

(11) Patento numeris: **6844** (51) Int. Cl. (2021.01): **A01D 44/00**

(21) Paraiškos numeris: **2020 039**

(22) Paraiškos padavimo data: **2020-10-26**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2021-05-10**

(45) Patento paskelbimo data: **2021-09-10**

(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:

Loreta DRAZDIENĖ, LT

(73) Patento savininkas:

UAB Baltic Environment, A. Juozapavičiaus g. 9, 09311 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Mikrodumblių surinkimo kombainas

(57) Referatas:

Išradimas priklauso povandeninių augalų pjovimo technikos sričiai. Išradimas skirtas mikrodumblių surinkimui iš marių ir kitų didelių paviršinių vandens telkinių. Išradimo tikslas – pagerinti valymo įrenginio stabilumą banguotuose vandens telkiniuose, padidinti iš vandens surenkamų mikrodumblių kiekį sumažinant jų drėgmę ir tūrį, praplėsti kombaino pritaikomumą, sumažinti neigiamą poveikį aplinkai naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius. Mikrodumblių surinkimo kombainas išsiskiria tuo, kad katamarano korpuso priekyje turi vieną didelį ir iš šonų du mažesnius pasikeliančius mikrodumblių paėmimo mechanizmus su išplatėjančiais antgaliais, oro purkštukus filtracinių tinklų valymui, dvi mikrodumblių surinkimo talpas tarp pontonų, padengtas termoizoliacine medžiaga ir energijai išgauti naudoja atsinaujinančius energijos išteklius.

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas priklauso povandeninių augalų pjovimo technikos sričiai. Išradimas skirtas mikrodumblių surinkimui iš marių ir kitų didelių paviršinių vandens telkinių.

TECHNIKOS LYGIS

Šiuo metu vieni iš pagrindinių naudojamų dumblių surinkimo įrenginių trūkumų yra mažas stabilumas ir atsparumas banguotuose vandens telkiniuose, greitas dumblių surinkimo talpos užpildymas, greitas surinktų dumblių biomasės puvimas, filtravimo tinklų užsikimšimas ir aplinkos oro tarša darbo metu.

Pateikiamas išradimo analogas (patentas Nr. US8479481B2) yra kombainas, skirtas augalų rinkimui iš vandens telkinių. Kombaino veikimo principas pagrįstas tuo, kad per priekinį paėmimo siurbį su praplatinimo antgaliu, kurio apačioje yra pjovimo peiliai, yra susiurbiami makrodumbliai ir kiti augalai. Susiurbti augalai kombaino denyje vamzdžiu nukreipiami į uždara filtracinį maišą, esantį ant pakeltos prilaikymo konstrukcijos denyje. Iš filtracinio maišo išbėgęs vanduo nukreipiamas per kombaino bortą atgal į vandens telkinį. Įrenginio privalumai: gali pjauti augalus, turi vertikalia kryptimi reguliuojamą rėmą, kuris kartu su paėmimo antgaliu gali panirti gyliai po vandeniu, filtraciniame maiše augalai dėl traukos praranda dalį vandens, todėl jų gali būti surinkta daugiau. Įrenginio trūkumai yra tokie: įrenginys gali būti naudojamas tik vidutiniuose arba mažo dydžio vandens telkiniuose kadangi priekinis paėmimo siurblys negali būti pakeltas virš vandens, todėl banguotame vandens telkinyje kombainas tampa nestabilus ir įtakojamas bangų mūšos į laivo bortą, dėl riboto filtracinio maišo dydžio surenkamų augalų kiekis mažas, nėra skirtas mikrodumbliams rinkti dėl reto filtracinio tinklo, taip pat kombainas nenaudoja mažai taršių atsinaujinančių energijos šaltinių, todėl dirbant jautriose ekosistemose yra taršesnis aplinkos oro atžvilgiu.

Pateikiamas išradimo analogas (patentas Nr. CN101929147A) yra laivas skirtas plūduriuojančių makrodumblių ir kitų augalų surinkimui iš vandens telkinių. Laivo veikimo principas pagrįstas tuo, kad augalai surenkami naudojant lankstų, plūduriuojantį, ištemptą tinklą, kuris sugaudo ir sukonzentruoja plūduriuojančius augalus į tinklo gale esantį vandens siurbį. Įrenginio priekinėje dalyje ant laivo denio įrengtas konvejeris su retu tinklu ant kurio vamzdžiais perkeliama surinkti augalai. Ant konvejerio patekę augalai atskiriami nuo vandens ir transportuojami į sausinimo ir

sutankinimo mechanizmą. Patekę į sausinimo ir sutankinimo mechanizmą augalai viduje esančio sraigto pagalba stumiami į galą, kur yra suspaudžiami, išsiskiria vanduo. Įrenginio privalumai: plūduriuojantis tinklas sukoncentruoja augalus siurbimui, augalai nusausinami ir sutankinami, todėl užima mažiau vietos. Įrenginio trūkumai: plūduriuojantis tinklas neturi pakėlimo iš vandens funkcijos, tinklas yra netvirtos konstrukcijos, kuri gali būti sulaužyta bangų ir sukelti didesnę bangų pasipriešinimą plaukiant, kiti trūkumai yra tokie patys kaip ir išvardinti prie aukščiau aprašyto analogo.

