

(19)



(10) **LT 5211 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5211**

(51) Int. Cl.⁷: **F03B 13/10**

(21) Paraiškos numeris: **2003 047**

(22) Paraiškos padavimo data: **2003 05 21**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2004 12 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2005 04 25**

(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:

Jonas JAKAITIS, LT

(73) Patent savininkas:

Jonas JAKAITIS, Macelių km., Varėnos r., LT

(74) Patentinis patikėtinis:

**Liudmila GERASIMOVIČ, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis”,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Mobili hidroelektrinė su vertikalia turbina

(57) Referatas:

Mobili hidroelektrinė su vertikalia turbina priklauso hidrauliniams įrenginiams, naudojantiems tekančio vandens kinetinę energiją, ir gali būti naudojama elektros energijos gamybai.

Ši hidroelektrinė susideda iš vandens sraute patalpintų mažiausiai dviejų hidroelektrinės modulių. Bet kurį modulį sudaro panardintos vandenyje dvi maždaug vienodo pločio ir aukščio turbinos (1), įtaisytos ant vertikalių ašių (2), du nukreipikliai (3), išdėstyti taip, kad vandens srautas, nukreiptas tarp turbinų (1), jas sukty priešingomis kryptimis. Turbinų (1) vertikalios ašys per reduktorių sistemą sujungtos su elektros srovės generatoriumi (4). Reduktorių sistemą sudaro kampiniai reduktoriai (9), sujungti perdavimo elementais (10) su centriniu reduktoriumi (11), sujungtu su elektros generatoriaus (4) sukimosi ašimi. Bet kuris kampinis reduktorius (9) jungiasi su turbinos (1) sukimosi ašimi (2) per savaimę susicentruojančią guolių sistemą (12). Nukreipikliai (3), turbinos (1), reduktorių sistema ir generatorius (4) įtaisyti fermoje (5), kuri įtaisyta ant plūdurių (6). Fermo (5) šarnyrine koja (7) sujungta su atramos tašku (8). Nukreipiklio (3), žiūrint iš viršaus, forma yra iš esmės trikampio, kurio kraštinė, esanti atstumu a prie turbinos (1), išlenkta eksponentiškai, O, žiūrint iš šono, matoma, kad jis prasideda vandens paviršiuje, eina vertikaliai gilyn ir baigiasi gylyje, didesniame už turbinos (1) panardinimo gylį apie 0,1 turbinos (1) aukščio.

Mobili hidroelektrinė su vertikalia turbina

Išradimas priklauso hidrauliniams įrenginiams, naudojantiems tekančio vandens
5 kinetinę energiją, ir gali būti naudojamas elektros energijos gamybai.

Yra žinomos hidroelektrinės, naudojančios tekančio vandens kinetinę energiją, turinčios talpinamą vandens sraute vertikaliai įtaisytą hidroturbiną, per reduktorių sistemą sujungtą su elektros generatoriumi. Šioje apžvalgoje neminimi techniniai sprendiniai, kai turbino įtaisytos kitaip nei vertikaliai.

10 Pavyzdžiui, žinomas hidraulinis įrenginys, turintis vandens sraute patalpintą rotorių su sparneliais, įtaisytą ant vertikalios sukimosi ašies, sujungtos su elektros generatoriumi. Srauto nukreipiklis patalpintas tangentiškai turbino sukimosi kryptimi prieš patenkant vandeniui ant turbino mentelių. Būdamas lovelio formos, nukreipiklis sukuria tam tikrą darbinį atstumą kaip difuzorių. (Rusijos patentas SU 1700276, TKI F03B 13/10,
15 publikuotas 1991 m.).

Taip pat žinomas hidroagregatas, naudojantis tekančios srovės energiją, turintis rotorių su hidrodinaminėmis mentėmis, galinčiomis pasisukti atskirai apie savo ašes, lygiagrečias pagrindinei vertikaliai sukimosi ašiai. Elektros generatorius patalpintas virš vandens ir horizontaliais strypais yra sujungtas su pontonine atrama. (Rusijos patentas SU
20 1828939, TKI F03B 13/00, publikuotas 1993 m.).

