

- (11) Patento numeris: **6681** (51) Int. Cl. (2019.01): **A01D 44/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2019 018**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2019-04-17**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2019-10-25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2019-11-25**
- (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:
Loreta JUŠKAITĖ, LT
- (73) Patento savininkas:
UAB Baltic Environment, A. Juozapavičiaus g. 9, 09311 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:

Dumblių surinkimo kombainas

- (57) Referatas:

Išradimas priklauso povandeninių augalų pjovimo technikos sričiai. Išradimas skirtas mikro ir makrodumblių surinkimui iš upių ir kitų nedidelių paviršinių vandens telkinių. Išradimo tikslas – pagerinti valymo įrenginio manevringumą ir stabilumą, padidinti surenkamų dumblių kiekį sumažinant jų drėgmę ir tūrį, praplėsti kombaino pritaikomumą, sumažinti neigiamą poveikį aplinkai naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius. Dumblių surinkimo kombainas išsiskiria tuo, kad turi horizontalia ir vertikalia kryptimis slankiojantį transporterį su žirkėmis, dumblių nusausinimo mechanizmą, preskonteinerį su grandininio stūmokliu ir siurbliu, perforuotą dėžę ant ratukų su mikrotinklu, reguliuojamą saulės modulių rėmą, bei energijai išgauti naudojaatsinaujinančius energijos išteklius.

Technikos sritis

Išradimas priklauso povandeninių augalų pjovimo technikos sričiai. Išradimas skirtas mikro ir makro dumblių surinkimui iš upių ir kitų nedidelių paviršinių vandens telkinių.

Technikos lygis

Šiuo metu vienas iš pagrindinių naudojamų dumblių surinkimo kombainų trūkumų yra nedidelis manevringumas mažuose vandens telkiniuose, greitas dumblių talpos užpildymas, aplinkos oro tarša darbo metu, triukšmo ir vibracijos sklaida.

Pateikiamas išradimo analogas (patentas Nr. US3347029A) yra kombainas, skirtas augalų rinkimui iš vandens telkinių. Kombaino veikimo principas pagrįstas tuo, kad hidrauline pjovimo juosta nupjauti vandens augalai patenka ant pagrindinio konvejerio apatinės dalies. Konvejeriu augalai transportuojami ant kombaino centrinėje dalyje esančio pakrovimo konvejerio iš kurio nukreipiami į augalų surinkimo talpą. Konvejeriai turi metalinį tinklėlį, pro kurį nuo augalų vanduo nuteka į vandens telkinį. Pagrindinis įrenginio privalumas yra tai, kad pagrindinis ir pakrovimo konvejeriai gali keisti padėtį vertikalia kryptimi, todėl gali pjauti augalus skirtingame gylyje, hidraulinė pjovimo juosta nekelia vibracijos, augalų surinkimo talpoje įrengtas mechanizmas leidžia iš talpos išstumti augalus į norimą vietą. Pagrindiniai įrenginio trūkumai yra tokie: pagrindinis konvejeris gali keisti padėtį tik vertikalia kryptimi, įrenginys neturi vandens augalų nusausinimo mechanizmo, įrenginys skirtas rinkti tik stambiams augalams ir makrodumbliams, įrenginys neturi dumblių presavimo mechanizmo, todėl surinkti vandens augalai užima daug vietos bei greitai užpildo augalų surinkimo talpą, nėra užtikrintas įrenginio stabilumas esant srauniai upei ir dideliame vandens telkinio bangavimui, kombainas nenaudoja mažai taršių atsinaujinančių energijos šaltinių, todėl dirbant vietose, kur yra jautrios ekosistemos, yra taršesnis aplinkos oro bei triukšmo atžvilgiu.

Pateikiamas išradimo analogas (patentas Nr. US8359819B1) yra kombainas skirtas vandens augalų surinkimui iš vandens telkinių. Kombaino veikimo principas pagrįstas tuo, kad augalai surenkami naudojant būgną, kuris sukasi apie centrinę ašį. Įrenginio priekinėje dalyje įrengtas būgnas sukasi transporteriui priešinga kryptimi. Tarp būgno ir transporterio patekę augalai yra suspaudžiami, išraunami ir augalų transportavimui skirtu konvejeriu nukreipiami į augalų surinkimo talpą. Įrenginio privalumai: tas pats transporteris gali būti naudojamas tiek augalų surinkimui, tiek jų iškrovimui,

konvejeris susideda iš dviejų dalių, todėl gali rauti augalus skirtinguose gyliuose. Įrenginio trūkumai yra tokie patys kaip ir išvardinti prie aukščiau aprašyto analogo.