Mikrodumblių surinkimo kombainui artimiausias 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 tinklą, 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 ir pakelti atsikišusius mechanizmus iš vandens plaukimo metu, taip sumažinant vandens bangų sukeliama pasipriešinimą plaukiant. Kiti įrenginio privalumai, jog hidraulinė pjovimo juosta nekelia vibracijos, o augalų surinkimo talpoje įrengtas mechanizmas leidžia iš talpos išstumti augalus į norimą vietą. Pagrindiniai įrenginio trūkumai yra tokie: konvejerių tinklai nėra labai tankūs, todėl įrenginys negali rinkti mikrodumblių, įrenginys neturi mikrodumblių atskyrimo nuo vandens mechanizmo, neturi valymo mechanizmo užsikimšusiems tinklams, kadangi įrenginys nėra labai didelis, o nesutankinti vandens augalai užima daug vietos, greitai užsipildo augalų surinkimo talpa, dėl plačių judančių konvejerių metalinių tinklų kombainas skleidžia didelį triukšmą. Kiti įrenginio trūkumai yra tokie patys kaip ir išvardinti prie kitų analogų.

ISRADIMO ESME

Mikrodumblių surinkimo kombainas turi unikalią konstrukciją, kuri leidžia pagerinti valymo įrenginio stabilumą dideliuose vandens telkiniuose, padidinti mikrodumblių surinkimo ir atskyrimo iš vandens efektyvumą, padidinti vieno išplaukimo metu surenkamų mikrodumblių kiekį nepakenkiant mikrodumblių biomasės kokybei, praplėsti laivo pritaikomumą, sumažinti neigiamą poveikį aplinkai

bei kaštus įrenginio eksploatacijai dalį energijos išgaunant iš atsinaujinančių energijos šaltinių.

Mikrodumblių surinkimo kombainas iš šiuo metu taikomų laivų ir kombainų išsiskiria tuo, kad turi tris atskiras unikalias mikrodumblių surinkimo sistemas su praplatėjančiais antgaliais laivo priekyje bei šonuose, skirtas mikrodumblių surinkimui, atskyrimui iš vandens, nusausinimui, mikrodumblių surinkimo mechanizmų pakėlimą iš vandens stabilumui padidinti banguotuose vandens telkiniuose bei energijos sąnaudų taupymui mažinant laivo pasipriešinimą bangoms, mikrodumblių surinkimo talpas padengtas termoizoliacine medžiaga siekiant išlaikyti surinktą biomasę aukštos kokybės bei energijai išgauti iš atsinaujinančių energijos šaltinių turi ant stogo išdėstytus saulės modulius bei biodyzelinį variklį.

Mikrodumblių surinkimo kombaino veikimo principas pagrįstas nauja mikrodumblių surinkimo technologija susidedančia iš priekinio 30° kampu pasvirusio surinkimo mechanizmo su išplėtančiu antgaliu, dviejų vertikalų judančių šoninių surinkimo mechanizmų, surinkimo mechanizmų pakėlimo sistemų, mikrodumblių atskyrimo naudojant suspausto oro purkštukus ir mikrodumblių saugojimo termoizoliacine medžiaga padengtose talpose.

Dideliuose paviršinio vandens telkiniuose, ypač banguojančiose mariose, dideliems mikrodumblių surinkimo laivams ir kombainams sudėtinga rinkti mikrodumblis ir išlaikyti visos konstrukcijos stabilumą plaukiant. Taip pat dėl atsikišusių dalių dauguma kombainų yra lengvai pastumiami vandens telkinio bangų, kas reikalauja didesnių energijos sąnaudų bangų pasipriešinimui ir numatyto maršruto išlaikymui. Todėl mikrodumblių surinkimo kombainas su mikrodumblių surinkimo mechanizmų pakėlimo iš vandens sistema yra stabilesnis plaukiant bei mažiau paveikiamas bangų vandens telkinyje. Pakėlus mikrodumblių surinkimo mechanizmus iš vandens kombainas neturi jokių ženkliai išsikišusių konstrukcijų vandenyje, todėl plaukiant yra lengviau valdomas, turi mažesnį pasipriešinimą ir sunaudoja mažesnes kuro bei energijos sąnaudas.

