

(19)



(10) **LT 6378 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patent numeris: **6378** (51) Int. Cl. (2017.01): **F03D 3/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2015 059**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2015-07-17**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2017-03-10**
- (45) Patent paskelbimo data: **2017-04-10**
- (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
- (73) Patent savininkas:
Vlodo 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 ir besisukančiomis mentėmis
- (57) Referatas:

Išradimas gali būti naudojamas kaip įrenginys, keičiantis tekančio vandens energiją į mechaninę arba elektros energiją. Jėgainė turi panardinamą korpusą (1), du lygiagrečius horizontalioje plokštumoje alkūninius velenus (6, 7), dvi mentes (12,13) ir vieno iš velenų (6 arba 7) sukamojo judėjimo energiją naudojančią agregatą (19). Velenai sujungti su mentėmis (12,13) šarnyriškai ir tarpusavyje grandinine pavara (18), ir turi po du ekscentriškai išdėstytus priešingose šio veleno (6, 7) sukimosi ašies pusėse skriejiklinius kakliukus (8, 9) ir (10, 11), šarnyriškai sujungtus su mentėmis (12,13). Mentės (12) vienas galas įmontuotas į veleno (6) kakliuką (8) ir kitas jos galas į veleno (7) kakliuką (10). Mentės (13) vienas galas įmontuotas į veleno (6) kakliuką (9) ir kitas galas į veleno (7) kakliuką (11). Grandininė pavara (18) turi žvaigždutę (16), įtaisytą ant veleno (6), ir žvaigždutę (17), įtaisytą ant veleno (7), sujungtas grandine (18). Velenas (7) standžiai sujungtas su stebule (23), įmontuotą į grandininės pavaros (18) žvaigždutę (17), kuri yra perstatoma stebulės (23) atžvilgiu diapazone nuo 1 iki 90 laipsnių.

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 jėgainės 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 nupjauto 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.

Tokia jėgainė gali būti įvairių gabaritų ir nereikalauja didelio upės gylio, kurio pakanka, kad pasinertų tik mentės. Nupjauto 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 užstotos 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 turi sudėtingą konstrukciją, daug judančių elementų ir dėl tos priežasties neįmanoma išvengti dažnų gedimų.

Vandens jėgainė, aprašyta tarptautinėje patento paraiškoje WO 2010111259 (A2), turi jos korpuse įrengtą panardinamą turbiną, kuri varo elektros generatorių. Turbina turi veleną, sukamai įtvirtintą jėgainės korpuse, dvi tarpusavyje lygiagrečias nešančiąsias plokštes, kurios pritvirtintos prie veleno galų, ir mažiausiai keturias 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 180° kampu, kol vandens srovė tolimąjį mentės galą atplėšia nuo

ašies ir pasuka pagal srovę lygiagrečiai srautui. Toliau besisukdama mentė tolumuoju galu vėl užsikabina už ašies verčia ją suktis.

Tokia jėgainė išnaudoja vandens tėkmę visu plotu, esančiu tarp nešančiųjų plokščių. Kadangi jėgainė yra taisyklingo formos ir panardinama į vandens srautą, todėl ji ypač tinka naudoti dirbtiniuose upeliuose ir kanaluose. Jėgainė gali būti naudojama ir atvirose vandenyse, kur galima išnaudoti potvynio ir atoslūgio vandens srautus.

Kaip vieną iš esminių 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. 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.

Artimiausia konstrukciniu požiūriu yra vandens jėgainė su švytuojančiomis mentėmis, aprašyta patente LT 6106. Ši jėgainė turi korpusą su plūduru, korpuse įrengtą turbiną, kuri varo sukamojo judėjimo energiją naudojantį agregatą. Turbina turi vieną mentę, kuri per šarnyrus pasukamai sujungta su keturiais švaistikliais, sumontuotais ant lygiagrečių vertikalioje plokštumoje dviejų ašių, kurios įtvirtintos ant dviejų laikančiųjų plokščių. Prie pirmųjų dviejų švaistiklių per šarnyrus pasukamai prijungtas vienas mentės galas. Prie kitų dviejų švaistiklių per šarnyrus prijungtas kitas mentės dalis. Mentės pakabinimo atstumas pirmųjų dviejų švaistiklių šarnyrų ir kitų 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 ir 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 išvengtų pasipriešinimo mentei grįžtant ir esant bet kokioje padėtyje.