Dumblių surinkimo kombainui artimiausias analogas yra vandens augalų kombainas (patentas Nr. US5069023A). Kombaino veikimo principas pagrįstas tuo, kad priekinio paėmimo konvejerio gale įrengtomis hidraulinėmis horizontaliomis ir vertikalėmis šoninėmis žirklėmis nukirpti augalai patenka ant priekinio paėmimo konvejerio. Iš priekinio paėmimo konvejerio augalai nukreipiami ant transportavimo konvejerio, kuriuo transportuojami į augalų surinkimo talpą. Kombainas varomas trimis ratais, iš kurių du yra įrengti šonuose, trečias kombaino galinėje dalyje. Įrenginio privalumai: augalai gali būti nukirpti ne tik horizontaliomis, bet ir vertikalėmis šoninėmis žirklėmis, turi vertikalą kryptimi reguliuojamą rėmą, kuris kartu su paėmimo konvejeriu sudaro augalijos pjovimo, surinkimo ir transportavimo „gerklę“. Įrenginio trūkumai yra tokie: įrenginys gali būti naudojamas tik dideliuose arba vidutinio dydžio vandens telkiniuose, dėl didelių gabaritų nėra pakankamai manevringas. Kiti įrenginio trūkumai yra tokie patys kaip ir išvardinti prie pirmojo aprašyto analogo.

Išradimo esmė

Dumblių surinkimo kombainas turi unikalią konstrukciją, kuri leidžia pagerinti valymo įrenginio manevringumą ir stabilumą, padidinti vieno užkrovimo metu surenkamų dumblių kiekį, praplėsti kombaino pritaikomumą, sumažinti neigiamą poveikį aplinkai bei kaštus įrenginio eksploatacijai, dalį energijos išgaunant iš atsinaujinančių energijos šaltinių.

Dumblių surinkimo kombainas, iš šiuo metu taikomų kombainų, išsiskiria tuo, kad turi unikalų manevringą dumblių paėmimo ir padavimo mechanizmą (transporterį su žirklėmis) skirtą dumblių surinkimui, dumblių sausinimo mechanizmą (būgninį veleną), preskonteinerį, drenavimo perforuotą dėžę ant ratukų, reguliuojamo aukščio ratus kombaino stabilumui ir mobilumui padidinti, unikalią konstrukciją saulės moduliams išdėstyti ir jų pozicijai reguliuoti. Energijai išgauti iš atsinaujinančių energijos šaltinių turi reguliuojamus saulės modulius bei biodyzelinį variklį.

Dumblių surinkimo kombaino veikimo principas pagrįstas dumblių surinkimu naudojant manevringą vertikalą ir horizontalią kryptimis slankiojantį transporterį su žirklėmis, dumblių nusausinimu būgniniu velenu, presavimu preskonteinerioje (makrodumbliams) arba drenavimu preskonteinerioje esančioje perforuotoje dėžėje ant

ratukų (mikrodumbliams), bei šalinimu iš preskonteinerio naudojant grandininį stūmoklį.

Mažuose paviršinio vandens telkiniuose, ypač siaurose upėse, mobiliems dumblių surinkimo kombainams nėra galimybės apsisukti su visa konstrukcija. Taip pat dėl negilaus dugno yra problematiška pasiekti vandens telkinio vietas šalia krantų, kur yra dumblių sankaupos. Išradime – dumblių surinkimo kombaino prototipe, šios problemos yra išspręstos. Kombainas yra manevringesnis, kadangi dumblių surinkimas vyksta naudojant vertikalia ir horizontalia kryptimis slankiojantį transporterį su nerūdijančio plieno žirklėmis.

Slankiojančiame transporteryje su žirklėmis įrengti hidrauliniai mechanizmai leidžia reguliuoti ne tik dumblių surinkimo gylį, bet ir viso įrenginio pasukimo į šonus kampą. Ši unikali savybė padidina kombaino manevringumą ir sumažina kuro sąnaudas renkant dumblius šalia krantų, kur sudėtinga priplaukti. Kombainas pasukdamas į šonus transporterį 90° kampu, nepasukdamas visos konstrukcijos, pasiekia tolesnes dumblių sankaupų vietas šalia krantų. Dėl pasukimo galimybės dumbliai gali būti surenkami didesniu spinduliu. Dėl transporterio manevringumo, jo plotis gali būti mažesnis už šiuo metu dumblių surinkimo kombainuose esančių transporterių plotį, nemažinant dumblių surinkimo efektyvumo. Mechaninio valymo būdu renkant dumblius nenaudojamos brangios cheminės (pvz.: flokulantai), biologinės ar elektromagnetinės priemonės galinčios turėti neigiamą poveikį aplinkai.