Priekinis mikrodumblių surinkimo mechanizmas turi praplatėjančią antgalį, kuris surenka mikrodumblis iš didesnio ploto ir nukreipia juos siaurėjančia kryptimi link mikrodumblių surinkimo mechanizmo. Pastarasis susideda iš dviejų perforuotų cilindų laikančių ir sukančių tankų filtracinį tinklą. Apačioje esantis didesnio skersmens perforuotas cilindras yra pusiau panardintas į vandenį. Jo viduje esantis

siurblio antgalis siurbia vandenį kartu su mikrodumbliais ir pasinaudojant siurbimo jėga priverstinai pritraukia mikrodumblius ant tinklo. Kadangi mikrodumbliai negali praeiti pro filtracinį tinklą jie lieka ant besisukančio tinklo, o per filtracinį tinklą praėjęs vanduo vamzdžiais nukreipiamas atgal į vandens telkinį. Kombaine įrengti hidrauliniai mechanizmai leidžia reguliuoti mikrodumblių surinkimo gylį, reguliuojant surinkimo mechanizmą ir jų antgalių vertikalų nugrimzdimą po vandeniu. Dėl plataus antgalio mikrodumbliai gali būti surenkami iš didesnio ploto, o dėl antgalio siaurėjimo surinkti dumbliai sukonzentruojami ir lengviau nukreipiami siurblio link. Dėl surinkimo mechanizmų judėjimo vertikalia kryptimi laivas nepraranda nei stabilumo, nei mikrodumblių surinkimo efektyvumo, kitaip nei tai yra įprastuose mikrodumblių surinkimo kombainuose. Tokiu mechaninio valymo būdu renkant mikrodumblius nenaudojamos brangios cheminės (pvz.: flokulantai), biologinės ar elektromagnetinės priemonės galinčios turėti neigiamą poveikį aplinkai.

Siekiant atskirti labai smulkius, bei dumblo konsistencijos mikrodumblius arba cianobakterijas prilipusias prie tinklo, mikrodumblių surinkimo mechanizmo viršutinėje dalyje yra įrengtas suspausto oro nupurškimas, kuris ne tik nukreipia mikrodumblius į surinkimo piltuvėlį, bet ir išvalo tinklą. Dėl savo konsistencijos mikrodumbliai linkę užkimšti tankių 144-197 μm sietų akutes, ko pasekoje suprastėja vandens filtravimasis per tinklą ir mikrodumblių surinkimo efektyvumas. Šiai problemai spręsti, po mikrodumblių pakėlimo į viršutinę konvejerio dalį mažesnio skersmens perforuoto cilindro viduje yra įrengti aukšto slėgio purkštukai, kurie pravažuoja užsikimšusį tinklą perforuotam cilindrui sukantis. Toks konvejerio tinklelio regeneravimas, nenaudojant nubraukimo mentelių bei mechaninio dalių sąlyčio, prailgina jo eksploataavimo trukmę, praretina tinklelio keitimą ir išlaiko stabilų surinkimo efektyvumą. Dėl mikrodumblių įvairovės ir platesnio kombaino pritaikymo skirtingiems vandens telkiniams filtraciniai tinklai ant surinkimo sistemos gali būti keičiami į didesnio ar mažesnio tankumo tinklus. Keičiamas surinkimo mechanizmo tinklelis nekeičiant pačios įrenginio konstrukcijos ir akučių atkimšimo suspausto oro purkštukai, yra ekonomiškai efektyvūs ir mechaniškai paprasti kombaino sprendimai orientuoti į surenkamų mikrodumblių tipą, taip praplečiant kombaino panaudojimo galimybes.

Siekiant padidinti vieno užkrovimo metu surenkamų mikrodumblių kiekį kombainas turi surinkimo mechanizmų konvejerio ir siurblio reguliavimo funkcijas. Priklausomai nuo mikrodumblių rūšies ir reikiamo mikrodumblių vandens kiekio

siurbimo intensyvumas ir konvejerio sukimosi greitis yra reguliuojami iš valdymo pulto.

Dumblių surinkimo talpa renkant mikrodumblis rekomenduotina nepralaidi ir atspari aplinkos poveikiui. Mikrodumbliai renkami šiltaisiais sezonais, todėl veikiami saulės šviesos ir aukštos temperatūros greičiau biodegraduoja, pūva bei išskiria dujas, kurios gali būti panaudotos biodujų gamyboje. Pūdami dumbliai išskiria nemalonius kvapus, dėl ko kombaine dirbti gali būti nekomfortiška. Taip pat surinkti mikrodumbliai gali būti panaudojami fikocianino gamybai, bet tam biomasė turi būti aukštos kokybės ir nesupuvusi. Siekiant išvengti šių padarinių ir išsaugoti surinktą biomasę aukštos kokybės mikrodumblių saugojimui naudojamos dvi termoizoliacine medžiaga padengtos surinkimo talpos, įrengtos tarp pontonų, žemiau denio. Taip įrengtos saugojimo talpos apsaugomos nuo neigiamo šiluminio saulės ar aplinkos temperatūros poveikio ir papildomai natūraliai vėsinašos paviršiniam vandens telkiniui liečiantis su talpų dugnu.

