone są grodzice. Dodatkowo górna krawędź wytworzonej palisady jest zwykle zabezpieczana ochronnym kapturem, „oczepem”. W bogatym stanie techniki dotyczącym grodzic można natrafić na zarówno takie, które wykonane są ze stali, jak też grodzice tworzywowe czy kompozytowe. Szczelność konstrukcji zapewniają albo ciasne, kształtowe pasowania kolejnych grodzic, albo umieszczane pomiędzy kolejnymi sekcjami uszczelki.

Znane rozwiązania bywają kłopotliwe w obsłudze, zwłaszcza, gdy konieczna jest selektywność w obniżaniu lustra wody. Zwykle trzeba w takiej sytuacji otworzyć całkowicie przepływ z góry lub z dołu konstrukcji i uniesienie lub opuszczenie stosu kolejnych szandorów jest pracochłonne i wymaga często zastosowania dodatkowego mechanizmu korbowego. Niejednokrotnie z uwagi na duże nakłady pracy na tego typu budowlach częste zastosowanie mają zastawki o konstrukcji monolitycznej, w której tylko jeden element jest ruchomy. Regulacja w takiej konstrukcji jest podobna do pracy małego jazu, w którym odpływ realizowany jest tylko spod zasowy. W efekcie opomiarowanie takiej budowli jest nie dość, że drogie to często nawet nie możliwe. Rozwiązaniem tych problemów jest ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej według wynalazku.

Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej według wynalazku zawiera w swej konstrukcji system mocowania szandorów (zastawek) na tradycyjnych lub nowo wyprodukowanych prowadnicach za pomocą nakładki z systemem indywidualnych mocowań dla każdego z elementów piętrzących (szandorów). Prowadnice mają postać co najmniej dwóch równoległych słupów, z których każdy wyposażony jest w nachylone pod kątem od 7 do 10° w stosunku do osi pionowej gniazda°, w których umieszczane są elementy piętrzące – szandory. Przy czym gniazda są wytworzone jako wybrania, korzystnie frezowania słupów lub jako elementy ceowe trwale połączone ze słupami. Przy czym każde z gniazd jest przelotowe tzn. nie ma dna, a elementy piętrzące opierają się na krawędziach gniazd za pomocą wykonanych sfazowań lub na specjalnych elementach wsporczych zamontowanych na szandorach. Takie rozwiązanie gwarantuje czystość gniazd i zabezpiecza je przed zamulaniem.

W przypadku prowadnic wykonanych z elementów ceowych, każda następną krawędź ceownika stanowi przedłużenie krawędzi kolejnego gniazda, tak że tworzą się swego rodzaju strome schody, bez podstopnicy. Taki układ pozwala zachować odpowiednią szczelność dla każdego z szandorów, montowanych osiowo wzdłuż jednej z krawędzi ceownika. Dzięki temu druga krawędź zachowuje taki sam dystans dla kolejnych szandorów, w ten sposób, że na blisko górnej, wyższej krawędzi sąsiadujące deski stykają się ze sobą tworząc szczelne połączenie.

Istnieje możliwość zastosowania prowadnic również poprzez wykonanie pojedynczych rowków, nachylonych względem pionowej osi pod kątem 7–10°. Odległość kolejnych rowków uzależniona jest natomiast od grubości zastosowanej deski (szandoru), natomiast szerokość sfrezowanych otworów mocujących jest nieco większa od grubości zastosowanego kątownika.

W przypadku wykonania gniazd z profili ceowych, każdy z szandorów ma wykonany wpust o szerokości większej od krawędzi gniazda – grubości ceownika, w którym jest zamontowany. Głębokość tego wpustu jest również większa od wysokości krawędzi ceownika. Przy czym co najmniej górna część szandora zawiera nie mniej niż 1 cm części nienaciętej. Ten fragment służy bowiem do utrzymywania każdego z szandorów na swojej indywidualnej wysokości.

Przy czym w przypadku każdego z szandorów, w skutek odchylenia od osi pionowej, niższa dolna krawędź szandora kontaktuje się co najmniej z wyższą górną krawędzią szandora umieszczonego w gniazdach poniżej, nakładając się częściowo na siebie. Dzięki temu w tym miejscu powstaje połączenie samouszczelniające się pod wpływem naporu wody.

