

(19)



(10) **LT 6106 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6106**

(51) Int. Cl. (2014.01): **F03B 3/00**
F03B 11/00

(21) Paraiškos numeris: **2013 028**

(22) Paraiškos padavimo data: **2013 03 29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 10 27**

(45) Patent paskelbimo data: **2015 01 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:

Vladas BLOŽĖ, LT
Petras PUNYS, LT

(73) Patent savininkas:

Vlado Bložės Pl, Savanorių pr. 197, LT-02300 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Vytautas GUOBY, Ateities g. 3-9, LT-08306 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Tekančio vandens jėgainė su švytuojančiomis mentėmis

(57) Referatas:

Išradimas gali būti naudojamas kaip įrenginys, keičiantis tekančio vandens energiją į mechaninę arba elektros energiją. Modulinio tipo vandens jėgainė turi korpusą (1), kuriame jėgainės modulį (2) sudaro viena turbina, turinti vieną mentę (7), kuri per šarnyrus (8) ir (9) pasukamai sujungta su keturiais švaistikliais (9), (10), (11) ir (12), sumontuotais ant ašių (5) ir (6), kurios įtvirtintos ant nešančiųjų plokščių (4), ir plūduras (3), įtvirtintas viršutinėje jėgainės korpuso (1) dalyje. Prie švaistiklių (9) ir (10) per šarnyrus (8) pasukamai prijungtas mentės (7) galas (16) ir prie švaistiklių (11) ir (12) per šarnyrus (9) pasukamai prijungta kita mentės (7) dalis. Mentės (7) pakabinimo atstumas tarp švaistiklių (10) ir (11) šarnyrų (8) ir švaistiklių (12) ir (13) šarnyrų (9) yra atstumas tarp ašių (5) ir (6) centrų. Jėgainės moduliai (2) sujungti su elektros generatoriumi (22) per bendrą traukę (19), mechaninę pavarą (20) ir planetarinį reduktorių (21).

Išradimas priskiriamas reaktyvinio tipo hidrauliniams reaktyviniams varikliams ir gali būti naudojamas kaip įrenginys, keičiantis tekančio vandens energiją į mechaninę arba elektros energiją.

Žinomos tekančio vandens jėgainės, kurios turi du korpuse sumontuotus velenus, sujungtus transmisijos elementais - grandinėmis arba begaline juosta, ant kurių standžiai arba pasukamai įtvirtintos mentės (JP 56077564, DE 202009003291 U1, DE 202009002097 U1, RU 2269672). Pagrindiniai jų trūkumai - konstrukcijos sudėtingumas, didelis užimamas plotas ir padidinti reikalavimai upės gyliui.

Iš LT 5791 žinoma vandens jėgainė, turinti katamarano pavidalo korpusą su nupjauta piltuvo formos gaubtu, plūdurais, povandeninę transporterio pavidalo turbiną, kurios transporteris turi du lygiagrečius velenus, tarpusavyje sujungtus transmisijos elementais, ant kurių šarnyriškai įtvirtintos standžios įgaubtos mentės.

Jėgainė pagal šį išradimą gali būti įvairių gabaritų ir nereikalauja didelio upės gylio, kurio pakanka, kad pasinertų tik mentės. Nupjauta piltuvo formos gaubtas nukreipia tekančio vandens srovę nuo viršutinių menčių į apatines mentes, kas leidžia geriau išnaudoti tekančios srovės energiją ir padeda sucentruoti jėgainę pagal tekančią srovę. Kadangi gaubtas užstoja priekines mentes nuo srovės, tai palengvina menčių nusileidimą pereinant iš tuščios eigos į darbinę padėtį ir jos yra užstatas nuo vandens srovės poveikio užimant horizontalią padėtį tuščios eigos šakoje. Toks pasipriešinimo sumažinimas padidina turbinos sukimo momentą. Įgaubtos mentės leidžia maksimaliai išnaudoti tekančią vandens srovę.

Tačiau jėgainė pagal patentą LT 5791 yra pakankamai sudėtingą, turi daug judančių elementų ir dėl tos priežasties neįmanoma išvengti dažnų gedimų.