Aplinkos taršos mažinimui bei atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui ant mikrodumblių surinkimo kombaino stogo įrengti saulės moduliai. Įvertinant tai, kad mikrodumblių surinkimo kombainas yra skirtas dideliems vandens telkiniams, jis yra didelių matmenų, todėl turi didelio ploto stogą, kuris pilnai išnaudojamas saulės modulių išdėstymui ir energijos gamybai. Saulės moduliai yra labai sandarūs ir atsparūs drėgmei, todėl gali būti eksploatuojami ir dideliame, banguotame vandens telkinyje, kur sudrėkimo tikimybė aukšta. Saulės modulių storis 3,2 mm, todėl jie labai lengvi ir sudėti ant stogo visiškai neveikia mikrodumblių surinkimo kombaino manevringumo, neapsunkina jo eksploatavimo ir stabilumo. Saulės modulių pagaminta švari energija panaudojama daliai mikrodumblių surinkimo kombaino energijos poreikių padengimui, todėl sunaudojama mažiau įprastinių, išsenkančių ir aplinkai kenkiančių energijos šaltinių.

BRĖŽINIŲ IR PAVEIKSLŲ APRAŠYMAS

Brėžiniuose pateikti šio išradimo mikrodumblių surinkimo kombaino vaizdai, kur:

Pav. 1 yra šio išradimo aksonometrinis vaizdas iš priekio;

Pav. 2 yra šio išradimo aksonometrinis vaizdas iš galo;

Pav. 3 yra šio išradimo vaizdas iš galo;

Pav. 4 yra šio išradimo priekinės mikrodumblių surinkimo sistemos aksonometrinis vaizdas iš šonų;

Pav. 5 yra šio išradimo priekinės mikrodumblių surinkimo sistemos vaizdas iš šono;

Pav. 6 yra šio išradimo šoninės mikrodumblių surinkimo sistemos aksonometrinis vaizdas iš priekio ir galo;

Pav. 7 yra šio išradimo mikrodumblių surinkimo sistemų perforuoto cilindro vaizdas iš priekio ir aksonometrinis vaizdas iš priekio.

Mikrodumblių surinkimo kombainą sudaro: katamarano formos korpusas su pontonais (1), priekinė mikrodumblių surinkimo sistema (2), šoninės mikrodumblių surinkimo sistemos (3), išplatėjantys antgaliai (4), perforuoti cilindrai (5), vandens siurblys (6), tankus tinklas (7), suspausto oro purkštukai (8), mikrodumblių surinkimo sistemų pakėlimo mechanizmai (9), surinktų mikrodumblių transportavimo vamzdžiai su gaubtais (10), prafiltruoto vandens išleidimo vamzdžiai (11), surinktų mikrodumblių talpos padengtos termoizoliacine medžiaga (12), laivavedžio kabina (13), tualetas (14), pagalbinė kabina (15), inkarai (16), biodyzelinis variklis (17), saulės moduliai (18), kuro bakas (19), kompresorius (20).

VEIKIMO PRINCIPO APRAŠYMAS

Mikrodumblių surinkimo kombainą ant banguoto didelio vandens telkinio stabiliai laiko katamarano formos korpusas su dviem pontonais (1) ant kurio įrengta laivavedžio kabina (13), priekinė mikrodumblių surinkimo sistema (2), šoninės mikrodumblių surinkimo sistemos (3) laikomos surinktų mikrodumblių talpos padengtos termoizoliacine medžiaga (12), kuro bakas (19), įrengtas tualetas (14) bei pagalbinė patalpa (15). Stabilumui išlaikyti stovint vienoje vietoje, bei švartuojantis laivo šonuose įrengti inkarai (16) ir mikrodumblių surinkimo sistemų pakėlimo mechanizmai (9).

Mikrodumbliai surenkami naudojant priekinį mikrodumblių surinkimo mechanizmą (2) ir du šoninius mikrodumblių surinkimo mechanizmus (3), kuriuos sudaro: išplatėjantis antgalis (4), du perforuoti cilindrai (5) kiekvienai sistemai, vandens siurblys (6), tankus tinklas (7), suspausto oro purkštukai (8), mikrodumblių surinkimo sistemų pakėlimo mechanizmai (9), surinktų mikrodumblių transportavimo vamzdžiai su gaubtais (10). Perforuoto cilindro (5) ant kurio užtemptas tankus tinklas

(7) viduje esantis vandens siurblys (6) siurbia vandenį su mikrodumbliais taip sukeldamas priverstinę vandens filtraciją per tankų tinklą (7).

Per tankų tinklą (7) pratekėjęs vanduo išleidžiamas per prafiltruoto vandens išleidimo vamzdžius (11) atgal į vandens telkinį. Per tankų tinklą (7) nepratekėję mikrodumbliai siurblio (6) pagalba pritraukiami prie jo prilimpa. Viena kryptimi besisukant perforuotiems cilindrams (5) laikantiems tankų tinklą (7) su mikrodumbliais, surinkta biomasė lėtai transportuojama į viršų link suspausto oro purkštukų (8). Kylant į viršų dėl sunkio jėgos vyksta papildoma biomasės filtracija per tankų tinklą (7) ir mikrodumblių vandens kiekis sumažėja.

