

(19)



(10) **LT 6027 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6027**

(51) Int. Cl. (2014.01): **E02B 3/00**

(21) Paraiškos numeris: **2012 083**

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 09 05**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 03 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2014 05 26**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

**Rauf ZABOLONKOV, LT**

(73) Patent savininkas:

**UAB „Hidrosfera“, Liepojos g. 182, LT-92330 Klaipėda, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Reda ŽABOLIENĖ, Advokatės Redos Žabalienės kontora METIDA, Verslo centras VERTAS, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Gravitacinio-estakadinio tipo hidrotechninis statinys**

(57) Referatas:

Šiuo išradimu siekiama sukurti iš esmės naują gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukciją, skirtą priimti švartuojamus laivus, kuri žymiai padidintų prieplaukos estakados stiprumą, patikimumą bei stabilumą bangavimo atžvilgiu ir taip pat būtų paprasta ją sumontuoti. Pagal šį išradimą gravitacinio - estakadinio tipo hidrotechninis statinys susideda ne tik iš polių, bet ir iš didelio diametro plieninių kevalų, sumontuotų ant akvatorijos dugno. Šie plieniniai kevalai atlieka amortizatoriaus funkciją bei visai neprileidžia vandens prie polių, o visa šių kevalų tuščia erdvė yra užpildyta smėliu (gruntu). Plieninių kevalų viduje sukalami poliai, kuriuos jungia gelžbetoninis rostverkas, ant kurio montuojamos išilginės ir skersinės sijos. Ant išilginių ir skersinių sijų montuojamas gelžbetoninis antstatas / estakada. Gelžbetoninis antstatas sujungtas su plieniniais kevalais ir rostverku bei sudaro kietą gravitacinę konstrukciją, ant kurios montuojami laivų švartavimo stulpai ir atmušos. Praktiškai visus šio hidrotechninio statinio konstrukcinius elementus galima surinkti ir paruošti ant kranto, jų montavimo darbai nesudėtingi ir nebrangūs.

## TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas yra susijęs su prieplaukų, tiltų bei uostų konstrukcijomis. Ypač su hidrotechniniais statiniais, skirtais priimti švartuojamus laivus.

## TECHNIKOS LYGIS

Kaip žinoma, hidrotechniniai statiniai, skirti priimti švartuojamus laivus, turi pasižymėti šiomis savybėmis: geru atsparumu horizontalioms apkrovoms, kurias sukelia besišvartuojantys laivai bei bangos (bangavimas), ir geru atsparumu vertikalioms apkrovoms, kurias sukelia mechanizmai ir visa tai, kas yra sukonstruota, integruota arba padėta ant estakados (gelžbetoninio antstato). Nagrinėjant ilgametę hidrotechninių statinių istoriją, išaiškėja, kad pagrindinė hidrotechninių statinių gedimo priežastis yra jūros / vandenyno bangos, kurios (silpniau arba stipriau) nuolat neigiamai veikia minėtą hidrotechninį statinį bei laikui bėgant pažeidžia jį.

Pasaulyje yra užpatentuota nemažai įvairių atramų, apsauginių konstrukcijų, tvirtinimų bei stabilizacinių mechanizmų, kurie vienaip arba kitaip sprendžia minėtų hidrotechninių statinių stabilumo bei patikimumo problemas. Tačiau bangavimas, ypač audrų metu, yra labai rimtas iššūkis ir panašu, kad ši sritis dar ilgai bus atvira inovacijoms bei naujovių įgyvendinimams.