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. Jėgainės moduliai sujungti su elektros generatoriumi per petį, įmontuotą ant minėtos pirmosios ašies, bendrą traukę, mechaninę pavarą ir planetarinį reduktorių.

Patente LT 6106 aprašytos vandens jėgainės trūkumai - sudėtingos kinematinio mechanizmo grandinės ir nedidelis jos išnaudojamas srauto plotis. Todėl viename upės arba upelio ruože pagal plotį gali tekti išdėstyti kelias jėgaines. Be to, nors parenkant šarnyrų ir menčių pakabinimo atstumus galima pasiekti mažiausią menčių pasvyrimo kampą, kuriam esant jėgainė įgauna didžiausią keliamąją jėgą, šių jėgų sutapimas yra momentinis, nes, besisukant švaistikliams ir mentei, padėtis keičiasi. Todėl besisukančios mentės nesukuria maksimalaus galingumo ir sukelia nepageidaujamą vandens taškymąsi.

Išradimo uždavinys – efektyviau panaudoti platų vandens srautą, pajungiant menčių švytavimą ir sukimąsi nedideliu kampu, tuo būdu sukuriant didesnę menčių pakėlimo jėgą.

Išradimo uždavinys įgyvendinamas tuo, kad tekančio vandens jėgainė, turinti panardinamą korpusą, du lygiagrečius velenus, kuriuos suka vandens srovės veikiami mentė, ir vieno iš velenų sukamojo judėjimo energiją naudojančią agregatą, turi dvi mentes, kur velenai yra alkūniniai velenai, lygiagretūs horizontalioje plokštumoje ir sujungti su mentėmis šarnyriškai ir tarpusavyje grandinine pvara, kuri turi vieną žvaigždutę, įtaisytą ant vieno alkūninio veleno, ir kitą žvaigždutę, įtaisytą ant kito alkūninio veleno. Be to, alkūniniai velenai turi po du ekscentriškai išdėstytus priešingose jų sukimosi ašių pusėse skriejiklinius kakliukus, šarnyriškai sujungtus su minėtomis mentėmis. Vienos mentės vienas galas įmontuotas į pirmojo alkūninio

veleno pirmąjį skriejikinį kakliuką, kitas mentės galas, kuris turi išpjovą, įmontuotas į antrojo alkūninio veleno pirmąjį skriejikinį kakliuką. Kitos mentės vienas galas įmontuotas į pirmojo alkūninio veleno antrąjį skriejikinį kakliuką ir kitas mentės galas, kuris turi išpjovą, įmontuotas į antrojo alkūninio veleno antrąjį skriejikinį kakliuką. Tai užtikrina efektyvesnį plataus vandens srauto panaudojimą, pajungiant abiejų menčių švytavimą ir sukimąsi.

Tam, kad tiksliai perstumti mentes ir užtikrinti jų švytavimo kampą, vienas alkūninis velenas standžiai sujungtas su stebule, įmontuota į grandininės pavaros, jungiančios abu velenus, žvaigždutę, kuri yra perstatoma stebulės atžvilgiu diapazone nuo 1 iki 90 laipsnių.

Mentės turi išskleidžiamus lanksčių pelėkų mechanizmus ir jėgainės korpusas yra katamarano tipo, kurio plūdės yra pritvirtintos korpuso šonuose. Tai leidžia užgriebti didesnę vandens srautą ir išvengti papildomo vandens pasipriešinimo.

Sukamojo judėjimo energiją naudojantis agregatas yra reduktorius-generatorius, sujungtas su vienu alkūniniu velenu per grandininę pavarą, kurią sudaro ant šio veleno įtvirtinta žvaigždutė, grandinė ir žvaigždutė, įtvirtinta ant reduktoriaus-generatoriaus.

Alkūninių velenų ir reduktoriaus-generatoriaus grandininę pavarų elementų apsaugai numatyt aptakūs dangčiai. Korpuso priekyje įtaisytas apsauginis užtveriamasis tinklas šiukšlėms surinkti.

Išradimas paaiškinamas brėžiniais, kur:

fig. 1 pavaizduotas tekančio vandens jėgainės su švytuojančiomis ir besisukančiomis mentėmis vaizdo iš šono pjūvis;

fig. 2 – pavaizduotas vandens jėgainės vaizdas iš viršaus;

fig. 3 – vandens jėgainės vaizdas iš galo (A);

fig. 4 – vandens jėgainės mentės judėjimo trajektorija.