Taip pat žinoma mažaslėgė vandens turbina su valdomomis mentėmis (WO 2007118304 A1), kuri turi rotorį ir mentes, vienu galu pasukamai įtvirtintas prie išorinio rotoriaus paviršiaus. Rotorius yra ekscentriškai įmontuotas prie korpuso galinių sienų ir gali suktis apie horizontalią ašį taip, kad išorinis rotoriaus paviršius būtų arčiau korpuso šoninės sienos viršutinės padėties. Vienoje iš galinių korpuso sienų begaliniame griovelyje yra kaiščiai, į kuriuos atsiremia kiekvienos mentės kitas galas. Darbo metu kaiščiai juda grioveliu ir pasuka mentes iki uždaros padėties, kai

mentės praeina pro korpuso šoninės sienos viršutinę dalį, ir iki atviros padėties, kai mentės juda žemiau rotoriaus sukimosi ašies.

Tai žemos patvankos ir mažos galios turbina, kurioje dėl rotoriaus ir šoninių griovelių išdėstymo konstruktyviai negalima pagaminti didesnio pločio mentes, todėl reikalingas didelis jų skaičius. Esant mažam vandens srauto greičiui tik nedidelė srauto dalis tenka vienai mentei.

Artimiausias analogas, aprašytas tarptautinėje patento paraiškoje WO 2010111259 (A2), paskelbtoje 2010.09.30, yra vandens jėgainė, kurios korpuse įrengta panardinama turbina, kuri varo elektros generatorių. Turbina turi:

veleną, sukamai įtvirtintą jėgainės korpuse;

dvi tarpusavyje lygiagrečias nešančiąsias apskritas plokštes, kurios pritvirtintos prie veleno galų;

mažiausiai keturias plokščias arba įgaubtos formos mentes, vienu galu sukamai įtvirtintas prie periferinės abiejų plokščių dalies.

Turbinos veikimo metu mentės sukasi apie veleno ašį ir kiekvienos mentės kitas - tolimasis galas užsikabina pagal plotį už ašies, sudarydamas vandens srautui pasipriešinimą, kuris ašį pasuka 1800 kampų, kol vandens srovė tolimąjį mentės galą atplėšia nuo ašies ir pasuka pagal srovę lygiagrečiai srautui. Toliau besisukdama mentė tolimuoju galu vėl užsikabina už ašies verčia ją sukis.

Tokia jėgainė išnaudoja vandens tėkmę visu plotu, esančiu tarp nešančiųjų plokščių. Todėl niekas vandens tėkmės neužstoja, išskyrus nešančiąsias plokštes, pritvirtintas prie veleno galų. Visi menčių judesiai yra sukamieji, paprasti ir patikimi. Jėgainė yra taisyklingo formos ir panardinama į vandens srautą, todėl ji ypač tinka naudoti dirbtiniuose upeliuose ir kanaluose. Tačiau suformuoti vandens kanalai nėra būtini. Jėgainė gali būti naudojama ir atvirose vandenyse, kur galima išnaudoti potvynio ir atoslūgio vandens srautus.

Iš jėgainės pagal WO 2010111259 (A2) trūkumų galima išskirti tai, kad tolimojo mentės galo atplėšimo nuo ašies momentu vandens srovės jėgos vektorius veikia taip, kad tos jėgos dedamoji yra nukreipta prieš bendrą turbinos sukimosi kryptį ir tai trukdo veleno sukimuisi. Be to, mentės sukimosi apie savo ašį metu dėl didelio jos pločio vanduo sukelia didelį pasipriešinimą ir dėl to dalis energijos tenka mentės

apsivertimui. Apskritai, nuo mentės apsivertimo momento iki jos tolimojo galo užsikabinimo už turbinos ašies reikalingas papildomas sukimo momentas, kuris gaunamas dėl išcentrinių turbinos sukimosi jėgų ir kitų papildomų menčių, išdėstytų tolygiai pagal nešančiųjų plokščių apskritimą taip, kad apsivertimo metu neužkliūtų. Be to, jėgainė negali būti modulinio tipo, tai yra negalima šių jėgainių jungti nuosekliai.

Išradimo uždavinys - sukurti efektyviau naudojančią tekančio vandens srauto energiją modulinio tipo vandens jėgainę.