Dumblių surinkimo kombainas išsiskiria platesniu pritaikomumu, kadangi geba rinkti tiek mikro, tiek makrodumblius. Sudėtingą vandens valymo kombainų pritaikomumą abiemis dumblių tipams sąlygoja transporterio juostos tinklelių tankumas, bei akučių dydis. Dumblių surinkimo kombainas turi tinklelio koregavimo galimybę. Transporterio juosta yra sudaryta iš metalinio tinklelio su didelėmis akutėmis, skirto makrodumblių rinkimui. Makrodumblių surinkimui naudojamas tinklelis su 15–30 mm dydžio akutėmis. Tokio dydžio akutės neleidžia makrodumbliams nuslinkti nuo transporterio.

Ant tinklelio papildomai pritvirtinus tankų, mažų akučių tinklelį ar drobę, kombainas naudojamas mikrodumblių rinkimui. Nuimamas ir uždedamas tinklelis, nekeičiant pačios įrenginio konstrukcijos, yra ekonomiškai efektyvus ir mechaniškai paprastas būdas kombaino surenkamų dumblių tipų praplėtimui.

Siekiant padidinti vieno užkrovimo metu surenkamų dumblių kiekį kombainas turi dumblių sausinimo mechanizmą – būgninį veleną, preskonteinerį (makrodumbliams) ir drenavimo perforuotą dėžę su ratukais (mikrodumbliams). Surinktų dumblių sausinimas,

drenavimas ir presavimas yra svarbūs faktoriai, nuo kurių priklauso surenkamas dumblių kiekis, masė, drėgnis ir iškrovimui skirtų transportavimo ciklų skaičius.

Dumblių nusausinimas kombaine vyksta mechaniniu būdu, tarp būgninio veleno ir transporterio tinklo suspaudžiant dumblius. Dumblių sausinimo mechanizmas sudarytas iš metalinio besisukančio būgninio veleno, kuris gali keisti tarpą tarp būgninio veleno ir transporterio. Priklausomai nuo transporteriu transportuojamų dumblių sluoksnio storio būgninis velenas pasikelia arba nusileidžia ir savo svoriu spaudžia dumblius. Tarp būgninio veleno ir transporterio suspaudus transportuojamus dumblius nusunkiamas vanduo, kuris grįžta atgal į vandens telkinį. Nausausinus dumblius yra sumažinamas jų drėgnis, o tuo pačiu ir svoris, dėl to sumažėja kombaino grimzlė ir įrenginys gali praplaukti seklesnėse vietose. Po pirminio makrodumblių nusausinimo, jie nuo transporterio tinklo dėl savo masės, svorio ir gravitacinės jėgos nukrenta į preskonteinerį. Tuo tarpu mikrodumbliai po pirminio nusausinimo yra per lengvi ir gerai sukibę su tinklu, todėl patys nuo jo nenukrenta į preskonteinerį esančią perforuotą dėžę. Šiam tikslui pasiekti mikrodumbliai yra nubraukiami nuo transporterio mentele, esančia po transporteriu virš preskonteinerio. Tokiu būdu mikrodumbliai yra atkabinami nuo tinklelio bei tuo pačiu išvengiama tinklo akučių užsikimšimo.

Metalinis preskonteineris, siekiant išlaikyti prototipo balansą, yra įrengtas apatinėje prototipo dalyje tarp pontonų. Preskonteineris yra modifikuojamas atsižvelgiant į tai kokie dumbliai yra renkami: mikro ar makro. Surinkti ir nausausinti makrodumbliai preskonteinerį supresuojami grandininio stūmokliu, kas sumažina jų tūrį, todėl vieno surinkimo ciklo metu surenkamas didesnis kiekis dumblių. Makrodumblius presuojant grandininio stūmokliu iš jų išsiskiria vanduo, kuris iš preskonteinerio šalinamas siurbliu. Tokiu būdu biomasė yra lengvesnė, užima mažesnį tūrį, todėl padidėja laiko tarpas tarp dumblių iškrovimų ir tuo pačiu sumažėja iškrovimų ciklų skaičius.

Makrodumblių biomasė yra didesnė už mikrodumblių, todėl ji papildomai mechaniniu būdu nausausinama preskonteinerį grandininio stūmokliu. Preskonteineris yra modifikuojamas priklausomai nuo dumblių tipo. Prieš mikrodumblių rinkimą į preskonteinerį yra įstatoma perforuota atvira dėžė ant 8 ratukų, kurios viduje yra įdėtas keičiamas 70-100 µm tankumo mikrotinklas arba drobė (keičiamas, nes mikrotinklai ir drobės, nėra ilgaamžiai). Renkant mikrodumblius, po nusausinimo, į preskonteinerį esančią perforuotą dėžę patekę mikrodumbliai, dėl gravitacijos jėgos ir savo svorio, natūraliai drenuojasi per mikrotinklą. Iš perforuotos dėžės išbėgęs vanduo yra siurbliu

ištraukiamas iš preskonteinerio. Mikrodumbliais prisipildžius perforuotai dėžei, ji iš preskonteinerio yra ištraukiama patraukus už rankenos, esančios dėžės šone arba išstumiant grandininiu presu. Prieš renkant makrodumblius perforuota nusausinimo dėžė su mikrotinklu yra pašalinama iš preskonteinerio, o papildomas mikrodumbliams rinkti skirtas tankus tinklelis yra nuimamas nuo transporterio.