Tekančio vandens jėgainė turi katamarano tipo korpusą 1, kurio viduje sumontuotos šoninės 2, 3 ir vidurinė 4 plokštės. Kiekvienoje plokštėje 2,3,4 yra įtvirtinta po dvi guoliavietės 5, kuriose įmontuoti du horizontalioje plokštumoje lygiagretūs alkūniniai velenai 6 ir 7. Alkūninis velenas 6 turi skriejiklinius kakliukus 8 ir

9, alkūninis velenas 7, atitinkamai, turi skriejiklinius kakliukus 10 ir 11. Skriejikliniai kakliukai 8 ir 9 arba 10 ir 11, išdėstyti ekscentriškai priešingose alkūninių velenų 6 ir 7 sukimosi ašių pusėse.

Alkūniniai velenai 6 ir 7 šarnyriškai sujungti su mentėmis 12 ir 13, kur vienas mentės 12 galas įmontuotas į alkūninio veleno 6 skriejiklinį kakliuką 8, o kitas jos galas, turintis išpjovą 14, įmontuotas į alkūninio veleno 7 skriejiklinį kakliuką 10. Atitinkamai, mentės 13 vienas galas įmontuotas į alkūninio veleno 6 skriejiklinį kakliuką 9, o kitas jos galas, turintis išpjovą 15, įmontuotas į alkūninio veleno 7 skriejiklinį kakliuką 11.

Alkūninis velenas 6 turi žvaigždutę 16 ir alkūninis velenas 7 turi žvaigždutę 17, kurios yra sujungtos grandine 18. Reduktorius-generatorius 19 arba kitas agregatas yra sujungtas su vienu iš alkūninių velenų, pavyzdžiui, 6 per grandinę pavara, kurią sudaro ant veleno 6 įtvirtinta žvaigždutė 20, grandinė 21 ir ant reduktoriaus-generatoriaus 19 įtvirtinta žvaigždutė 22.

Alkūninis velenas 7 standžiai sujungtas su stebule 23, kuri įmontuota į žvaigždutę 17 ir sujungta su grandine 18.

Ant menčių 12 ir 13 vienodu atstumu sumontuoti keletas lanksčių pelėkų mechanizmų 24. Prie korpuso 1 šonų pritvirtintos plūdės 25, kurių keliamoji galia parenkama pagal reikiamą jėgainės panėrimo gylį. Grandinės 18 ir 21 su pavaros elementais apsaugotos aptakiais dangčiais 26. Korpuso 1 priekyje įtvirtintas apsauginis tinklas 27. Jėgainė turi inkarą su pritvirtintu lynu 28.

Alkūniniai velenai 6 ir 7 yra dinamiškai išbalansuoti, menčių 12 ir 13 masės vienodos ir vandenyje jų svoriai išsverti.

Tekančio vandens jėgainė veikia toliau aprašytu būdu.

Jėgainė įleidžiama į tekančį vandenį, nukreipiant prieš srovę korpusą 1, ir inkaruojama, pritvirtinant lynu 24 (fig. 1, fig. 2). Tekanti srovė stumia ir suka mentes 12, 13, kurios per guoliavietes 5, žvaigždutes 16 ir 17, sujungtas grandine 18, priverčia suktis abu alkūninius velenus 6 ir 7. Alkūninio veleno 7 skriejiklinis kakliukas 10 juda mentės 12 išpjovoje 14, o skriejiklinis kakliukas 11 juda mentės 13 išpjovoje 15.

Besisukdamos mentės 12 ir 13 švytuoja pagal elipsės pavidalo trajektoriją

(fig. 4) su sinusoidės judesio keitimusi, kuris užtikrina švelnų menčių 12 ir 13 judesio perėjimą, primenantį delfinų judesį. Mentės 12 ir 13 padėties pozicijose I – I, II – II, III – III pasislenka ir pasisuka sumažinant jų pasvirimo kampą. Nuo pozicijų IV – IV iki V – V mentės 12 ir 13 pereina į horizontalią padėtį ir pakeičia kampą. Pozicijose V – V, VI – VI, VII – VII mentės 12 ir 13 pasislenka ir pasisuka kampu. Nuo VIII – VIII iki I – I pozicijos mentės 12 ir 13 pereina į horizontalią padėtį ir toliau jų judesys kartojasi. Menčių 12 ir 13 galai juda elipsės trajektorija.