Išradimas įgyvendinamas tuo, kad vandens jėgainėje, turinčioje korpusą, kuriame įrengta turbina, kuri varo sukamojo judėjimo energiją naudojantį agregatą, ir lygiagrečias nešančiąsias plokštes, sujungtas su sukama ašimi, kurios atžvilgiu apskritimu tarp nešančiųjų plokščių juda vienas sukamai įtvirtintos mentės galas, nešančios plokštės pritvirtintas prie jėgainės korpuso nejudamai ir papildomai sujungtos antra ašimi, lygiagrečia pirmajai. Ant pirmosios ir antrosios ašių pasukamai sumontuoti du švaistikliai. Prie pirmųjų dviejų švaistiklių per šarnyrus pasukamai prijungtas mentės galas ir prie antrųjų švaistiklių per šarnyrus prijungta kita mentės dalis. Mentės pakabinimo atstumas pirmųjų dviejų švaistiklių šarnyrų ir antrųjų dviejų švaistiklių šarnyrų yra lygus atstumui tarp abiejų ašių centrų.

Tai leidžia efektyviau panaudoti tekančio vandens srauto energiją, patiriant mažiausius jos nuostolius. Mentės eiga yra lygi dviejų švaistiklių ilgiui, todėl ji, judėdama žemyn, gali užgriebti didelį vandens srautą. Be to, srauto užgriebimą tuo pačiu jėgainės galingumą galima didinti padidinant mentės ilgį, nekeičiant jėgainės korpuso gabaritų. Viename upės arba upelio ruože pagal plotį ir ilgį gali būti išdėstytos kelios jėgainės.

Švaistikliai turi užapvalintus galus, kurie priešingų švaistiklių porų prasilenkimo metu tarpusavyje kontaktuoja kaip krumpliaračio krumpliai, kurie turi evolventės formą. Tai užtikrina reikiamą mentės judėjimo kryptį, tolygų švaistiklių sukimąsi apie savo ašį ir sklandų jėgainės darbą. Tuomet švaistiklių galai prasilenkimo metu kontaktuoja tarpusavyje ir neleidžia švaistikliams pakeisti sukimosi kryptį, tuo priversdami mentę judėti be apsivertimo pagal „8" trajektoriją, panašiai kaip žuvies kūno judesys plaukimo metu. Toks mentės judesys leidžia vandens srautui veikti mentę taip, kad srauto jėgos dedamoji sutaptų su švaistiklių sukimosi kryptimi ir tuo būdu išvengti pasipriešinimo mentei grįžtant ir esant bet kokioje

Jėgainė yra modulinio tipo, kur jėgainės modulį sudaro viena turbina, turinti vieną mentę, kuri šarnyriškai sujungta su keturiais minėtais švaistikliais, sumontuotais ant minėtų ašių, kurios įtvirtintos ant minėtų nešančiųjų plokščių, ir plūduras, įtvirtintas, kuris šarnyriškai sujungtas su bendra trauke, kuri sukimo energiją perduoda elektros generatoriui.

Pirmojo jėgainės modulio korpuso priekyje yra nukreiptas prieš srovę gaubtas.

Jėgainės moduliai sujungti su elektros generatoriumi per petį, įmontuotą ant minėtos pirmosios ašies, bendrą traukę, mechaninę pavarą ir planetarinį reduktorių. Bendros traukės išėjimo velenas gali būti virš vandens ant jėgainės korpuso viršaus. Tai leidžia apsaugoti elektros generatorių nuo panardinimo.

Mentės atskiruose moduluose sujungtos tarpusavyje per tolygiai pagal apskritimą išdėstytus švaistiklius, sujungtus bendra trauke skirtingu kampu. Didesnis modulių skaičius dar gerina jėgainės apkrovimo tolygumą. Be to, nuosekliai sujungtos mentės įeidamas į vandens srautą iš dalies užstoja srauto poveikį į kitos gretimos mentės grįžimą į pirminę padėtį. Ant švaistiklių įmontuoti kontrastoriai sušvelnina inercinių jėgų veikimą.