W innym przykładzie na słupach prowadnic wykonane są na całej szerokości nacięcia/frezowania o kącie 7–10 stopni nachylonych w stosunku do osi pionowej prowadnicy. Na krawędziach elementów piętrzących (szandorów) zamontowane są kątowniki. Każda z krawędzi kątownika jest zakończona zgrubieniem, elementem pozwalającym utrzymać szandor w jednej stałej pozycji. Otwory w prowadnicach wykonane są na jej całej szerokości, na głębokość większą od wysokości krawędzi kątownika. Szandory montowane są na wcięciach wykonanych w prowadnicy za pomocą kątowników.

Korzystnie, gdy słupy oraz pozostałe elementy regulatora wykonane są z tworzywa sztucznego, korzystnie PVC, POM lub innego twardego i sztywnego materiału. Korzystnie gdy regulator umieszczony jest we wnętrzu studni drenarskiej tak, że słupy kontaktują się ze ścianami studni. Korzystnie, gdy słupy wykonane są jako fragmenty studni drenarskiej.

Przy czym niezależnie od przykładu wykonania co najmniej jeden szandor posiada wycięty przelew o ostrej krawędzi, korzystnie V kształtny, prostokątny lub trapezoidalny w zależności od szerokości budowli oraz wielkości prognozowanego odpływu. Takie wykonanie, w połączeniu z rejestratorem ciśnienia wody pozwala w prosty i tani sposób monitorować poziom odpływu.

Możliwe jest również zamontowanie przewodnic na istniejących przepustach czy przepustostawkach poprzez zastosowanie nakładek na przewodnice, w postaci słupów z wykonanym piórem pasującym pod szczelinę dotychczasowej przewodnicy.

Dla obu przykładów ważną cechą jest możliwość zmiany wysokości piętrzenia w dowolny sposób, poprzez wymianę jednego elementu, zamiast wszystkich znajdujących się powyżej. Ponadto taki sposób mocowania pozwala na wykonanie jednego elementu pomiarowego (przelewu), który w zależności od potrzeby może być zamieniany z innym szandorem (nie pomiarowym), w celu wykonania pomiaru.

Regulator według wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 prezentuje regulator w wariacie z ceowym mocowaniem szandorów, fig. 2 prezentuje szczegóły regulatora w wariacie z ceowym mocowaniem szandorów, fig. 3 przekroje regulatora według wynalazku, fig. 3 prezentuje regulator w wariacie z ceowym mocowaniem szandorów umieszczony w przykładowej konstrukcji hydrotechnicznej, fig. 4 prezentuje regulator w wariacie z mocowaniem szandorów we frezowanych gniazdach słupów, fig. 5 prezentuje szczegóły regulatora w wariacie z mocowaniem szandorów we frezowanych gniazdach słupów, fig. 6 prezentuje regulator w wariacie z mocowaniem szandorów we frezowanych gniazdach słupów umieszczony w przykładowej studni drenarskiej.

Przykład I

Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej według wynalazku zawiera równoległe słupy, z których każdy wyposażony jest w nachylone pod kątem 15° gniazda, pomiędzy którymi umieszczone są elementy piętrzące – szandory. Przy czym gniazda wytworzone są jako elementy ceowe trwale połączone ze słupami. Przy czym każdy szandor wyposażony jest w element oporowy pozwalający utrzymać go w przewodnicy.

Krawędź ceownika stanowi przedłużenie krawędzi kolejnego gniazda, tak że tworzą się swego rodzaju strome schody. Taki układ pozwala zachować odpowiednią szczelność dla każdego z szandorów, montowanych osiowo wzdłuż jednej z krawędzi ceownika. Dzięki temu druga krawędź zachowuje taki sam dystans dla kolejnych szandorów, w ten sposób, że na blisko górnej, wyższej krawędzi sąsiadujące deski stykają się ze sobą tworząc szczelne połączenie.

Każdy z szandorów ma wykonany wpust o szerokości większej od krawędzi gniazda – grubości ceownika, w którym jest zamontowany. Głębokość tego wpustu jest również większa od wysokości krawędzi ceownika. Przy czym górna część szandora zawiera nie mniej niż 1 cm części nienaciętej. Ten fragment służy bowiem do utrzymywania każdego z szandorów na swojej indywidualnej wysokości.