Žinomas anglų patentas Nr. **GB391366**, publikuotas 1933 m. balandžio 27 d. Šiame patente yra nagrinėjama hidrotechninio statinio konstrukcija, kuri, palyginus su standartiniais statiniais, užtikrina stabilesnę bei patikimesnę prieplaukos konstrukciją naudojant didesnę polių, ant kurių laikosi estakada, kiekį (skaičių). Konstruojant polių eiles (polių eilė yra išdėstyta statmenai bangų judėjimo krypties atžvilgiu), palaipsniui yra mažinamas atstumas tarp polių (kuo polių eilė yra arčiau kranto, tuo atstumas tarp polių yra mažesnis): tokiu būdu palaipsniui slopinamas bangavimas ir dėl didelio polių kiekio mažinama apkrova kiekvienam atskiram poliui atskirai bei visai konstrukcijai bendrai. Tačiau konstrukcija labai gremėzdiška ir sprendžia problemą pagal paprastą principą: didesniui saugumui – didesnis polių kiekis.

Taip pat žinomas kinų patentas Nr. **CN1435540**, publikuotas 2003 m. rugpjūčio 13 d. Šiame patente nagrinėjamas hidrotechninis statinys, kurio pagrindą sudaro santykinai didelio ploto (palyginus su polių, kurio skersmuo yra ženkliai

mažesnis už estakados plotą) stačiakampio formos betonu arba kita konstrukcine medžiaga užpildyta forma / atrama, ant kurios viršutinės dalies yra statoma / montuojama estakada (estakados plotas yra palyginamas / panašus į minėtos užpildytos formos plotą). Šio patento išskirtinis bruožas yra tas, kad prie minėtos užpildytos atramos apačioje yra išlietas ir neatsiejamai pritvirtintas (prie minėtos atramos) trapecijos formos paaukštinimas, kuris neleidžia bangoms plaktis į minėtą atramą pilna jėga. Tačiau ši konstrukcija turi kelis minusus: pirmas – reikia labai daug konstrukcinių medžiagų, skirtų minėtai atramai suformuoti / išlieti; antras – didelio ploto konstrukcijos, nors iš pirmo žvilgsnio ir atrodo labai stiprios, labai bijo net vidutinių (pagal stiprumą) plokščių bangų (todėl išradime minėtas trapecijos formos paaukštinimas yra ne tiek patobulinimas, kiek būtinybė ir neišvengiamas akivaizdus sprendimas).

Žinomas anglų patentas Nr. **GB395534**, publikuotas 1933 m. liepos 20 d. Šiame patente nagrinėjama krantinės sienos tipo atrama, kuri apsaugo krantą nuo (skersinių) bangų ardančio poveikio. Ši atrama susideda iš periodiškai išdėstytų kolonų, kur greta esančios kolonos tarpusavyje sujungtos naudojant plokštes. Šio išradimo išskirtinis bruožas yra tas, kad minėtų kolonų konstrukcija yra sudaryta iš skirtingų formų blokų, kurie sumažina bangų smūginę galią. Tačiau ši konstrukcija pritaikyta apsaugoti krantą nuo nepageidaujamo bangų poveikio ir nelabai pritaikyta hidrotechninių statinių konstrukcijoms kurti / realizuoti. Naudoti šio patento konstrukciją hidrotechninių statinių struktūroje (architektūroje) būtų per daug brangu (nes ji reikalauja labai daug statybinių medžiagų) ir per daug sudėtinga (nes ji yra pernelyg gremėzdiška). Montažiniai darbai būtų irgi labai problematiški.

Taip pat žinomas amerikiečių patentas Nr. **US3479824**, publikuotas 1969 m. lapkričio 25 d. Šiame patente pateikiamos plokštės / panelės, kuriose yra suformuotos stačiakampio formos kiaurymės. Šios plokštės gali būti išdėstytos vandenyje ir tvirtinamos prie jūros dugno ant specialių stovų tokiu būdu, kad, esant stipresniam bangavimui, jos galėtų šiek tiek judėti / suptis kartu su vandens judėjimu / bangavimu. Tokios plokštės praleidžia vandenį, bet slopina stipresnes bangas. Tačiau ši bangų slopinimo konstrukcija arba jų sistema negali būti naudojama prieplaukose, nes jose kursuoja laivai ir tokio pobūdžio povandeninės konstrukcijos yra nepageidaujamos.