Taip pat žinomi panašūs techniniai sprendiniai, turintys talpinamą vandens sraute vertikaliai įtaisytą hidroturbiną, per reduktorių sistemą sujungtą su elektros generatoriumi, pvz.: Rusijos patentas SU 1 642 055, TKI F03B 13/10, publikuotas 1991 m.; Rusijos patentas RU 2 189 492, TKI F03B 13/00, publikuotas 2002 m..

25 Artimiausias iš žinomų yra hidroįrenginys, susidedantis iš vandens srauto kelyje tekėjimo kryptimi patalpintų nukreipiklių ir poros vandens turbinų. Kiekviena turbina įtaisyta ant vertikalios ašies, sujungtos su elektros srovės generatoriumi per reduktorių sistemą. (Rusijos patentas RU 2010992, TKI F03B 13/00, publikuotas 1994 m.).

Visi šie minėti įrengimai naudoja tekančio vandens kinetinę energiją, kurią
30 vertikalių turbinų pagalba paverčia elektros energija. Tačiau jie turi eilę trūkumų:

- mažas naudingo veikimo koeficientas;
- užima didelius upės plotus, tuo sutrukdydamos normalų upės funkcionavimą ir turi neigiamos įtakos ekologinei upės būklei.

5 Išradimo tikslas yra sukurti lengvai sumontuojamą hidroelektrinę, turinčią padidintą naudingo veikimo koeficientą, nesutrukdančią normalaus upės tekėjimo, natūralių funkcijų bei laivybos, ypatingai ekologišką.

Siūloma mobili hidroelektrinė susideda iš mažiausiai vieno hidroelektrinės modulio. Pastarasis susideda iš tekančio vandens srauto kelyje tekėjimo kryptimi patalpintų dviejų vandens srauto nukreipiklių ir, mažiausiai, vienos poros priešingomis kryptimis
10 besisukančių turbinų, įtaisytų ant vertikalinių ašių, sujungtų su elektros srovės generatoriumi per reduktorių sistemą. Turbinų aukštis ir plotis yra apytikriai vienodi. Nukreipikliai išdėstyti modulio periferijoje, padaryti plūduriuojantys ir nukreipiantys vandens srautą tik į turbinų tarpą ant mentelių. Tarp nukreipiklio ir turbinos esantis tarpelis **a** nustatomas taip, kad hidrodinaminis pasipriešinimas būtų minimalus, o tarp turbinų esantis atstumas **b**
15 parinktas pagal vandens srauto charakteristikas (energiją). Nukreipikliai, turbinos, reduktorių sistema ir generatorius įtaisyti fermeje, kuri, palaikoma plūduriuoja kartu, ir šarnyrine koja sujungta su atramos tašku. Reduktorių sistema apima ant kiekvienos turbinos sukimosi ašies įtaisytą savaime susicentruojančių guolių sistemą, besijungiančią su kampiniu reduktoriumi, perdavimo priemonėmis sujungtu su centriniu
- 20 reduktoriumi.

Nukreipiklių esminis požymis yra jų forma. Jie turi iš esmės trikampio skersinį pjūvį, kurio kraštinė, esanti arti - aukščiau minėtu atstumu **a** - prie turbinos, išlenkta eksponentiškai. Žiūrint iš šono, nukreipikliai eina vertikalčiai gilyn iki gylio, didesnio už turbinos panardinimo gylį apie 0,1 turbinos aukščio. Tokia nukreipiklių forma padidina jų
25 hidrodinamines charakteristikas.

Nukreipiklis, esantis arčiausiai upės kranto, nebūtinai, turi pritaikytą prie upės kranto atsikišimą, ribojantį vandens tėkmę link turbinos, stabdančią turbinos sukimąsi.

Mobili elektrinė, sumontuota iš aprašytų elektrinės modulių, kurioje, mažiausiai, du gretimi moduliai sustatomi greta, o nukreipikliai, žiūrint iš viršaus, palei ilgąsias trikampio

kraštines sujungti ir taip pat sujungti vertikaliomis briaunomis visame panardinimo gylyje. Vietoj minėtų sujungimų nukreipikliai gali būti iš karto padaromi vientisi.