Suspausto oro purkštukai (8) atsukti į tankų tinklą (7) kompresoriui (20) paduodant suspaustą orą nuosekliai nupurškia prilipusius mikrodumblius nuo tankaus tinklo (7) bei nukreipia juos į surinktų mikrodumblių transportavimo vamzdį su gaubtu (10). Suspausto oro purkštukai (8) ne tik nupurškia mikrodumblius nuo tinklo (7), bet ir išvalo užsikimšusias filtracinio tinklo (7) akutes, taip išsaugojant aukštą mikrodumblių surinkimo efektyvumą. Tankaus tinklo (7) valymas nenaudojant mechaninio prisilietimo prailgina jo eksploatacijos laiką.

Nupūsti mikrodumbliai veikiami gravitacinės jėgos nuožulniais transportavimo vamzdžiais (10) patenka į dvi surinktų mikrodumblių talpas, padengtas termoizoliacine medžiaga (12). Termoizoliacinė medžiaga apsaugo mikrodumblius nuo saulės šviesos bei aukštos aplinkos temperatūros dirbant šiltuoju sezonu. Taip pat, surinktų mikrodumblių talpos (12) įrengtos tarp katamarano korpuso pontonų (1) žemiau denio lygio, todėl žemesnės temperatūros valomo vandens telkinio vanduo natūraliai vėsina mikrodumblius iš apačios. Tokiu būdu mikrodumblių biomasė išlaikoma nesuirusi, aukštos kokybės ir neskleidžia nemalonių kvapų, todėl darbas kombaine išlieka komfortiškas operatoriui.

Mikrodumblių surinkimo kombaine, prie priekinės mikrodumblių surinkimo sistemos (2) ir prie šoninių mikrodumblių surinkimo sistemų (3) yra įrengtas mikrodumblių surinkimo sistemų pakėlimo mechanizmas (9). Šis mechanizmas leidžia reguliuoti priekinių (2) ir šoninių mikrodumblių surinkimo sistemų (3) panirimo gylį ir pakėlimo iš vandens aukštį. Tokiu būdu keičiamas išplatėjančio antgalio (4) panirimo gylis, kuris gali siekti iki 0,5-1 m. Ši savybė naudinga siekiant išlaikyti mikrodumblių surinkimo kombaino stabilumą plaukiant banguotuose vandens telkiniuose ir taupo energijos sąnaudas sumažinant bangų pasipriešinimą į

atsikišusias kombaino dalis, tokias kaip priekinė (2) ir šoninės mikrodumblių surinkimo sistemos (3).

Operatoriaus patogumui priekinė (2) ir šoninės mikrodumblių surinkimo sistemos (3), sistemų pakėlimo mechanizmai (9), biodyzelinio variklio (17) valdymas yra iš laivavedžio kabinos (13). Siekiant prailginti mikrodumblių surinkimo kombaino darbo laiką ant vandens telkinio, kad nereikėtų grįžti į krantą, kombaine yra įrengtas tualetas (14) bei pagalbinė patalpa (15) pirmosios pagalbos priemonių laikymui.

Visas laivo sistemas energija aprūpina biodyzelinis variklis (17), kuris sudaro spaudimą visai hidraulinei sistemai. Prie biodyzelinio variklio esantis elektros generatorius tiekia elektros energiją visai elektros valdymo sistemai. Biodyzelinis variklis (17) varomas biodyzeliniu kuru.

Papildoma energija gaunama iš sumontuotų saulės modulių (18). Jų bendras plotas yra 10,725 m² ir tiekiamą galią siekia apie 4000 W. Saulės moduliai (18) yra ploni ir lengvi todėl sumontuoti ant kombaino stogo. Energija tiekiamą į ličio jonų baterijas, iš kurių energija tiekiamą kombaino apšvietimui ir kitiems laivo elektriniams prietaisams.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