Arčiausias pagal technikos lygį yra amerikiečių patentas **US1204946**,

publikuotas 2011 m. lapkričio 14 d. Šiame patente yra pateikta estakada, kuri laikosi ant polių, kurie tarpusavyje yra sutvirtinti „X“ formos jungtimis. Šio patento esmė ir yra estakados polių sutvirtinimas jungtimis. Tačiau šis sustiprinimas nėra radikalus, jis tik šiek tiek sustiprina visos konstrukcijos stiprumą. Be to, yra labai daug sujungimų, kuriuos, laikui bėgant, reikia prižiūrėti / remontuoti.

Žemiau yra aprašyta ir pateikta iš esmės nauja gravitacinio – estakadinio tipo konstrukcija, kuri tiesiogiai su bangomis nekovoja (nes priešintis bangoms tiesiogiai yra per daug sunku ir beprasmiška), tačiau sprendžia prieplaukos stabilumo ir patikimumo klausimus radikaliai, efektyviai ir tuo pačiu metu paprastai.

### IŠRADIMO ESMĖ

Šiuo išradimu yra siekiama sukurti iš esmės naują hidrotechninio statinio konstrukciją, kuri ženkliai padidintų prieplaukos estakados stiprumą, patikimumą bei stabilumą bangavimo atžvilgiu ir taip pat būtų paprasta montažinių / konstrukcinių darbų prasme.

Šio išradimo esmė yra gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninis statinys, skirtas priimti:

švartuojamų laivų horizontalias apkrovas su estakada ant polių pagrindo *bei* vertikalias apkrovas nuo mechanizmų, sukonstruotų, integruotų arba padėtų ant estakados.

Pagal šį išradimą, gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninis statinys susideda iš didelio skersmens (diametro) plieninių kevalų, sumontuotų ant akvatorijos dugno tam tikru žingsniu (pasikartojančiu atstumu) vienas nuo kito, kurių viduje sukalti plieniniai poliai ant kurių sumontuota estakada. Šie poliai užtikrina garantuotą laikančiąją galią, ant jų sumontuojamas gelžbetoninis rostverkas, ant kurio montuojamos išilginės ir skersinės sijos. Ant išilginių ir skersinių sijų montuojamas gelžbetoninis anstatas, kuris kitaip dar vadinamas danga arba estakada. Plieniniai

kevalai užpildomi kokybišku smėliu. Gelžbetoninis antstatas sujungtas su plieniniais kevalais ir rostverku ir sudaro kietą gravitacinę konstrukciją, ant kurios montuojami laivų švartavimo stulpai ir atmušos.

Palyginus su esamais hidrotechniniais statiniais, šis gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninis statinys pasižymi šiomis savybėmis / privalumais:

esant nepalankioms geologinėms sąlygoms, siekiant to paties estakados konstrukcijos patikimumo, jai įrengti reikia mažiau polių;

ženkliai padidėja kiekvieno atskiro poliaus laikančioji galia, nes jis yra įkalamas į plieninio kevalo esantį smėlį;

gravitacinė statinio dalis praktiškai nepriima vertikalių apkrovų, o tai padidina jos stovumą ir ekonomiškumą;

ant išilginių ir skersinių sijų galima sumontuoti didesnės keliamosios galios technologinę įrangą;

rostverko matmenys žymiai mažesni negu „grynos estakados“ atstato;

praktiškai visus hidrotechninio statinio konstrukcinius elementus galima surinkti ir paruošti ant kranto, jų montavimas sutaupo laiko ir mažina statybos kaštus.

#### TRUMPAS BRĖŽINIŲ FIGŪRŲ APRAŠYMAS

Fig. 1 yra pavaizduota šio išradimo bendra gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija.

Fig. 2 yra pavaizduota gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija pjūvyje iš viršaus.

Fig. 3 yra pavaizduota gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija pjūvyje iš šono.