Visuma šių požymių:

- leidžia padidinti naudingo veikimo koeficientą, kadangi hidrodinaminiais nukreipikliais nukreiptas upės srovės srautas, sukantis po vandeniui esančias turbinas, yra sustiprintas darbinėje srityje pagal visą turbinos aukštį;
- netrukdo normalaus upės gyvenimo, nes moduliai gali būti įtaisyti taip, kad užimtų tiksliai dalį upės pločio, nesutrukdant laivybai, plaukiojantiems žmonėms, žuvų migracijai ir pan..

Nors tokia hidroelektrinė galėtų dirbti ir upei užšalus, tačiau ji, reikalui esant, gali būti, pavyzdžiui žiemai, numontuota, arba neišmontuota gali būti nuplukdyta į saugią vietą.

Išradimo esmė paaiškinta brėžiniais, kuriuose pavaizduota: Fig. 1 - kinematinė schema, vaizdas iš viršaus, Fig. 2 - kinematinė schema, vaizdas iš šono pagal upės tėkmę, Fig. 3 - reduktorių sistema, Fig. 4 - bendras vaizdas iš šono upės tekėjimo kryptimi, Fig. 5 - bendras vaizdas iš šono statmenai upės tekėjimo kryptčiai, Fig. 6- bendras vaizdas iš viršaus.

Siūloma hidroelektrinė, kaip nurodyta visuose brėžiniuose, susideda iš upės vandens sraute patalpintų, pavyzdžiui, dviejų hidroelektrinės modulių. Bet kurį modulį sudaro panardintos vandenyje dvi maždaug vienodo pločio ir aukščio turbinos 1, įtaisytos ant vertikalių ašių 2, ir du nukreipikliai 3, tokios formos ir taip išdėstyti modulio periferijoje, kad vandens srautas, nukreiptas tarp turbinų 1, jas suktų priešingomis kryptimis. Tarp nukreipiklio 3 ir turbinos sparnelių paliktas tarpelis a, kuris yra sureguliuotas tokio dydžio, kad hidrodinaminis pasipriešinimas būtų mažiausias. Atstumas tarp turbinų 1 yra b ir jo dydis parinktas atsižvelgiant į upės plotį ir tėkmės greitį. Turbinos vertikalios ašys per reduktorių sistemą sujungtos su elektros srovės generatoriumi 4 (Fig. 2).

Nukreipikliai 3, turbinos 1, reduktorių sistema ir generatorius 4 išdėstyti fermoje 5, (Fig. 4, Fig. 6), kuri įtaisyta ant plūdurių 6. Ferma 5 šarnyrine koja 7 sujungta su atramos tašku 8, pavyzdžiui, esančiu ant tilto.

Reduktorių sistemą (Fig. 3) sudaro kampiniai reduktoriai 9, sujungti perdavimo grandinėmis 10 su centriniu reduktoriumi 11, stiprinančiu ir perduodančiu judesio momentą elektros generatoriaus 4 sukimosi ašiai. Bet kuris kampinis reduktorius 9 jungiasi su turbinos 1 sukimosi ašimi 2 per savaimę susicentruojančių guolių sistemą 12.

Nukreipiklio 3, žiūrint iš viršaus (Fig.1), forma yra iš esmės trikampio, kurio kraštinė, esanti atstumu a prie turbinos 1, išlenkta eksponentiškai. O, žiūrint iš šono (Fig.5) matoma, kad nukreipiklis (3) prasideda vandens paviršiuje, eina vertikaliai gilyn ir baigiasi gylyje, didesniame už turbinos 1 panardinimo gylį apie 0,1 turbinos 1 aukščio.

5 Esantis arčiausiai upės kranto nukreipiklis gali turėti dalį, pritaikytą prie upės kranto pagal jo konfigūraciją, ribojantį vandens srauto patekimą ant turbinos mentelių (brėžinyje neparodyta).

10 Tekant upės vandeniui, bet kuriame modulyje nukreipikliais 3 vandens srautas nukreipiamas į tarpą tarp turbinų 1 ir jos sukasi priešpriešinėmis kryptimis. Sukamasis judesys nuo bet kurios turbinos 1 sukimosi ašies 2 per savaime susicentruojančią guolių sistemą 12, kampinį reduktorių 9 ir centrinį stiprinantį reduktorių 11 perdavimo elementais 10 perduodamas į elektros srovės generatorių 4, kuriame įprastiniais būdais gaunama elektra.