Optimalus menčių 12 ir 13 švytavimo kampas parenkamas perstatant žvaigždutę 17 stebulės 23 atžvilgiu diapazone nuo 1 iki 90 laipsnių. Menčių 12 ir 13 judėjimo sukuriamas sukimo momentas nuo alkūninio veleno 6 per žvaigžduotes 20, 22 ir grandinę 21 perduodamas reduktoriui-generatoriui 19. Alkūninių velenų 6 ir 7 skriejiklinių kakliukų 8, 9 ir 10, 11 ir menčių 12 ir 13 kiekis ir išdėstymas leidžia pasiekti vienodą apkrovimo tolygumą ir didesnę galingumą prie pasirinkto vandens tėkmės greičio.

Kai menčių 12 ir 13 judėjimo kryptis sutampa su vandens srovės kryptimi, pelėkų mechanizmai 24 išskleidžia pelėkus, kurie leidžia užgriebti didesnę vandens srautą. Kai mentės 12 ir 13 išeina iš vandens paviršiaus ir pelekai juda prieš srovę, pelėkų mechanizmai 24 juos suglaudžia ir padeda išvengti vandens pasipriešinimo.

Išradimo apibrėžtis

1. Tekančio vandens jėgainė, turinti panardinamą korpusą (1), du lygiagrečius velenus (6, 7), kuriuos suka vandens srovės veikiamą mentė, ir vieno iš velenų (6 arba 7) sukamojo judėjimo energiją naudojančią agregatą (19), b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ji turi dvi mentes (12,13), velenai (6, 7) yra alkūniniai velenai, lygiagretūs horizontalioje plokštumoje ir sujungti su mentėmis (12,13) šarnyriškai ir tarpusavyje grandinine pavara (18).

2. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad alkūniniai velenai (6 ir 7) turi po du ekscentriškai išdėstytus priešingose alkūninių velenų (6, 7) sukimosi ašių pusėse skriejiklinius kakliukus (8, 9) ir (10, 11), šarnyriškai sujungtus su mentėmis (12,13).

3. Jėgainė pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad mentės (12) vienas galas įmontuotas į alkūninio veleno (6) skriejiklinį kakliuką (8) ir kitas mentės (12) galas, kuris turi išpjovą (14), įmontuotas į alkūninio veleno (7) skriejiklinį kakliuką (10), ir kad mentės (13) vienas galas įmontuotas į alkūninio veleno (6) skriejiklinį kakliuką (9) ir kitas galas, kuris turi išpjovą (15), įmontuotas į alkūninio veleno (7) skriejiklinį kakliuką (11).

4. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad grandininė pavara (18) turi žvaigždutę (16), įtaisytą ant alkūninio veleno (6), ir žvaigždutę (17), įtaisytą ant alkūninio veleno (7), sujungtas grandine (18).

5. Jėgainė pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad alkūninis velenas (7) standžiai sujungtas su stebule (23), įmontuotą į grandininės pavaros (18) žvaigždutę (17), kuri yra perstatoma stebulės (23) atžvilgiu.

6. Jėgainė pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad žvaigždutė (17) yra perstatoma stebulės (23) atžvilgiu diapazone nuo 1 iki 90 laipsnių.