#### TINKAMIAUSI ĮGYVENDINIMO VARIANTAI

Šiuo metu pasaulyje prieplaukų gravitacinių - estakadinių tipo konstrukcijų pagrindą dažniausiai sudaro poliai, ant kurių montuojama visa estakados konstrukcija. Tačiau tokios konstrukcijos silpnoji vieta yra poliai, nes būtent jiems tenka visi įvairaus pobūdžio poveikiai: švartuojamų laivų horizontalios apkrovos, krovinių, įrangos ir mechanizmų vertikalios apkrovos, taip pat vandens bangų bei povandeninių srovių nuolatinis destruktinis poveikis.

Šis išradimas skirtas patobulinti gravitacinio - estakadinio tipo (polių pagrindo) hidrotechninio statinio konstrukciją, skirtą priimti švartuojamus laivus, siekiant padidinti jos stabilumą bei patikimumą ir tuo pačiu metu užtikrinti montavimo paprastumą.

Bangų ir povandeninių srovių destruktinis poveikis yra žinomas nuo senų laikų: laukui bėgant vanduo suardo viską. O stiprus bangavimas kenkia visiems laivams ir visoms kranto konstrukcijoms. Žemiau yra aprašyta ir pateikta iš esmės nauja gravitacinio – estakadinio tipo konstrukcija, kuri tiesiogiai su bangomis nekovoja (nes priešintis bangomis tiesiogiai yra per daug sunku ir beprasmiška), tačiau sprendžia prieplaukos stabilumo ir patikimumo klausimus radikalčiai bei efektyviai ir tuo pačiu metu paprastai.

Fig. 1 yra pavaizduota šio išradimo bendra gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio (1) konstrukcija, susidedanti iš šių pagrindinių konstrukcinių elementų: polių (2), gelžbetoninio rostverko (3), išilginių bei skersinių sijų (4: 4a ir 4b), gelžbetoninio atstato / estakados (5), švartavimo stulpo (6), atmušos (7), plieninio kevalo (8) ir grunto / smėlio (9).

Visa šio išradimo idėja yra apsaugoti minėtus polius (2) nuo bangų ir povandeninių srovių, nuo laivo slėgio ir ledų poveikio, t.y. nuo išorinių poveikių. Šiam tikslui pasiekti, konstrukcijos gravitacinė dalis susideda iš didelio skersmens plieninių kevalų (8), sumontuotų ant akvatorijos dugno (10) tam tikrais atstumais vienas nuo kito ir užpildais smėliu / gruntu (9) kaip parodyta Fig. 1. Būtent šie plieniniai tuščiaviduriai kevalai (8), įleisti į akvatorijos dugną (10), ir apsaugo polius (2) nuo bangų poveikio. Kiekvienas plieninis kevalas (8) turi santykinai nedidelio storio gelžbetoninį žiedą (11) ir tuščią ertmę, užpildą gruntu arba smėliu (9). Optimaliausias minėto plieninio kevalo (8) skersmuo yra 8-20 m, tačiau gali būti ir kitų išmatavimų.

Kadangi minėti kevalai (8) yra apvalios formos, jie nebijo skersinių įvairių krypčių bangų. Taip pat jie yra labai tvirti ir tuo pačiu metu pigūs, nes jų išorinį apvalkalą sustiprina gelžbetoninis žiedas (11), o vidus pripildytas smėliu arba gruntu (9). Kadangi šie kevalai (8) yra pakankamai didelio diametro (8), jie atsparūs net ir stipriems tiesioginiams smūgiams. Be to, tiesioginiai smūgiai arba poveikis kevalams (8) neperduodamas poliams (2). Fig. 2 yra pavaizduota gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija pjūvyje iš viršaus, o Fig. 3 yra pavaizduota gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija pjūvyje iš šono.