Kai mentė yra tuščiaavidurė, ji vandenyje mažina savo masės įtaką jos judėjimo tolygumui. Be to, kai mentė per vidurį yra įgaubta srauto krypties atžvilgiu, tai padeda efektyviau sukcentruoti vandens srautą.

Išradimas paaiškinamas brėžiniais, kur:

fig. 1 pavaizduotas tekančio vandens jėgainės su švytuojančiomis mentėmis vaizdas iš šono;

fig. 2 - vandens jėgainė pagal pjūvį A-A;

fig. 3 - vandens jėgainė pagal pjūvį B-B;

fig. 4 - vandens jėgainės mentės judėjimo trajektorija;

fig. 5 - vandens jėgainės švaistiklis pagal pjūvį C-C;

fig. 6 - vandens jėgainės mentė pagal pjūvį D-D.

Tekančio vandens jėgainė turi korpusą 1, kurio viduje sumontuoti jėgainės moduliai 2. Kiekvienas modulis 2 turi plūdurus 3, prie korpuso 1 sienelių pritvirtintas

lygiagrečias plokštes 4, kuriose sukamai įmontuotos lygiagrečios ašys 5 ir 6, pasukama mentė 7, pakabinta per šarnyrus 8 ir 9 ant keturių švaistiklių 10, 11, 12 ir 13, kurie sujungti su ašimis 5 ir 6. Mentė 7 gali būti tuščiavidurė ir per vidurį įgaubta vandens srauto krypties atžvilgiu.

Mentė 7, besisukanti ant šarnyrų 8 ir 9, ir švaistikliai 10, 11, 12 ir 13 sudaro turbiną. Švaistikliai 10 ir 11 kietai sujungti su ašimi 5, o švaistikliai 12 ir 13 kietai sujungti su ašimi 6. Švaistikliai 10, 11, 12 ir 13 turi užapvalintus galus 14 ir 15 (fig. 5), kurie švaistiklių prasilenkimo metu tarpusavyje kontaktuoja kaip krumpliaračio krumpliai. Optimali švaistiklių 9, 10, 11, 12 ir 13 galų 14 ir 15 forma yra evolventė.

Mentės 7 viršutinė dalis 16 (fig. 2) pasukamai įtvirtinta ant šarnyrų 8 tarp švaistiklių 10 ir 11. Apatinė mentės dalis 17 pasukamai įtvirtinta ant šarnyrų 9 tarp švaistiklių 12 ir 13.

Mentės 7 pakabinimo ant švaistiklių atstumas L tarp švaistiklių 10 ir 12 šarnyrų 8 ir 9 (fig. 5) ir atitinkamai švaistiklių 11 ir 13 šarnyrų 8 ir 9 yra lygus atstumui L tarp ašių 5 ir 6 centrų.

Ant kiekvieno modulio 2 ašies 5 vieno galo įmontuotas petys 18, kuris šarnyriškai sujungtas su bendra trauke 19, kuri per mechaninę pavarą 20 ir planetarinį reduktorių 21 sujungta su sukamojo judėjimo energiją naudojančiu agregatu, pavyzdžiui, generatoriumi 22, įtaisytu ant korpuso 1 viršaus.

Kiekvienas jėgainės modulis 2 sujungiamas su kitu moduliu 2 tvirtinimo elementais 23. Gaubtas 24 apsaugo visas besisukančias detales nuo vandenyje galimų šiukšlių. Korpuso 1 priekyje yra nukreiptas prieš srovę smailus gaubtas 25.

Mentės 7 atskiruose jėgainės moduluose 2 per švaistiklius 10 ir 11 sujungtos su bendra trauke 19 skirtingu kampu. Ant švaistiklių 10, 11, 12 ir 13 jų apatinėje dalyje įtvirtinti kontrasvorai 26.

Tekančio vandens jėgainė su skersai į srautą judančiomis mentėmis veikia toliau aprašytu būdu.