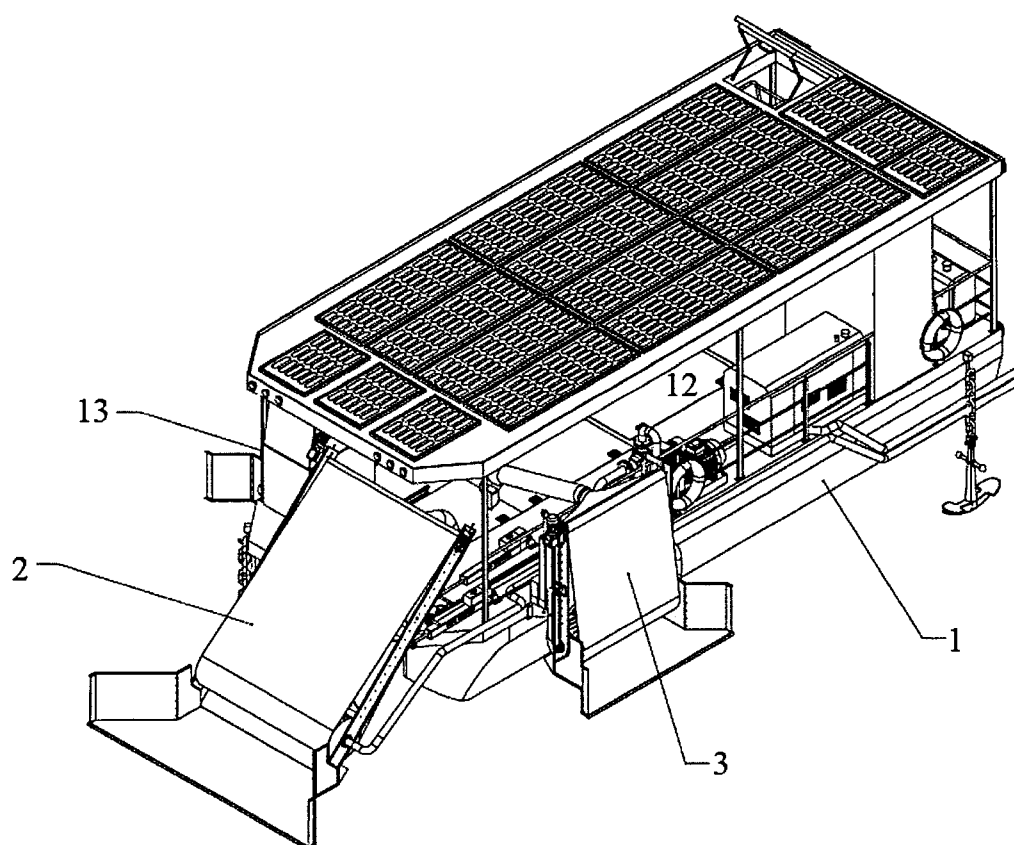
1. Mikrodumblių surinkimo kombainas susidedantis iš katamarano formos korpuso, laivavedžio kajutės, tualetu, pagalbinės patalpos, valdymo sistemos b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi naujos technologijos priekinę ir šonines mikrodumblių surinkimo sistemas, jų pakėlimo mechanizmą, mikrodumblių talpą padengtą termoizoliacine medžiaga ir energijai išgauti naudoja atsinaujinančius energijos išteklius.

2. Kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mikrodumbliai iš vandens surenkami naudojant priekinę ir šonines konvejerinio tipo surinkimo sistemas sudarytas iš išplatėjančio antgalio, vandens siurblio, perforuotų besisukančių cilindų, tankaus tinklo, suspausto oro purkštukų tinklo valymui, transportavimo vamzdžių su gaubtais, gebančias filtruoti įvairių rūšių mikrodumblius keičiant tinklus.

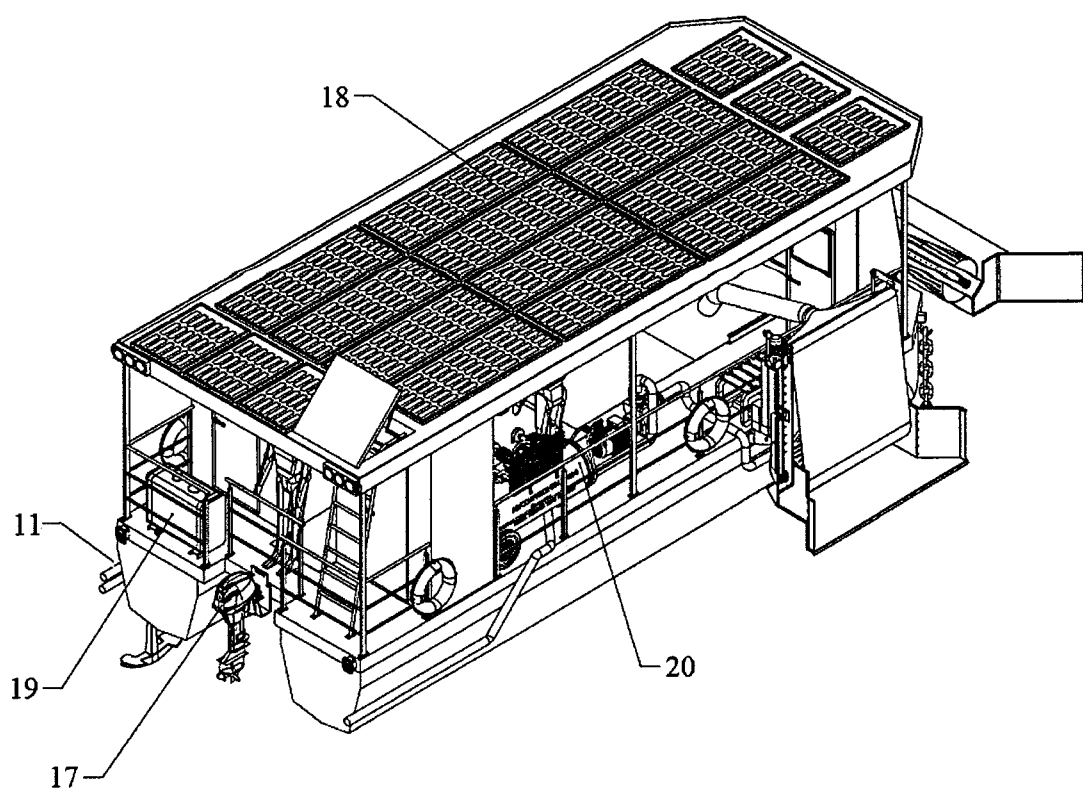
3. Kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad priekinė ir dvi šoninės mikrodumblių surinkimo sistemos gali būti pakeltos vertikalia kryptimi virš vandens lygio arba panardintos po vandeniu.

4. Kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tarp katamarano pontonų žemiau denio lygio įrengtos dvi surinktų mikrodumblių talpos yra padengtos termoizoliacine medžiaga.

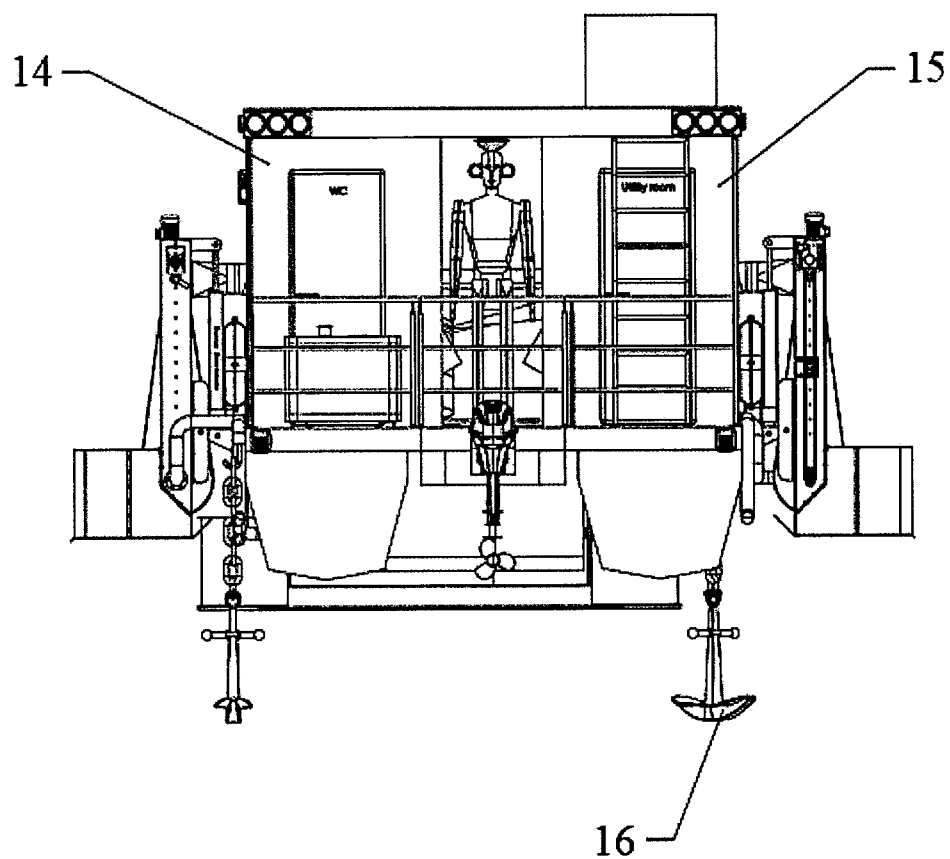
5. Kombainas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dirba kompleksiskai naudojant biodyzelinį variklį bei ant stogo sumontuotus atsinaujinančios energijos šaltinius – saulės modlius.