Kiekvieno plieninio kevalo (8) viduje sukalami poliai (2), kurie viršutinėje savo dalyje sujungti tarpusavyje naudojant gelžbetoninius rostverkus (3). Šie gelžbetoniniai rostverkai (3) atlieka estakados pamatų funkciją: ant jų montuojamos išilginės (4a) ir skersinės (4b) sijos (4), kurios ir jungia greta esančius plieninius kevalus (8). Ant išilginių ir skersinių sijų (4) formuojama gelžbetoninė danga ir statomas gelžbetoninis anstatas / estakada (5), ant kurios montuojami laivų švartavimo stulpai (6) ir atmušos (7).

Esant poreikiui, minėtų plieninių kevalų (8) geometrija gali būti ne tik apvalios formos, bet ir netaisyklingos formos (pvz., specialiai pritaikytos tam tikros krantinės reljefui, bangų judėjimo kryptiai ir panašiai).

Tokio hidrotechninio statinio (1) estakada (5) gali priimti labai dideles eksploatacines apkrovas. Naudojant minėtus plieninius kevalus (8) ir užtikrinant pakankamą estakados (5) patikimumo laipsnį, galima naudoti mažiau polių (2).

Šis išradimas unikalus dar tuo, kad gravitacinis statinys nepriima vertikalų apkrovų ir tai ženkliai padidina jo stovumą bei ekonomiškumą. Taip pat žymiai padidėja kiekvieno atskiro poliaus (2) laikančioji galia, kadangi jis įkalta į plieninio kevalo (8) viduje esantį smėlį (9).

Ant šio išradimo statinio (1) išilginių bei skersinių sijų (4) galima sumontuoti didelės keliamosios galios technologinę įrangą, nes visa konstrukcija (1), palyginus su šiuo metu naudojamomis konstrukcijomis, yra žymiai stipresnė (estakada gali

atlaikyti net apytikriai 30% didesnį svorį) ir patikimesnė (patikimumo laipsnis padidėja apytikriai du kartus).

Be to, šią konstrukciją lengva surinkti ir paruošti ant kranto, t.y. šis išradimas užtikrina ne tik hidrotechninio statinio didesnį patikimumo laipsnį, bet tuo pačiu metu ir pigų bei paprastą surinkimą / instaliaciją montažinių darbų prasme.

Siekiant iliustruoti ir aprašyti šį išradimą, aukščiau yra pateiktas tinkamiausių įgyvendinimo varianto aprašymas. Tai nėra išsamus arba ribojantis išradimas, kuriuo siekiama nustatyti tikslią formą arba įgyvendinimo variantą. Į aukščiau pateiktą aprašymą reikia žiūrėti daugiau kaip į iliustraciją, o ne kaip į apribojimą. Akivaizdu, kad tos srities specialistams gali būti akivaizdžios daugybė modifikacijų ir variacijų. Įgyvendinimo variantai yra parinkti ir aprašyti tam, kad tos srities specialistai geriausiai išaiškintų šio išradimo konstrukciją ir jos geriausią praktinį pritaikymą, skirtą skirtingiems įgyvendinimo variantams su skirtingomis modifikacijomis, tinkančiomis konkrečiam panaudojimui arba įgyvendinimo pritaikymui, nes, esant konkrečiai gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcijai, kiekybiniai šio išradimo konstrukcijos parametrai gali skirtis. Numatyta, kad išradimo apimtis apibrėžiama prie jo pridėta apibrėžtimi ir jos ekvivalentais, kuriuose visi minėti terminai turi prasmę plačiausiose ribose, nebent nurodyta kitaip. Turi būti pripažinta, kad įgyvendinimo variantuose, aprašytuose tos srities specialistų, gali būti sukurti pakeitimai, nenukrypstantys nuo šio išradimo apimties.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija, susidedanti iš:

polių, gelžbetoninio rostverko, išilginių ir skersinių sijų, estakados, švartavimo stulpų bei atmušų,