Aplinkos taršos mažinimui bei atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui dumblių surinkimo kombaine įrengti saulės moduliai. Saulės modulių rėmo konstrukcija leidžia reguliuoti saulės modulių padėtį atsižvelgiant į saulės šviesos intensyvumą, bei debesuotumą. Šoniniai saulės moduliai esant giedram orui gali būti atlenkiami iki 90° kampu, siekiant pagerinti priimamos energijos kiekį. Esant dideliame debesuotumui arba krituliams šoniniai moduliai nuleidžiami. Reguluojama šoninių saulės modulių padėtis ypač aktuali valant siauras upių vietas, kur vyrauja vešli krantų augalija, yra nulūžusių ar palinkusių medžių. Tokiu atveju šoniniai saulės moduliai nuleidžiami ir taip sumažinamas dumblių surinkimo kombaino bendras plotis, todėl sumažėja tikimybė užkliudyti ar pažeisti telkinio valymo įrangą.

Brėžinių ir paveikslų aprašymas

Brėžiniuose pateikti šio išradimo dumblių surinkimo kombaino vaizdai, kur:

Pav. 1 yra šio išradimo vaizdas iš šono;

Pav. 2 yra šio išradimo vaizdas iš galo;

Pav. 3 yra šio išradimo vaizdas iš viršaus;

Pav. 4 yra šio išradimo preskonteinerio priekio pjūvio vaizdas;

Pav. 5 yra šio išradimo priekinio dumblių paėmimo ir padavimo transporterio su žirklėmis vaizdas;

Pav. 6 yra šio išradimo mikrodumblių surinkimo perforuotos dėžės vaizdas;

Pav. 7 yra šio išradimo saulės modulių su reguliuojamu rėmu vaizdas.

Dumblių surinkimo kombainą sudaro: du plastikiniai plūdurai (1), denis (2), transporteris (3), transporterio sukimo platforma (4), nerūdijančio plieno žirklės (5), dumblių nusausinimo mechanizmas (6), preskonteineris (7), grandininis stūmoklis (8), elektrinis siurblys (9), perforuota dėžė mikrodumbliams (10), mikrotinklas (11), biodyzelinis variklis (12), elektriniai varikliai (13), saulės moduliai (14), reguliuojamas saulės modulių

rėmas (15).

Veikimo principo aprašymas

Dumblių surinkimo kombainą ant vandens laiko du plastikiniai plūdurai (1). Virš plūdūrų įrengtas kombaino denis (2). Makrodumbliai surenkami naudojant priekinį dumblių paėmimo ir padavimo mechanizmą, kurį sudaro: nerūdijančio plieno žirklys (5), transporteris (3) su metalinio tinklelio juosta, transporterio sukimo platforma (4) ir dumblių nusausinimo mechanizmas – būgninis velenas (6). Nukirpti žirkklėmis (5) makrodumbliai patenka ant transporterio (3) juostos, kur kildami yra nusausunami būgniniu velenu (6) ir tiekiami į preskonteinerį (7). Preskonteineryje (7) naudojant grandininį stūmoklį (8) makrodumbliai yra suspaudžiami. Kai preskonteinerio (7) talpa užsipildo, atidarius jo dureles makrodumbliai grandininio stūmokliu (8) išstumiami iš jos. Nusidrenavęs vanduo savitaka nuteka į priekinę preskonteinerio (7) dalį, kur yra išsiurbiamas elektriniu siurbliu (9).

Transporteris (3) yra įrengtas ant platformos (4), kuri leidžia visam transporteriui sukisiti į šonus 90° kampu (į vieną pusę 45°) bei judėti aukštyn ir žemyn 20° kampu. Tokiu būdu keičiamas žirklių (5) panirimo gylis, kuris gali siekti iki 0,5 m. Ant transporterio (3) yra sumontuotas dumblių nusausinimo mechanizmas (6) susidedantis iš vieno besisukančio būgninio veleno, tarp kurio ir transporterio (3) juostos yra kintančio dydžio tarpas. Taip transportuojami dumbliai patekę į tarpą yra suspaudžiami būgninio veleno (6) svorio ir nusausunami.