Przy czym w przypadku każdego z szandorów, w skutek odchylenia od osi pionowej, niższa dolna krawędź szandora kontaktuje się z wyższą górną krawędzią szandora umieszczonego w gniazdach poniżej.

Słupy oraz pozostałe elementy regulatora wykonane są z tworzywa sztucznego. Regulator umieszczony jest we wnętrzu studni drenarskiej tak, że słupy kontaktują się ze ścianami studni. Przy czym jeden szandor posiada wycięcie V kształtne lub trapezoidalne do montażu czujnika poziomu wody.

Przykład II

Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej według wynalazku zawiera równoległe słupy, z których każdy wyposażony jest w nachylone pod kątem 7–10 stopni gniazda, pomiędzy którymi umieszczone są elementy piętrzące – szandory. Przy czym gniazda wytworzone są jako wybrania, frezowania słupów, a każdy szandor wyposażony jest w element oporowy pozwalający utrzymać go w przewodnicy – gnieździe, a w przypadku każdego z szandorów, w skutek odchylenia od osi pionowej, niższa dolna krawędź szandora kontaktuje się z wyższą górną krawędzią szandora umieszczonego w gniazdach poniżej.

Gniazda wykonane są jako nacięcia/frezowania o kącie od 7 do 10 stopni nachylonych w stosunku do osi pionowej przewodnicy. Na krawędziach elementów piętrzących (szandorach) zamontowane są kątowniki. Każda z krawędzi kątownika jest zakończona zgrubieniem, elementem pozwalającym utrzymać szandor w jednej stałej pozycji. Otwory w przewodnicach wykonane są na jej całej szerokości,

dzięki czemu prowadnica nie będzie ulegała zanieczyszczeniu. Szandory montowane są na wcięciach wykonanych w prowadnicy za pomocą kątowników.

Słupy oraz pozostałe elementy regulatora wykonane są z twardego i sztywnego materiału. Regulator umieszczony jest we wnętrzu studni drenarskiej tak, że słupy wykonane są jako fragmenty studni drenarskiej.

Przy czym jeden szandor wykonany jest jako przelew o ostrej krawędzi, korzystnie o kształcie trapezoidalnym służący do pomiaru przepływu wody.

Możliwe jest również zamontowanie prowadnic na istniejących przepustach czy przepustostawkach poprzez zastosowanie nakładek na prowadnice, w postaci słupów z wykonanym piórem pasującym pod szczelinę dotychczasowej prowadnicy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ukośny regulator szandorowy do piętrzenia wody, zwłaszcza w sieci drenarskiej **znamienny tym**, że zawiera w swej konstrukcji system mocowania szandorów (zastawek) na tradycyjnych lub nowo wyprodukowanych prowadnicach za pomocą nakładki z systemem indywidualnych mocowań dla każdego z elementów piętrzących (szandorów), prowadnice mają postać co najmniej dwóch równoległych słupów, z których każdy wyposażony jest w nachylone pod kątem od 7 do 10° w stosunku do osi pionowej gniazda, w których umieszczane są elementy piętrzące – szandory, gniazda są wytworzone jako wybrania, korzystnie frezowania słupów lub jako elementy ceowe trwale połączone ze słupami, każde z gniazd jest przelotowe tzn. nie ma dna, a elementy piętrzące opierają się na krawędziach gniazd za pomocą wykonanych sfazowań lub na specjalnych elementach wsporczych zamontowanych na szandorach.
2. Regulator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w przypadku prowadnic wykonanych z elementów ceowych, każda następna krawędź ceownika stanowi przedłużenie krawędzi kolejnego gniazda, tak że tworzą się swego rodzaju strome schody, bez podstopnicy a druga krawędź ceowego gniazda zachowuje taki sam dystans dla kolejnych szandorów, w ten sposób, że na blisko górnej, wyższej krawędzi sąsiadujące szandory stykają się ze sobą tworząc szczelne połączenie.
3. Regulator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że gniazda mają postać pojedynczych rowków, nachylonych względem pionowej osi pod kątem 7–10°, odległość kolejnych rowków uzależniona jest od grubości zastosowanej deski (szandoru), natomiast szerokość gniazd jest nieco większa od grubości zastosowanego kątownika.
4. Regulator według zastrz. 1 albo 2 **znamienny tym**, że każdy z szandorów ma wykonany wpust o szerokości większej od krawędzi gniazda – grubości ceownika, w którym jest zamontowany, głębokość tego wpustu jest również większa od wysokości krawędzi ceownika, górna część szandora zawiera nie mniej niż 1 cm części nienaciętej.
5. Regulator według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, **znamienny tym**, że w przypadku każdego z szandorów, w skutek odchylenia od osi pionowej, niższa dolna krawędź szandora kontaktuje się co najmniej z wyższą górną krawędzią szandora umieszczonego w gniazdach poniżej, nakładając się częściowo na siebie tworząc połączenie samouszczelniające się pod wpływem naporu wody.
6. Regulator według zastrz. 1 albo 3, albo 4, albo 5, **znamienny tym**, że na słupach prowadnic wykonane są na całej szerokości nacięcia/frezowania o kącie 7–10 stopni nachylonych w stosunku do osi pionowej prowadnicy, na krawędziach elementów piętrzących (szandorów) zamontowane są kątowniki, a każda z krawędzi kątownika jest zakończona zgrubieniem, elementem pozwalającym utrzymać szandor w jednej stałej pozycji, otwory w prowadnicach wykonane są na jej całej szerokości, na głębokość większą od wysokości krawędzi kątownika, a szandory montowane są na wcięciach wykonanych w prowadnicy za pomocą kątowników.
7. Regulator według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienny tym**, że słupy oraz pozostałe elementy regulatora wykonane są z twardego i sztywnego materiału.
8. Regulator według zastrz. 7 **znamienny tym**, że słupy oraz pozostałe elementy regulatora wykonane są z tworzywa sztucznego.
9. Regulator według zastrz. 8 **znamienny tym**, że słupy oraz pozostałe elementy regulatora wykonane są PVC albo POM.