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad konstrukcijos gravitacinė dalis susideda iš didelio skersmens plieninių kevalų (8), sumontuotų ant akvatorijos dugno (10) tam tikrais atstumais vienas nuo kito ir užpildais gruntu / smėliu (9), kurie apsaugo polius (2) nuo išorinio poveikio;

kur:

kiekvienas apvalios formos plieninis kevalas (8) turi gelžbetoninį žiedą (11) ir tuščią ertmę, užpildą gruntu arba smėliu (9);

kiekvieno plieninio kevalo (8) viduje sukalami poliai (2), kurie viršutinėje savo dalyje sujungti tarpusavyje naudojant gelžbetoninius rostverkus (3);

gelžbetoniniai rostverkai (3) atlieka estakados pamatų funkciją: ant jų montuojamos išilginės (4a) ir skersinės (4b) sijos (4), kurios jungia greta esančius plieninius kevalus (8);

ant išilginių ir skersinių sijų (4) formuojama gelžbetoninė danga ir statomas gelžbetoninis anstatas / estakada (5), ant kurios montuojami laivų švartavimo stulpai (6), atmušos (7) ir kita įranga.

2. Gravitacinio – estakadinio tipo hidrotechninio statinio konstrukcija pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad plieninio kevalo (8) forma yra netaisyklinga (t.y. – specialiai pritaikyta krantinės reljefui, bangų judėjimo kryptims ir panašiai).