Jėgainė įleidžiama į tekančią vandenį, nukreipiant prieš srovę korpuso 1 smailų gaubtą 25 (fig. 1, fig. 3), ir inkaruojama (brėžinyje neparodyta). Tekanti srovė stumia mentę 7, kuri judėdama per šarnyrus 8 ir 9 pasuka švaistiklius 10, 11, 12 ir 13. Švaistiklių 12 ir 13 galai 14 prasilenkdami su švaistiklių 10 ir 11 galais 15 kontaktuoja

tarpusavyje taip, kad švaistiklių 12 ir 13 galai 14 priverčia pasukti švaistiklių 10 ir 11 galus 15, sudarydami sąlygas, kad mentės 7 judėtų „8" formos kreivės trajektorija (fig. 4). Tuomet mentės 7 visose jų padėtyse yra veikiamos vandens srovės jėgos dedamosios, kuri sutampa su švaistiklių 10, 11, 12 ir 13 sukimosi kryptimi. Sukimosi momentas nuo ašies 5 per petį 12 persiduoda bendrai traukei 19, kuri perduoda visų sujungtų modulių 2 sukimosi momentą per mechaninę pavarą 20 ir planetarinį reduktorių 21, padidinančius apsisukimų skaičių vienam iš agregatų - generatoriui 22 arba siurbliui (brėžinyje neparodyta). Ant švaistiklio 12 ir 13 galų 14 sumontuoti kontrasvoriai 26 mentės 7 judėjimo metu sušvelnina inertinių jėgų veikimą.

Išradimo apibrėžtis

1. Vandens jėgainė, turinti korpusą (1), kuriame įrengta turbina, kuri varo sukamojo judėjimo energiją naudojančią agregatą (22), ir lygiagrečias nešančiąsias plokštes (4), sujungtas su sukama ašimi (5), kurios atžvilgiu apskritimu tarp nešančiųjų plokščių (4) juda vienas sukamai įtvirtintos mentės (7) galas (16), b e s i s k i r i a n t i t u o, kad nešančios plokštės (4) pritvirtintos prie jėgainės korpuso (1) nejudamai ir papildomai sujungtos ašimi (6), lygiagrečia ašiai (5), kad ant ašies (5) pasukamai sumontuoti švaistikliai (9) ir (10) ir ant ašies (6) pasukamai sumontuoti švaistikliai (11) ir (12), kad prie švaistiklių (9) ir (10) per šarnyrus (8) pasukamai prijungtas mentės (7) galas (16) ir prie švaistiklių (11) ir (12) per šarnyrus (9) pasukamai prijungta kita mentės (7) dalis ir kad mentės (7) pakabinimo atstumas tarp švaistiklių (10) ir (11) šarnyrų (8) ir švaistiklių (12) ir (13) šarnyrų (9) yra lygus atstumui tarp ašių (5) ir (6) centrų.

2. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad švaistikliai (10), (11), (12) ir (13) turi užapvalintus galus (14) ir (15), kurie švaistiklių (9) ir (11), (10) ir (12) prasilenkimo metu tarpusavyje kontaktuoja kaip krumpliaračio krumpliai.

3. Jėgainė pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad jėgainė yra modulinio tipo, kur jėgainės modulį (2) sudaro viena turbina, turinti vieną mentę (7), kuri per šarnyrus (8) ir (9) pasukamai sujungta su keturiais švaistikliais (9), (10), (11) ir (12), sumontuotais ant ašių (5) ir (6), kurios įtvirtintos ant nešančiųjų plokščių (4), ir plūduras (3), įtvirtintas viršutinėje jėgainės korpuso (1) dalyje, ir kur ant ašies (5) vieno galo įmontuotas petys (18), kuris šarnyriškai sujungtas su bendra trauke (19), kuri sukimo energiją perduoda elektros generatoriui. (22).

4. Jėgainė pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad pirmojo jėgainės modulio (2) korpuso (1) priekyje yra numatytas smailus gaubtas (19), nukreiptas prieš srovę.

5. Jėgainė pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad jėgainės moduliai (2) sujungti su elektros generatoriumi (22) per bendrą traukę (19), mechaninę pavarą (20) ir planetarinį reduktorių (21).

6. Jėgainė pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad bendros traukės (19) išėjimo velenas, prie kurio prijungtas elektros generatorius (22) yra virš vandens ant jėgainės korpuso viršaus.