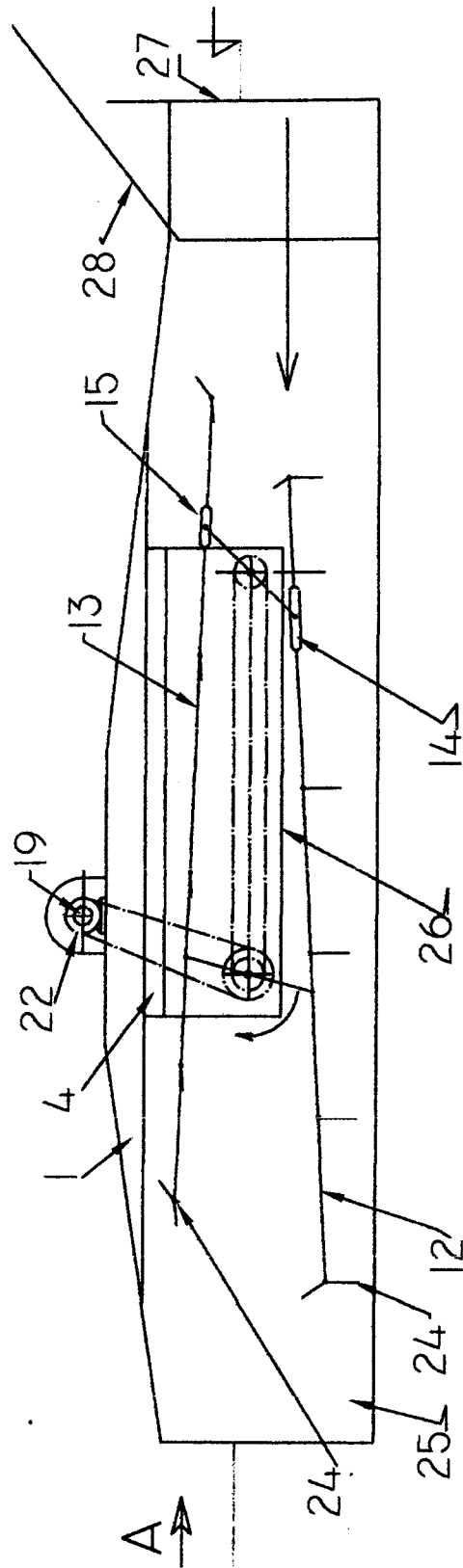
7. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad mentės (12,13) turi išskleidžiamus lanksčių pelėkų mechanizmus (24) ir korpusas (1) yra katamarano tipo, kurio plūdės (25) yra pritvirtintos korpuso (1) šonuose.

8. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad sukamojo judėjimo energiją naudojantis agregatas (19) yra reduktorius-generatorius, sujungtas su alkūniniu velenu (6) per grandininę pavara (21), kurią sudaro ant veleno (6) įtvirtinta

žvaigždutė (20), grandinė (21) ir ant reduktoriaus-generatoriaus (19) įtvirtinta žvaigždutė (22).

9. Jėgainė pagal 4 ir 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad grandinių pavarų 18 ir 21 judami elementai apsaugoti aptakiais dangčiais (26).

10. Jėgainė pagal 9 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad korpuso (1) priekyje įtaisytas apsauginis užtveriamasis tinklas (27).