15 Pasikeitus upės baseino debitui, pavyzdžiui upės vandens lygiui pakilus, šarnyrinė koja 7 atitinkamai pasikelia. Tuo pat metu reduktorių 9 savaime susicentruojantys guoliai dėl savaiminio centravimo užima atitinkamą padėtį ir tokiu būdu visą hidroelektrinę atitinkamai pasikelia.

Konkrečiame išradimo pavyzdyje turbinų ilgis ir plotis buvo apie vieną metrą, tarpelis a 10 cm, o gautas elektrinės galingumas buvo apie 1 KW.

20 Siūloma hidroelektrinė, palyginus su žinomomis, nesunkiai sumontuojama, užtat, esant tam tikroms situacijoms, pavyzdžiui žiemai, ji gali būti nuimta ir pavasarį vėl pastatyta, arba gali būti neišmontuota nuplukdyta į saugią vietą, nors ši hidroelektrinė gali sėkmingai dirbti ir po ledu. Jos naudingo veikimo koeficientas yra padidintas dėl ypatingos nukreipiklio 3 formos ir specialiai nureguliuoto tarp nukreipiklio 3 ir turbinos sparnelių tarpelio a . Tokia hidroelektrinė, neužimdama viso upės pločio, o tikrai jos pakraštį arba dalį, gali būti sumontuota ant didesnių ar mažesnių upių, netrukdam laivybai, žuvų migracijai ir visam kitam natūraliam upės funkcionavimui. Be to, nenaudojama jokių kenksmingų medžiagų, nestabdoma upės vandens tėkmė. Dėl šių priežasčių elektrinė ypatingai ekologiška ir gali būti sėkmingai naudojama, pavyzdžiui, kaimo turizmo

30 reikmėms.

Išradimo apibrėžtis

1. Hidroelektrinės modulis, susidedantis iš tekančio vandens srauto kelyje patalpintų vandens srauto nukreipiklių ir turbinų, įtaisytų ant vertikalių ašių, sujungtų su
5 elektros srovės generatoriumi per reduktorių sistemą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
mažiausiai vienas, galintis sudaryti hidroelektrinę, modulis apima vieną porą turbinų (1),
kurių aukštis ir plotis yra apytikriai vienodi, modulio periferijoje įtaisytus du nukreipiklius
(3), kurie yra plūduriuojantys ir nukreipiantys vandens srautą tik į besisukančių
priešingomis kryptimis turbinų (1) tarpą ant mentelių, tarpelis a tarp nukreipiklio (3) ir
10 turbinos mentelių nustatomas toks, kad hidrodinaminis pasipriešinimas būtų minimalus, o
atstumas b tarp turbinų (1) parenkamas pagal vandens srauto charakteristikas.

2. Hidroelektrinės modulis pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
nukreipikliai (3), turbinos (1), reduktorių sistema ir generatorius (4) sujungti su
15 plūduriuojančia ferma (5), kuri šarnyrine koja (7) sujungta su atramos tašku (8).

3. Hidroelektrinės modulis pagal 1 ir 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
reduktorių sistema apima ant kiekvienos turbinos (1) sukimosi ašies (2) įtaisytą savaime
susicentruojančių guolių sistemą (12), besijungiančią su kampiniu reduktoriumi (9),
20 perdavimo priemonėmis (10) sujungtu su centriniu reduktoriumi (11).

4. Hidroelektrinės modulis pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
nukreipikliai (3) turi tam tikrą formą - žiūrint iš viršaus - trikampio, kurio kraštinė, esanti
atstumu a prie turbinos, išlenkta eksponentiškai, ilgiausia kraštinė orientuota lygiagrečiai
25 tekėjimo kryptčiai ir, žiūrint iš šono, nukreipikliai (3) eina vertikaliai gilyn iki gylio,
didesnio už turbinos (1) panardinimo gylį apie 0,1 turbinos (1) aukščio.

5. Hidroelektrinės modulis pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad esantis
arčiausiai upės kranto nukreipiklis (3), nebūtinai, turi pritaikytą prie upės kranto dalį,
30 ribojančią vandens tėkmės patekimą ant turbinos sparnelių.