Mikrodumblių rinkimui ant transporterio (3) juostos papildomai pritvirtinamas tankus, mažų akučių tinklelis ar drobė. Ant besisukančios transporterio (3) juostos su tankiu tinkleliu patekę mikrodumbliai po dumblių nusausinimo būgniniu velenu (6) yra nubraukiami mentele ir patenka į preskonteinerį (7). Renkant mikrodumblis, į preskonteinerį (7) yra įstatoma perforuota dėžė (10) ant 8 ratukų, kurios vidus padengtas mikrotinklu (11). Dėl mikrodumblių svorio ir gravitacijos jėgos natūraliai nusidrenavęs vanduo šalinamas preskonteineryje (9) esančiu elektriniu siurbliu (9). Konteinerio galinėje dalyje įrengtos durys, pro kurias šalinami surinkti ir nusausinti makro ir mikro dumbliai.

Visas kombaino sistemas energija aprūpina biodyzelinis variklis (12), prie kurio esantis elektros generatorius tiekia elektros energiją dviem elektriniams varikliams (13) ir visai elektros sistemai.

Papildoma energija gaunama iš saulės modulių (14) sumontuotų ant reguliuojamo

aliuminio profilių rėmo (15). Šoniniai saulės moduliai gali būti nulenkti žemyn arba atlenkti 90° kampu. Gauta energija tiekama į baterijas, o toliau elektriniams motorams ir kitiems kombaino elektriniams prietaisams. Ne darbo režimu kombainas plaukia naudojant du elektrinius variklius (13).

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Dumблиų surinkimo kombainas susidedantis iš korpuso su pontonais, variklių, transporterio, valdymo sistemos b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi horizontalia ir vertikalia kryptimis slankiojantį transporterį (3, 4) su žirkklėmis (5), virš jo turi dumблиų nusausinimo būgninį veleną (8), tarp pontonų – preskonteinerį (9) su grandininio stūmokliu (10) ir siurbliu (11), perforuotą dėžę (12) ant ratukų su mikrotinklu (17), galinėje dalyje – reguliuojamą saulės modulių rėmą (16), bei energijai išgauti naudoja atsinaujinančius energijos išteklius.

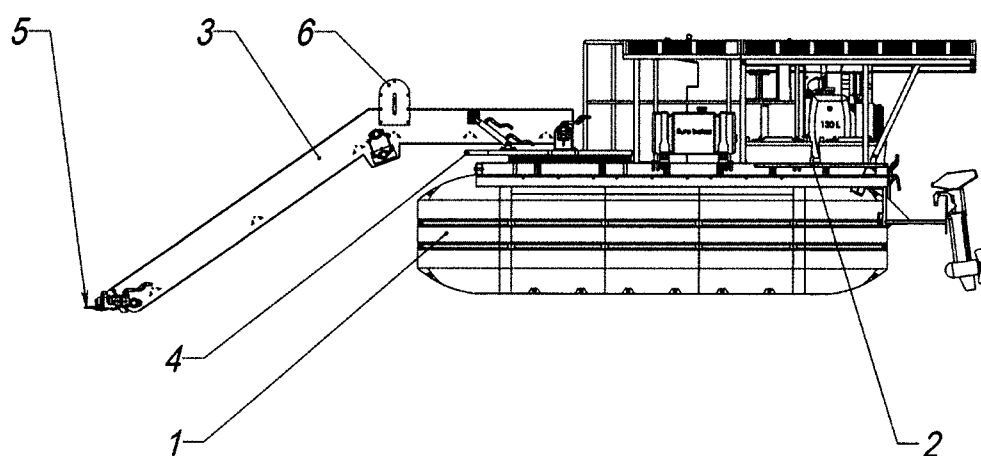
2. Dumблиų surinkimo kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad horizontalia ir vertikalia kryptimis slankiojantis transporteris (5, 6) su žirkklėmis (7) sukasi 90° kampu horizontalia ir 20° kampu vertikalia kryptimis.

3. Dumблиų surinkimo kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dumблиai nusausunami virš transporterio (3) besisukančiu būgniniu velenu (6), kuris prisitaiko prie dumблиų sluoksnio storio ant transportavimo juostos.