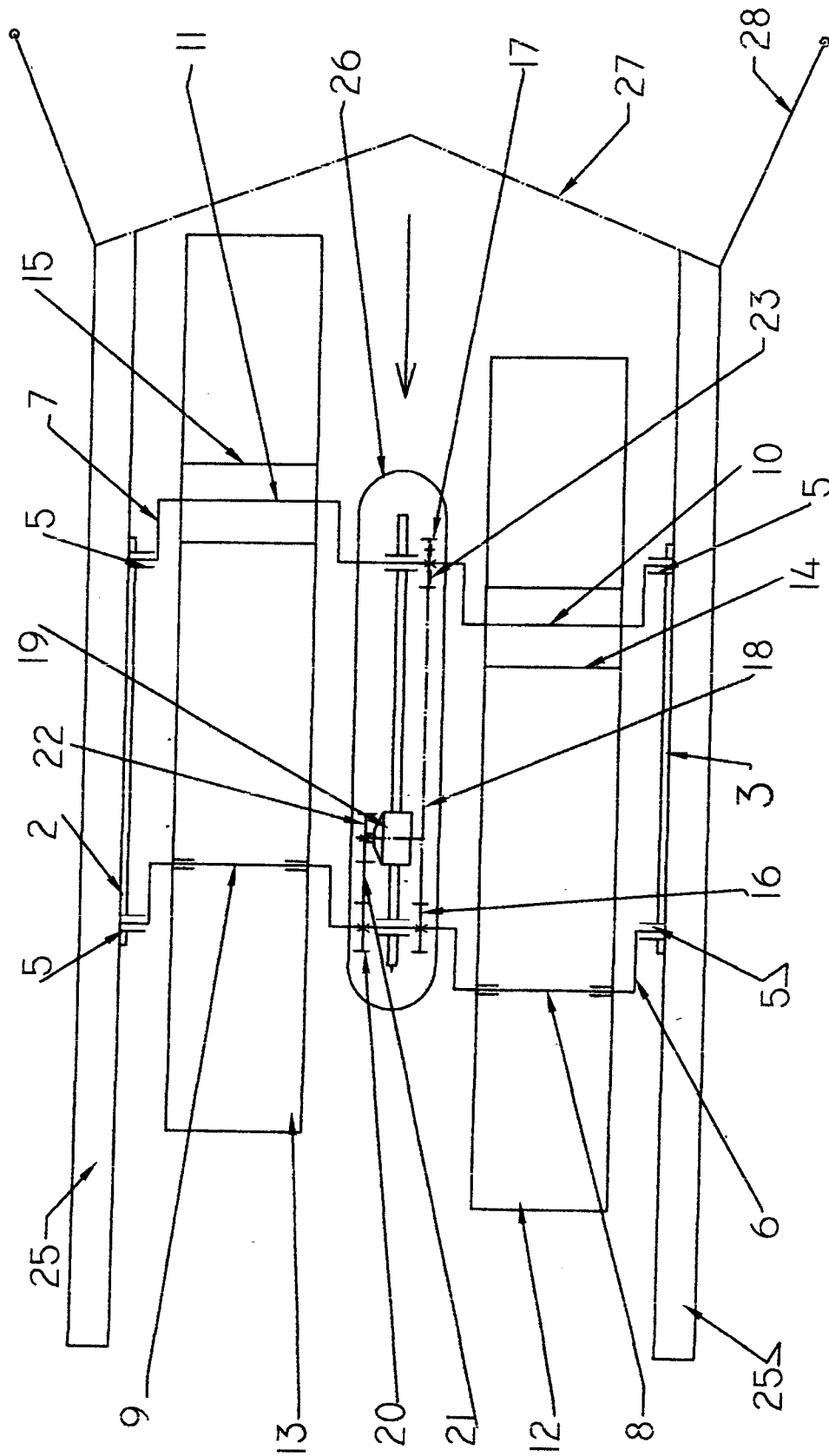
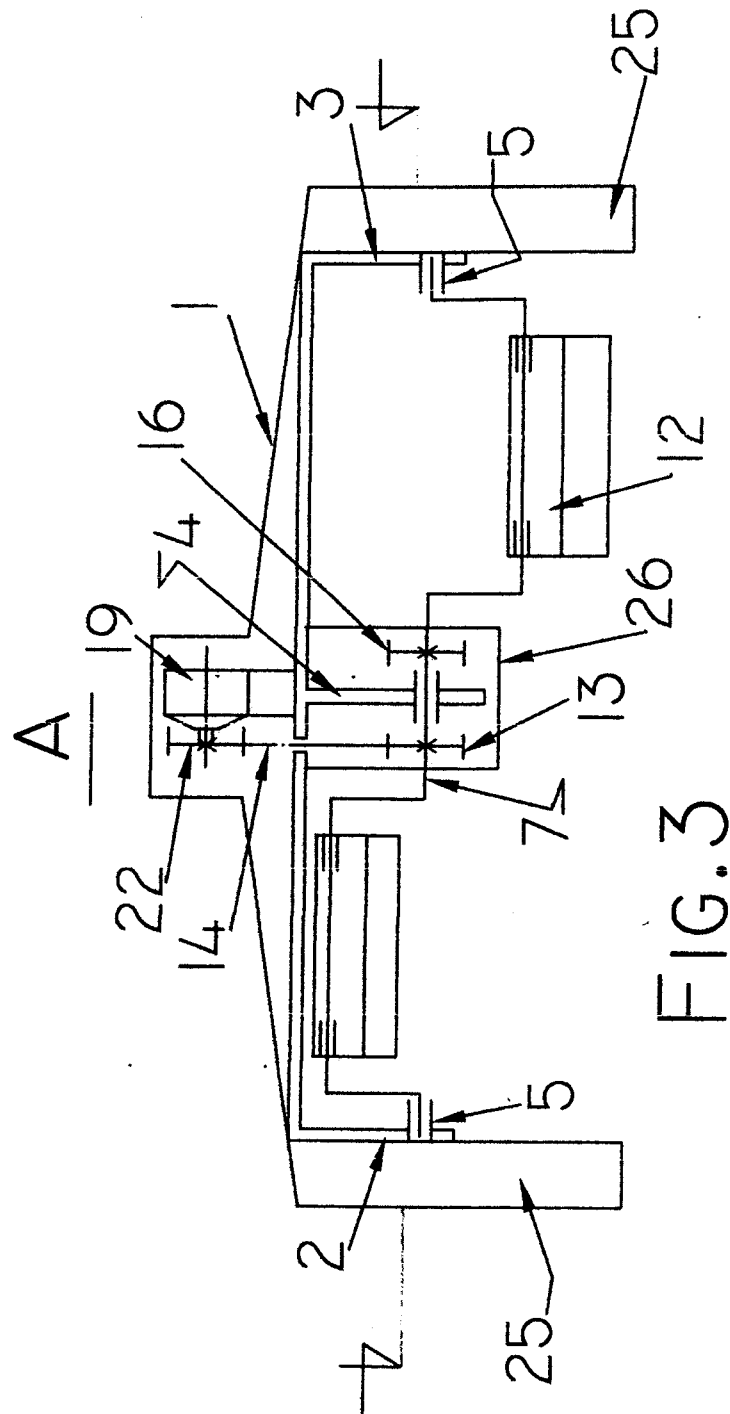