7. Jėgainė pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad mentės (7) atskiruose moduluose (2) sujungtos tarpusavyje per tolygiai pagal apskritimą išdėstytus švaistiklius (9) bendra trauke (19) skirtingu kampu.

8. Jėgainė pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ant švaistiklių (10) (11), (12) ir (13) jų apatinėje dalyje įtvirtinti kontrastoriai (26).

9. Jėgainė pagal bet kurį ankstesnį punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad mentė (7) yra tuščiavidurė ir per vidurį įgaubta vandens srauto krypties atžvilgiu.

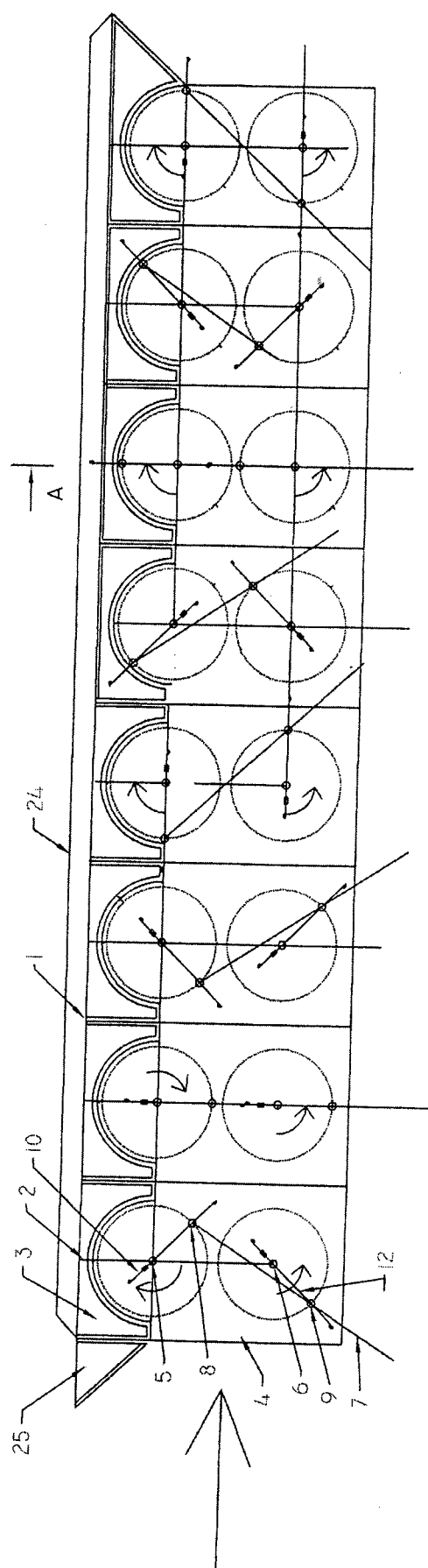
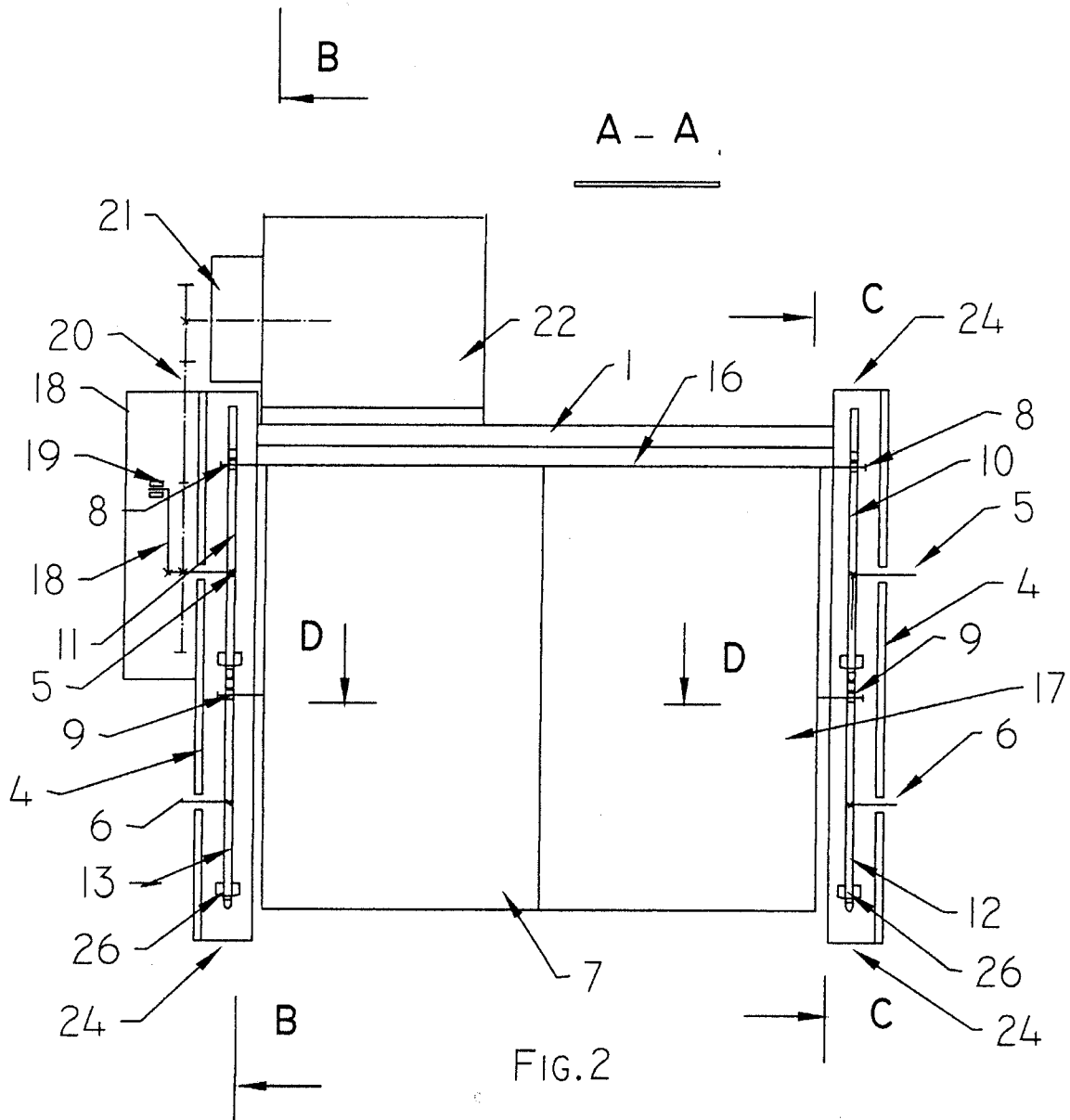