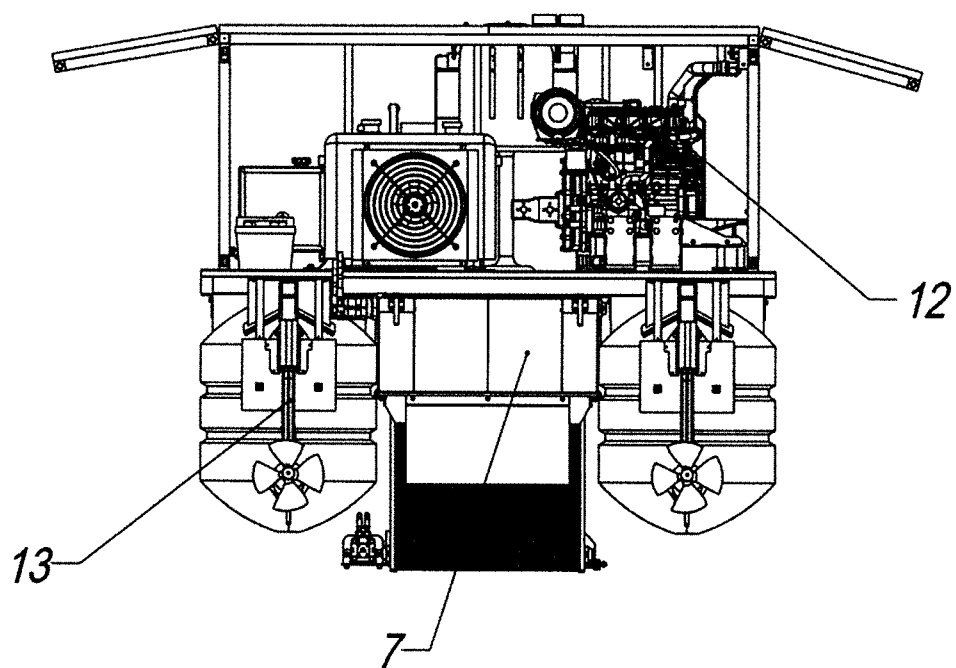
4. Dumблиų surinkimo kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad preskonteineryje (7) esantis grandininis stūmoklis (8) supresuoja dumблиus, o elektrinis siurblys (9) pašalina presavimo metu išsiskyrusį vandens perteklių.

5. Dumблиų surinkimo kombainas pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi įrenginius, kurie naudoja atsinaujinančius energijos šaltinius: biodyzelinį variklį (13), bei ant reguliuojamo rėmo (15) sumontuotus saulės modulius (14).

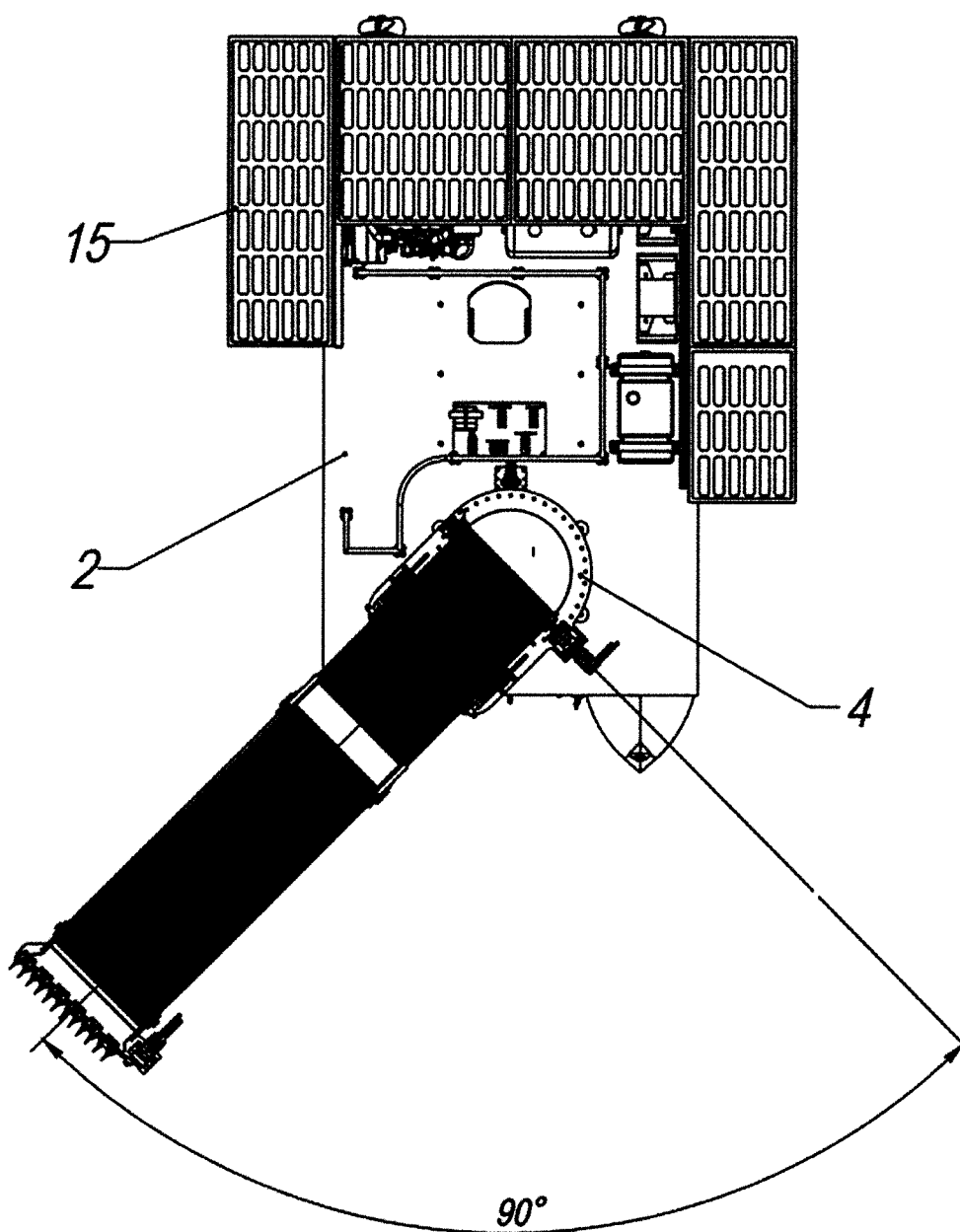
6. Dumблиų surinkimo kombainas, pagal 6 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad saulės modulių rėmas yra reguliuojamas (15), kas leidžia atlenkti šoninius saulės modulius (14) iki 90° kampu, atsižvelgiant į saulės šviesos intensyvumą bei kliūtis.