6. Mobili hidroelektrinė, sumontuota iš hidroelektrinės modulių pagal 1-5 punktus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad du arba daugiau gretimi moduliai hidroelektrinėje sustatomi greta nuimamai, o gretimi nukreipikliai sujungti palei ilgąsias trikampo kraštines ir taip
- 5 pat sujungti vertikaliomis plokštumomis visu panardinimo gyliu, arba vietoj minėtų sujungimų iš karto padaryti vientisi.

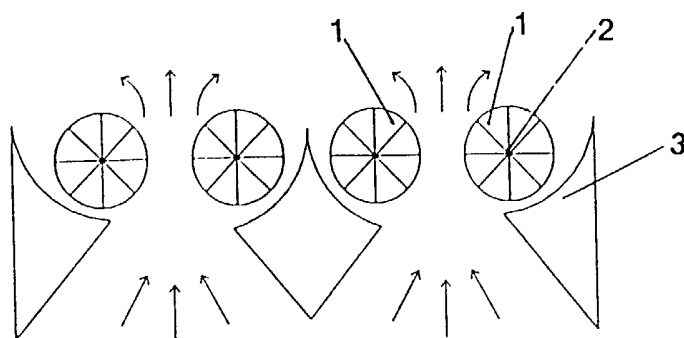


Fig. 1