FIG. 2



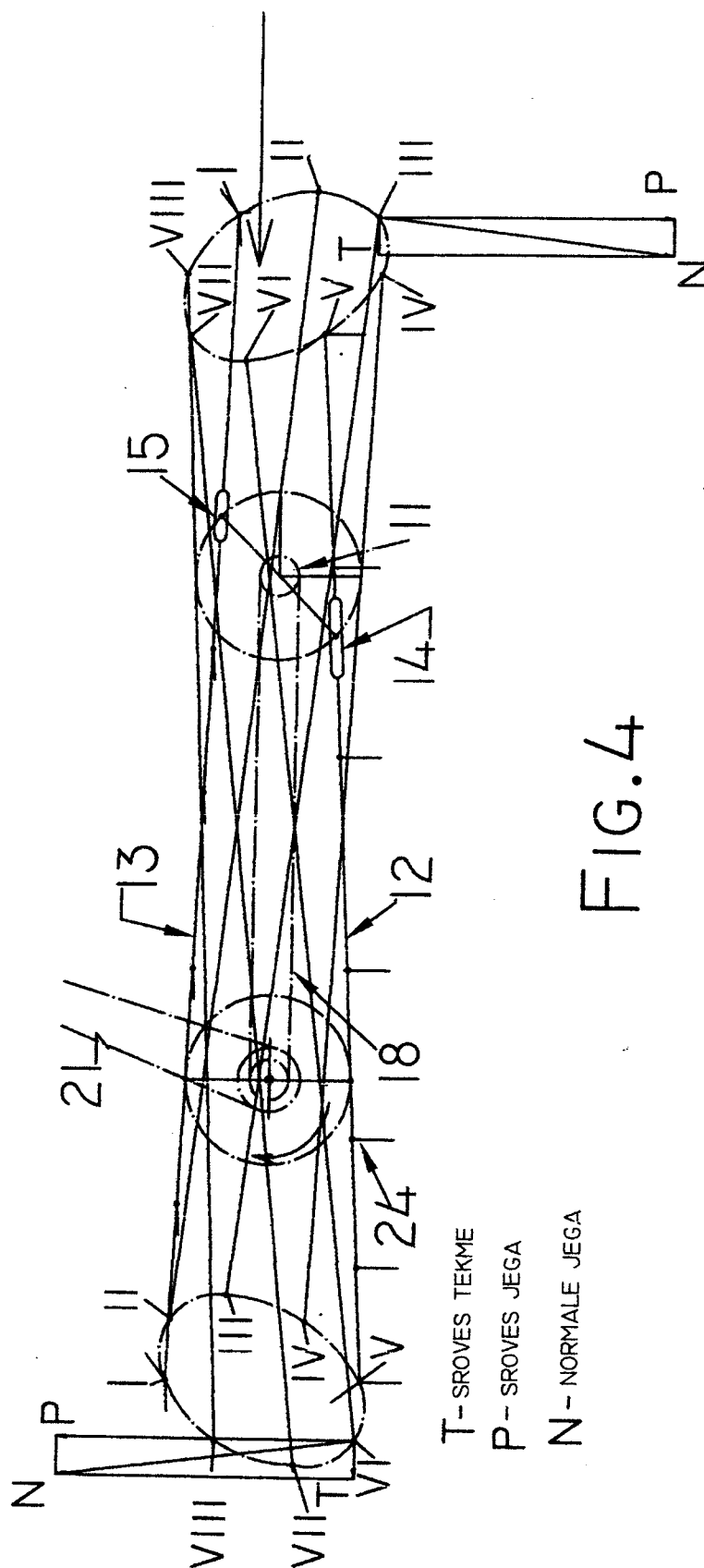


FIG. 4