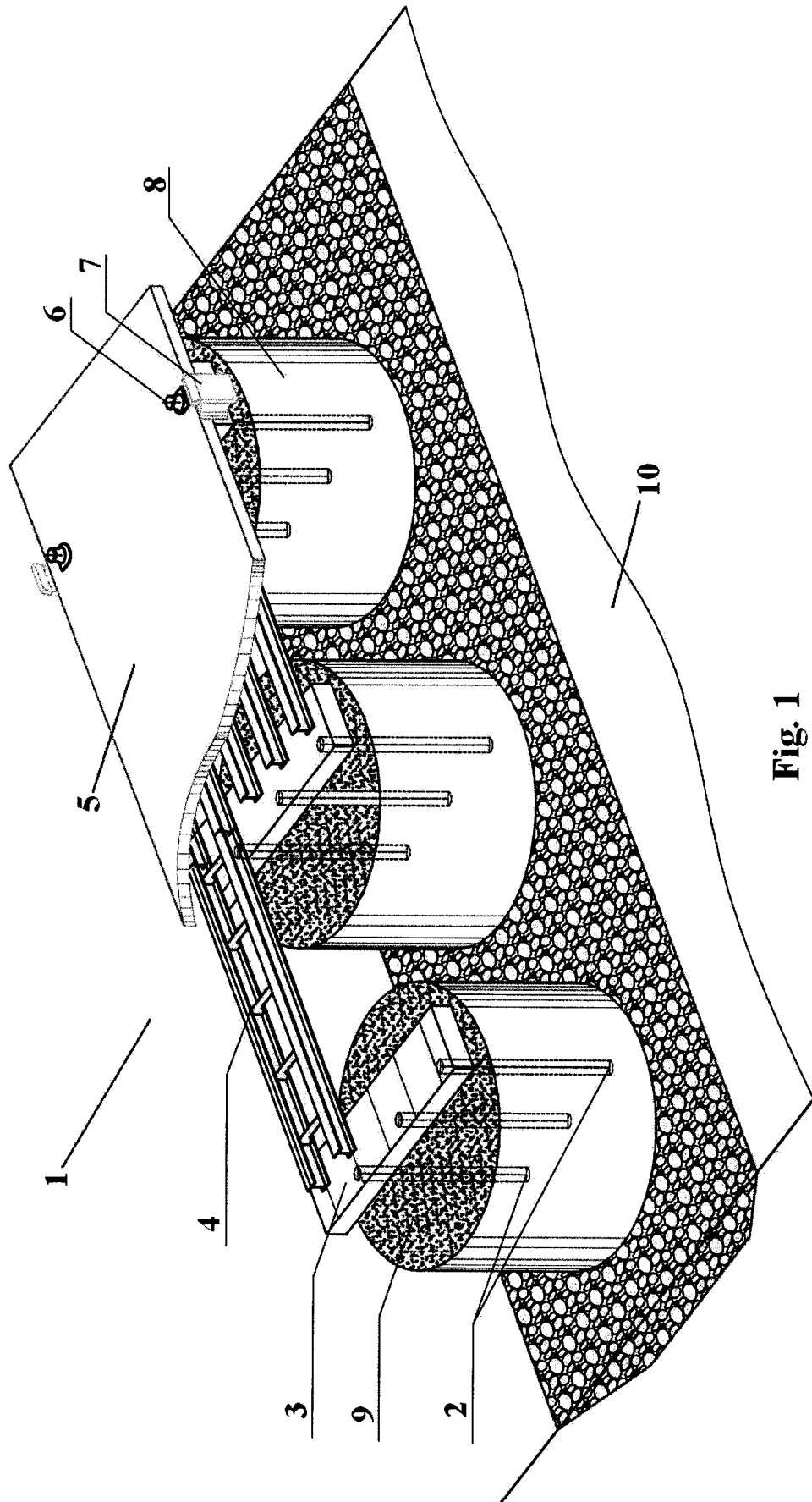


Fig. 1

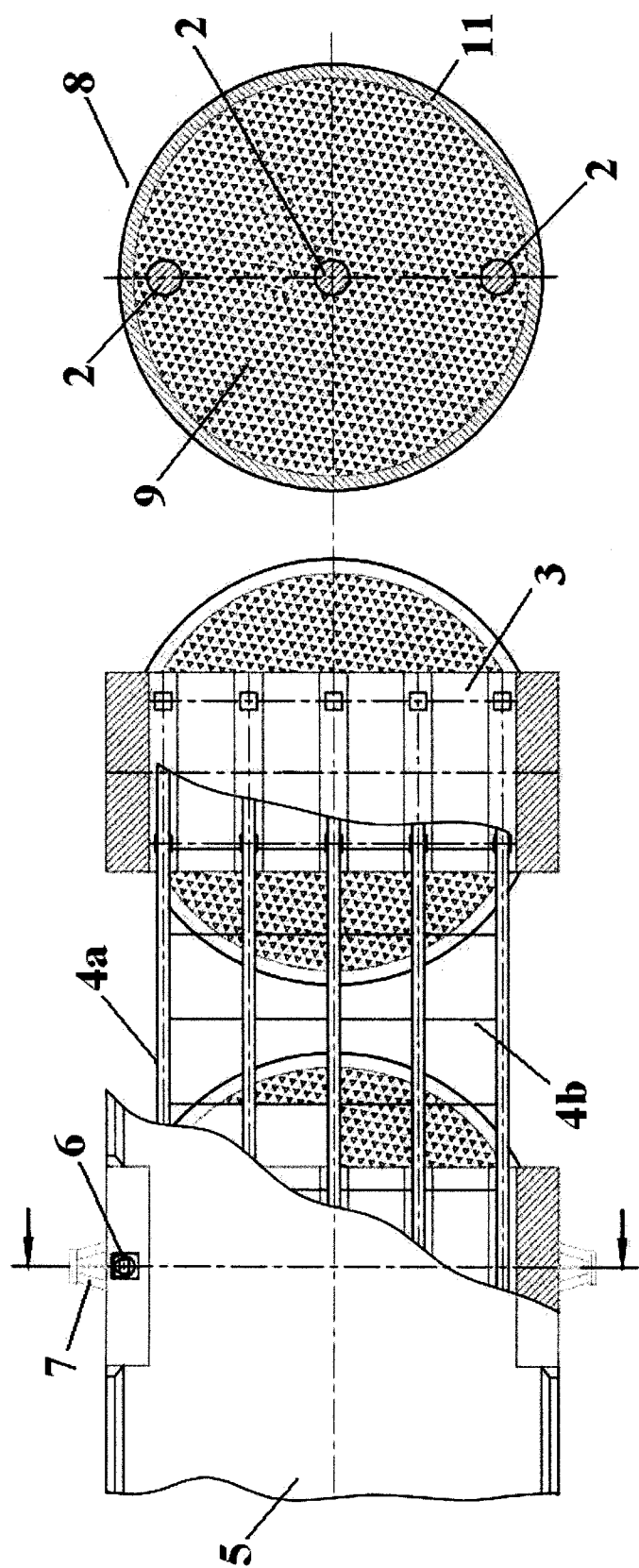