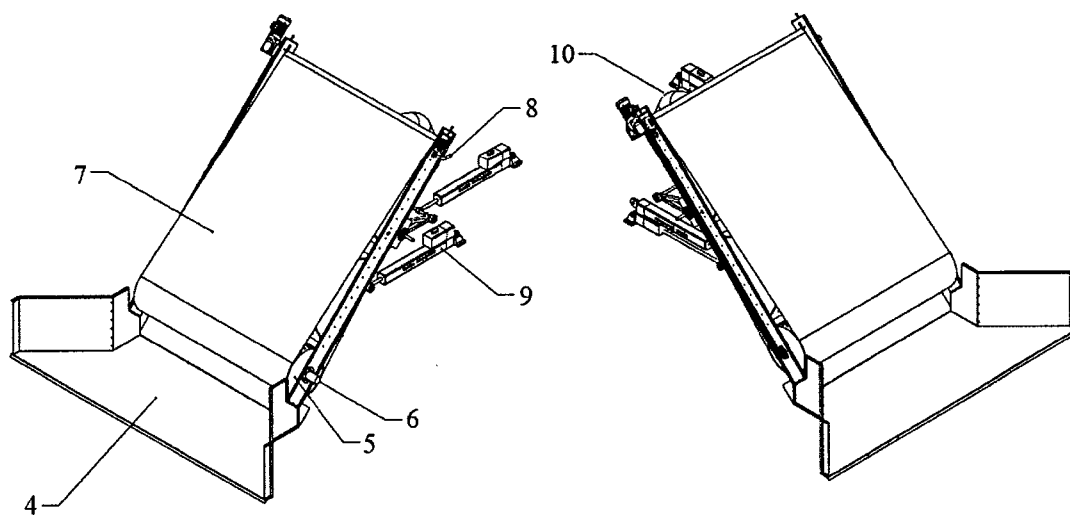
Pav. 1



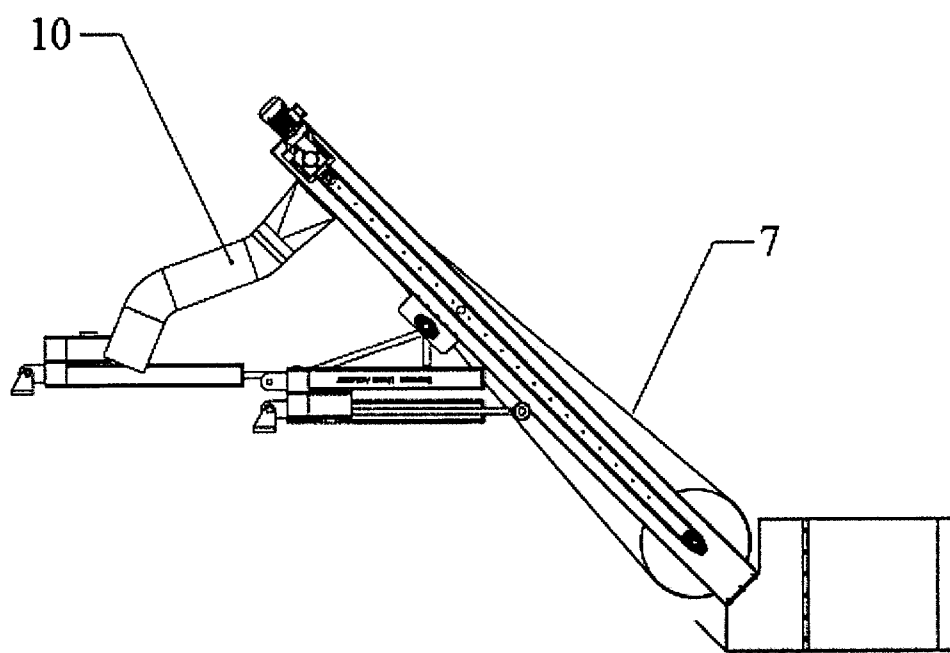
Pav. 2



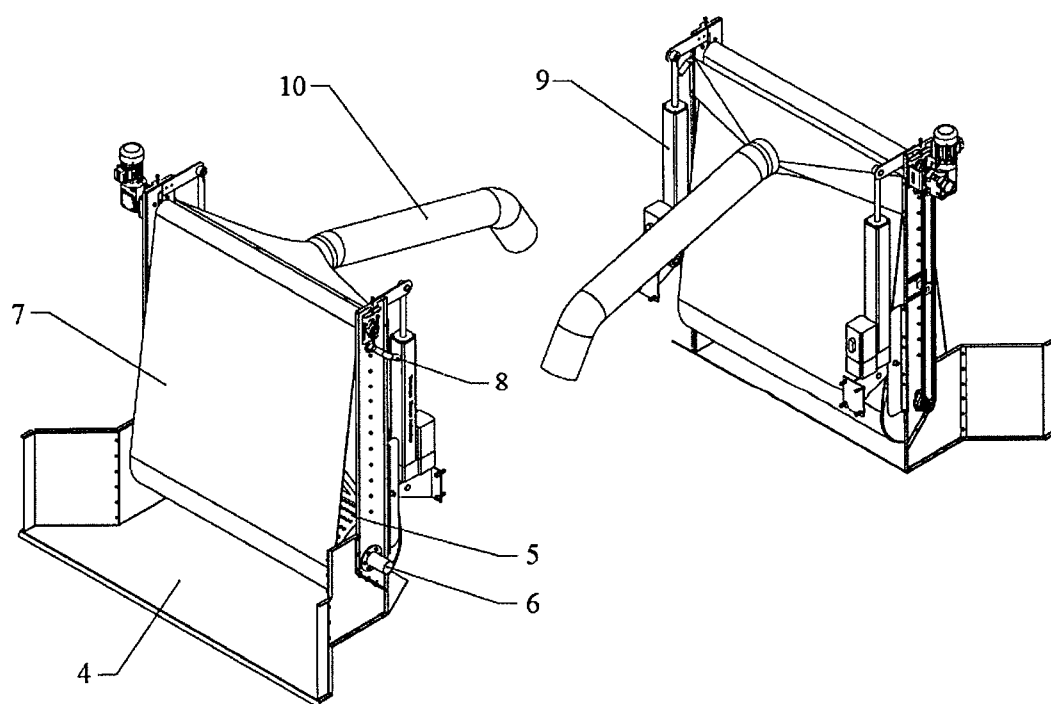
Pav. 3



Pav. 4



Pav. 5



Pav. 6