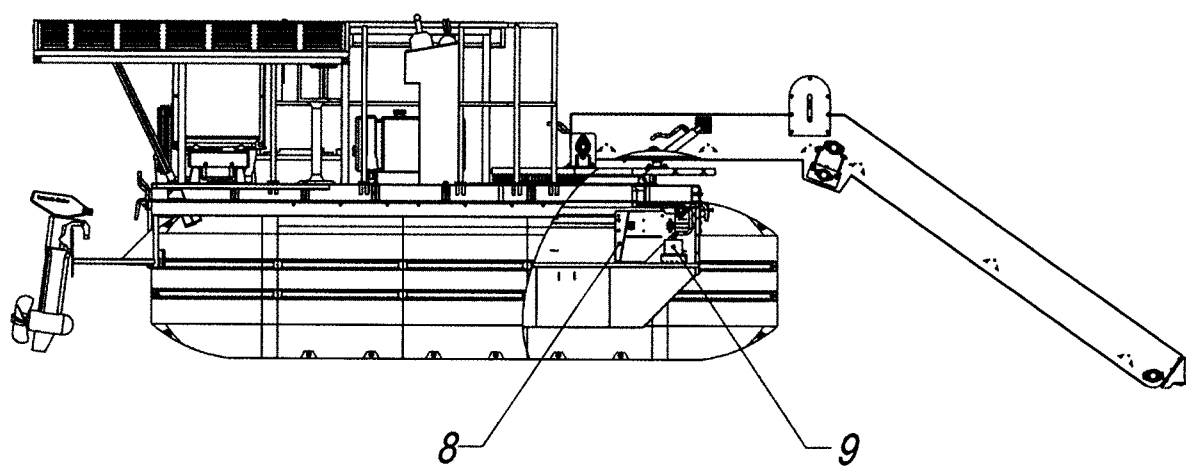
Pav. 1



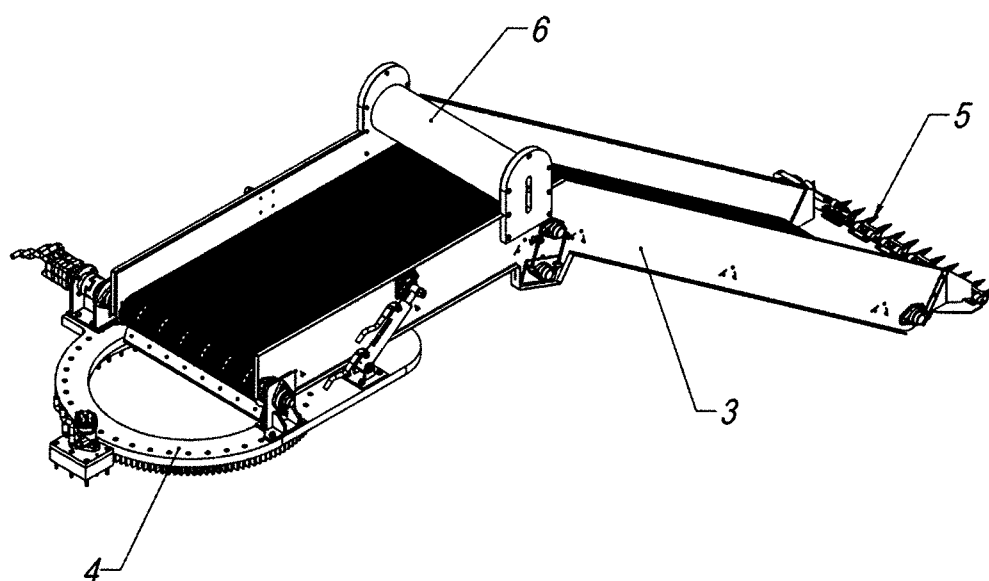
Pav. 2