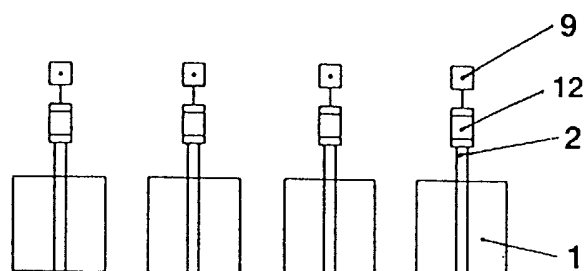


Fig. 2

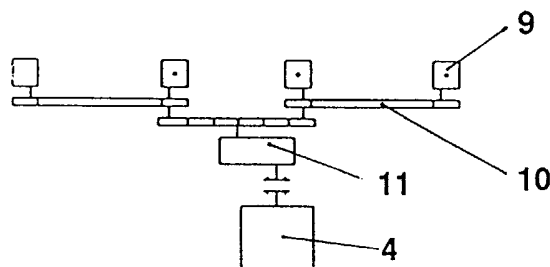


Fig. 3

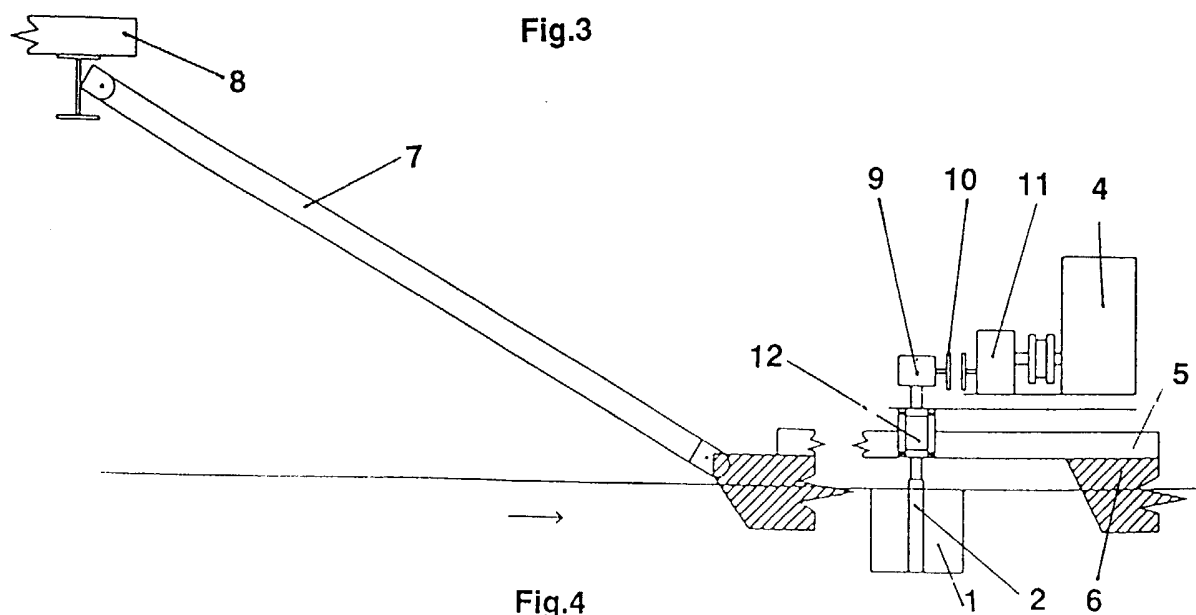


Fig. 4

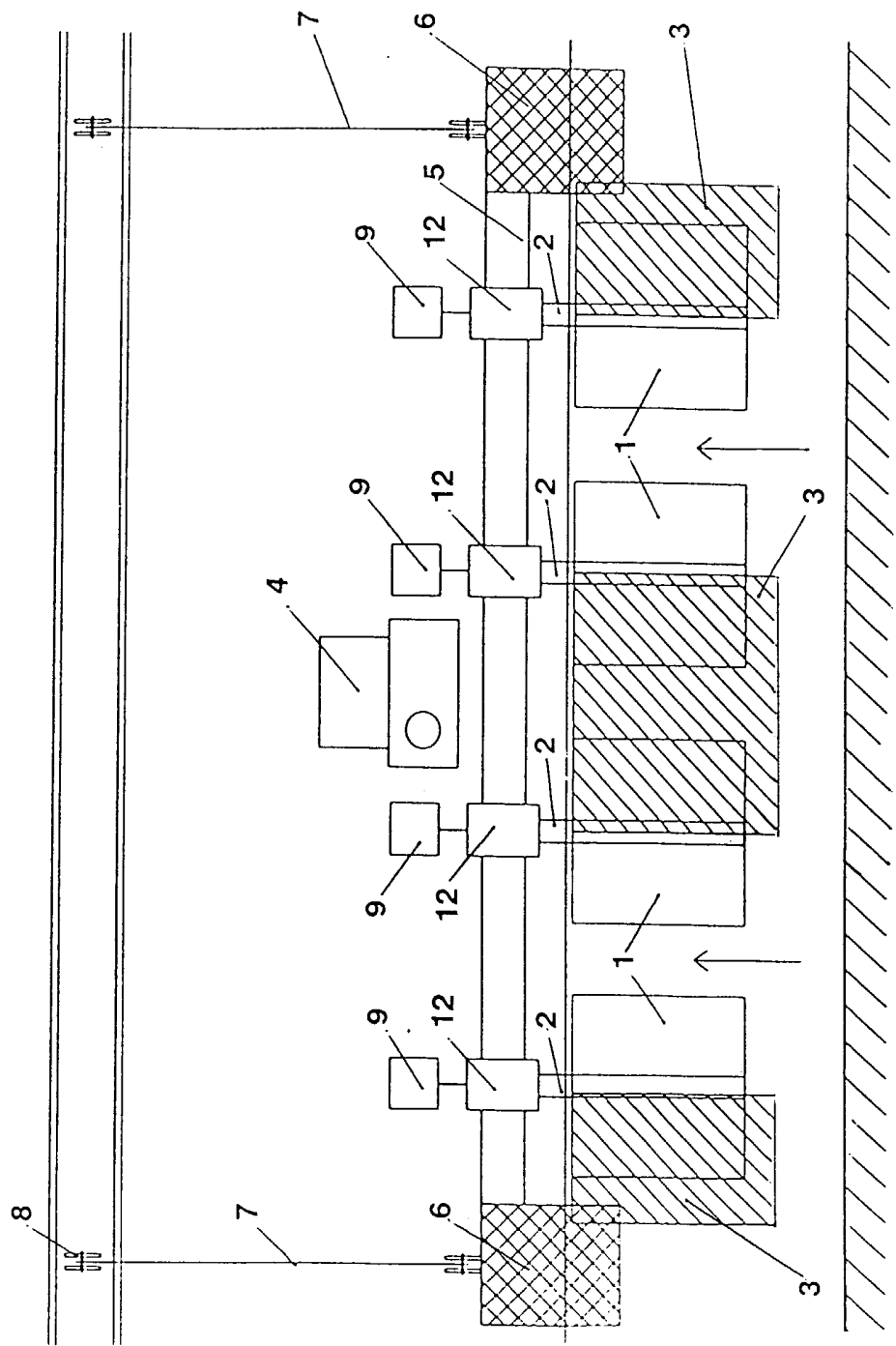


Fig.5

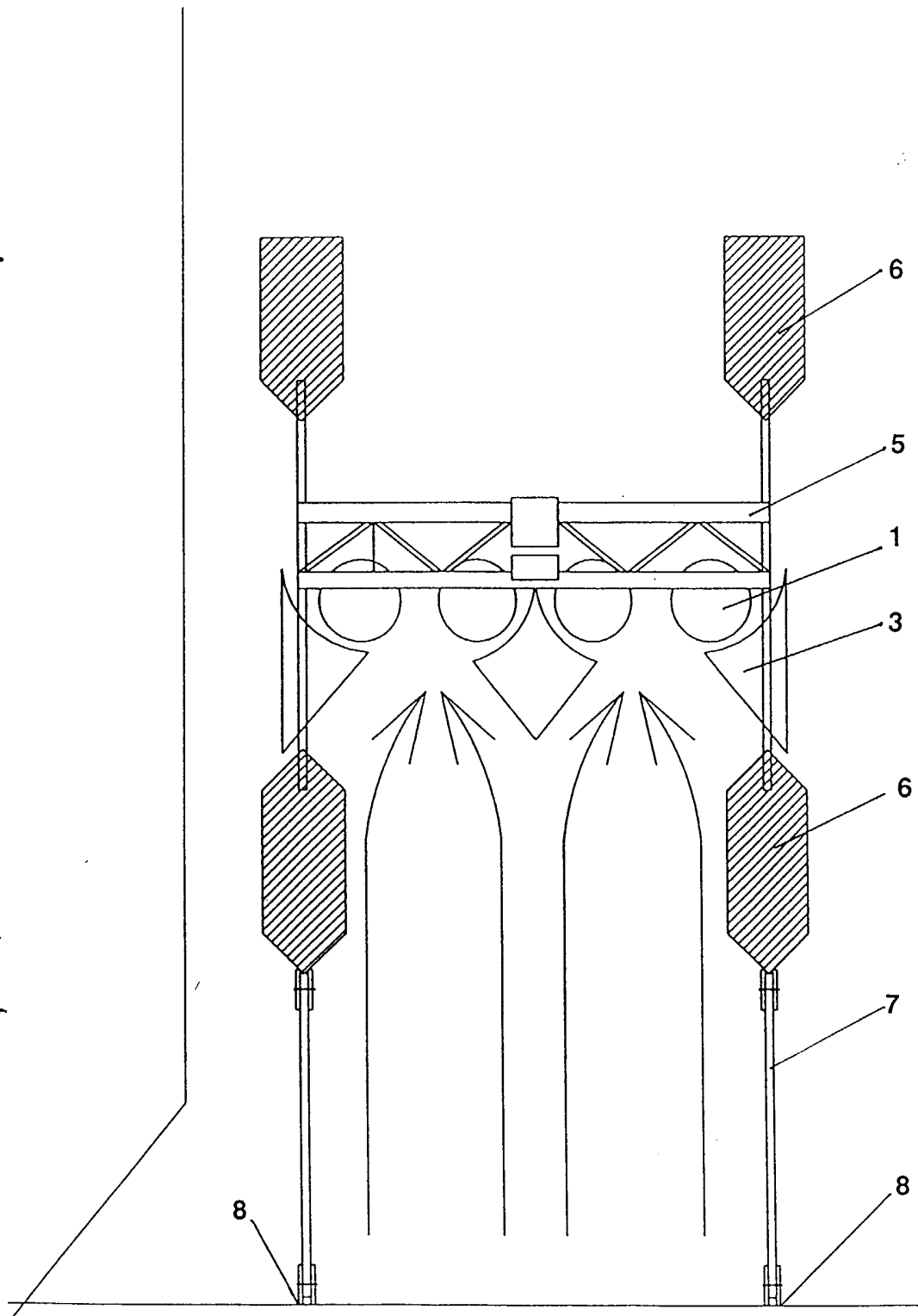


Fig.6