Fig. 2

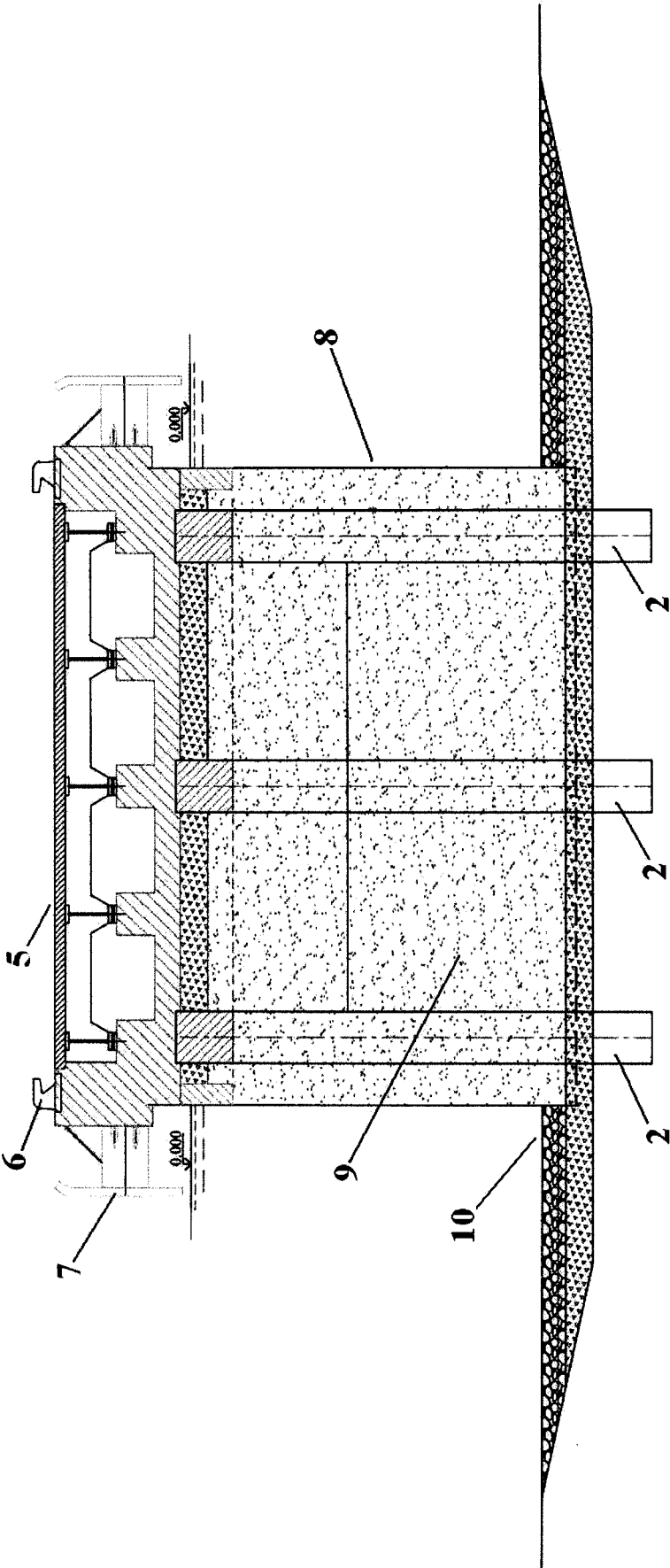


Fig. 3