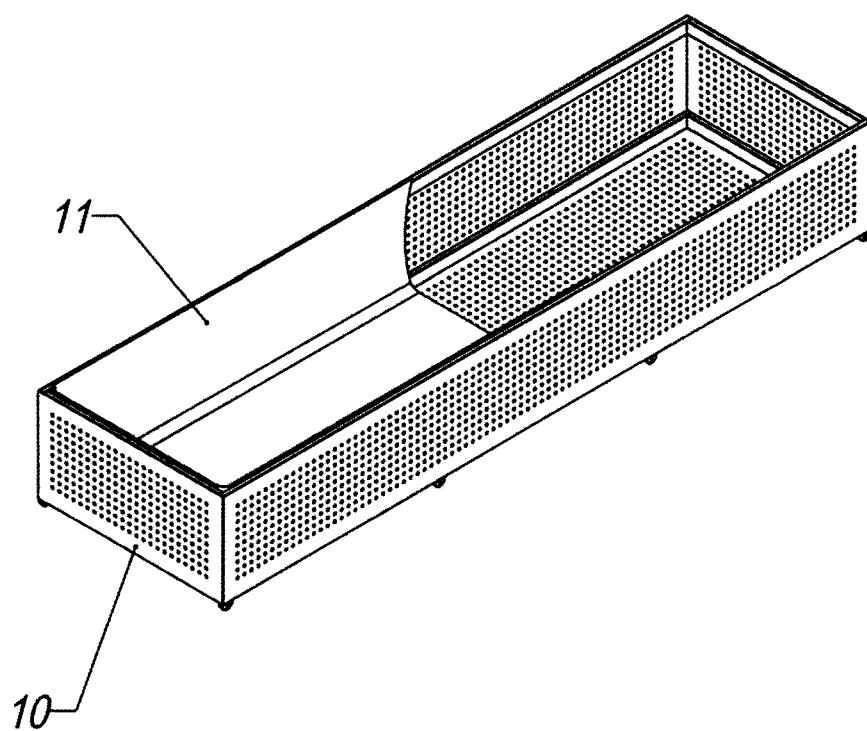
Pav. 3



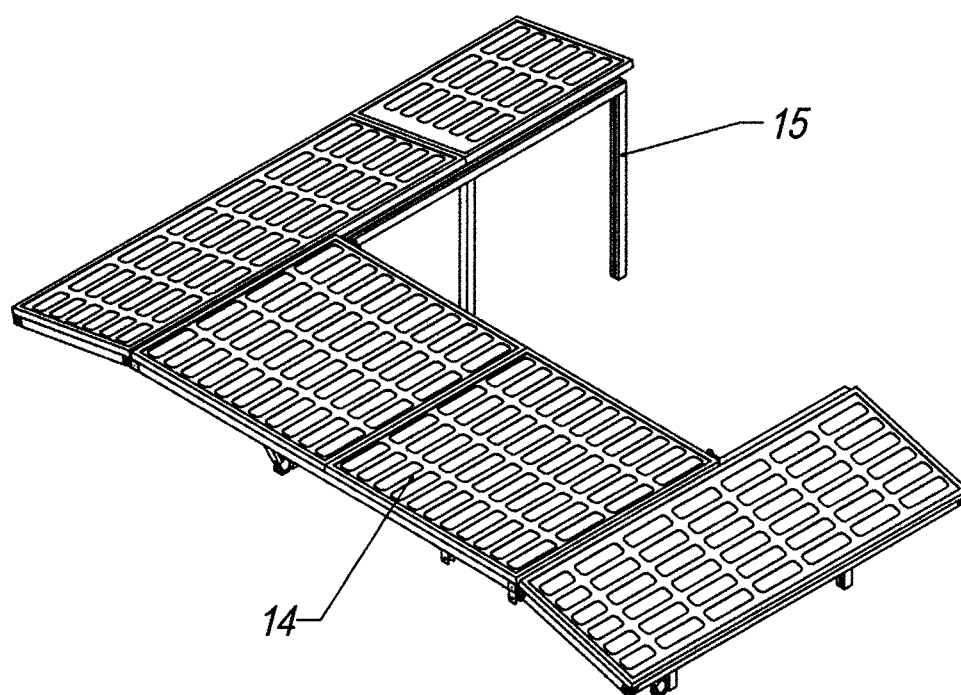
Pav. 4



Pav. 5



Pav. 6



Pav. 7