Fig.1



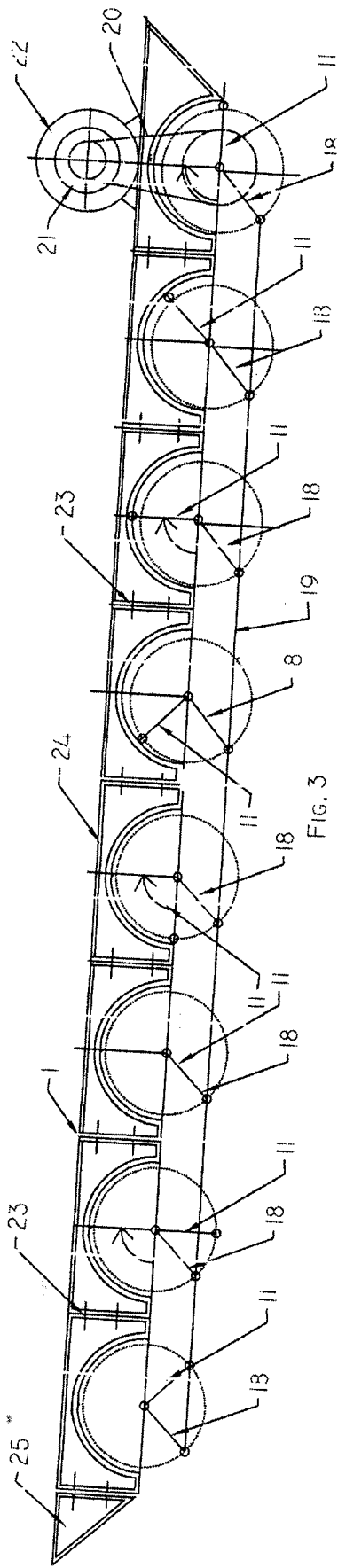


FIG. 3

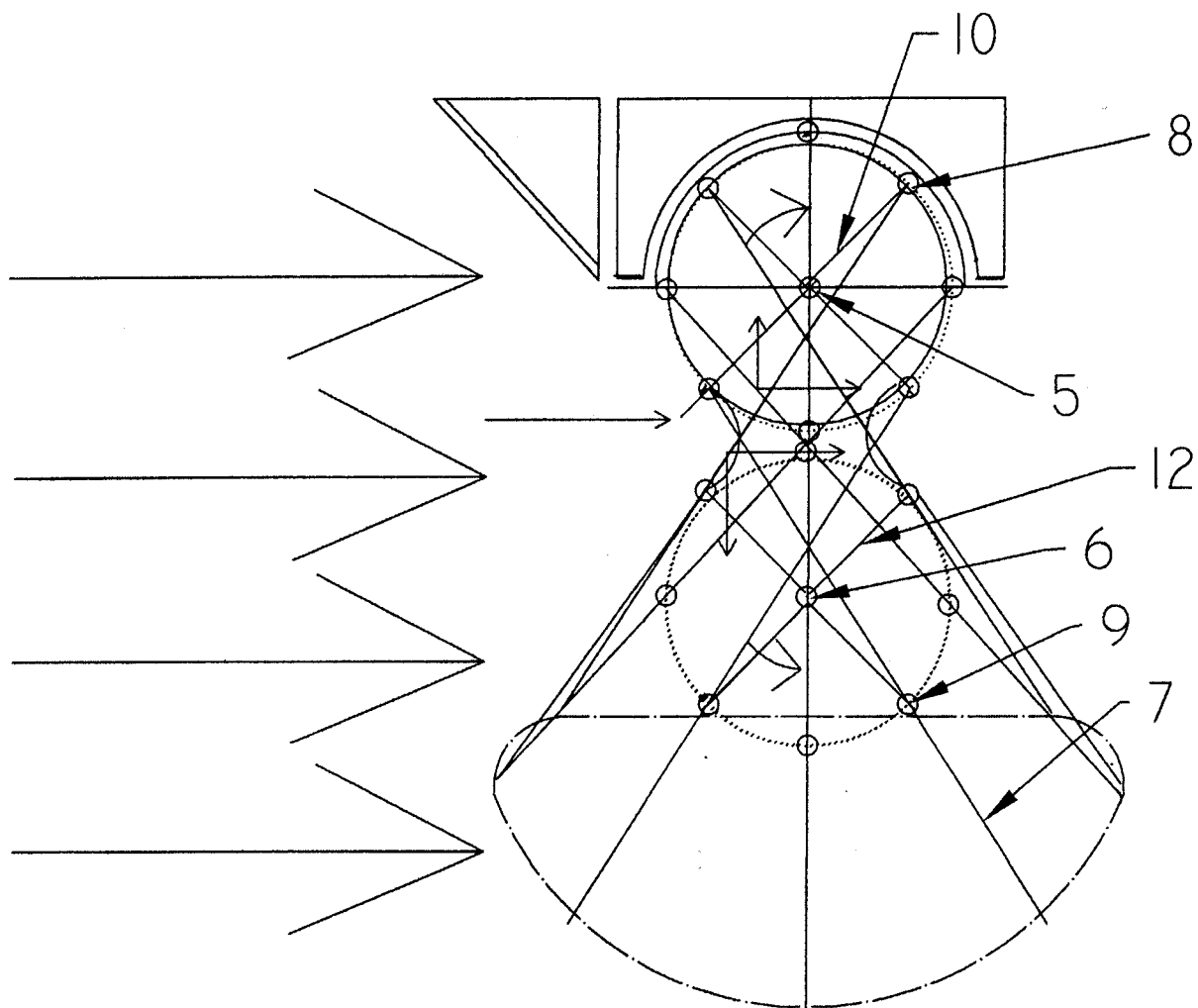


FIG.4