10. Regulator według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienny tym**, że regulator umieszczony jest we wnętrzu studni drenarskiej tak, że słupy kontaktują się ze ścianami studni.
11. Regulator według zastrz. 10 **znamienny tym**, że słupy wykonane są jako fragmenty studni drenarskiej.
12. Regulator według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienny tym**, że co najmniej jeden szandor posiada wycięty przelew o ostrej krawędzi wybranej spośród V kształtnej, prostokątnej lub trapezoidalnej do pomiaru przepływu wody.
13. Regulator według zastrz. 12 **znamienny tym**, że słupy zamontowane są na istniejących przepustach czy przepustozastawkach poprzez zastosowanie nakładek na prowadnice, w postaci słupów z wykonanym piórem pasującym pod szczelinę dotychczasowej prowadnicy.

Rysunki

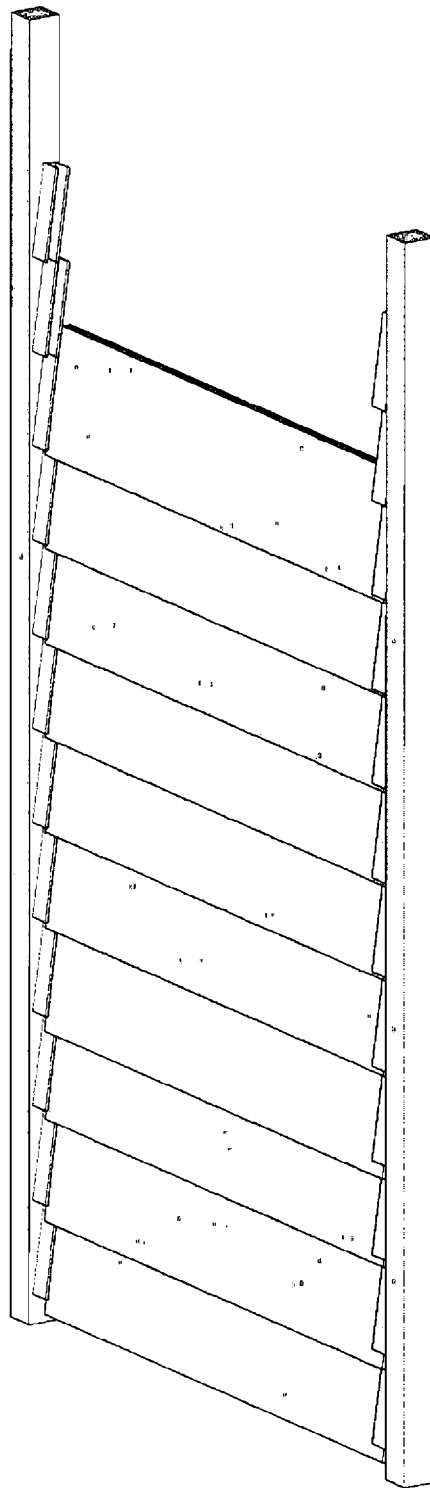


Fig.1

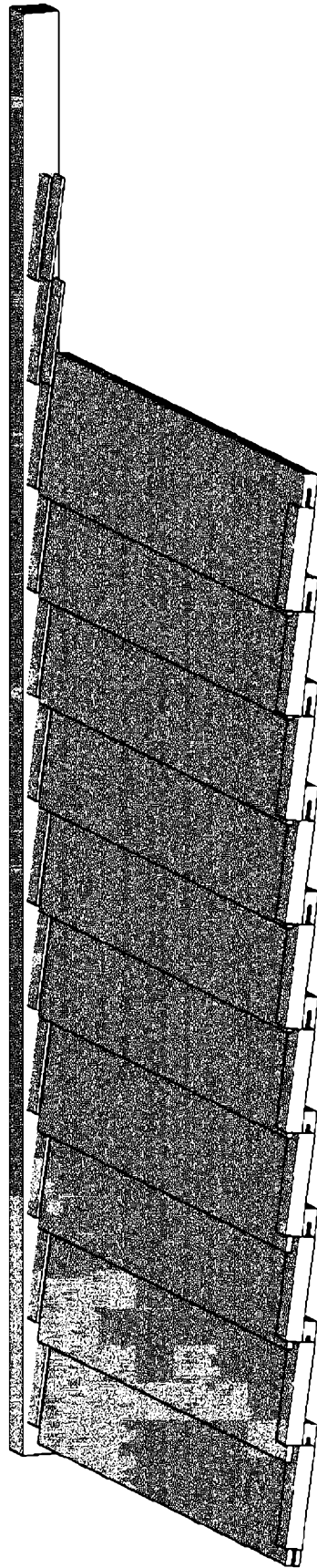


Fig.2

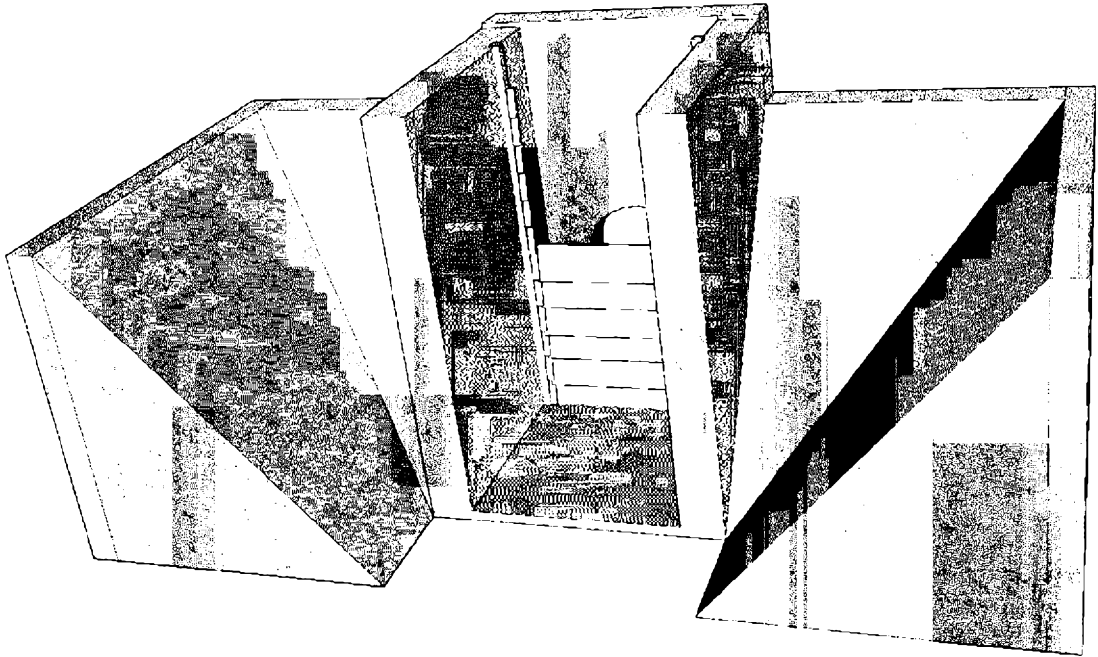


Fig.3

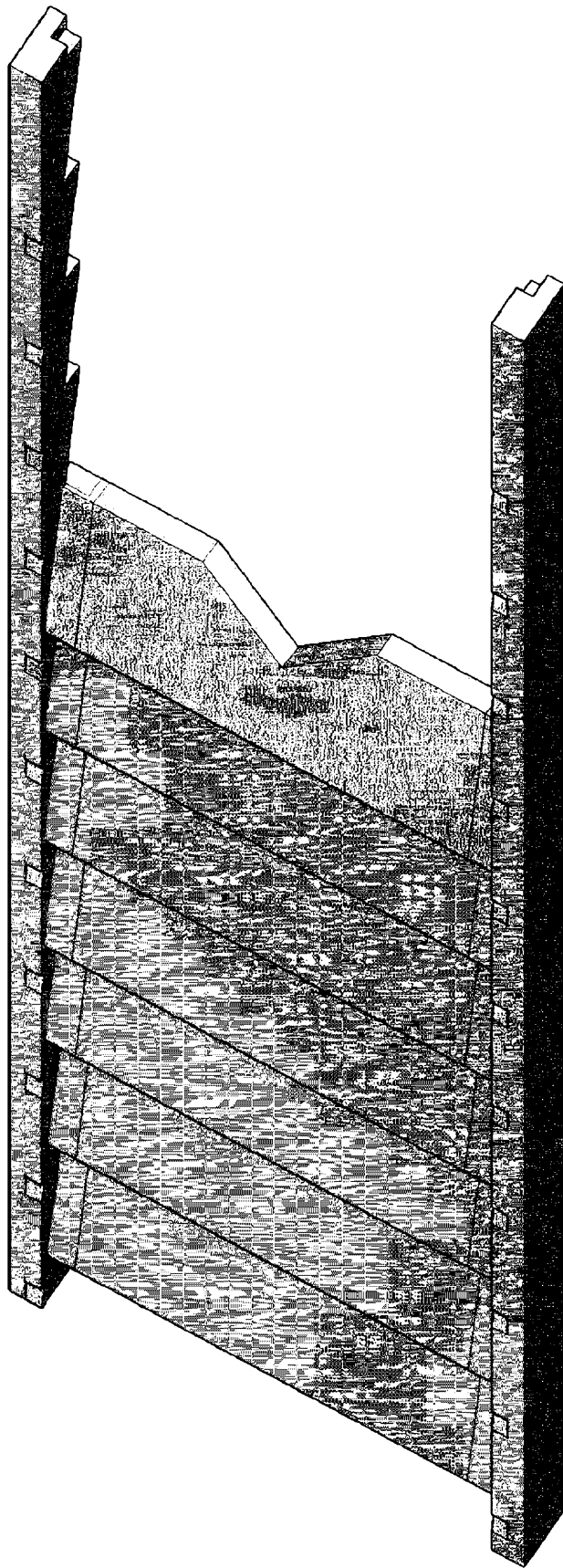


Fig.4

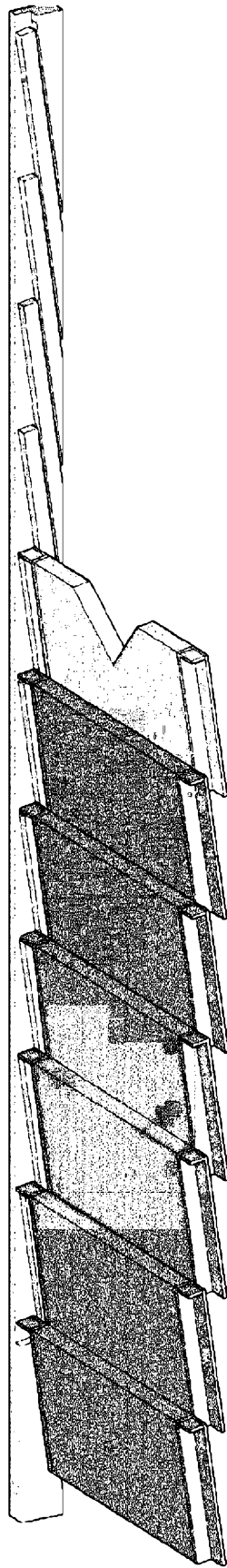


Fig.5

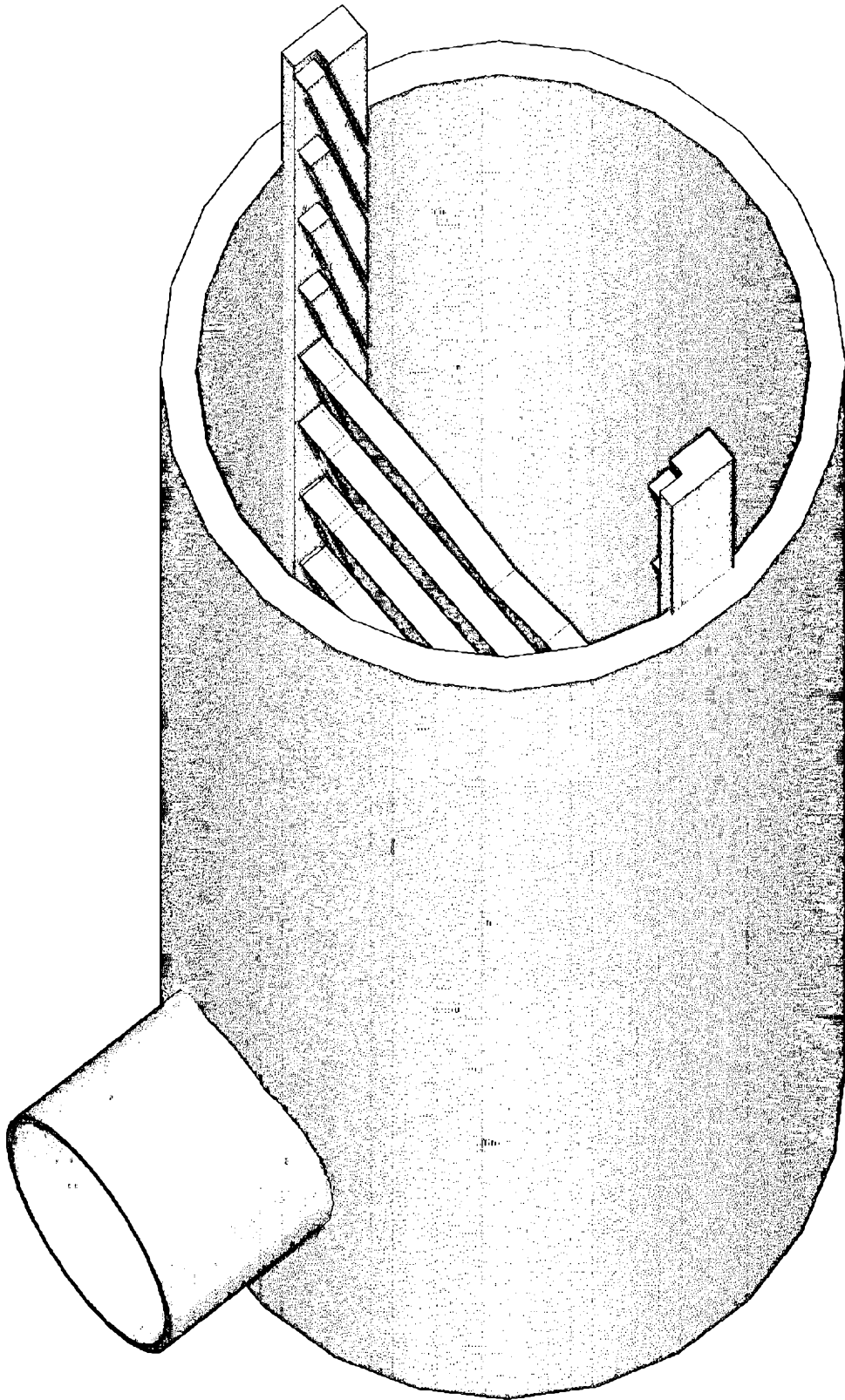


Fig. 6